

TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

VIENNA  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY

# DIPLOMARBEIT

Master's Thesis

**Kostenstrukturen und Abhängigkeiten bei Hochbauprojekten in der Rohbauphase**

Cost structures and dependences on construction projects in the main works phase

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs unter  
der Leitung von

**Univ.Prof. DI Dr.techn. Andreas Kropik**

und als verantwortlich mitwirkenden Assistenten

**Univ. Ass. DI Christian Maier**

am

**Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement**

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Bauingenieurwesen

von

**Christoph Grömer**

**0325631**

Goethestrasse 18/30

A – 4850 Timelkam

Wien, im Februar 2008

.....  
(Christoph Grömer)

# DANKSAGUNG

Mein Dank gilt an dieser Stelle all jenen Personen, die mich über die lange Zeit meiner Ausbildung unterstützt und gefördert haben. Einigen der wichtigsten Personen, ohne die eine Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre, soll hiermit Anerkennung gezollt werden.

Ein besonderer Dank gilt dabei dem zuständigen Leiter dieser Arbeit Herrn Univ.Prof. DI Dr.techn. Andreas Kropik und meinem verantwortlichen Betreuer Univ. Ass. DI Christian Maier. Durch ihre fachliche Kompetenz und ihre engagierte Betreuung ist es erst möglich geworden, dass diese Arbeit in einer solchen Art und Form zustande gekommen ist.

Sehr herzlich Bedanken möchte ich mich auch bei allen meinen Freunden und Studienkollegen die mich lange Zeit auf meinen Wegen begleitet haben. Ohne andere Personen gering schätzen zu wollen, möchte ich meine Studienkollegen Frau Sonja Dallinger, Herrn Johannes Eitelberger, Herrn Markus Fegerl, Herrn Stefan Gloimüller und Frau Martina Kainz namentlich hervorheben. Diese Personen waren ein wichtiger Grund dafür, dass ich das Studium in dieser Zeit abschließen konnte und dabei die Studienzeit dennoch genießen konnte.

Bedanken möchte ich mich auch bei der Fa. Porr Projekt und Hochbau AG, besonders bei Herrn Bmst. Ing. Herbert Friedl, für die Bereitstellung der Daten und die tatkräftige Unterstützung.

Abschließend gilt ein Großteil meines Dankes meinen Eltern Franz und Pauline Grömer, sowie allen anderen Mitglieder meiner Familie, die mich während dieser Jahre unterstützt haben. Ohne ihren Einsatz hätte ich niemals eine so hervorragende Ausbildung erhalten können.

# KURZFASSUNG

In der heutigen Baupraxis spielen die Kosten- und Terminalsicherheit eine wichtige Rolle, deshalb ist es von entscheidender Rolle, dass man Kenntnis über die Verteilung der Kosten hat.

Diese Diplomarbeit behandelt in erster Linie die Kostenverteilungen in der Rohbauphase. Ein Hauptpunkt liegt dabei in der Gliederung nach den Verursacherguppen und der Aufteilung nach dem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

Die ersten Kapitel beschäftigen sich mit den notwendigen, theoretischen Grundlagen. Es werden dabei die grundlegenden Normen, sowie die Prinzipien der Kostenrechnung näher erläutert.

Es folgen danach Erläuterungen zu den betrachteten Bauprojekten, sowie eine genaue Betrachtung der maßgebenden Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten. Die Auflistung der Leistungsgruppen der Projekte dient dabei der groben Kenntnis des Leistungsumfanges.

Nachdem ein erster Überblick über die Projekte gegeben wurde, erfolgt die eigentliche Betrachtung der beiden wesentlichen Kostengliederungen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung und der nach den Verursacherguppen. Es werden dabei sowohl die genauen Verteilungen der Mittelwerte, als auch die Schwankungen der Werte der einzelnen Projekte um die Mittelwerte näher betrachtet.

Aufgrund der vielseitigen Einflussfaktoren auf die Kostenverteilungen erscheint eine Gegenüberstellung der Ergebnisse mit einigen wesentlichen Objekteigenschaften als sinnvoll, damit genauere Aussagen getroffen werden können.

Die dabei verwendeten Kennwerte sind einerseits die Brutto Grundrißfläche, die Netto-Grundrißfläche und der Brutto Rauminhalt und andererseits die geplante Baudauer. Obwohl diese Parameter bereits hervorragende Ergebnisse zulassen, wurden überdies auch noch die Einflüsse der Gesamtkosten und der Gründungsart betrachtet.

Zum Zwecke der einfacheren Vergleichbarkeit und aus einigen anderen Gründen wurde versucht gleichartige Diagramme und Tabellen zu verwenden. Diese sollen dem Leser dieser Arbeit einen raschen Überblick ermöglichen.

# ABSTRACT

In today's building practice the guarantees of costs and terms are very important, therefore the knowledge of the distribution of costs is getting more and more mattering.

This master's thesis deals primarily with the distribution of costs in the main works phase. The main interest thereby is the formation in causer groups and splitting of the costs because of the work itself.

The first chapters are about the elementary, theoretical basics. Thereby the basic norms and the principles of cost accounting are specified.

After these elucidations the contemplated building projects follow, as well as a listing of the main activities in the building processes.

After a first overview of the projects is given, the main distributions are explained in the following chapters. The precise distributions of the average values and the fluctuations of these values both get explained.

Due to the multilaterally influence facts a confrontation of the results with some characteristic values seems useful, in fact of getting both correlations.

The used values are the gross ground area, the net ground area, the gross volume and the building time. Although the using of these parameters result in very small inaccuracies, another influences are progressed. These values are the overall costs and the foundation type.

For the purpose of simple understandability und and because of some other reasons it was tried to use similar charts and diagrams. These graphics should help the reader of this master's thesis to get a quick overview.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>11</b>
1.1	Einleitung	11
1.2	Zielsetzung	12
<b>2</b>	<b>GRUNDLEGENDE NORMEN BEI DER KOSTENERMITTLUNG</b>	<b>13</b>
2.1	<b>ÖNORM B1801-1: Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung</b>	<b>13</b>
2.1.1	Anwendungsbereich	13
2.1.2	Definitionen nach ÖNORM B1801-1	13
2.1.3	Kostenermittlung	14
2.1.4	Kostengliederung	16
2.1.5	Ausführungsorientierte Kostengliederung	19
2.2	<b>ÖNORM B2061: Preisermittlung für Bauleistungen</b>	<b>24</b>
2.2.1	Anwendungsbereich	24
2.2.2	Definitionen nach ÖNORM B2061	24
2.2.3	Kostenarten	25
2.2.4	Aufbau der Kostenermittlung	28
2.2.5	Angebotspreis	31
2.3	<b>ÖNORM B2063: Ausschreibung, Angebot und Zuschlag unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren</b>	<b>32</b>
2.3.1	Anwendungsbereich	32
2.3.2	Definitionen der ÖNORM B2063	32
2.3.3	Grundlagen für Ausschreibungs- und Angebots-LV bei EDV-Einsatz	33
2.3.4	Leistungsverzeichnis	33
2.3.5	Verwendung von Datenträgern	37
<b>3</b>	<b>GRUNDLAGEN DER KOSTENERMITTLUNG</b>	<b>38</b>
3.1	<b>Definitionen zur Kostenrechnung</b>	<b>38</b>
3.2	<b>Aufgaben der Kostenrechnung</b>	<b>39</b>
3.3	<b>Bereiche der Kostenrechnung</b>	<b>39</b>
3.4	<b>Gliederung der Kostenrechnung</b>	<b>40</b>
3.4.1	Gliederung nach Bezugsgrößen	40
3.4.2	Gliederung nach Umfang der Zurechnung der Kosten an die Bezugsgrößen	40
3.4.3	Gliederung nach Art der Kostenzurechnung	41
3.5	<b>Hauptelemente der Kostenrechnung</b>	<b>41</b>
3.5.1	Kostenartenrechnung	41
3.5.2	Kostenstellenrechnung	42
3.5.3	Kostenträgerrechnung	42

<b>3.6</b>	<b>Gliederung von Kosten ihrer Art nach</b>	<b>42</b>
3.6.1	Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung	43
3.6.2	Kostenarten nach Verursachergruppen	43
3.6.3	Kostenarten nach der Zurechenbarkeit zu den Kostenstellen	43
3.6.4	Kostenarten nach ihrer Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad	44
3.6.5	Kostenarten nach ihrer Ausgabenwirksamkeit	44
3.6.6	Kostenarten nach ihrer Art der Kostenzurechnung	44
<b>3.7</b>	<b>Unterteilung: Fixkosten - Variable Kosten</b>	<b>45</b>
3.7.1	Fixkosten	45
3.7.2	Variable Kosten	46
<b>3.8</b>	<b>Unterteilung Primärkosten – Umlagekosten</b>	<b>46</b>
3.8.1	Primärkosten	46
3.8.2	Umlagekosten	47
<b>3.9</b>	<b>Grundformel der Baupreisbildung</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>GRUNDLAGEN DER DATENAUSARBEITUNG</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau LB-H</b>	<b>49</b>
4.1.1	Gliederung der Leistungsgruppen nach der LB-H	50
<b>4.2</b>	<b>Begriffe: Kosten – Preise</b>	<b>51</b>
<b>4.3</b>	<b>Pareto Methode</b>	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>Einteilung der Kostenarten</b>	<b>54</b>
<b>4.5</b>	<b>Statistische Auswertungen</b>	<b>56</b>
4.5.1	Mittelwert	56
4.5.2	Standardabweichung	56
4.5.3	Trendlinie	57
<b>5</b>	<b>VERWENDETE PROJEKTE</b>	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>Projekt 1</b>	<b>58</b>
<b>5.2</b>	<b>Projekt 2</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>Projekt 3</b>	<b>61</b>
<b>5.4</b>	<b>Projekt 4</b>	<b>62</b>
<b>5.5</b>	<b>Projekt 5</b>	<b>64</b>
<b>5.6</b>	<b>Projekt 6</b>	<b>66</b>
<b>6</b>	<b>GEGENÜBERSTELLUNG GESAMTE ARBEITEN – ROHBAUARBEITEN</b>	<b>68</b>
<b>6.1</b>	<b>Betrachtung der Relationen zwischen den Gesamtkosten der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten</b>	<b>68</b>

<b>6.2</b>	<b>Mittelwerte der Betrachtungsweisen</b>	<b>70</b>
6.2.1	Verteilung der Mittelwerte der Kosten nach ihrer Leistungserbringung	70
6.2.2	Verteilung der Mittelwerte der Kosten nach den Verursachergruppen	71

## **7 BETRACHTUNG DER MAßGEBENDEN LEISTUNGSGRUPPEN DER ROHBAUARBEITEN 74**

<b>7.1</b>	<b>Baustellengemeinkosten</b>	<b>74</b>
<b>7.2</b>	<b>Abbrucharbeiten</b>	<b>74</b>
<b>7.3</b>	<b>Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten</b>	<b>75</b>
<b>7.4</b>	<b>Wasserhaltungsarbeiten</b>	<b>75</b>
<b>7.5</b>	<b>Dränarbeiten</b>	<b>76</b>
<b>7.6</b>	<b>Kanalisierungsarbeiten</b>	<b>76</b>
<b>7.7</b>	<b>Beton- und Stahlbetonarbeiten</b>	<b>76</b>
<b>7.8</b>	<b>Gerüstarbeiten</b>	<b>77</b>
<b>7.9</b>	<b>Mauer- und Versetzarbeiten</b>	<b>77</b>
<b>7.10</b>	<b>Abdichtungen</b>	<b>78</b>
<b>7.11</b>	<b>Spezialgründungen</b>	<b>78</b>
<b>7.12</b>	<b>Fertigteile</b>	<b>79</b>
<b>7.13</b>	<b>Winterbauarbeiten</b>	<b>79</b>
<b>7.14</b>	<b>Regieleistungen</b>	<b>80</b>
<b>7.15</b>	<b>Konstruktiver Stahlbau</b>	<b>80</b>

## **8 KOSTENVERTEILUNGEN DER MAßGEBENDEN LEISTUNGSGRUPPEN 81**

<b>8.1</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Baustellengemeinkosten</b>	<b>81</b>
<b>8.2</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten</b>	<b>82</b>
<b>8.3</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Beton- und Stahlbetonarbeiten</b>	<b>83</b>
<b>8.4</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Abdichtungen</b>	<b>84</b>
<b>8.5</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Spezialgründungen</b>	<b>85</b>
<b>8.6</b>	<b>Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Fertigteile</b>	<b>86</b>
<b>8.7</b>	<b>Zusammensetzung der Rohbaukosten</b>	<b>88</b>

<b>9</b>	<b>KOSTENARTEN NACH IHREM ZUSAMMENHANG MIT DER LEISTUNGSERBRINGUNG</b>	<b>90</b>
<b>9.1</b>	<b>Verteilung zufolge von Kosten</b>	<b>90</b>
9.1.1	Berücksichtigung der Kosten der gesamten Arbeiten	90
9.1.2	Berücksichtigung der Kosten der Rohbauarbeiten	93
<b>9.2</b>	<b>Verteilung zufolge von Preisen</b>	<b>95</b>
9.2.1	Berücksichtigung der Preise der gesamten Arbeiten	95
9.2.2	Berücksichtigung der Preise der Rohbauarbeiten	99
<b>9.3</b>	<b>Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten für die Verteilungsart</b>	<b>102</b>
<b>9.4</b>	<b>Erkenntnisse aus der Verteilung der Kostenarten</b>	<b>103</b>
<b>10</b>	<b>VERTEILUNG DER KOSTENARTEN NACH VERURSACHERGRUPPEN</b>	<b>105</b>
<b>10.1</b>	<b>Kostenarten nach Verursachergruppen für die gesamten Arbeiten</b>	<b>105</b>
10.1.1	Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppe Andere	105
10.1.2	Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppen Lohn, Gehalt, Material und Gerät	109
<b>10.2</b>	<b>Kostenarten nach Verursachergruppen für Rohbauarbeiten</b>	<b>112</b>
10.2.1	Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppe Andere	112
10.2.2	Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppen Lohn, Gehalt, Material und Gerät	115
<b>10.3</b>	<b>Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten für die Verteilungsart</b>	<b>119</b>
<b>10.4</b>	<b>Erkenntnisse aus der Verteilung der Kostenarten</b>	<b>120</b>
<b>11</b>	<b>ERMITTLUNG VON FLÄCHEN UND RAUMINHALTEN ÖNORM B1800</b>	<b>121</b>
<b>11.1</b>	<b>Anwendungsbereich</b>	<b>121</b>
<b>11.2</b>	<b>Berechnungsgrundlagen</b>	<b>121</b>
<b>11.3</b>	<b>Ermittlung der bebauten Fläche</b>	<b>122</b>
<b>11.4</b>	<b>Ermittlung der Brutto Grundrißfläche</b>	<b>122</b>
<b>11.5</b>	<b>Ermittlung der Netto Grundrißfläche</b>	<b>123</b>
<b>11.6</b>	<b>Ermittlung der Brutto Rauminhalte</b>	<b>123</b>
<b>12</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DER OBJEKTGRÖÖBE AUF DIE KOSTENVERTEILUNGEN</b>	<b>124</b>
<b>12.1</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Brutto Grundrißfläche</b>	<b>125</b>
12.1.1	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	126
12.1.2	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	128
12.1.3	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	130
12.1.4	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	133

<b>12.2</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Netto Grundrißfläche</b>	<b>135</b>
12.2.1	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	136
12.2.2	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	138
12.2.3	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	141
12.2.4	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	143
<b>12.3</b>	<b>Betrachtung des Einflusses des Brutto Rauminhaltes</b>	<b>146</b>
12.3.1	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	146
12.3.2	Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	149
12.3.3	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	151
12.3.4	Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	154
<b>12.4</b>	<b>Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Objektgröße</b>	<b>156</b>
12.4.1	Bezugnahme auf die Brutto Grundrißflächen	157
12.4.2	Bezugnahme auf die Netto Grundrißflächen	160
12.4.3	Bezugnahme auf die Brutto Rauminhalte	164
<b>12.5</b>	<b>Erkenntnisse durch Betrachtung der Objektgröße</b>	<b>168</b>
<b>13</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DER BAUDAUER AUF DIE KOSTENVERTEILUNGEN</b>	<b>170</b>
<b>13.1</b>	<b>Einfluss der Baudauer bei gesamten Arbeiten</b>	<b>171</b>
13.1.1	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	171
13.1.2	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	173
<b>13.2</b>	<b>Einfluss der Baudauer bei Rohbauarbeiten</b>	<b>175</b>
13.2.1	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	176
13.2.2	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	178
<b>13.3</b>	<b>Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Baudauer</b>	<b>180</b>
<b>13.4</b>	<b>Erkenntnisse durch Betrachtung der Baudauer</b>	<b>183</b>
<b>14</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DER GESAMTEN KOSTEN AUF DIE KOSTENVERTEILUNGEN</b>	<b>184</b>
<b>14.1</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Höhe der gesamten Kosten</b>	<b>185</b>
14.1.1	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	186
14.1.2	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	188
<b>14.2</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Höhe der gesamten Rohbaukosten</b>	<b>191</b>
14.2.1	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	191
14.2.2	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	194
<b>14.3</b>	<b>Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Gesamtkosten</b>	<b>197</b>
<b>14.4</b>	<b>Erkenntnisse durch Betrachtung der Gesamtkosten</b>	<b>201</b>
<b>15</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DER GRÜNDUNGSART AUF DIE KOSTENVERTEILUNGEN</b>	<b>203</b>
<b>15.1</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Gründungsart bei gesamten Arbeiten</b>	<b>205</b>
15.1.1	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1	205
15.1.2	Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2	208

<b>15.2</b>	<b>Betrachtung des Einflusses der Gründungsart bei Rohbauarbeiten</b>	<b>210</b>
15.2.1	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1	210
15.2.2	Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2	213
<b>15.3</b>	<b>Erkenntnisse durch Betrachtung der Gründungsart</b>	<b>215</b>
<b>16</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE</b>	<b>217</b>
<b>17</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>227</b>
<b>18</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>232</b>
<b>19</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>234</b>
<b>20</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>236</b>
20.1	Literatur	236
20.2	Internet	236

# 1 Allgemeines

## 1.1 Einleitung

Diese Diplomarbeit behandelt die Verteilung der Kosten und ihre Abhängigkeiten zueinander. Im Einzelnen bedeutet das, dass es verschiedene Gliederungsmöglichkeiten der Kosten von Hochbauprojekten nach unterschiedlichen Kriterien gibt. Die Einteilung der Kosten erfolgt hierbei nach Verursachergruppen, wie zum Beispiel: Personal, Gerät, Material und andere Kosten, aber auch nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung (Einzelkosten, mengenabhängige Kosten, zeitabhängige Kosten). Diese beiden Gliederungen bilden den Kernpunkt und das primäre Einstufungskriterium der verschiedensten Betrachtungsweisen in dieser Arbeit. Für diese beiden Kostengliederungen werden in den weiteren Kapiteln verschiedene Betrachtungsformen ausgewertet und ein Bezug zu den diversen Typen von Kenngrößen hergestellt.

Bei den Betrachtungsformen gibt es eine, zur ÖNORM, leicht modifizierte Gliederung dieser betrachteten Kostenvarianten. Für die Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung erfolgt in erster Linie eine Unterscheidung zufolge von Preisdaten und Kostendaten. Die weitere Gliederung entsteht durch die unterschiedlichen Datenkollektive der Rohbauarbeiten und der gesamten Arbeiten der Ausschreibungen. Obwohl sich diese Arbeit primär mit den Rohbauarbeiten beschäftigt, ist die zusätzliche Berechnung von Ergebnissen der Gesamtarbeiten sinnvoll für die Interpretation.

Bei den Kosten nach ihren Verursachergruppen bildet die gerade beschriebene Unterscheidung in gesamte Arbeiten und in Rohbauarbeiten die erste Unterscheidungsebene. Die weitere Gliederungsebene befasst sich mit einer unterschiedlichen Miteinbeziehung der Kosten von Fremdleistungen.

Um die Ergebnisse der Verteilungen genauer definieren zu können, wird in den Kapiteln 12-15 der Arbeit ein Bezug zu einzelnen Kenngrößen hergestellt. Diese Daten werden die Objektgröße, die Baudauer, die Gesamtkosten und die Gründungsart sein. Im Weiteren werden noch einige zusätzliche Auswertungen durchgeführt, welche sich im Verlauf der Bearbeitung dieser Arbeit als relevant herausgestellt haben.

Bei der Verfassung dieser Arbeit wurden die Kalkulationsdaten mehrerer Projekte des Hochbaues ausgewertet und zugehörige Modelle für Verteilungen entwickelt. Unter den behandelten Projekten befanden sich nicht nur städtische Wohnbauten, sondern auch andere Bauten des Hochbaus, wie zum Beispiel Funktionsbauten (z.B. Schulen, Kinderheime,...). Um ein allgemeingültiges Verteilungsmodell für den gesamten Hochbau zu finden, ist es erforderlich, dass man sich nicht nur auf die Wohnbauten beschränkt. Hier sei angemerkt, dass in dieser Arbeit auf Unterschiede bei den verschiedenen funktionalen Gebäudetypen nicht näher eingegangen wird.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, dass ein wichtiges Hauptaugenmerk darauf liegt, wie sich die Kosten und auch Preise bei den Hochbauprojekten in der Rohbauphase verhalten. Im genaueren bedeutet dies, dass Auswertungen für die Kosten- und Preisdatenkollektive durchgeführt werden. Es ist darüberhinaus darauf zu achten, welche Veränderungen entstehen, wenn man die Zuordnung für einzelne Kostenpunkte variiert und wie man damit die Verteilung beeinflusst. Dieser Punkt wird durch den Einsatz von zwei unterschiedlichen Fremdleistungsvarianten konkreter betrachtet.

Dies sollte nicht nur unter alleiniger Beachtung der Kosten geschehen, sondern auch unter Bezugnahme auf verschiedene Größen (z.B. BGF, NGF, BRI, Baudauer, Gesamtkosten, Gründungsart), welche die einzelnen Bauprojekte näher charakterisieren bzw. beschreiben. Es wird damit ein grundlegender Zusammenhang zwischen den Kostenverteilungen und den jeweiligen Kenngrößen dargestellt.

Das Ziel ist es hierbei zu zeigen, dass man Kennwerte für die Verteilungen mit ausreichender Genauigkeit angeben kann, bzw. dass sich bestimmte Verteilungen, aufgrund der vielschichtigen Einflussfaktoren auf die Kalkulation, nicht mittels eines bestimmten Musters abschätzen lassen können. Mit Hilfe von einfachen und übersichtlichen Tabellen und Diagrammen soll eine nachvollziehbare Umsetzung von Ergebnissen vollzogen werden.

Diese Arbeit soll für den Anwender primär eine Hilfe für die Abschätzung der Kostenverteilungen unter verschiedenen Gesichtspunkten darstellen. Es sollen aber auch die Tendenzen ersichtlich gemacht werden, die sich bei einer Variation von Kenngrößen einstellen werden. Durch die einfache Handhabung der Tabellen und Abbildungen ist es rasch möglich, dass man Kostenabschätzungen mit ausreichender Genauigkeit trifft. Welche Kenngröße sich für eine Prognose anbietet, soll hierbei ermittelt werden.

## 2 Grundlegende Normen bei der Kostenermittlung

### 2.1 ÖNORM B1801-1: Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung

#### 2.1.1 Anwendungsbereich<sup>1</sup>

Diese ÖNORM findet Anwendung bei der gegliederten Ermittlung der Kosten von Baumaßnahmen des Hochbaues. Der Anwendungsbereich erstreckt sich von der Bedürfnisermittlung des Auftraggebers bis hin zum Ende eines Projektes durch Ablauf der Gewährleistungsfrist.

Im Weiteren ist diese ÖNORM auch für Bauvorhaben des klassischen Tiefbaus anwendbar, wobei es zumeist weiterer Ergänzungen bedarf, welche für das spezifische Projekt notwendig sind.

In dieser ÖNORM werden, sowohl die planungsorientierte Kostengliederung nach Kostenbereichen, Grobelementen, Elementen und Elementtypen, als auch die ausführungorientierte Kostengliederung von den Kostenbereichen bis hin zu den einzelnen Leistungspositionen behandelt. Für diese Arbeit spielt die Kenntnis über die ausführungorientierte Gliederung eine wesentliche Rolle, deshalb wird im Folgenden auf diese näher eingegangen.

Es ist aber anzumerken, dass beide Gliederungsarten in der Praxis sinnvoll anwendbar sind. Dies ist jedoch abhängig vom Projekt und dem jeweiligem Ersteller der Kostenermittlung. Die Auswahl, für welche Art man sich entscheidet, sollte individuell von den Betroffenen selbst ausgewählt werden.

#### 2.1.2 Definitionen nach ÖNORM B1801-1<sup>2</sup>

Kosten: Aufwendungen für Güter, Lieferungen, Leistungen und Abgaben, die für die Planung und Ausführung von Baumaßnahmen erforderlich sind.

Kostenmanagement: Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung, der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung.

Kostenermittlung: Vorausberechnung der entstehenden Kosten bzw. die Feststellung der tatsächlich entstandenen Kosten. Entsprechend dem Planungsfortschritt werden in den einzelnen Phasen der Objekterrichtung die Arten der Kostenermittlung unterschieden.

Kostenrahmen: Kostenermittlung in der Grundlagenphase. Er wird auf Basis des Raum- und Funktionsprogrammes, des Qualitätsrahmens und des Terminrahmens erstellt.

Kostenschätzung: Kostenermittlung in der Vorentwurfsphase. Sie wird auf Basis der Vorentwurfsplanung, der Anlagenbeschreibung und des Grobterminplanes erstellt.

---

<sup>1</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.2.

<sup>2</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.2.

Kostenberechnung: Kostenermittlung in der Entwurfsphase. Sie wird auf Basis der Entwurfs- oder Einreichplanung, der Objektbeschreibung und des generellen Terminablaufplanes erstellt.

Kostenanschlag: Kostenermittlung in der Ausführungsphase. Er wird auf Basis der Ausführungsplanung, der Leistungsbeschreibung und des Ausführungsterminplanes erstellt.

Kostenfeststellung: Kostenermittlung in der Inbetriebnahmephase. Sie wird auf Basis der Bestandsplanung, des Ausstattungs- und Raumbuches und des Bezugsterminplanes erstellt.

Kostenkennwert: Wert, der das Verhältnis von Kosten zu einer Bezugseinheit (z.B.: Grundflächen, Rauminhalte, Kostenbereiche, Elemente, Leistungen) darstellt.

Kostengliederung: Ordnungsstruktur, nach der Kosten einer Baumaßnahme in Kostengruppierungen unterteilt werden.

Kostengruppierungen: Zusammenfassung einzelner, nach den Kriterien der Planung, der Ausführung oder des Projektablaufes zusammengehörender Kosten.

Kostenbereiche: Kosten, die sich als Summe aus den eindeutig zugeordneten Kostengruppierungen der planungsorientierten Kostengliederung oder der ausführungsorientierten Kostengliederung ergeben.

### 2.1.3 Kostenermittlung

#### 2.1.3.1 Zweck der Kostenermittlung<sup>3</sup>

Für praktisch alle Bauprojekte bilden die Kosten bzw. das Kosten/Nutzen-Verhältnis eine wesentliche Grundlage für alle baubetreffenden Entscheidungen. Um solche Entscheidungen in sinnvoller Weise treffen und verantworten zu können, sind Kenntnisse über die entstehenden Kosten notwendig. Die Kostenermittlung ist darüber hinaus ein Mittel zur Entscheidungsfindung bei mehreren Angeboten oder vorliegender Varianten.

Mit einer abschließenden Kostenfeststellung erhält man im Weiteren ein Instrument, mit dem man die entstandenen Kosten belegen kann und darüberhinaus auch Daten und Kennwerte für zukünftig anstehende Projekte.

---

<sup>3</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.5.

### 2.1.3.2 Fortschritt der Kostenermittlung<sup>4</sup>

Die Kosten des Projektes sind zu jeder Zeit in vollständiger Weise und mit ausreichender Genauigkeit zu ermitteln. Mit dem Fortschritt des Bauprozesses ist zumeist eine höhere Genauigkeit möglich und auch erforderlich. In der Praxis wird den ermittelten Kosten eine Genauigkeit in Form einer möglichen, prozentuellen Abweichung zugeordnet. Die Genauigkeit sollte von einem geringen zweistelligen Prozentbetrag beim Kostenrahmen bis hin zur abweichungslosen Berechnung (Kostenfeststellung) reichen.

Ein wichtiger Wert in diesem Bezug ist der Kostenstand. Dieser Wert entspricht einer Kostenermittlung, zu einem bestimmten Zeitpunkt an dem bereits ein beliebig hoher Anteil an den Gesamtkosten angefallen ist.

Stadium der Objekterrichtung	Grundlagen	Vorentwurf	Entwurf	Ausführung	Inbetriebnahme
Stadium der Kostenermittlung	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung
Anzustrebende Genauigkeit	±15 %	±10 %	±5 %	±3 %	

Abbildung 1: Phasen der Objekterrichtung

<sup>4</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.6.

## 2.1.4 Kostengliederung

### 2.1.4.1 Aufbau der Kostengliederung<sup>5</sup>

Diese ÖNORM bedient sich bei der Ermittlung der Kosten in erster Linie der Verwendung von Kostenbereichen, welche hierbei mit den Ziffern von Null bis Neun bezeichnet werden.

Diese Gliederung kann für die planungsorientierte oder auch für eine ausführungsorientierte Kostengliederung verwendet werden. Der Aufbau ist wiederum anwendbar bei Projekten des Hochbaus und des Tiefbaus. Der Vorteil bei der Anwendung einer solchen Gliederung liegt in einer Vielzahl von bereits vorhandenen Praxisdaten, mit Hilfe derer man seine Kosten abschätzen und kontrollieren kann.

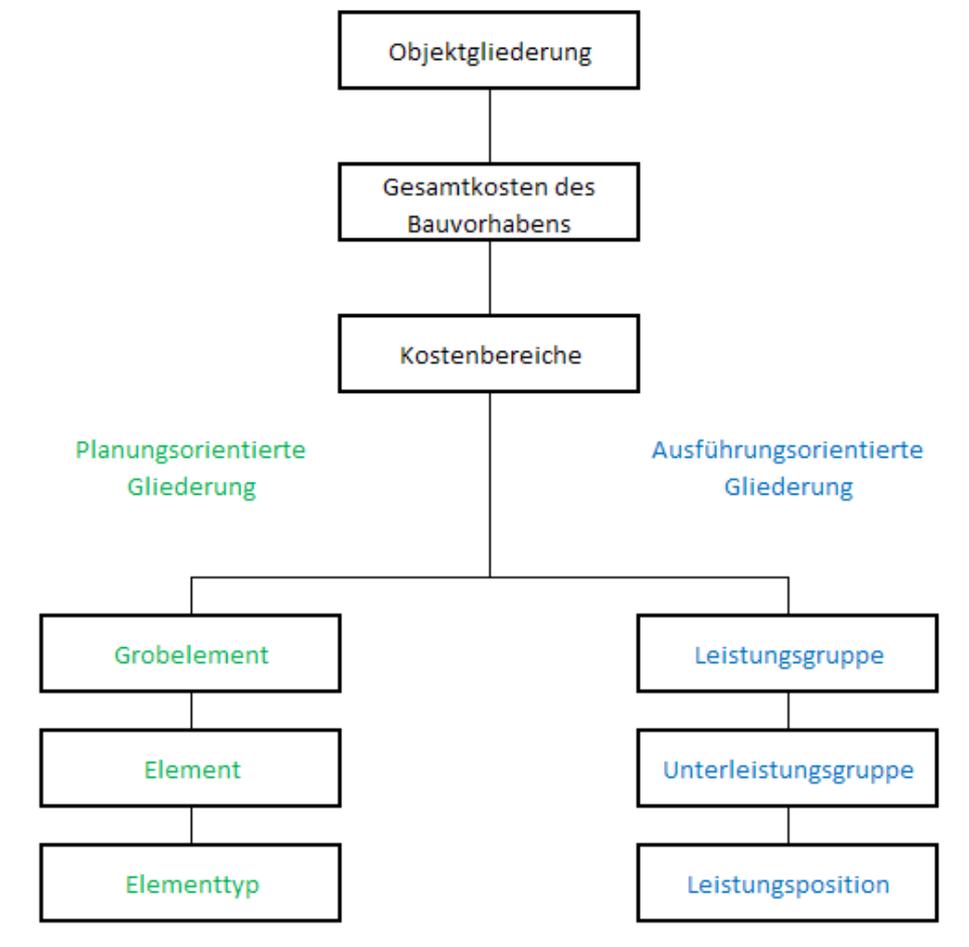


Abbildung 2:Objektgliederung – System

<sup>5</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.7.

2.1.4.2 Kostenbereiche<sup>6</sup>

	Bauwerkskosten	Baukosten	Errichtungskosten	Gesamtkosten
Bereich 0				Grund
Bereich 1		Aufschließung	Aufschließung	Aufschließung
Bereich 2	Bauwerk-Rohbau	Bauwerk-Rohbau	Bauwerk-Rohbau	Bauwerk-Rohbau
Bereich 3	Bauwerk-Technik	Bauwerk-Technik	Bauwerk-Technik	Bauwerk-Technik
Bereich 4	Bauwerk-Ausbau	Bauwerk-Ausbau	Bauwerk-Ausbau	Bauwerk-Ausbau
Bereich 5		Einrichtung	Einrichtung	Einrichtung
Bereich 6		Außenanlagen	Außenanlagen	Außenanlagen
Bereich 7			Honorare	Honorare
Bereich 8			Nebenkosten	Nebenkosten
Bereich 9			Reserve	Reserve

Abbildung 3: Kostenbereiche lt. ÖNORM B1801-1

Da sich diese Arbeit in erster Linie mit den Kostenstrukturen in der Rohbauphase, also dem Bereich 2 „Bauwerk-Rohbau“ befasst, wird dieser genauer unter Betrachtung gezogen und die anderen Bereiche nur im Sinne der Vollständigkeit erläutert.

Bereich 0 Grund:

Dieser Bereich umfasst die anfallenden Kosten des Grundstückes die sich zumeist aus Fläche multipliziert mit Quadratmeterpreis ergeben. Darüber hinaus fallen auch die Kosten resultierend aus Abfindungen und den Erwerb der notwendigen Baugenehmigung in den Kostenbereich 0.

Bereich 1 Aufschließung:

Unter den Bereich „Aufschließung“ fallen nicht nur die Kosten für den Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz, sondern auch die Kosten, die aus der daraus resultierenden Grundabtretung entstehen. Im Weiteren sind die Kosten für den Anschluss des Grundstückes mittels Kanal, Gas und Wasser zu berechnen, um eine vollständige Kostenermittlung zu erhalten

Bereich 2 Bauwerk-Rohbau:

Der Bereich „Bauwerk-Rohbau“ hat einen maßgeblichen Anteil an den Gesamtkosten des Projektes. Für diese Arbeit steht dieser Bereich im Vordergrund. Es wird deshalb im Kapitel 7 genauer auf die in der ausführungsorientierten Gliederung zugeordneten, wesentlichen Leistungsgruppen eingegangen. An dieser Stelle nur kurz einige Beispiele für wesentliche Gruppen: Baustellengemeinkosten, Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten, Beton- und Stahlbetonarbeiten, Abdichtungen, Spezialgründungen und Fertigteile.

---

<sup>6</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.7.

### Bereich 3 Bauwerk-Technik:

Im Bereich 3 „Bauwerk-Technik“ werden alle erdenklichen haustechnischen, elektrotechnischen und sonstigen technischen Anlagen erfasst. Durch die derzeitigen technischen Entwicklungen spielt dieser Bereich eine immer größere Rolle in der prozentuellen Verteilung der einzelnen Bereiche. Als Beispiele für diesen Bereich versteht man die Kosten für Heizungs- und Kühlungsanlagen, Blitzschutzanlagen und Anlagen für die Wasseraufbereitung.

### Bereich 4 Bauwerk-Ausbau:

Der Bereich 4 „Bauwerk-Ausbau“ bildet gemeinsam mit dem Bereich Bauwerk-Rohbau und dem Bereich Bauwerk-Technik die Bauwerkskosten. Sie sind die anteilmäßig wichtigste Kostengruppierung bei der Kostenermittlung, weil in den frühen Phasen die Abschätzung der anderen Bereiche hauptsächlich über die Bauwerkskosten geschieht. Im Kostenbereich 4 werden alle Leistungen miteinbezogen, welche nicht unbedingt für die Tragstruktur notwendig erscheinen, aber für die Funktion und das Wohlbefinden der Menschen von äußerster Bedeutung sind. Bei einer ausführungsorientierten Kostengliederung mit Leistungsgruppen sind die Putzarbeiten, Estricharbeiten, Schlosserarbeiten, Glaserarbeiten und noch viele weitere Professionistengewerke in dem Bereich zu finden.

### Bereich 5 Einrichtung:

Unter den Einrichtungen werden alle beweglichen Gegenstände verstanden, die zu dem geplanten bzw. auszuführenden Bauvorhaben gehören. Darunter sind nicht nur das Mobiliar, sondern auch notwendige Maschinen, die für den Betrieb eines Unternehmens erforderlich sind, zu verstehen.

### Bereich 6 Außenanlagen:

Bei den Außenanlagen werden im Bereich 6 die Kosten für notwendige Einfriedungen und Gartenanlagen, wie zum Beispiel Schwimmbecken, verstanden. Bei Grundstücken mit Grünflächen sind die Bepflanzung und die Herstellung des Rasens selbst auch in diesem Kostenbereich einzukalkulieren.

### Bereich 7 Honorare:

Die im heutigen Bauwesen erforderlichen Honorare können sehr vielfältig sein. Einerseits gibt es Honorare für Architekturleistungen, andererseits aber immer mehr auch Honorare für statische, bauphysikalische, brandschutztechnische und auch haustechnische Leistungen. Die Höhe der Kosten wird mit den verschiedenen Honorarordnungen der diversen Planer berechnet.

Bereich 8 Nebenkosten:

Um die entstehenden Kosten für nicht unbedingt notwendige Leistungen zu decken, bedient man sich dem Bereich Nebenkosten. Die Kosten für diverse Versicherungen, Muster und Modelle werden hiermit erfasst.

Bereich 9 Reserven:

Wie bei fast allen Gliederungen im Bauwesen, gibt es auch hier eine zusätzliche Gruppe für Kosten die in nicht sinnvoller Weise einer anderen Gruppe zuordenbar wären. Diese Gruppe existiert unter Bedacht auf die Notwendigkeit der Vollständigkeit. Dies ist grundsätzlich bei jeder Kostengliederung notwendig. Als Beispiele für diesen Bereich zählt man finanzielle Mittel für Unvorhergesehenes oder allfällige Teuerungen.

2.1.5 Ausführungsorientierte Kostengliederung<sup>7</sup>

Die von ausführenden Bauunternehmen bevorzugte Variante der Kostengliederung verwendet Leistungsgruppen, Unterleistungsgruppen und Positionen zur Darstellung. Sie hat mit großem Abstand die höchste, baupraktische Bedeutung. Durch die Einführung von standardisierten Leistungsbeschreibungen ergibt sich auch eine Zeitersparnis bei der Bearbeitung von Projekten, wodurch auch eine Senkung der Bearbeitungskosten resultiert.

Ein wichtiger Punkt ist hierbei die eindeutige Zuordnung einer Leistungsgruppe oder Position zu einem Kostenbereich, um die Gefahr der Doppelberechnung und damit grundsätzlicher Fehler, zu entgegenen.

---

<sup>7</sup> Vgl. ÖNORM B1801-1 1995, S.20.

## Vorschlag gemäß ÖNORM B1801-1

0 Grund	0.X25 Maklerhonorare
0.X01 Allgemeine Maßnahmen	0.X26 Grunderwerbsteuer
0.X11 Grunderwerb	0.X27 Wertermittlungen, Untersuchungen
0.X12 Baurechtserwerb	0.X28 Genehmigungsgebühren
0.X13 Abfindungen	0.X29 Sonstige Grunderwerbsnebenkosten
0.X21 Vorstudien, Gutachten	0.X30 Abfindungen
0.X22 Vermessung, Vermarkung	0.X31 Ablösen dinglicher Rechte
0.X23 Gerichtsgebühren	0.X41 Servitute
0.X24 Notariatsgebühren	0.X99 Sonstiges
1 Aufschließung	
1.H01 Baustellengemeinkosten	1.X50 Bestandsaufnahmen
1.H02 Abbrucharbeiten	1.X55 Baugrunduntersuchungen
1.H08 Gerüstarbeiten	1.X60 Räumungen, Terrainvorbereitungen
1.H14 Besondere Instandsetzungsarbeiten	1.X70 Sicherungen, Provisorien
1.H18 Winterbauarbeiten	1.X80 Anpassungen an bestehende Anlagen
1.H20 Regieleistungen	1.X99 Sonstiges
<b>2 Bauerwerk- Rohbau</b>	
<b>2.H01 Baustellengemeinkosten</b>	<b>2.H15 Spezialgründungen</b>
<b>2.H02 Abbrucharbeiten</b>	<b>2.H16 Fertigteile</b>
<b>2.H03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten</b>	<b>2.H18 Winterbauarbeiten</b>
<b>2.H04 Wasserhaltungsarbeiten</b>	<b>2.H20 Regieleistungen</b>
<b>2.H05 Dränarbeiten</b>	<b>2.H28 Natursteinarbeiten</b>
<b>2.H06 Kanalisierungsarbeiten</b>	<b>2.H32 Konstruktiver Stahlbau</b>
<b>2.H07 Beton- und Stahlbetonarbeiten</b>	<b>2.H36 Zimmermeisterarbeiten</b>
<b>2.H08 Gerüstarbeiten</b>	<b>2.H39 Trockenbauarbeiten</b>
<b>2.H09 Maurer- und Versetzarbeiten</b>	<b>2.H90 Schutzraumeinbauteile und Einrichtungen</b>
<b>2.H12 Abdichtung</b>	<b>2.X99 Sonstiges</b>
<b>2.H14 Besondere Instandsetzungsarbeiten</b>	

Die an dieser Stelle angeführten Leistungsgruppen bilden die Grundlage für sämtliche Berechnungen und Graphiken unter Betrachtung der Rohbauarbeiten.

## 2 Grundlegende Normen bei der Kostenermittlung

### 3 Bauwerk- Technik

- |   |   |
|---|---|
| 3.T01 Baustellengemeinkosten-Einrichtung            | 3.T46 Heizkörper                                |
| 3.T02 Freileitungen                                 | 3.T47 Fußbodenheizungen                         |
| 3.T03 Hochspannungsverteilungen                     | 3.T50 Zentrale Luftbehandlungsgeräte            |
| 3.T04 Umformer und Kompensation                     | 3.T51 Einzelgeräte für die Luftbehandlung       |
| 3.T05 Netzersatzanlagen                             | 3.T52 Luftnachbehandlungsgeräte                 |
| 3.T06 Niederspannungsverteilungen                   | 3.T53 Schall- und Schwingungsdämpfung           |
| 3.T07 Kabel für Energie- und Nachrichtenübertragung | 3.T54 Luftleitungen                             |
| 3.T08 Isolierte Leitungen                           | 3.T55 Luftleitungseinbauten                     |
| 3.T09 Rohr- und Tragsysteme                         | 3.T56 Luftein- und Auslässe                     |
| 3.T10 Schalter und Steckgeräte                      | 3.T57 Luft-, Mess- und Kontrollinstrumente      |
| 3.T11 Leuchten und Lampen                           | 3.T58 Kälteaggregate und Zubehör                |
| 3.T12 Erdungs- und Blitzschutzanlagen               | 3.T60 Einrichtungsgegenstände, Feinarmaturen    |
| 3.T13 Signal- und Meldegeräte                       | 3.T61 Ausstattungsgegenstände                   |
| 3.T14 Elektroheizungsanlagen                        | 3.T62 Wasseraufbereitungsanlagen                |
| 3.T15 Elektrotechnische Maschinen                   | 3.T63 Berechnungsanlagen                        |
| 3.T16 Haushalts- und Gewerbegroß- und Kleingeräte   | 3.T64 Technische Gasanlagen                     |
| 3.T17 Radio- TV-Hifi (audiovisuelle Anlagen)        | 3.T65 Medizinal- Gasanlagen                     |
| 3.T18 Kommunikationsanlagen                         | 3.T66 Abwasseranlagen                           |
| 3.T19 Elektronische Datenverarbeitung               | 3.T67 Desinfektionsanlagen                      |
| 3.T20 Brandmeldetechnik                             | 3.T68 Trocken- und Nasssteigleitungen, Zubehör  |
| 3.T21 Sicherheitstechnik (Überwachungsanlagen)      | 3.T70 Metallrohre und Zubehör                   |
| 3.T22 Medizinische Anlagen, Medizintechnik          | 3.T71 Kunststoffrohre und Zubehör               |
| 3.T23 Verkehrssignalanlagen                         | 3.T72 Rohre kombinierte Werkstoffe und Zubehör  |
| 3.T24 Fördertechnische Anlagen                      | 3.T73 Armaturen für Wasserleitungen             |
| 3.T25 Elektronik- Bauelemente und Zubehör           | 3.T74 Armaturen für Heizungsleitungen           |
| 3.T28 Werkzeuge                                     | 3.T75 Armaturen für Gasleitungen                |
| 3.T29 Planung und Inbetriebnahme                    | 3.T76 Pumpen                                    |
| 3.T30 Regieleistungen                               | 3.T77 Verteiler und Entlüftungsstationen        |
| 3.T40 Kessel-Brenneranlagen, Gas-Wasserheizer       | 3.T78 Ausdehnungsanlagen                        |
| 3.T41 Zubehör für Kessel-Brenneranlagen             | 3.T79 Druckluftanlagen                          |
| 3.T42 Heizölbehälter und Zubehör                    | 3.T80 Mess- und Kontrollgeräte                  |
| 3.T43 Wärmepumpen                                   | 3.T81 Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen |
| 3.T44 Wärmetauscher und Speicher                    | 3.T82 Wärme-, Kälte-, Schall-, Branddämmung     |
| 3.T45 Solaranlagen                                  |   |

## 2 Grundlegende Normen bei der Kostenermittlung

- |   |   |
|---|---|
| 3.T83 Gas- Überwachungsanlagen                      | 3.T90 Regieleistungen                         |
| 3.T84 MSR- Kompaktregler                            | 3.T91 Planung und Inbetriebnahme              |
| 3.T85 MSR- Automatisierungsgeräte                   | 3.T92 Abnahmeprüfungen                        |
| 3.T86 MSR- Zentrale, Bedien- und Überwachungsgeräte | 3.T93 Gesonderte Überprüfungen, Sonstiges     |
| 3.T87 MSR- Peripherie                               | 3.T94 Wartung                                 |
| 3.T88 HLS- Schaltschrank                            | 3.X99 Sonstiges                               |
|   |   |
| 4 Bauwerk- Ausbau                                   |   |
| 4.H01 Baustellengemeinkosten                        | 4.H34 Kunststoffkonstruktionen                |
| 4.H02 Abbrucharbeiten                               | 4.H36 Zimmermeisterarbeiten                   |
| 4.H08 Gerüstarbeiten                                | 4.H37 Tischlerarbeiten                        |
| 4.H10 Verputzarbeiten                               | 4.H38 Holzfußböden                            |
| 4.H11 Estricharbeiten                               | 4.H39 Trockenbauarbeiten                      |
| 4.H14 Besondere Instandsetzungsarbeiten             | 4.H42 Glaserarbeiten                          |
| 4.H16 Fertigteile                                   | 4.H45 Beschichtungen auf Holz und Metall      |
| 4.H19 Baureinigung                                  | 4.H46 Anstriche auf Mauerwerk, Putz und Beton |
| 4.H20 Regieleistungen                               | 4.H47 Tapezierarbeiten                        |
| 4.H21 Schwarzdeckerarbeiten                         | 4.H50 Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge |
| 4.H22 Dachdeckerarbeiten                            | 4.H51 Fenster und Fenstertüren aus Holz       |
| 4.H23 Bauspenglerarbeiten                           | 4.H52 Fenster und Fenstertüren aus Alu        |
| 4.H24 Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten     | 4.H53 Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff |
| 4.H26 Asphaltbelagsarbeiten                         | 4.H54 Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu   |
| 4.H27 Terrazzoarbeiten                              | 4.H55 Sanierung von Holzfenstern              |
| 4.H28 Natursteinarbeiten                            | 4.H57 Bewegliche Anschlüsse von Fenstern      |
| 4.H29 Kunststeinarbeiten                            | 4.H90 Schutzraumbauteile und Einrichtungen    |
| 4.H31 Schlosserarbeiten                             | 4.X99 Sonstiges                               |
| 4.H32 Konstruktiver Stahlbau                        |   |
| 4.H33 Schlosserarbeiten Leichtmetall                |   |
|   |   |
| 5 Einrichtungen                                     |   |
| 5.X70 Spezielle Betriebseinrichtungen               | 5.X74 Geräte, Apparate                        |
| 5.X71 Spezielle Ausstattungen                       | 5.X75 Verbrauchsmaterial, Kleininventar       |
| 5.X72 Möbel   | 5.X77 Künstlerische Gestaltung                |
| 5.X73 Textilien                                     | 5.X99 Sonstiges                               |

## 6 Außenanlagen

6.H13 Außenanlagen

6.H58 Gartengestaltung und Landschaftsbau

6.H59 Sportanlagen im Freien

6.X99 Sonstiges

## 7 Honorare

7.A01 Planungswettbewerbe

7.A02 Architektur

7.A10 Statik

7.A11 Geotechnik

7.A12 Vermessung

7.A20 Elektrotechnik

7.A21 Sanitärtechnik

7.A22 Heizungstechnik

7.A23 Klima-/ Lüftungstechnik

7.A30 Bauphysik

7.A31 Akustik

7.A32 Brandschutz

7.A40 Einrichtung

7.A50 Grün- und Freiflächengestaltung

7.A60 Örtliche Bauaufsicht

7.A61 Projektsteuerung und –management

7.A70 Gutachten

7.A71 Rechtsberatung

7.A80 Bauherrenleistungen

7.A99 Sonstige Honorare

## 8 Nebenkosten

8.A10 Bewilligungen, Gebühren

8.A11 Anschlussgebühren

8.A20 Versicherungen

8.A30 Vervielfältigungen

8.A40 Muster, Modelle

8.A50 Spesen, Reisekosten

8.A99 Sonstiges

## 9 Reserven

9.X01 Reservemittel für Unvorhergesehenes

9.X10 Reservemittel für Teuerungen

9.X20 Reservemittel für den Bauherren

9.X99 Sonstiges

Der Vorschlag gemäß ÖNORM ist für die praktische Anwendung nur als beispielhaft anzusehen. Er bietet jedoch eine Grundlage, für die Gliederung des eigenen Projekts.

Die Einteilung gemäß ÖNORM B1801-1 veranschaulicht, dass einige Leistungsgruppen wie zum Beispiel Baustellengemeinkosten oder Gerüstarbeiten in mehreren Kostenbereichen angeführt sind. Ein Zuordnungssystem für Leistungsgruppen und Positionen ist wiederum selbstständig und bezogen auf das jeweilige Projekt und seine Charakteristiken zu erstellen.

## 2.2 ÖNORM B2061: Preisermittlung für Bauleistungen

### 2.2.1 Anwendungsbereich<sup>8</sup>

Diese ÖNORM bildet die Grundlage für die genormten Verfahren einer Preisermittlung von Bauleistungen und hat darüberhinaus noch Hilfestellungen zur Gliederung der Kalkulation. Es werden auch Hinweise für die Darstellungsverfahren bei der Preisermittlung angegeben.

Im Weiteren dient diese ÖNORM nicht nur dem Ersteller einer Kalkulation, sondern auch dem Prüfer einer solchen Ausarbeitung, insbesondere im Bezug auf Angemessenheit und Zusammensetzung der Preise.

Ein wichtiges Ziel hierbei ist die Vereinheitlichung der Rechenvorgänge bei der Kosten- und Preisermittlung, welche für beide Seiten eine Einsparung von Kosten und Zeit mit sich bringt. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es wichtig, dass die Leistungen ausreichend genau beschrieben sind und es keine Unklarheiten bei der Zurechnung von einzelnen Leistungen zu den Positionen des Leistungsverzeichnisses gibt.

### 2.2.2 Definitionen nach ÖNORM B2061<sup>9</sup>

Baustellen-Gemeinkosten: Kosten der Leistungserbringung, die den einzelnen Leistungspositionen nicht unmittelbar zugeordnet werden können. Die Kosten können auf der Baustelle oder auch im Unternehmen anfallen.

Bauzinsen: Kosten für die Durchführung eines Bauauftrages erforderlichen Kapitals, mit welchem der Auftragnehmer in Vorlage zu treten hat, einschließlich der Kosten für Sicherstellungen, hierzu gehören nicht die für die Betriebsführung und für die Gerätebereitstellung notwendigen Zinskosten.

Gerätekosten: Kosten für Abschreibung und Verzinsung sowie für Instandhaltung (Reparatur) der Geräte.

Materialkosten: Summe aller Kosten, die dem Material zuzurechnen sind.

Mittellohnkosten: durchschnittliche Lohnkosten und lohnggebundene Kosten je Stunde.

Einzelkosten: Kosten der Leistungserbringung, die einer bestimmten Leistung direkt zugeordnet werden können.

Fixe Kosten: Kosten, die zur Aufrechterhaltung der Unternehmenstätigkeit (Leistungsbereitschaft) erforderlich sind.

Gesamtzuschlag: Zusammenfassung aller über die Kosten der Zuschlagträger hinausgehenden Kosten zuzüglich des kalkulatorischen Wagnisses und Gewinnes.

---

<sup>8</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.3.

<sup>9</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.5.

Geschäftsgemeinkosten: fixe und variable Kosten für den allgemeinen Betrieb der Unternehmung, soweit sie nicht einzelnen Bauvorhaben zugeordnet werden können.

Kostenkalkulation: Ermittlung der Kosten von Bauleistungen mit Hilfe von Kostenkomponenten.

Preise: Kosten der Zuschlagsträger zuzüglich des Gesamtzuschlages.

Preiskalkulation: Ermittlung der Preise von Bauleistungen mit Hilfe von Preiskomponenten

Variable Kosten: Kosten, deren Höhe beschäftigungsabhängig sind.

Wagnis: Gefahr eines Verlustes oder einer Fehleinschätzung.

## 2.2.3 Kostenarten

### 2.2.3.1 Personalkosten<sup>10</sup>

Die Personalkosten umfassen alle Kosten, die notwendig sind, um die Bereitstellung von Personal für den Kostenträger zu gewährleisten. Sie bestehen aus zwei generellen Gruppen, einerseits aus den Lohnkosten für den Arbeiterstand und andererseits aus den Gehaltskosten für die Angestellten des Unternehmens.

a. Lohnkosten: Diese bestehen im wesentlichen aus folgenden Teilen

- (1) Kollektivvertragliche Mindestlöhne: Diese werden in festgelegten Abständen (meist jährlich) von den Kollektivpartnern, also den Vertretern der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer ausverhandelt. Sie ergeben einen Wert für den Mindestverdienst, den man als Entlohnung für eine bestimmte Tätigkeit grundsätzlich erhalten muss.
- (2) Aufzahlungen aus Zusatzkollektivverträgen: Für bestimmte Regelungen gibt es zusätzliche, herausragende Bestimmungen über Lehrlingsbeschäftigung, Schlechtwetterentschädigung, usw., welche in Zusatzkollektivverträgen verankert sind. Der Einfluss solcher Kollektivverträge auf die Baupreisermittlung hat jedoch in letzter Zeit an Bedeutung verloren.
- (3) Überkollektivvertragliche Mehrlöhne: Dies sind Zahlungen, die an den Arbeitnehmer erfolgen, welche über die gesetzliche Mindestgrundlage hinausgehen. Das Ziel der Arbeitgeber liegt darin, für einen Ansporn der Arbeitnehmer zu sorgen oder aber auch um diese stärker an das Unternehmen zu binden. Die Höhe dieses Entgeltes kann bis zu einem zweistelligen Prozentbetrag des kollektivvertraglichen Mindestlohnes gehen.

---

<sup>10</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.7.

- (4) Aufzahlungen für Mehrarbeit, Erschwernisse u. dgl.: Nachdem der Kollektivvertrag eine Normalarbeitszeit von 39 Stunden in der Woche unter „normalen“ Bedingungen voraussetzt, sind alle Tätigkeiten des Arbeitnehmers, die darüber hinausgehen, gesondert zu vergüten. Im Falle der Mehrarbeit bedeutet dies, dass eventuelle Überstunden, die gewöhnlich anfallen, in die Mittellohnpreisbildung einzubeziehen sind. Für den Bereich der Erschwernisse liefert der Kollektivvertrag eine ausreichende Grundlage. Es sind namentlich alle Tätigkeiten aufgeführt, welche sich eine besondere Vergütung verdienen und darüberhinaus auch noch die Höhe des Prozentaufschlages für die jeweilige Tätigkeit selbst.
  - (5) Sondererstattungen: Zu den Sondererstattungen zählen anfallende Trennungsgelder, Fahrtkostenvergütungen und Übernachtungsgelder, die wiederum aufgrund des Kollektivvertrages vom Arbeitgeber zu entrichten sind. Die Sondererstattungen trennt man in abgabepflichtige und nicht abgabepflichtige Bestandteile, was primär auf steuerlichen Grundlagen, als auf einer kalkulatorischen Notwendigkeit, basiert.
  - (6) Lohnnebenkosten: Zu den Lohnnebenkosten zählt man drei große Gruppen. Erstens die direkten Lohnnebenkosten, wie zum Beispiel Arbeitslosenversicherung, Pensionsversicherung oder Unfallversicherung. Sie werden als direkte Lohnnebenkosten bezeichnet, weil man sie ohne Umrechnung auf eine Einheitsstunde (entspricht Lohnstunde) aufschlagen kann. Die nächste Gruppe sind die umgelegten LNK. Hierzu zählen das Urlaubs- und Weihnachtsgeld oder die Abfertigungen. Eine eigene Gruppe ist notwendig, weil man diese Kosten nur durch Umlage mit Rücksichtnahme auf Mehrarbeit und Mehrentgelt in richtiger Weise in die Kalkulation einbringen kann. Die dritte und letzte Gruppe sind die lohngebundenen Kosten, welche dadurch anfallen, dass Arbeit geleistet wird. In diese Gruppe fallen Kommunalabgaben, Haftpflichtversicherung und die Kosten für Kleingeräte.
- b. Gehaltskosten: in ähnlicher Art und Weise wie beim gewerblichen Personal lassen sich die Gehaltskosten für das angestellte Personal ermitteln
- (1) Monatliches Bruttoentgelt
  - (2) Sozialabgaben und Lohnsummensteuer vom Bruttogehalt
  - (3) Weihnachtsgeld und Urlaubszuschuss
  - (4) Sozialabgaben auf Weihnachts- und Urlaubszuschuss
  - (5) Abfertigung
  - (6) Sonstige Erfordernisse für Reisekosten und Berufsausbildung

### 2.2.3.2 Materialkosten<sup>11</sup>

Die Materialkosten setzen sich gemäß ÖNORM B2061 aus drei Gruppen zusammen:

- a. Baumaterialien: Dies sind jene Materialien, deren Sinn es ist, als Teil des herzustellenden Objektes zu fungieren (z.B: Beton, Stahl, Ziegel, usw.).
- b. Hilfsmaterialien: Im Gegensatz zu den Baumaterialien verbleiben die Hilfsmaterialien nicht im Objekt, jedoch ist ihr Einsatz bei der fachgerechten Herstellung unerlässlich (z.B.: Gerüstungen, Schalungsmaterial).
- c. Betriebsstoffe: Sie dienen lediglich zum Antrieb von Geräten oder Baumaschinen. Es ist aber wichtig, auch diese Kosten zu berücksichtigen, um eine vollkostendeckende Kalkulation zu erhalten.

Die Erfassung der Kosten dieser drei Gruppen ist also notwendig, um alle Materialkosten abzudecken, damit man von Grund auf keine Kalkulationsfehler macht. An dieser Stelle möchte der Verfasser anmerken, dass obwohl Nebenmaterial (z.B. Kleingerät) als Materialien bezeichnet werden, diese nicht in die Gruppe der Materialkosten fallen, sondern bereits unter den Lohnkosten miteinkalkuliert werden.

### 2.2.3.3 Gerätekosten<sup>12</sup>

Wie der Name bereits aussagt, fallen in diese Gruppe sämtliche Kosten für zu kalkulierende Geräte. Es wird aber zumeist eine grundsätzliche Unterscheidung gemacht, zwischen einem Leistungsgerät (z.B.: Bagger für Aushubarbeiten), das für bestimmte Positionen im Leistungsverzeichnis zugeordnet werden kann, und im Gegensatz dazu gibt es Geräte die für den ganzen Baustellenbetrieb notwendig sind, wie ein Baucontainer oder ein Kran. Die Richtwerte für die Höhe der Gerätekosten lassen sich der österreichischen Baugeräteliste (kurz ÖBGL) entnehmen.

### 2.2.3.4 Kosten für Fremdleistungen<sup>13</sup>

Nachdem sich die ersten drei Gruppen dadurch kennzeichnen, dass sie durch die eigene Beistellung von Kapazitäten gekennzeichnet sind, befasst sich diese Gruppe mit der Vergabe von Leistungen an externe Unternehmungen. Ein Beispiel hierfür ist die Vergabe von Leistungen an geeignete Professionisten, welche Tätigkeiten ausführen, die man im eigenen Unternehmen nicht, oder nicht mit gleichem wirtschaftlichem Ergebnis, durchführen kann. Im Weiteren fallen alle Transportleistungen von Frächtern zur und weg von der Baustelle in diese Gruppe.

---

<sup>11</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.8.

<sup>12</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.8.

<sup>13</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.8.

### 2.2.3.5 Zinskosten<sup>14</sup>

Das Bauwesen ist ein Dienstleistungsgewerbe, welches sich durch ein hohes Maß an Kapazitätenbereitstellung und Vorfinanzierung kennzeichnet. Es ist deshalb erforderlich, dass man die dabei entstehenden Zinskosten abdeckt. Dabei muss man beachten, dass es bereits früh hohe Aufwendungen durch die Bautätigkeit gibt, bevor man ein erstes Entgelt aus einer Leistungserbringung erhält.

### 2.2.3.6 Andere Kosten<sup>15</sup>

Um sämtliche Posten der Kostenrechnung zu erfassen, bedient man sich einer letzten, zusätzlichen Gruppe in die alle Kosten fallen, welche nicht sinnvoll in eine der obig genannten Gruppen passen. Hierunter kann man beispielsweise die Kosten für Sachverständige oder für die Miete bestimmter Objekte anführen.

### 2.2.4 Aufbau der Kostenermittlung<sup>16</sup>

Infolge der Tatsache, dass sich in der Praxis das Leistungsverzeichnis der ausschreibenden Stelle nicht nach den Kostenarten, sondern in sinnvoller Weise nach den auszuführenden Leistungen richtet, kommt es zu einer Vermischung der Kostenarten in den Positionen. Sieht man sich zum Beispiel die Position „Herstellen Mauerwerk“ an, findet man zumindest einen Anteil an Lohnkosten für den Maurer und einen Anteil an Materialkosten für das Produkt Ziegel selbst. Dies bedeutet aber nicht zwingend, dass in einer Position mehr als eine Kostenart enthalten sein muss. In den meisten Positionen der Leistungsgruppe Regiearbeiten ist nur eine dieser Kostenarten zu finden.

Aus dem Aufbau eines Leistungsverzeichnisses mit Einheitspreisen lässt sich auch eine praktikable Gliederung für die Baupreisermittlung ableiten. Diese kann in einfachster Form wie folgend aussehen:

- Einzelkosten
- Baustellengemeinkosten
- Gesamtzuschlag (GZ)

---

<sup>14</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.8.

<sup>15</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.9.

<sup>16</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.9.

### a. Einzelkosten:

Unter den Einzelkosten versteht man alle Kosten die sich auch ohne Umlage direkt aus dem Wertverzehr bei der Herstellungstätigkeit einer beschriebenen Leistung, zufolge eines Positionstextes, ergeben. Es ist dabei für die Berechnung der Kosten einer Position unerheblich, ob es sich um Einzellohnkosten, Einzelmaterialkosten oder Einzelgerätekosten handelt. Es sollte jedoch im Zuge der Preisermittlung darauf geachtet werden, dass eine vertiefte Prüfung der Preise und deren Bestandteile möglich ist. Es lassen sich hierbei, sowohl Anteile mit Fixkostencharakter, als auch Anteile mit in ihrer Höhe variablem Charakter finden.

### b. Baustellengemeinkosten:

Diese Gruppe erfasst alle Kosten, welche auf der Baustelle selbst anfallen, jedoch nicht direkt einer Leistungsposition zurechenbar sind, die man als Bestandteil des zu erzeugenden Objektes sehen würde.

Es bieten sich nun für die ausschreibende Stelle drei Möglichkeiten mit diesen Posten der Kostenrechnung umzugehen. Die Erste wäre eine gänzliche Nichtbeachtung dieser Kosten in der Struktur des Leistungsverzeichnisses. Dies hat zur Folge, dass der Kalkulant entweder auf diese Leistungen verzichtet, was aus wirtschaftlicher Sicht nicht vertretbar ist, oder sie über eine Umlage auf die verbleibenden Leistungspositionen miteinbezieht. Daraus leitet sich aber ein hohes Maß an Spekulationsspielraum ab, weil die Höhe der zu lukrierenden Gemeinkosten nur mehr vom Umlageschema und den abgerechneten Massen abhängt.

Um diese Spekulationsmöglichkeit zu umgehen, hat sich in der Praxis eine weitere Möglichkeit weitestgehend durchgesetzt. Man fasst die Baustellengemeinkosten in einer eigenen Gruppe im Leistungsverzeichnis zusammen. Entsprechend der ÖNORM B2063:“ Ausschreibung, Angebot und Zuschlag unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren- Verfahrensnorm“ ist dies in der Standardleistungsbeschreibung für Hochbau in der Leistungsgruppe 01 geschehen. Es ergibt sich dabei für praktisch jedes Bauverfahren im Hochbau, dass die Baustellengemeinkosten über nur vier Positionen abgerechnet werden können.

- (1) Einmalige Kosten: Durch diese Position werden alle Aufwendungen abgerechnet, die im Wesentlichen nur einmal während der Baudauer anfallen oder zumindest einmalig mit einer abgeschlossenen Tätigkeit verbunden sind. Als Musterbeispiele für diese Gruppe bieten sich das Einrichten und das Räumen der Baustelle an.

- (2) Zeitgebundene Kosten: Diese Kosten ergeben sich durch Leistungen, die notwendig sind, um den reibungslosen Betrieb der Baustelle, während des Herstellungsprozesses zu gewährleisten, und auch bei Behinderungen bei der Bauleistung in gleichem Maße anfallen. Es sind dies vor allem die Kosten für das unproduktive Personal auf der Baustelle und die weiteren Kosten die sich durch ihre Bereitstellung ergeben (z.B. Miete, Strom, ...).
- (3) Gerätekosten: Alle Geräte die nicht direkt einer Leistungsposition zuzuordnen sind, werden in dieser Position zusammengefasst. Sie werden auch als Vorhaltegeräte bezeichnet, weil man sie auch ohne Erbringung einer eigentlichen Bauleistung aufgrund der Notwendigkeit für den Baualltag auf der Baustelle zur Verfügung stellen muss. Es bietet sich an, dass man diese Position über eine Zeitgröße als Positionseinheit abrechnet. Die Leistungsfeststellung über einen Raum- oder Flächenwert oder über eine Pauschale ist wiederum nicht zu empfehlen, da man auf diese Weise wieder das Maß an Spekulation erhöht.
- (4) Sonstige Kosten: Es gibt natürlich auch Gemeinkosten der Baustelle die sich nicht mit einer der drei obigen Positionen in fairer Art und Weise abrechnen lassen, deshalb gibt es in der Regel eine eigene Position für die sonstigen Bestandteile. Dazu gehören Kosten die man im eigentlichen Sinne nicht als üblich ansehen würde, jedoch durch die Gestaltung des Vertrages notwendig werden. Hier wären Kosten für bestimmte Dokumentationen oder für Einschulungen des Personals des Auftraggebers zu erwähnen.

c. Gesamtzuschlag

In den meisten Kalkulationen berechnet sich der Gesamtzuschlag aus vier zentralen Anteilen, die im Folgenden näher erläutert werden. Diese wären: Geschäftsgemeinkosten (Zentralregie), Bauzinsen, Wagnis und Gewinn. In manchen Fällen kann es aber auch möglich oder sogar nützlich sein, dass man auf bestimmte Anteile verzichtet um einen marktorientierteren Preis zu erhalten.

- (1) In den Geschäftsgemeinkosten werden alle Kosten aufsummiert, die nicht bei den Kostenträgern selbst anfallen. Da diese Kosten nicht direkt einem einzelnen Kostenträger zuzuordnen sind, werden sie auf alle bzw. den Großteil der Kostenträger mit einer Umlage überwält. Die Kosten für die Verwaltung, die Büromieten und auch diverse Betriebssteuern gelten als Beispiele für diesen Zuschlagsanteil. Eine sinnvolle Abschätzung der Höhe des prozentuellen Betrages der Geschäftsgemeinkosten erhält man durch Betrachtung der angefallenen Geschäftsgemeinkosten der letzten Perioden und durch anschließende Bildung des Verhältnisses zwischen diesen und der jährlichen Bauleistung.

- (2) Die Bauzinsen sind ein nicht unwichtiger Bestandteil in der Kalkulation. Da auf den Baustellen bereits sehr hohe Kosten anfallen, bevor der erste Zahlungseingang des Auftraggebers eintrifft, wäre es aus finanziellen Gründen nur schwer möglich zu einem vollkostendeckenden Preis anzubieten, wenn man die Kosten, die durch die Vorfinanzierung entstehen, unberücksichtigt lässt. Die Höhe der Bauzinsen ist teilweise abhängig von den Konditionen des Unternehmens bei ihrem Geldgeber.
- (3) Generell trägt jeder Unternehmer ein Wagnis, dass sich sein Unternehmen mit wirtschaftlichem Erfolg auf dem Markt etabliert. Im Bauwesen kommen aber zu diesem Unternehmerwagnis noch einige weitere mögliche Risiken dazu. Aufgrund der Vielschichtigkeit der baulichen Tätigkeit und des oftmals langzeitlichen Beistellens von Kapazitäten können vielfältige Probleme, welche zum Kalkulationszeitpunkt unbekannt sind, auftreten. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass schon bei der Kalkulation des Angebotspreises Fehler gemacht wurden. Um all diesen Unsicherheiten vorzubeugen, empfiehlt sich die Ansetzung eines Zuschlaganteiles für Wagnisse.
- (4) Der abschließende Bestandteil ist der unternehmerische Gewinn. Das Ziel jeder Tätigkeit sollte es sein einen Gewinn zu erzielen und damit die Stellung am Markt zu stärken oder sogar zu verbessern.

Nachdem man den Gesamtzuschlag auf die Einzelkosten und Gemeinkosten umgelegt hat, erhält man die Preise für die zu kalkulierende Leistung. Da es im Sinne einer „genauen“ Kalkulation notwendig ist, wird der Gesamtzuschlag oftmals für die einzelnen Kostenarten (Lohn, Material, Gerät, Fremdleistung) getrennt aufgeschlagen.

### 2.2.5 Angebotspreis<sup>17</sup>

Die Summe aller Positionspreise ergibt sich aus der Summe aller Einheitspreise multipliziert mit ihren zugehörigen Leistungsmengen. Dieses Ergebnis wird auch als Gesamtpreis der auszuführenden Leistung bezeichnet. Er bildet die gesetzliche Grundlage für die Berechnung der Umsatzsteuer. Es ist vorgeschrieben, dass Gesamtpreis und USt getrennt in der Kalkulation ersichtlich sind. Durch Addition des Gesamtpreises mit dem Umsatzsteuerbetrag erhält man den Angebotspreis, welcher auch zivilrechtlicher Preis genannt wird.

---

<sup>17</sup> Vgl. ÖNORM B2061 1999, S.14.

## 2.3 ÖNORM B2063: Ausschreibung, Angebot und Zuschlag unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren

### 2.3.1 Anwendungsbereich<sup>18</sup>

Diese ÖNORM regelt die Erstellung von Leistungsverzeichnissen zum Zwecke einer Ausschreibungs- oder Angebotserstellung. Insbesondere bezieht sie sich auf die Zuhilfenahme von automationsunterstützten Verfahren. Durch die Tatsache, dass die Erstellung von Leistungsverzeichnissen, dem Stand der Technik nach, mit EDV-Software erfolgt, ist eine eigene ÖNORM für diese Verfahren notwendig geworden. Um diesem Erfordernis nachzukommen, wurde diese ÖNORM erstellt. Im Weiteren dient die Norm nicht nur der elektronischen Erstellung und Bearbeitung eines Leistungsverzeichnisses, sondern auch den weiteren Schritten bei der Vergabe, nämlich dem Angebot und dem Zuschlag.

Sie kann für alle Bauvorhaben herangezogen werden, egal ob es sich dabei um einen Hochbau oder Tiefbau handelt.

### 2.3.2 Definitionen der ÖNORM B2063<sup>19</sup>

Auftragssumme, zivilrechtlicher Preis, Angebotssumme: Summe aus Gesamtpreis und Umsatzsteuer.

Gesamtpreis: Summe der Produkte aus Mengen und Einheitspreisen zuzüglich der Summe der Pauschalpreise (unter Berücksichtigung allfälliger Nachlässe und Aufschläge). Der Gesamtpreis ist das „Entgelt“ im Sinne des Umsatzsteuergesetzes 1994 und bildet die Bemessungsgrundlage für die Umsatzsteuer. Es gibt einen Gesamtpreis für die Normalausführung, für jede Variante und jedes Alternativangebot.

Geteilter Text: Text, der gemäß ÖNORM B2062 zur Vermeidung von Wiederholungen geteilt wird. Für zusätzliche Vertragsbestimmungen und Positionen wird der jeweils gleiche Text als gemeinsamer Grundtext vorangestellt und die jeweils unterschiedlichen Texte werden als Folgetexte angeführt.

Leistungsverzeichnis (LV): Beschreibung der Leistungen für ein bestimmtes Bauvorhaben, gegebenenfalls einschließlich sonstiger Bestimmungen, in Positionen gegliedert.

LV-Position: Position eines Leistungsverzeichnisses.

Positionspreis: Produkt aus Positionsmenge und Preis je Mengeneinheit

Positionspreisanteil: Produkt aus Positionsmenge und Preisanteil.

Preisanteile: Aufgliederung der Preise gemäß ÖNORM B2061 (siehe Kap.2.2)

---

<sup>18</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.2.

<sup>19</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.2.

Standardisierte Leistungsbeschreibung (LB): Sammlung von Texten zur Beschreibung standardisierter Leistungen gemäß ÖNORM B2062, u. zw. für rechtliche und technische Bestimmungen (Vertragsbestimmungen) und für Positionen eines künftigen Leistungsverzeichnisses. Diese Sammlung umfasst die Leistungen für ein bestimmtes Sachgebiet in seiner Gesamtheit oder in Bezug auf Teilgebiete.

Ungeteilter Text: Text, der gemäß ÖNORM B2062 nicht geteilt wird. Text für zusätzliche Vertragsbestimmungen oder Positionen, wenn kein gemeinsamer Text herausgehoben wird.

### 2.3.3 Grundlagen für Ausschreibungs- und Angebots-LV bei EDV-Einsatz<sup>20</sup>

Die Verwendung für alle Bereiche der Vergabe (Ausschreibung, Angebot und Zuschlag) kann nur dann sinnvoll erfolgen, wenn es entsprechende Grundlagen für die beiden Seiten der Bearbeitung gibt. Die Seiten müssen die gleiche Software verwenden oder zumindest über kompatible Programme verfügen, ansonsten entfällt die Möglichkeit des Datenaustausches.

Bei standardmäßig erstellten Leistungsverzeichnissen gibt es die Besonderheit, dass alle übergeordneten Positionen und Leistungsgruppen mitsamt ihren Regelungen und Texten in die Ausschreibung aufgenommen werden, wenn man auch nur die gewünschte Leistungsposition selbst aktiviert.

Alle Texte sind so formuliert, dass sie für beide Seiten faire Bedingungen bieten und rasch bearbeitet werden können. Ist es der Fall, dass Texte im Zuge der Erstellung der Ausschreibung verändert oder gar neue Positionen notwendig werden, so sind diese entsprechend zu kennzeichnen.

### 2.3.4 Leistungsverzeichnis

#### 2.3.4.1 Gliederung des Leistungsverzeichnisses<sup>21</sup>

- Hauptgruppen (HG)
- Obergruppen (OG)
- Leistungsgruppen (LG)
- Unterleistungsgruppen vom Rang 1 (ULG1)
- Unterleistungsgruppen vom Rang 2 (ULG2)
- Zusätzliche Vertragsbestimmungen und Positionen. Diese können in Grundtexte (GT) und Folgetexte (FT) geteilt werden.

---

<sup>20</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.2.

<sup>21</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.3.

Eine Anordnung von Hauptgruppen, Obergruppen und Unterleistungsgruppen ist nur dann sinnvoll, wenn es durch die Größe des Bauvorhabens oder die Notwendigkeit einer Teilung erforderlich erscheint. Die Anordnung solch vieler Gruppen ist nur vertretbar, wenn sich dadurch eine Vereinfachung bei der Bearbeitung oder bei der Durchschaubarkeit abzeichnet.

#### 2.3.4.2 Formen des Leistungsverzeichnisses<sup>22</sup>

Die Norm kennt bezüglich der Form des Leistungsverzeichnisses drei verschiedene Arten die zur Anwendung kommen können:

- Standardform
- Freie Form
- Unnummerierte Standardform

Bei der Standardform wird davon ausgegangen, dass sämtliche Nummerierungen der diversen Leistungsgruppen und Leistungspositionen dieselbe Nummer aufweisen, wie sie standardmäßig in der diesbezüglichen Leistungsbeschreibung zugeteilt bekommen haben. Im Sinne der Bezeichnung als Standardform darf es bei der Erstellung der Ausschreibung nicht zu einer Abänderung der Nummerierung kommen, ansonsten liegt diese Form nicht mehr vor. Diese Bedingungen gelten sinngemäß für den schriftlichen Text der zu den jeweiligen Nummern gehört.

Die nächste Form ist die freie Form. Wie der Name bereits aussagt, handelt es sich hierbei um eine Form, welche der ausschreibenden Stelle nur im geringen Maße Vorschriften bezüglich Gestaltung vorgibt. Die einzige Bedingung an die man sich bei der freien Formulierung halten muss, ist, dass der Einsatz von Leistungsgruppen zur Gliederung unbedingt erforderlich ist. Alle anderen zu definierenden Grundlagen, wie der Aufbau der zusammenfassenden Gruppen oder das System der Bezifferung können nach eigenem Ermessen gewählt werden.

Die letzte Form erscheint dem Verfasser dieser Arbeit als gängigste und anwenderfreundlichste Form, vor allem für die Praxis. Bei der dritten Form, nämlich der unnummerierten Standardform, ist wiederum eine Gliederung in Leistungsgruppen vorgeschrieben, jedoch kann die Nummerierung frei erfolgen. Vom System der Gliederung der Leistungsbeschreibung darf nicht abgewichen werden, dies bedeutet, dass eine Unterleistungsgruppe die standardmäßig einer bestimmten Leistungsgruppe zugeordnet worden ist, nicht durch die Wahl dieser Form einer anderen Leistungsgruppe zugeordnet werden darf. Ansonsten bietet diese Form ausreichend Spielraum um alle praktischen Erfordernisse realisieren zu können und trotzdem ein ausreichendes Gerüst zu erhalten, damit eine rasche Vergleichbarkeit gegeben ist.

---

<sup>22</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.4.

### 2.3.4.3 Definierung einer Standard- LV-Nummer<sup>23</sup>

Um die Struktur eines Leistungsverzeichnisses in kürzester Zeit zu verstehen und damit auch gewünschte Positionen rasch zu finden, bedient man sich vordefinierten Gestaltungsvarianten, welche den Projektbeteiligten helfen sollen. Der Aufbau einer Positionsnummer nach ÖNORM B2063 sieht folgendermaßen aus:

- Zwei Stellen für die Kennzeichnung der Hauptgruppe
- Zwei Stellen für die Kennzeichnung der Obergruppe
- Zwei Stellen für die Kennzeichnung der Leistungsgruppe
- Fünf weitere Stellen, wobei zwei für die weitere Kennzeichnung der Untergruppe stehen und die weiteren Stellen der Position zugeteilt sind
- Eine Stelle für die Kennzeichnung einer Mehrfachverwendung

Dieses System liefert also Nummerierungen für Leistungspositionen mit zwölf Stellen. Da dies in der Praxis schon mit unnötigem Aufwand verbunden ist, versucht man einige Stellen, wenn möglich, einzusparen. In der Regel kommt man in der Praxis mit einer siebenstelligen Kennzeichnung aus, weil man die Stellen für Hauptgruppe, Obergruppe und Mehrfachverwendung zumeist nicht benötigt.

### 2.3.4.4 Freie Formulierung<sup>24</sup>

Die freie Formulierung ist ein besonderes Instrument bei der Verwendung von standardmäßig vordefinierten Leistungsbeschreibungen. Sie kommt dann zum Einsatz, wenn die ausschreibende Stelle es für notwendig erachtet, dass sie Veränderungen an den vorhandenen Leistungstexten und Nummerierungen durchführt. Diese Positionen mit einer solchen Formulierung sind notwendigerweise zu kennzeichnen, um den Bearbeiter der Ausschreibung davon in Kenntnis zu setzen, dass es bei dieser Position eine Änderung gegeben hat und dass er dieser besondere Beachtung schenken sollte. Es hat sich deshalb die Kennzeichnung mit dem Buchstaben „Z“ als praktikabel erwiesen.

---

<sup>23</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.4.

<sup>24</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.5.

#### 2.3.4.5 Besondere Positionsarten<sup>25</sup>

In sämtlichen EDV-Programmen steht der ausschreibenden Stelle eine Spalte zur Verfügung, in welcher definiert werden kann, um welche Art von Position es sich bei dieser handelt.

Standardmäßig sollte das Feld in der Spalte Positionsart leer bleiben. Dies bedeutet, dass es sich um eine Position handelt, die auf jeden Fall Teil der auszuführenden Leistung sein wird.

Die Kennzeichnung mit dem Buchstaben „W“ symbolisiert, dass es sich um eine Wahlposition handelt. Also um eine Position die als Teil einer Variante zur Normalausführung von der ausschreibenden Stelle beigefügt wurde.

Ein anderer Kennzeichnungsbuchstabe ist das „E“. Es steht für Eventualposition. Es werden damit alle Positionen gekennzeichnet, die zwar in der Ausschreibung anzubieten sind, aber nur zur Ausführung kommen, wenn dies vom Auftraggeber erwünscht wird.

#### 2.3.4.6 Besondere Möglichkeiten eines Leistungsverzeichnisses<sup>26</sup>

##### a. Varianten des Ausschreibers

Die ausschreibende Stelle hat die Möglichkeiten, wie bereits in Kap.2.3.4.5 erwähnt, eigene Positionen für von der Normalausführung abweichende Herstellungsmöglichkeiten vorzusehen. Auch für die Verwendung von Varianten stehen den Beteiligten besondere Werkzeuge zur Verfügung, womit man rasch erkennen kann, ob solche Angebote für Varianten vom wirtschaftlichen Standpunkt her vertretbar sind.

##### b. Alternativen des Bieters

Der Bieter hat die Möglichkeit, falls nicht bereits in den Vertragsbedingungen ausgeschlossen, alternative Angebote zu legen. Diese Angebote sind aber nur dann sinnvoll, wenn man damit einen höheren, wirtschaftlichen Nutzen oder eine bessere Qualität erzielen kann. Wiederum besteht die Möglichkeit eine eigene Preisbildung für das Alternativangebot durchzuführen und somit eine zusätzliche Chance darauf zu haben, den Zuschlag zu erhalten.

---

<sup>25</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.5.

<sup>26</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.5.

### 2.3.4.7 Verwendung von Lücken<sup>27</sup>

Als Lücken werden Stellen im Text einer Leistungsbeschreibung bzw. einer Ausschreibung verstanden, welche entweder von der ausschreibenden Stelle oder vom Bieter auszufüllen sind. Sie sind dann sinnvoll einsetzbar, wenn man dem Bearbeiter Freiheiten lassen will und nicht von Grund auf bestimmte Vorgaben treffen möchte. Generell kann man zwischen zwei grundlegenden Typen unterscheiden:

#### a. Ausschreiberlücke:

Eine Lücke die bereits in der standardisierten Leistungsbeschreibung vorhanden ist, und dazu dient dem Ausschreiber besondere Freiheiten zu geben, wird als Ausschreiberlücke bezeichnet. Diese Lücken können vom Ausschreiber ergänzt werden, aber die Notwendigkeit Ergänzungen zu machen, ist nicht gegeben. Ist es jedoch der Fall, dass der Ausschreiber diese Ergänzungen nicht tätigt, dann wird die Ausschreiberlücke von der Bezeichnung her zu einer Bieterlücke.

#### b. Bieterlücke:

Der zweite Typ von Lücken in Ausschreibungstexten ist die Bieterlücke. Bei dieser Art lässt der Ausschreiber dem Bieter die Möglichkeit selbstständig Ergänzungen zum Text zu treffen. Die Variante der Bieterlücke hat eine enorme Bedeutung bei der Produktwahl, weil es oftmals vorkommt, dass der Ausschreiber nur die Güte und Art eines Produktes vorschreibt und das Produkt selbst vom Bieter einzusetzen ist.

### 2.3.4.8 Summenbildung<sup>28</sup>

Durch den Einsatz von EDV-Software für die Bearbeitung von Projekten ist es möglich eine Vielzahl von verschiedensten Summenbildungen in kurzer Zeit und ohne erheblichen Aufwand zu erstellen.

Es können die unterschiedlichsten Summen für die Hauptgruppen, Obergruppen und Leistungsgruppen erstellt werden. Es ist möglich nur Summen für die Kosten, aber auch für die Preise zu erzeugen. Es bieten sich für die Bearbeiter alle Möglichkeiten um rasch Aussagen über die Zusammensetzung der Angebote treffen zu können.

### 2.3.5 Verwendung von Datenträgern<sup>29</sup>

Ein weiteres wichtiges Instrument ist in der heutigen Zeit der Datenträgeraustausch. Dieser ermöglicht es dem Anwender, ohne lange EingabeprozEDUREN zu benötigen, dass die Daten von bestimmten Projekten direkt und ohne besonderen Aufwand übernommen werden.

---

<sup>27</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.5.

<sup>28</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.7.

<sup>29</sup> Vgl. ÖNORM B2063 1996, S.8.

## 3 Grundlagen der Kostenermittlung

### 3.1 Definitionen zur Kostenrechnung<sup>30</sup>

Kostenrechnung: Bereich der unternehmensinternen Aufgaben im baubetrieblichen Rechnungswesen. Die Kostenrechnung ist eine rechnerische Analyse der Kosten.

Leistungen: Sind die monetär bewerteten Mengen an Gütern und Dienstleistungen, die aus dem betrieblichen Produktionsprozess erstellt werden und den Kostenverzehr verursachen.

Kosten: Sind der monetär bewertete Einsatz von Gütern und Dienstleistungen im betrieblichen Herstellungsprozess.

Kostenstelle: Die Kostenstellen dienen in der Kosten- und Leistungsrechnung zur Aufnahme von Kosten einer bestimmten Organisationseinheit in einem Unternehmen, um Aussage über Größe und Struktur von Kosten dieser Organisationseinheit machen zu können.

Kostenträger: Leistungseinheit, die zum Zweck der Kalkulation die Kosten meist verursachergerecht zugeordnet erhält. Kostenträger dienen der Aufnahme von Kosten eines bestimmten Produktionsgutes.

Baukosten: Begriff aus der Kostenplanung. Die Baukosten ergeben sich als Summe aus den Kostenbereichen 1 bis 6.

Kostenkalkulation: Ermittlung der Kosten einer Bauleistung mit Hilfe von Kostenkomponenten. Dabei werden aus den Kosten und den Kostenkomponenten die Einheits- und Pauschalkosten der Einzelleistung ermittelt und anschließend durch Hinzurechnung des Gesamtzuschlages die Einheits- und Pauschalpreise ermittelt.

Preiskalkulation: Art der Preisermittlung. Dabei wird schon zu allen Kosten und Kostenkomponenten der Gesamtzuschlag hinzugerechnet. So werden Preise und Preiskomponenten gebildet. Mit ihrer Hilfe werden Einheits- und Pauschalpreise errechnet.

---

<sup>30</sup> Vgl. Oberndorfer, Jodl 2001.

### 3.2 Aufgaben der Kostenrechnung

- Die Kostenrechnung bildet die Grundlage für die Kalkulation und somit im Weiteren für die Preispolitik des Unternehmens
- Ermittlung der Höhe und der Gliederung von Kosten innerhalb des Unternehmens
- Sie liefert die Daten für den unternehmerischen Entscheidungsprozess
- Kostenrechnung ist selbst nicht verpflichtend, aber sie ist nützlich als Grundlage für die verpflichtend, periodisch zu erstellenden Rechnungen, wie die Gewinn- und Verlustrechnung
- Die Kostenrechnung wird verwendet als Kontrollinstrument zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit von diversen Maßnahmen und Entscheidungen
- Mit ihr kann man Schwachstellen aus wirtschaftlicher Sicht aufzeigen, welche in laufenden Prozessen entstehen können
- Als Instrument des Controllings liefert sie Ansatz- und Abschätzungswerte für zukünftige Projekte
- Sie kann an externe Unternehmungen, zum Zwecke von statistischen Auswertungen, weitergegeben werden

### 3.3 Bereiche der Kostenrechnung<sup>31</sup>

- Bauauftragsrechnung: dient der auftragsbezogenen Kostenermittlung die notwendig ist im Zuge der Auftragserlangung
- Baubetriebsrechnung: ist notwendig für die Verteilung der Kosten auf die Kostenstellen des Unternehmens und im weiteren Sinne für die Ermittlung der Höhe der erforderlichen Umlagebeträge
- Soll/Ist- Vergleichsrechnung: dient der laufenden Kontrolle und Steuerung der Kosten während der einzelnen Objektphasen
- Kennzahlenrechnung: kann bzw. sollte durchgeführt werden um laufend neue Ansatzwerte für zukünftige Projekte zu erhalten und damit eine bessere Abschätzung der zu erwartenden Kosten treffen zu können

---

<sup>31</sup> Vgl. Hoffmann 2002, S.731.

### 3.4 Gliederung der Kostenrechnung

Wie im folgenden Kapitel erläutert wird, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Gestaltung der Kostenrechnung. Generell kann man nicht sagen, dass eine Einteilungsvariante besser ist als die andere, aber es gibt immer bestimmte Gliederungsformen die für den speziellen Anwendungsfall einen höheren Nutzen aufweisen und damit zweckmäßiger erscheinen. Die Kenntnis der verschiedenen Methoden und ihrer Unterteilungen ist von äußerster Wichtigkeit für eine aussagekräftige Kostenrechnung.

#### 3.4.1 Gliederung nach Bezugsgrößen<sup>32</sup>

Für die Kostenrechnung ist die Genauigkeit selbiger von entscheidender Bedeutung. Ist der Kostenrahmen bereits mit Fehlern behaftet und führt die Vermeidung dieser entstandenen Fehler in den folgenden Phasen zu erheblichen Abweichungen von der ersten Abschätzungssumme, so kann es zu Problemen bei der Finanzierung, oder sogar zur Verwerfung des Projektes kommen. Von wesentlicher Bedeutung ist es also, auf welche Art von Kosten man Bezug nimmt bei der Erstellung der Kostenrechnung.

- Kostenrechnung: Stadium vor Leistungserbringung (Abweichung wahrscheinlich)
- Kostenrechnung: Stadium nach Leistungserbringung (Ermittlung ohne Abweichung)

#### 3.4.2 Gliederung nach Umfang der Zurechnung der Kosten an die Bezugsgrößen<sup>33</sup>

In der heutigen Zeit haben die Gemeinkosten einen enormen Stellenwert in der Kostenrechnung. Aufgrund des ständigen Preiskampfes zwischen den Unternehmungen ist es notwendig geworden, die Umlage der Gemeinkosten, welche jede Firma zu tragen hat, in einem geeigneten Schlüssel erfolgen zu lassen, damit man Vorteile in der Preispolitik gegenüber anderen Firmen erhält. Dies bedeutet, dass es Vorkommen kann, dass bei manchen Projekten ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Gemeinkosten verrechnet wird und dass schon beim nächsten Projekt keine Umlage erfolgen kann um den Auftrag für die Firma zu sichern.

- Vollkostenrechnung: Es werden sämtliche Kosten, inklusive aller Umlagen, verrechnet die durch die Herstellung und die Erhaltung der Betriebsbereitschaft anfallen.
- Teilkostenrechnung: Hierbei werden nur jene Kosten verrechnet, welche sich direkt aus dem Produktionsprozess ergeben.

---

<sup>32</sup> Vgl. Kropik 2006, S.36.

<sup>33</sup> Vgl. Kropik 2006, S.36.

### 3.4.3 Gliederung nach Art der Kostenzurechnung<sup>34</sup>

Generell kann man sich fragen: "Wie werden die umzulegenden Kosten ermittelt?" Wie in der Praxis üblich stehen auch hier mehrere Verfahren zur Verfügung, auf welche man die Kosten berechnen kann. Dabei sollte man aber beachten, dass die Höhe der Kosten variieren wird. Diese Tatsache sollte man auch unter wirtschaftlichen Betrachtungspunkten sehen.

- Rechnung auf Basis von Istdaten: Istkosten x Istmengen
- Rechnung auf Basis von Normaldaten: Normalkosten x Normalmengen
- Rechnung auf Basis von Plandaten: Plankosten x Planmengen

## 3.5 **Hauptelemente der Kostenrechnung**

Bezüglich des Aufbaues im Sinne der Vollständigkeit werden drei Arten der Kostenrechnung in der Praxis verwendet. Diese drei Arten sind die Kostenarten-, die Kostenstellen- und die Kostenträgerrechnung. Da die Kostenrechnung auch als das interne Rechnungswesen verstanden wird, unterscheidet es sich vom externen Rechnungswesen dadurch, dass es keine gesetzlichen Vorschriften bezüglich Darstellung und Gliederung gibt. Die Beschaffenheit der Kostenrechnung kann deswegen von allen Unternehmen frei gewählt werden.

### 3.5.1 Kostenartenrechnung<sup>35</sup>

Die Kostenartenrechnung bildet die Grundlage für die eigentliche Kostenrechnung, weil sie die anfallenden Kosten erfasst. Im Sinne der ÖNORMEN ist eine Vollständigkeit der Erfassung der Kosten notwendig. Die Gruppen der Kostenartenrechnung können entweder vom Unternehmen in sinnvoller Weise frei gewählt werden, oder man bedient sich der Aufgliederung der ÖNORM B2061, welche bereits im Kapitel 2.2.3 näher erläutert wurde.

---

<sup>34</sup> Vgl. Kropik 2006, S.36.

<sup>35</sup> Vgl. Appel 2003, S.5.

### 3.5.2 Kostenstellenrechnung<sup>36</sup>

Bei der Kostenstellenrechnung erfolgt eine Zuteilung der anfallenden Kosten zu den jeweiligen Positionen der Struktur an denen die Kosten entstehen. Diese sind in Bauunternehmungen, sowohl die einzelnen Baustellen an denen Leistung erbracht wird, als auch andere Stellen, wie die zentrale Verwaltung oder der Gerätepark, wo keine bautechnische Leistung im eigentlichen Sinne erbracht wird. Vergleicht man nun die im vorigen Kapitel erläuterte Kostenartenrechnung mit der Kostenstellenrechnung so erkennt man, dass die zuvor genannte Art generell nur den Anfall der Kosten aufzeigt. Die Kostenstellenrechnung befasst sich hingegen mit der Verteilung der Kosten auf die Stellen an denen die Kosten entstanden sind. Durch diese Tatsache erkennt man, dass eine Erfassung der Gemeinkosten in einfacher Weise verläuft, die Umlage selbst ist aber nicht Teil der Kostenstellenrechnung. Mit Hilfe der Kostenstellenrechnung kann man dennoch rasch erkennen, welche Stellen einen hohen Anteil an den Kosten aufweisen und welche sich mit einem geringeren Anteil begnügen.

### 3.5.3 Kostenträgerrechnung<sup>37</sup>

Im Gegensatz zur Kostenstellenrechnung verhält sich die Kostenträgerrechnung. Bei ihr unterscheidet sich das Schema der Zuordnung von den anderen beiden Rechnungsarten. Hier werden die Kosten sämtlicher Stellen des Unternehmens dem Kostenträger zugeordnet, also jenen Stellen über die eine Verrechnung des entstandenen Aufwandes an externe Stellen erfolgt. Dies bedeutet für das Bauunternehmen, dass es die Kosten über den Träger Baustelle decken muss. Bei Anwendung eines Leistungsverzeichnisses mit einzelnen Leistungspositionen bezeichnet man die Positionen selbst als Kostenträger, weil die Verrechnung über den Einheitspreis multipliziert mit entstandener Menge erfolgt.

## 3.6 **Gliederung von Kosten ihrer Art nach**

In analoger Weise der Gliederung der Kostenrechnung kann man auch die Unterteilung der Arten der Kosten selbst nach verschiedenen Methoden durchführen. Auch hier ist ein besonderes Augenmerk darauf zu legen, welches Ergebnis man erhalten will und was man damit ausdrücken möchte.

---

<sup>36</sup> Vgl. Appel 2003, S.17.

<sup>37</sup> Vgl. Appel 2003, S.42.

### 3.6.1 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung<sup>38</sup>

Ist es für den Bedarfsfall der Kostenrechnung entscheidend, ob die Kosten abhängig sind von den Randbedingungen und der Variabilität der Leistung, so sollte man diese Gliederungsvariante verwenden. Sie unterscheidet in einer ersten Stufe, ob die Kosten generell nur einmalig auftreten, oder variabel abhängig sind von der Größe des zu errichtenden Objektes. In der zweiten Stufe erfolgt dann eine genauere Unterteilung der variablen Kosten, in solche mit zeitabhängigem Charakter und in solche mit mengenabhängigem Charakter.

- Einmalkosten (Fixkosten): z.B. Einrichten der Baustelle
- Zeitabhängige Kosten: z.B. Vorhaltekosten für Geräte
- Mengenabhängige Kosten: z.B. Betonieren von Betonelementen

### 3.6.2 Kostenarten nach Verursachergruppen<sup>39</sup>

Entsprechend den normativen Grundlagen der ÖNORM B2061 (siehe auch Kap.2.2.3) ist eine Unterteilung der Kosten nach Verursachergruppen in bestimmten Bedarfsfällen sinnvoll. Dabei kennt die obig erwähnte Norm eine generelle Einteilung, der Verursachergruppe nach, in sechs Gruppen. Diese Gruppen wären:

- Personalkosten (Lohnkosten, Gehaltskosten)
- Materialkosten (Baumaterialien, Hilfsmaterialien, Betriebsstoffe)
- Gerätekosten (Vorhaltegeräte, Leistungsgeräte)
- Fremdleistungskosten (Subunternehmer)
- Zinskosten (Kapitalkosten)
- Andere Kosten (Gebühren, Abgaben, usw.)

### 3.6.3 Kostenarten nach der Zurechenbarkeit zu den Kostenstellen<sup>40</sup>

Versucht man die Kosten im Sinne einer Kostenträgerrechnung zu verteilen, so zeigt sich, dass es Kosten gibt die in einfachster Weise einer Stelle direkt zuordenbar, weil sie nur an einem bestimmten Kostenträger anfallen. Man sieht aber auch, dass es Kosten gibt, welche gleichzeitig auf mehrere Träger aufteilbar wären. Diese Kostenart bezeichnet man auch als indirekte, aufgrund der speziellen Umlage auf die Kostenträger, mittels geeigneter Schlüsselung oder anderer Methoden.

---

<sup>38</sup> Vgl. Kropik 2006, S.40.

<sup>39</sup> Vgl. Kropik 2006, S.39.

<sup>40</sup> Vgl. Kropik 2006, S.39.

- Einzelkosten (direkte Kosten): z.B. Kosten für das technische Personal der Baustelle
- Gemeinkosten (indirekte Kosten): z.B. Kosten der zentralen Verwaltung

#### 3.6.4 Kostenarten nach ihrer Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad<sup>41</sup>

Für gewisse wirtschaftliche Entscheidungen ist die Kenntnis erforderlich, ob sich Kosten generell fix, also mit gleichbleibender Höhe, oder ob es ab einer bestimmten Leistungsmenge einen sprunghaften Anstieg bei den Kosten gibt.

- Fixe Kosten
- Sprungfixe Kosten

#### 3.6.5 Kostenarten nach ihrer Ausgabenwirksamkeit<sup>42</sup>

Als ausgabenwirksame Kosten bezeichnet man jene, welche sofort bzw. kurzfristig nach Anfall der Leistung in eine Ausgabe von Zahlungsmitteln übergehen. Besonders für die Frage der Vorfinanzierung von Unternehmungen ist diese Zusammensetzung von äußerster Wichtigkeit.

- Ausgabenwirksame Kosten: z.B. Aufstellen Baustelleneinrichtung, Einkauf von Materialien, Kosten für den Betrieb, usw.
- Nicht ausgabenwirksame Kosten: z.B. Abschreibung und Verzinsung von Geräten, Reparatur von Geräten, usw.

#### 3.6.6 Kostenarten nach ihrer Art der Kostenzurechnung<sup>43</sup>

Wie bereits im vorigen Kapitel 3.4.3 kann auch nach der Art der Kostenzurechnung untergliedert werden. Die dabei berechneten Kosten können dann entweder auf Basis von vorhandenen Istdaten, oder von durchschnittlichen Kennwerten oder aber auch durch geplante Kostengrößen ermittelt werden.

- Istdaten: Berechnung der Höhe über die nachgewiesenen, angefallenen Kosten der einzelnen Stelle oder des ganzen Projektes
- Normalkosten: Durch Analyse von Daten aus vergangenen Projekten werden als Grundlage gemittelte Werte angesetzt
- Plankosten: Die Kosten werden rein auf Basis von Planung, Messungen und sonstigen unterstützenden Maßnahmen ermittelt.

---

<sup>41</sup> Vgl. Kropik 2006, S.40.

<sup>42</sup> Vgl. Kropik 2006, S.40.

<sup>43</sup> Vgl. Kropik 2006, S.40.

### 3.7 Unterteilung: Fixkosten - Variable Kosten

Wie aus den Gliederungsmöglichkeiten, die in Kap. 3.6 erläutert wurden, hervorgeht, kann man bei den meisten Varianten generell zwischen Kosten mit konstant bleibender Höhe und jenen Kosten mit einer Abhängigkeit von der zu produzierenden Menge unterscheiden. Da es nicht nur für die Kostenrechnung wichtig ist, dass man diese grundlegende Systematik versteht, werden diese beiden Gruppen im Folgenden näher erläutert.

#### 3.7.1 Fixkosten<sup>44</sup>

Die Fixkosten (FK) weisen für die Kostenrechnung eine besondere Stellung auf, weil ihr Anteil eine wesentliche Einflussgröße für die Stellung am Markt ist. Die Fixkosten eines Unternehmens werden oft auch als Betriebsbereitschaftskosten verstanden, weil sie immer anfallen, unabhängig davon, ob zum gegenwärtigen Zeitpunkt Projekte abgewickelt werden oder nicht. Ein möglichst geringer Anteil an Kosten mit fixem Charakter sorgt dafür, dass zu Zeiten in denen keine Aufträge ausgeführt werden, es zu relativ geringen Verlusten kommt und die Zahlungsfähigkeit erhalten bleibt. Dies ist aber oftmals nur schwer zu realisieren, weil ein Bauunternehmen als Dienstleistungsbetrieb angesehen werden kann, und sich dieses immer durch ein hohes Maß an Kapazitätenbereitstellung auszeichnen muss, damit es am Markt bestehen kann.

Ein wichtiger Punkt bei der Betrachtung solcher Kosten ist der Zeitraum auf den man sich bezieht. Durch die vielen und raschen Veränderungen bei den Strukturen und dem Personalstand ist es mittlerweile dazu gekommen, dass der Zeitraum in dem sich die Fixkosten nicht bzw. geringfügig ändern, bereits sehr kurz geworden ist.

Generell kann man unterscheiden, zwischen Fixkosten für die Funktionen des allgemeinen Unternehmensbetriebes und solche Kosten mit fixem Charakter die notwendig sind um einzelne Verfahren oder Produkte am Markt anbieten zu können. Aus marktwirtschaftlichen Überlegungen ist es manchmal aber sinnvoll auch in Bereichen zu agieren, welche sich nicht durch eine hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnen, nur um die Stellung am Gesamtmarkt zu verbessern. Die Unterteilung ist besonders wichtig für die Schlüsselung der Umlage auf die diversen Kostenträger.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein hohes Maß an Produktion erwünscht, weil dadurch der Anteil an Fixkosten zumeist geringer wird. Ist es jedoch der Fall, dass der Produktionsbedarf die fixkostenverursachenden Kapazitäten nicht voll auslastet, so kommt es zu einer Vergeudung des Kapitaleinsatzes.

---

<sup>44</sup> Vgl. Kropik 2006, S.46.

### 3.7.2 Variable Kosten<sup>45</sup>

Im Gegensatz zu den Kosten mit Fixcharakter weisen variable Kosten (VK) eine starke Abhängigkeit von den zu errichtenden Projekten auf. Die Höhe der variablen Kosten ist primär von der getätigten Bauleistung abhängig. Sie sind hoch in Zeiten mit einem hohen Maß an Auslastung der Kapazitäten und dagegen relativ gering, wenn keine bzw. nur wenige Projekte ausgeführt werden. Da es bei solchen Kosten ein Zusammenhang zwischen den entstehenden Kosten und der produzierten Menge gibt, kennt man in der Praxis drei Möglichkeiten, wie sich dieser verhält:

1. Lineare Kosten: Es besteht ein direkt proportionaler Zusammenhang zwischen den Kosten und der Menge. Im gleichen Maß, wie die Zu- oder Abnahme der Menge, verhalten sich die zugehörigen Kosten
2. Progressive Kosten: Diese Kosten stehen in keinem proportionalen Zusammenhang mehr mit der Menge. Sie machen größere Veränderungen durch, als die dafür zugrundeliegende Menge es erwarten ließe.
3. Degressive Kosten: Bei den degressiven Kosten gibt es nur geringe Schwankungsbreiten der Kosten im Verhältnis zur produzierten Menge.

## 3.8 Unterteilung Primärkosten – Umlagekosten

Die Einteilung zwischen den Primärkosten und den Umlagekosten erfolgt in einfacher Weise über den Ort an dem diese anfallen. Ist es der Fall, dass die Kosten direkt am Kostenträger anfallen, ist eine Umlage nicht erforderlich. In anderen Fällen ist eine Umlage im Sinne der Vollkostendeckung unbedingt notwendig.

### 3.8.1 Primärkosten<sup>46</sup>

Die Primärkosten zeichnen sich dadurch aus, dass sie direkt im Zuge des Produktionsprozesses auf der Baustelle anfallen. Für die Gliederung in Primär- und Umlagekosten spielen andere Gliederungen, wie die Art nach dem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, keine Rolle. Eine notwendige und auch ausreichende Bedingung ist aber, dass die Kostenstelle mit dem Kostenträger übereinstimmt. Bei den meisten Bauvorhaben werden die Leistungspositionen des Leistungsverzeichnisses als Kostenträger verstanden.

---

<sup>45</sup> Vgl. Kropik 2006, S.47.

<sup>46</sup> Vgl. Kropik 2006, S.49.

### 3.8.2 Umlagekosten<sup>47</sup>

Ist es nicht möglich für entstandene Kosten eine direkte Verbindung zum Kostenträger herzustellen, so sind andere Verrechnungsmethoden erforderlich. Eine derartige Methode ist die Eingliederung einer Leistungsgruppe „01 Baustellengemeinkosten“ in das bestehende Leistungsverzeichnis, damit eine faire und nachvollziehbare Vergütung möglich wird.

Die Überwälzung der nicht direkt zuordenbaren Kosten kann generell über mehrere Möglichkeiten erfolgen. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass es keinen erhöhten Spekulationsspielraum durch die Gliederungen der Strukturen gibt.

### 3.9 Grundformel der Baupreisbildung<sup>48</sup>

Lohnkosten der Arbeiter	K O S T E N	P R E I S
Materialkosten		
Gerätekosten		
Fremdleistungskosten		
Andere Kosten		
= Einzelkosten der Teilleistung (+ ev. Umlage der Baustellengemeinkosten über andere Positionen)		
= Herstellkosten der Leistung + Zuschlagsanteile für Geschäftsgemeinkosten und Bauzinsen		
= Selbstkosten der Leistung + Zuschlagsanteile für Wagnis und Gewinn		
= Preis der Leistung		

Abbildung 4: Grundformel der Baupreisbildung

Diese Formel bildet die grundlegende Vorgangsweise bei der Ermittlung von Preisen ab. Zuerst werden die Werte der einzelnen Kostenarten ihren Verursachergruppen nach ermittelt. Dabei werden die Lohnkosten auf dem K3-Blatt, die Materialkosten auf dem K4- und K5-Blatt und die Gerätekosten auf dem K6-Blatt ermittelt.

Danach werden die einzelnen Kostenarten auf dem K7-Blatt zusammengefasst, entsprechend den Erfordernissen der zu kalkulierenden Leistungen. Summiert man die einzelnen Kosten zusammen, erhält man die Einzelkosten der Leistung. Falls es für die Baustellengemeinkosten eigene Positionen im Leistungsverzeichnis gibt, sind die Einzelkosten identisch mit den Herstellkosten.

Addiert man zu den Herstellkosten die Beträge, die sich aus den Zuschlagsanteilen für Geschäftsgemeinkosten und Bauzinsen (Berechnung am K3-Blatt) ergeben, so erhält man bereits die Selbstkosten des Unternehmens für die Produktion der Leistung.

<sup>47</sup> Vgl. Kropik 2006, S.54.

<sup>48</sup> Vgl. Kropik 2006, S.19 (2.Teil).

### 3 Grundlagen der Kostenermittlung

In einem letzten Schritt werden die Zuschlagsanteile für Wagnisse und Gewinn, welche wiederum am K3-Blatt kalkuliert wurden, hinzugerechnet. Damit erhält man die Preise der einzelnen Teilleistungen und nach Summation dieser auch den Preis für die gesamte Leistung.

Dieses Schema entspricht einer Kostenkalkulation bei der die Zuschlagsbeträge erst am Ende des Kalkulationsprozesses einer Einzelposition beigefügt werden. Für die Preiskalkulation ist die Darstellung (gemäß Abb.: Grundformel der Baupreisbildung) nicht heranzuziehen, weil der Berechnungsschema praktisch von Anfang an mit Preisen arbeitet.

## 4 Grundlagen der Datenausarbeitung

### 4.1 Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau LB-H<sup>49</sup>

Die standardisierte Leistungsbeschreibung ist generell eine Ansammlung von Texten zur Beschreibung von am Bau zu erbringenden Leistungen und zusätzlich auch von Vertragsbestimmungen. Es gibt derartige Leistungsbeschreibungen nicht nur für den Hochbau, sondern im Weiteren mit speziellen Formulierungen für den Straßen- und Brückenbau, den Siedlungswasserbau und die Haustechnik. Die Notwendigkeit ein solcher standardisierter Leistungsbeschreibung ist durch die Vorteile in punkto Vertragssicherheit und Kostenreduzierung gegeben. Durch die fair formulierten Texte verringert sich das Risiko des Auftraggebers eine für ihn nachteilige Textformulierung zu treffen. Dies ist besonders wichtig für Auftraggeber, die nur selten Bauprojekte beauftragen. Im Weiteren entsteht für beide Seiten eine Minimierung der Bearbeitungszeit durch Einsatz von bereits vorhandenen Daten mit EDV- Unterstützung.

Die Gliederung der LB-H erfolgt in erster Linie anhand der Leistungsgruppen, welche im folgenden Kapitel 4.1.1 angeführt ist. Anhand der vordefinierten LG-Nummer lässt sich eine rasche Erstellung einer Ausschreibung durchführen. In den nächsten, unteren Ebenen erfolgt eine genauere Gliederung von Unterleistungsgruppen bis hin zu den Einzelpositionen.

Die LB-H kann nicht Positionstexte für sämtliche am Bau anfallenden Leistungen bieten, aber sie deckt ein großes Spektrum des Leistungsbereiches ab. Es besteht in allen Fällen die grundsätzliche Möglichkeit der Adaptierung bzw. Neuformulierung von Texten, damit die Bedingungen an das betreffende Objekt oder Bauverfahren angepasst werden können.

---

<sup>49</sup> Vgl. Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau.

#### 4.1.1 Gliederung der Leistungsgruppen nach der LB-H

##### Baumeisterarbeiten:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 01. Baustellengemeinkosten                    | 11. Estricharbeiten                   |
| 02. Abbrucharbeiten                           | 12. Abdichtungen                      |
| 03. Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten | 13. Außenanlagen                      |
| 04. Wasserhaltungsarbeiten                    | 14. Besondere Instandsetzungsarbeiten |
| 05. Dränarbeiten                              | 15. Spezialgründungen                 |
| 06. Kanalisierungsarbeiten                    | 16. Fertigteile                       |
| 07. Beton- und Stahlbetonarbeiten             | 17. Reserve (nicht belegt)            |
| 08. Gerüstarbeiten                            | 18. Winterbauarbeiten                 |
| 09. Mauer- und Versetzarbeiten                | 19. Baureinigung                      |
| 10. Putzarbeiten                              | 20. Regieleistungen                   |

##### Professionistenarbeiten (wichtige Gruppen angeführt)

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 21. Schwarzdeckerarbeiten | 31. Schlosserarbeiten      |
| 22. Dachdeckerarbeiten    | 32. Konstruktiver Stahlbau |
| 23. Bauspenglerarbeiten   | 36. Zimmermeisterarbeiten  |
| 26. Asphaltarbeiten       |                            |

Diese Gliederung ist in der standardisierten Leistungsbeschreibung für den Hochbau verankert. Sie dient zur schnellen Orientierung und raschen Auffindung von benötigten Positionstexten.

## 4.2 Begriffe: Kosten – Preise

Der Begriff Kosten bei der Durchführung der Kalkulation umfasst die eigentlichen Selbstkosten des Personaleinsatzes, Materialeinsatzes, Geräteeinsatzes, usw. .



Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Kosten und Preisen bei der Kalkulation

Für die Ermittlung des anzusetzenden Preises beaufschlagt man die Kosten, welche sich im Zuge der Kalkulation ergeben, mit dem Gesamtzuschlag, den man üblicherweise am K3-Blatt getrennt für die Kostenarten nach Verursachergruppen ermittelt. Der Preis ergibt sich aus der Summe aus dem Kostenbetrag und dem Betrag des Gesamtzuschlages.

Dementsprechend definiert man auch die Begriffe Kostenkalkulation und Preiskalkulation. Bei der Kostenkalkulation erfolgt die Kalkulation auf Basis der Kosten und erst im letzten Schritt vor der Berechnung des Einheitspreises wird der Gesamtzuschlag hinzugerechnet. Im Gegensatz dazu steht die Preiskalkulation, bei der die Preisermittlung (K7-Blatt) von Beginn an mit den Preisen durchgeführt wird und der Gesamtzuschlag bei jedem einzelnen Betrag bereits enthalten ist.

### 4.3 Pareto Methode

Da es bei Projekten des Bauwesens ausreichend genau ist, die Positionen, welche 80 % des Gesamtbetrages ausmachen für die Berechnung der Verteilung anzusetzen, wurde diese Methode zum Zwecke der Verringerung des Bearbeitungsaufwandes angewendet. Es wurden zuerst sämtliche Positionen genauestens ihrer Höhe nach erfasst. Danach erfolgt eine Sortierung der Positionen nach dem Positionspreis, beginnend mit der betragsmäßig höchsten Position, bis hin zu jener, mit dem geringsten Betrag. Im dritten Schritt wurden die Beträge kumulativ addiert und in Relation zum Gesamtbetrag gesetzt. Danach erfolgte eine Kennzeichnung der Positionen entsprechend ihrem prozentmäßigen Anteil am Gesamtbetrag.

Aufteilung der Positionen in 3 Gruppen:

- 0-80 % am Gesamtbetrag: wesentliche Positionen für die Datenauswertung
- 80-95 % am Gesamtbetrag: weitere Positionen (nicht in Auswertung eingeflossen)
- 95-100% am Gesamtbetrag: unwesentliche Positionen für die Auswertung (nicht in Auswertung eingeflossen)

In dem Kapitel 7 und den damit verbundenen Unterkapiteln über die Leistungsgruppen werden die Zusammensetzungen der Rohbau Leistungsgruppen für die Datenausarbeitung unter dem Gesichtspunkt der Zusammensetzung laut der obig angeführten Gliederung noch genauer betrachtet.

In der Tabelle 1 und der Tabelle 2 werden nun die Positionsumfänge der einzelnen, betrachteten Projekte, sowohl der Rohbauarbeiten, als auch der Baumeisterarbeiten angeführt. Da sich die Pareto Methode darauf beruft, dass 80 % des Gesamtbetrages mit einer Anzahl von 20 % der gesamten Positionen realisieren lässt, wird diese Aussage im Folgenden einer Kontrolle unterzogen. Die Anwendung dieser Methode hat ihren primären Einsatzbereich in dieser Arbeit bei den Berechnungen der Verteilungen für die Gliederung der Kosten nach ihren Verursachergruppen, da für die Gliederung der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung sämtliche im Leistungsverzeichnis bzw. in den entsprechenden Leistungsgruppen vorhandenen Positionen berücksichtigt wurden. Hierbei wurde die Pareto Methode also nicht zur Anwendung gebracht.

#### 4 Grundlagen der Datenausarbeitung

**Tabelle 1: Positionsumfang der einzelnen Projekte für die Berechnungen der Verteilungen der Rohbauarbeiten**

Projekte	Rohbauarbeiten			
	Gesamter Positionsumfang		Miteinbezogener Positionsumfang	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Projekt 1	431	100,0	55	12,8
Projekt 2	135	100,0	21	15,6
Projekt 3	133	100,0	18	13,5
Projekt 4	125	100,0	22	17,6
Projekt 5	116	100,0	40	34,5
Projekt 6	129	100,0	17	13,2
Mittelwert	178,2	100,0	28,8	17,9

Bei den Rohbauarbeiten erkennt man, dass ein Wert von 20 % bei den miteinbezogenen Positionen nicht ganz erreicht wird. Mit einem Mittelwert von 17,9 % liegt man aber nahe bei diesem theoretischen Ansatzwert.

**Tabelle 2: Positionsumfang der einzelnen Projekte für die Berechnungen der Verteilungen der gesamten Arbeiten**

Projekte	Gesamte Arbeiten der Ausschreibungen			
	Gesamter Positionsumfang		Miteinbezogener Positionsumfang	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Projekt 1	517	100,0	79	15,3
Projekt 2	393	100,0	55	14,0
Projekt 3	189	100,0	33	17,5
Projekt 4	463	100,0	102	22,0
Projekt 5	267	100,0	75	28,1
Projekt 6	351	100,0	63	17,9
Mittelwert	363,3	100,0	67,8	19,1

Bei den gesamten Arbeiten kann man ablesen, dass ein Wert von 20 % bei den miteinbezogenen Positionen ebenfalls nicht erreicht werden kann. Bei einem errechneten Wert von 19,1 % ist aber nur mehr eine sehr geringe Abweichung vom Soll Wert erkennbar. Es scheint, dass sich der höhere Positionsumfang positiv darauf auswirkt, dass man den Ansatzwert für das Verhältnis miteinbezogener Positionsumfang zu gesamter Positionsumfang erreicht. Dies ist aber nur eine Vermutung, weil sich bei genauer Betrachtung der Projekte und ihrer zugehörigen Positionsumfänge zeigt, dass dieses Muster mit den Verhältniswerten und den Datenumfängen aus den einzelnen Projekten nicht unbedingt belegbar ist.

#### 4.4 Einteilung der Kostenarten

Um eine genaue Verteilung der Kostenarten entsprechend ihrer Zurechenbarkeit zu erhalten, wurde eine adaptierte Gliederungsform zum Vorschlag nach ÖNORM B2061 (siehe auch Kap. 2.2.3) gewählt.

Die Gliederung wurde wie folgt durchgeführt:

- Lohnkosten
- Gehaltskosten
- Materialkosten
- Gerätekosten
- Andere Kosten

Die ersten beiden Punkte Lohnkosten und Gehaltskosten werden in der ÖNORM B2061 „Preisermittlung für Bauleistung“ unter dem Titel „Personalkosten“ zusammengefasst. Da es stark von der Bauunternehmung selbst abhängt, wie hoch der Anteil an Fixkosten und an variablen Kosten ist, wurden generell alle Lohnkosten der Arbeiter, die auf dem K3-Blatt kalkuliert worden sind, in die variablen Kostengruppe eingefügt und die Gehaltskosten des gewerblichen Personals (Bauleiter, Techniker, Polier, Baukaufmann, usw.) bei den zeitgebundenen Kosten miteinbezogen. Dementsprechend erfolgt auch die Zuteilung der Lohn- und der Gehaltskosten.

Um die Vergleichbarkeit zu verbessern, wurden die Fremdleistungskosten unter zwei verschiedenartigen Annahmen betrachtet. In der ersten Annahme erfolgte eine Zuteilung der durch externe erbrachten Leistungen in die Gruppe „andere Kosten“. Dieses generelle Schema ist in Abbildung 6 ersichtlich.

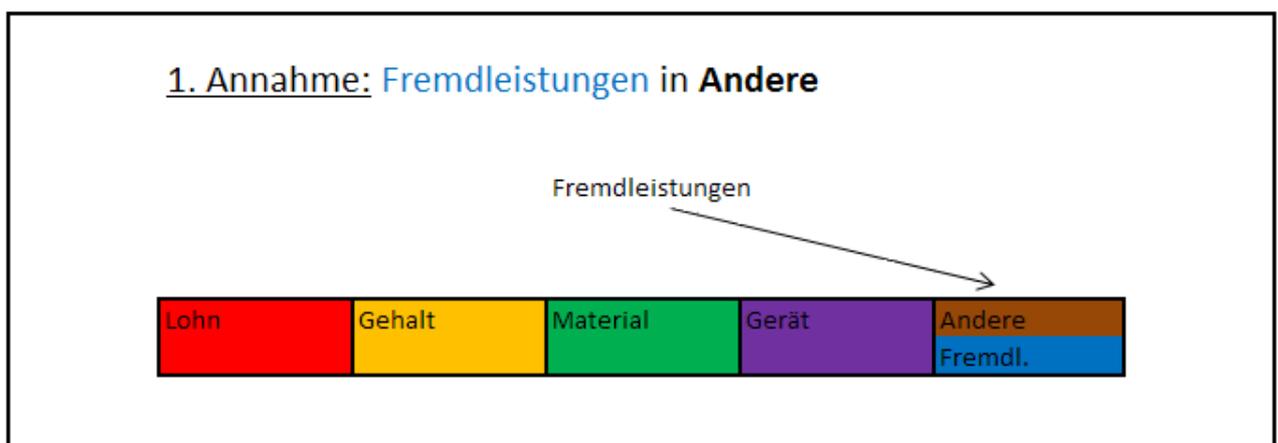


Abbildung 6: 1. Annahme für Einbeziehung der Fremdleistungen

In einer zweiten Annahme wurden die Subunternehmerleistungen des Projektes so angesetzt, als würden sie von der Bauunternehmung selbst ausgeführt werden. Für die zweite Annahme wurde die Aufteilung der Fremdleistungen auf die Gruppen: Lohn, Gehalt, Material, Gerät und andere Kosten durchgeführt. Das weitere Zuordnungsmodell ist in der Abbildung 7 verständlich dargestellt.

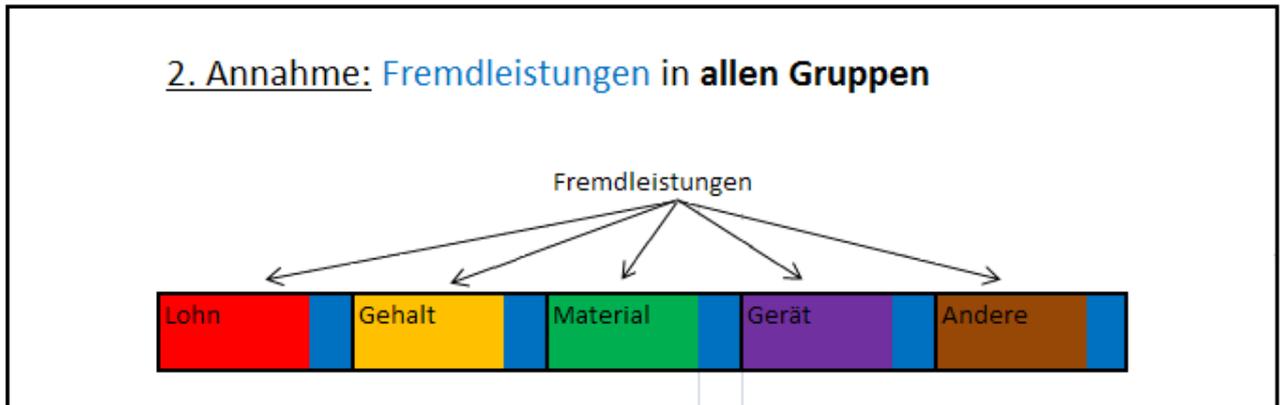


Abbildung 7: 2. Annahme für Einbeziehung der Fremdleistungen

Die Anwendung dieser beiden Varianten für die Fremdleistungen ermöglicht es für die Praxis eine Vielzahl an relevanten Erkenntnissen zu gewinnen. Man kann, sowohl für größere Firmen mit umfangreicher Kapazitätenbereitstellung, als auch für kleinere Unternehmen mit geringem Bereich der Leistungserbringung, entsprechende Verteilungen verwenden. Es bietet sich aber auch an, dass man die voneinander abweichenden Tendenzen zwischen diesen beiden generellen Unterscheidungen genauer betrachtet.

## 4.5 Statistische Auswertungen<sup>50</sup>

In den weiteren Kapiteln werden einige Methoden der Statistik angewendet. Damit ein besseres Verständnis über die Interpretation der Ergebnisse für den Leser dieser Arbeit entsteht, werden in weiterer Folge die wichtigsten statistischen Grundlagen erklärt.

### 4.5.1 Mittelwert

Der arithmetische Mittelwert dient bei vielen Betrachtungen der Ingenieurpraxis in der heutigen Zeit als grundlegende Größe für die vielfach differenzierten Betrachtungen. Da sich in den vielseitigen Betrachtungsweisen der Verteilungen und der Verläufe der folgenden Kapiteln oftmals bedenklich hohe Abweichungen einstellen, ist es des Öfteren angebracht, einen Mittelwert der einzelnen Datenwerte zu bilden, um darauf basierend, grundlegende Eigenschaften bzw. Merkmale definieren zu können. Für die generelle Ermittlung dieses arithmetischen Mittelwertes wird die folgende empirische Formel zur Anwendung gebracht:

$$\xi = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^n x_k$$

Dabei sind die einzelnen Symbole bei dieser Arbeit wie folgt zu verstehen:

$\xi$ ...arithmetischer Mittelwert

$n$ ...Anzahl der betrachteten Projekte

$x$ ...einzelne Werte die zur Mittelung herangezogen werden

### 4.5.2 Standardabweichung

Die Kenngröße der Standardabweichung wird herangezogen, um die Schwankungsbreite der einzelnen Werte um den jeweiligen Mittelwert mit nur einer Zahl ausdrücken zu können. Es vereinfacht sich die Charakterisierung damit um ein Vielfaches. Der Einsatz einer Kenngröße, wie der Standardabweichung, bedeutet aber nicht, dass die unterschiedlichen Verteilungsmuster nicht genauer betrachtet werden.

Für die generelle Ermittlung des Wertes der Standardabweichung wird die folgende empirische Formel herangezogen:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{k=1}^n (x_k - \xi)^2}$$

---

<sup>50</sup> Vgl. Ramharter 2004, Skriptum Statistik.

Dabei sind die einzelnen Symbole bei dieser Arbeit wie folgt zu verstehen:

s...Standardabweichung

n...Anzahl der betrachteten Projekte

x...einzelne Werte die zur Mittelung herangezogen werden

$\xi$ ...arithmetischer Mittelwert der betrachteten Größe

### 4.5.3 Trendlinie

In den weiterführenden Betrachtungen der Gliederungen der Kostenarten werden die Kostenverteilungen oftmals in Bezug zu verschiedenartigen Kenngrößen dargestellt. Es kommt dabei oftmals zu Abweichungen der einzelnen Datenpunkte voneinander. Dies hat zur Folge, dass es auf den ersten Blick nicht immer möglich erscheint, dass man einen Zusammenhang der Verläufe bei Veränderung des Betrages dieser Kenngröße erkennt. Damit für den Betrachter der diversen Abbildung rasch die auftretenden Tendenzen ersichtlich werden, bietet sich die Anwendung der Darstellung mittels Regressionsgerade an.

Die Regressionsgerade, oder wie sie in dieser Anwendung besser als Trendlinie beschrieben ist, dient zur eindimensionalen Abbildung der Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Werten der x- und der y-Achse. Bei den angewendeten Betrachtungen stellen die y-Werte immer die Prozentwerte der jeweiligen Verteilungen dar.

Dabei wird im Speziellen die Methode der kleinsten Quadrate nach Gauß angewendet. Der notwendige, grundlegende Formelkatalog für die Erstellung der Trendlinien ist an dieser Stelle angeführt.

$$\xi = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^n x_k \quad , \quad \eta = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^n y_k$$

Die Ergebnisse der beiden Werte kann man als Schwerpunkte der Punkte ( $x_k$  ,  $y_k$  ) ansehen, womit sich im Folgenden die Parameter a und b der Linearen ergeben.

$$a = \eta - \xi \cdot b \quad , \quad b = \frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \xi) \cdot (y_k - \eta)}{\sum_{k=1}^n (x_k - \xi)^2}$$

$\xi, \eta$ ...Schwerpunktwerte der Trendlinien

n...Anzahl der betrachteten Projekte

x...Datenwerte der einzelnen miteinbezogenen Projekte

a ,b...Parameter der Trendlinie

## 5 Verwendete Projekte

In diesem Kapitel 5 erfolgt eine kurze, erklärende Beschreibung der miteinbezogenen Projekte für die Analyse der Kostenstrukturen und Abhängigkeiten in dieser Arbeit. Es wurden für sämtliche Auswertungen die Daten von sechs unterschiedlichen Einzelprojekten herangezogen, wobei eine Bearbeitung des Datenkollektives entsprechend den jeweiligen Anforderungen der Betrachtungsweisen durchgeführt wurde.

Bei den einzelnen Projekten gibt es jeweils eine kurze Beschreibung der wesentlichen Eigenschaften, und darüber hinaus eine übersichtliche Tabelle, welche die tatsächliche Gliederung in die Leistungsgruppen der Baumeisterarbeiten und der Rohbauarbeiten darstellt.

### 5.1 Projekt 1

Das erste betrachtete Bauprojekt, welches für die Erstellung dieser Arbeit herangezogen wurde, ist das Bauvorhaben mit der Bezeichnung Projekt 1 befindet sich im zehnten Wiener Gemeindebezirk. Es handelt sich dabei um ein Projekt über die Herstellung einer Schule und eines Kindertagesheims.

Die Schule selbst ist als Volksschule konzipiert und soll Platz für etwa 400 Kinder bieten. Das Kindertagesheim wurde auf eine Anzahl von ungefähr 250 Kindergartenkindern ausgelegt. Neben den Räumlichkeiten für die Ausbildung und den grundlegend erforderlichen, funktionalen Zimmern sind im Gebäude selbst überdies hinaus noch zwei große Turnsäle angesiedelt, welche sich auch zur Nutzung bei Veranstaltungen eignen. Oberhalb des Turnsaales, auf dem Flachdach, befindet sich eine Sportanlage. Im Weiteren gehören zum gesamten Projekt großzügig angelegte Freiflächen, welche das Gesamtbild des Bauvorhabens abrunden.

Die Bruttogeschoßfläche von ungefähr 13.000 m<sup>2</sup> verteilt sich auf fünf Stockwerke. Für das Personal und die Besucher stehen ausreichend Parkplätze zur Verfügung.

Die Gründung des Gebäudes erfolgt über eine Tiefenfundierung mittels vermörtelten Rüttelstopfsäulen, aufgrund der Notwendigkeit durch die Beschaffenheit des Untergrundes. Die Tragkonstruktion selbst besteht zum größten Teil aus Ortbetonelementen. Es wurden aber zum Zwecke der Bauzeitverkürzung und aus anderen herstellungsbedingten Gründen die tragenden Deckenelemente als Hohldielen, sowie die Treppenläufe als Fertigteile ausgeführt. Aufgrund der hohen freien, lichten Weite der Turnsäle wurde das Haupttragwerk mittels Einsatz von Stahlträgern konzipiert.

Die Innenwände sind entsprechend den statischen Erfordernissen in Stahlbetonbauweise ausgeführt und die weiterführende Raumeinteilung wird durch zusätzliche Trockenbauwände vorgenommen.

## 5 Verwendete Projekte

Als Dach wurde eine Flachdachkonstruktion vorgesehen und die Fassade wird durch einen Vollwärmeschutz auf den tragenden Stahlbetonaußenwänden gebildet.

In der Tabelle 3 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten nach gesamte Arbeiten und Rohbauarbeiten.

**Tabelle 3: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 1**

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
02 Abbrucharbeiten	02 Abbrucharbeiten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
04 Wasserhaltungsarbeiten	04 Wasserhaltungsarbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
15 Spezialgründungen	11 Estricharbeiten
16 Fertigteile	12 Abdichtungen
18 Winterbauarbeiten	13 Außenanlagen
20 Regieleistungen	15 Spezialgründungen
32 Konstruktiver Stahlbau	16 Fertigteile
	18 Winterbauarbeiten
	19 Baureinigung
	20 Regieleistungen
	26 Asphaltarbeiten
	32 Konstruktiver Stahlbau
	44 Außenwand- Wärmedämmverbundsysteme

## 5.2 Projekt 2

Das nächste betrachtete Projekt, welches für die Erstellung der Verteilungen herangezogen wurde, ist das Bauvorhaben Projekt 2. Dieses Objekt befindet sich ebenfalls am Rande des zehnten Wiener Gemeindebezirks. Das Projekt umfasst die Herstellung eines Wohnhauses mit insgesamt 28 Wohneinheiten.

Die Bruttogeschoßfläche von über 5.000 m<sup>2</sup> verteilt sich auf vier Stockwerke und es stehen für die Bewohner und ihre Besucher, der Bauordnung entsprechend, genügend Parkplätze zur Verfügung.

Die Gründung des Gebäudes erfolgt über eine Flachfundierung mittels einer 30 cm starken Fundamentplatte. Die temporäre Sicherung der Baugrube gegen die Straße übernehmen Stahlspundwände.

## 5 Verwendete Projekte

Die Tragkonstruktion selbst besteht zum größten Teil aus Ortbetonelementen, jedoch werden die lastableitenden Außenwände aus Doppelwandelementen gebildet. Die tragenden Decken werden mit einer Stärke von 20 cm bzw. 25 cm aus Ortbeton mit Stahleinlagen hergestellt.

Die Innenwände werden entsprechend den statischen Erfordernissen in Stahlbetonbauweise konzipiert. Die weiteren Raumeinteilungen werden durch zusätzliche Trockenbauwände erzeugt.

Die Fassade wird durch einen Vollwärmeschutz auf den tragenden Stahlbetonaußenwänden gebildet und die durchsichtigen Fassadenflächen aus Glas bestehen teilweise aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion und zum anderen Teil aus standardmäßigen Holz-Alu-Fenstern.

Eine Sargdeckelkonstruktion mit einer Zink-Titan-Blechdeckung bildet die Dachkonstruktion.

Die geplanten Außenanlagen und die damit im Zusammenhang stehenden, zusätzlichen Anlagen und Geräte gehören ebenso zum Bauvorhaben, wie die Garage mit den benötigten Stellplätzen.

In der Tabelle 4 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten für die grundlegende Einteilung in die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten.

**Tabelle 4: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 2**

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
04 Wasserhaltungsarbeiten	04 Wasserhaltungsarbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
16 Fertigteile	11 Estricharbeiten
36 Zimmermeisterarbeiten	12 Abdichtungen
	13 Außenanlagen
	16 Fertigteile
	19 Baureinigung
	21 Schwarzdeckerarbeiten
	23 Bauspenglerarbeiten
	24 Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten
	26 Asphaltarbeiten
	31 Schlosserarbeiten
	35 Rauch-, Abgas- und Lüftungsfänge
	36 Zimmermeisterarbeiten
	37 Türsysteme
	38 Holzfußböden
	39 Trockenbauarbeiten
	44 Außenwand- Wärmedämmverbundsysteme
	45 Beschichtungen auf Holz und Metall
	46 Beschichtungen auf Mwk., Putz und Beton
	51 Fenster und Fenstertüren aus Holz
	56 Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtb.
	92 Haustechnik -Installationen
	93 Elektroinstallationen
	98 Aufzugsanlagen

### 5.3 Projekt 3

Das dritte miteinbezogene Projekt, welches Daten für die erzeugten Tabellen und Abbildungen liefert, ist das Bauvorhaben Projekt 3. Dieses Gebäude befindet sich im nördlichen Teil des zehnten Wiener Gemeindebezirks. Das Bauprojekt umfasst die Herstellung eines Wohnhauses mit insgesamt 72 vermietbaren Wohneinheiten.

Die Bruttogeschoßfläche von etwa 11.000 m<sup>2</sup> verteilt sich auf mehreren Stockwerken und es steht für die Bewohner und ihre Besucher der notwendige Parkplatz je Wohneinheit zur Verfügung.

Die Gründung des Gebäudes erfolgt über eine Flachfundierung mittels einer Fundamentplatte. Die Tragkonstruktion selbst besteht zum größten Teil aus Ortbetonelementen, jedoch werden die Treppenläufe selbst als Fertigteile ausgebildet und auch eingebaut. Die tragenden Decken werden mit einer Stärke von 22 cm aus Ortbeton mit Stahlbewehrung hergestellt

Die Innenwände werden entsprechend den statischen Erfordernissen in Stahlbetonbauweise konzipiert und übernehmen auch die Raumeinteilungsfunktion.

Die Fassade wird durch einen Vollwärmeschutz auf den tragenden Stahlbetonaußenwänden gebildet und die Glasflächen werden aus standardmäßigen Holz-Alu-Fenstern gebildet.

Die Dachkonstruktion ist vom System her ein Flachdach, welches mit einer Aufschüttung aus Kies ausgeführt wird.

Die geplanten Außenanlagen werden zusätzlich mit Bäumen und Pflanzen begrünt, damit den Bewohnern ein ansprechender Platz zur Erholung zur Verfügung steht.

In der Tabelle 5 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten für die Einteilung in die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten.

Tabelle 5: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 3

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
04 Wasserhaltungsarbeiten	04 Wasserhaltungsarbeiten
05 Drainagearbeiten	05 Drainagearbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
16 Fertigteile	11 Estricharbeiten
18 Winterbauarbeiten	12 Abdichtungen
	13 Außenanlagen
	16 Fertigteile
	18 Winterbauarbeiten
	19 Baureinigung

#### 5.4 Projekt 4

Ein weiteres, datenlieferndes Einzelprojekt ist das Bauvorhaben Projekt 4. Auch dieses Bauobjekt ist im zehnten Wiener Gemeindebezirk situiert. Dieses Projekt umfasst die Herstellung eines Gebäudes mit Wohnungen, sowie Räumlichkeiten für die Unterbringung von Büros.

Die Bruttogeschoßfläche von zirka 4.000 m<sup>2</sup> bietet ausreichend Platz für Wohnungen mit einer Nutzfläche von ungefähr 1800 m<sup>2</sup> und Büros mit gerundeten 500 m<sup>2</sup>. Diese Fläche verteilt sich auf sechs Stockwerke und es stehen für die Personen ausreichend Parkmöglichkeiten zur Verfügung.

Die Gründung des Gebäudes erfolgt über eine Flachfundierung mittels einer 55 cm starken Fundamentplatte. Die temporäre Sicherung der Baugrube gegen die Straße erfolgt mit Trägerbohlwänden.

Die Außenwände werden mittels Durisol hergestellt. Es erfolgt aber eine Unterstützung der Tragfunktion dieser Wände mit vor Ort betonierten Stahlbetonwänden. Die Decken werden, wie im städtischen Hochbau üblich, als 20 cm bis 25 cm starke Ortbetondecken erzeugt.

Die Innenwände werden entsprechend den statischen Erfordernissen in Stahlbetonbauweise konzipiert und die weiteren Raumeinteilungen werden durch zusätzliche Trockenbauwände erzeugt.

Die Fassade wird teilweise durch einen Vollwärmeschutz, aber auch durch eine hinterlüftete Blechfassade gebildet. Die Glasflächen bestehen zum Teil aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion und auch aus normgemäßen Holz-Alu-Fenstern.

## 5 Verwendete Projekte

Die Dachkonstruktion besteht aus zwei unterschiedlichen Dachtypen. Eine Sargdeckelkonstruktion mit einer Zink-Titan-Blechdeckung bildet den größten Teil des Daches. Die restliche Dachoberfläche wird mit einer kiesbeschütteten Flachdachkonstruktion ausgebildet. Zur gezielten Belichtung und Belüftung der Büroräume wird das Flachdach mit einer Vielzahl an Lichtkuppeln versehen.

Die geplanten Außenanlagen und die damit im Zusammenhang stehenden Anlagen und Geräte gehören ebenso zum Bauvorhaben, wie die Garage mit den behördlich vorgeschriebenen Stellplätzen. Aus platztechnischen Gründen werden die Parkplätze als Stapelparker ausgeführt.

In der Tabelle 6 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten für die Einteilung in die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten.

**Tabelle 6: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 4**

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
15 Spezialgründungen	11 Estricharbeiten
16 Fertigteile	12 Abdichtungen
	15 Spezialgründungen
	16 Fertigteile
	21 Schwarzdecker
	23 Spenglerarbeiten
	24 Fliesenlegearbeiten
	31 Schlosserarbeiten
	36 Zimmermeisterarbeiten
	37 Innentüren und Beschläge
	38 Sonstige Tischlerarbeiten
	39 Trockenbau
	45 Beschichtung auf Holz und Metall
	46 Anstrich auf Mwk. , Putz und Beton
	50 Bodenbeläge
	52 Fenster und Tür-Fenster Holz-Alu
	79 Gartengestaltung
	83 Aufzugsanlage
	90 Elektroinstallationen
	91 Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärinstallationen
	96 Sonstige Herstellungen

## 5.5 Projekt 5

Das vorletzte, betrachtete Projekt, befindet sich im Gegensatz zu den anderen Bauvorhaben eher außerhalb der Stadt an der Wiener Gebietsgrenze. Es handelt sich dabei um das Bauvorhaben Projekt 5, welches im 22. Wiener Gemeindebezirk geplant ist. Das Projekt umfasst die Herstellung einer Wohnhausanlage mit insgesamt 35 Gartensiedlungshäusern.

Die Bruttogeschoßfläche beträgt knapp über 5.000 m<sup>2</sup> und die erforderlichen Pflichtstellplätze befinden sich ebenfalls auf dem genannten Grundstück.

Die Gründung der Gebäude erfolgt über eine Flachfundierung mittels wasserundurchlässiger Fundamentplatte, die entsprechend den statischen Erfordernissen ausgelegt wird. Die tragenden Wände selbst bestehen zum größten Teil aus Vollfertigwänden mit einer Stärke von 15 cm. Die tragenden Decken werden wiederum entsprechend den Erfordernissen aus Stahlbeton hergestellt.

Die Herstellung der Innenwände erfolgt mittels gleicher Bauart wie die bereits vorher beschriebenen Außenwände. Für die nichttragenden Innenwände ist eine Herstellung in Trockenbauweise vorgesehen. Die Erschließung der oberen Stockwerke erfolgt über geeignete Systemstiegen aus Holz.

Die Dachkonstruktionen sind zum größten Teil als extensiv begrünte Flachdächer geplant, wobei ein Anteil der Dächer als geneigte zimmermannsmäßig hergestellte Konstruktionen ausgeführt werden.

Die umfassenden Außenanlagen und die damit im Zusammenhang stehenden Anlagen und Spielgeräte runden das Gesamtbild des Projektes ab.

In der Tabelle 7 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten für die grundlegende Einteilung in die gesamte Arbeiten und die Rohbauarbeiten.

## 5 Verwendete Projekte

**Tabelle 7: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 5**

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
04 Wasserhaltungsarbeiten	04 Wasserhaltungsarbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
16 Fertigteile	11 Estricharbeiten
36 Zimmermeisterarbeiten	12 Abdichtungen
	16 Fertigteile
	19 Baureinigung
	21 Schwarzdecker
	23 Spenglerarbeiten
	24 Fliesenlegearbeiten
	31 Schlosserarbeiten
	36 Zimmermeisterarbeiten
	37 Innentüren und Beschläge
	39 Trockenbau
	45 Beschichtung auf Holz und Metall
	46 Anstrich auf Mwk. , Putz und Beton
	50 Bodenbeläge
	52 Fenster und Tür-Fenster Holz-Alu
	78 Asphaltbelagsarbeiten
	79 Aussenanlage
	80 Gartengestaltung mit Kinderspielplätzen
	90 Elektroinstallationen
	91 Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärinstallationen
	96 Schliessanlage
	97 Beschriftung und Beschilderung

## 5.6 Projekt 6

Das sechste und damit letzte Projekt, welches für die Erstellung der Verteilungen herangezogen wurde, ist das Bauvorhaben Projekt 6. Dieses Objekt befindet sich nun im zwanzigsten Bezirk der Stadt Wien. Das Projekt umfasst die Herstellung von insgesamt 47 Wohneinheiten.

Die Bruttogeschoßfläche beträgt annähernd 7.000 m<sup>2</sup>. Neben den angesprochenen 47 Wohneinheiten befindet sich auch noch Raum für ein Geschäftslokal im Erdgeschoss in dem herzustellenden Objekt. Mit einer Anzahl von 51 Stellplätzen verfügt das Objekt sogar über eine Anzahl, welche über die gesetzliche Mindestmenge hinausgeht.

Die Gründung des Gebäudes erfolgt über eine Tiefenfundierung, welche über eine 60 cm starke Schlitzwand realisiert ist.

Die Tragkonstruktion selbst besteht zum größten Teil aus Ortbetonelementen. Die tragenden Stahlbetondecken werden mit einer Stärke zwischen 20 cm und 40 cm für Ort betoniert und entsprechend den Ergebnissen der Bemessung mit Stahleinlagen bewehrt.

Die Außen- und Innenwände werden zum größten Teil aus Ortbeton mit einer Stärke von 18 oder 25 cm hergestellt. Die weiteren, notwendigen Raumeinteilungen werden durch zusätzliche Trockenbauwände erzeugt.

Die Erschließung der einzelnen Stockwerke erfolgt über zwei getrennt zugängliche Treppenhäuser, welche mit ausreichend großen Aufzügen ausgestattet sind. Die meisten Treppen sind als Stahlbeton Fertigteilelemente bemessen und konzipiert, davon ausgenommen sind aber die Stiegen innerhalb der Maissonette Wohnungen, welche mit Holzstiegen bestückt sind.

Die Fassade wird durch einen Vollwärmeschutz mit einer EPS-F Dämmung auf den tragenden Stahlbetonaußenwänden gebildet und die Glasflächen bestehen zum einen Teil aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion und zum anderen Teil aus Kunststofffenstern.

Eine Sargdeckelkonstruktion dient als Untergrund für eine Blechdeckung und diese bilden zusammen die Dachkonstruktion.

Das Wohngebäude selbst, sowie die unterhalb situierte Garage, sind entsprechend den gesetzlichen Vorschriften mit allen notwendigen Einrichtungen ausgestattet

In der folgenden Tabelle 8 werden nun die Leistungsgruppen angeführt, welche für die Zusammensetzung des Datenkollektives herangezogen wurden. Die Gliederung erfolgt in den Spalten für die wichtige Einteilung in die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten.

## 5 Verwendete Projekte

**Tabelle 8: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 6**

Leistungsgruppen Rohbauarbeiten	Leistungsgruppen Gesamte Arbeiten
01 Baustellengemeinkosten	01 Baustellengemeinkosten
03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten	03 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten
04 Wasserhaltungsarbeiten	04 Wasserhaltungsarbeiten
06 Kanalisierungsarbeiten	06 Kanalisierungsarbeiten
07 Beton- und Stahlbetonarbeiten	07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
08 Gerüstarbeiten	08 Gerüstarbeiten
09 Mauer- und Versetzarbeiten	09 Mauer- und Versetzarbeiten
12 Abdichtungen	10 Putzarbeiten
15 Spezialgründungen	11 Estricharbeiten
36 Zimmermeisterarbeiten	12 Abdichtungen
	13 Außenanlagen
	15 Spezialgründungen
	19 Baureinigung
	21 Schwarzdecker
	23 Spenglerarbeiten
	24 Fliesenlegearbeiten
	26 Asphaltbelagsarbeiten
	30 Garage
	31 Schlosserarbeiten
	32 Konstruktionen aus Leichtmetall
	36 Zimmermeisterarbeiten
	37 Türentschlerarbeiten
	38 Holzfussböden
	39 Trockenbau
	45 Beschichtung auf Holz und Metall
	46 Anstrich auf Mwk., Putz und Beton
	50 Bodenbeläge
	51 Fenster und Tür-Fenster Holz-Alu
	56 Lichtkuppeln
	61 Schließanlage
	89 Aufzugsanlage
	98 Heizung-, Lüftung- und Sanitärinstallationen
	99 Elektroinstallationen

## **6 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten**

Das generelle Behandlungsgebiet dieser Arbeit liegt dem Thema nach bei den Rohbauarbeiten. Im bereits beschriebenen Kapitel 2.1.5 über die ausführungsorientierte Kostengliederung wurde der generelle Umfang dieser Arbeiten definiert. Um die Ergebnisse und die damit verbundenen Darstellungen genauer zu verstehen und auch die Höhe der Abweichungen und der Schwankungen einschätzen zu können, werden sämtliche Datenverarbeitungen auch für das Datenkollektiv der gesamten Arbeiten der Ausschreibungen durchgeführt. Dies bedeutet im Besonderen, dass sämtliche ausgeschriebene Leistungen beachtet werden und nicht nur die Leistungsgruppen, welche in den Kostenbereich Bauwerk – Rohbau fallen.

Um nun die Unterschiede zwischen dem Datenkollektiv aller Arbeiten und dem der Rohbauarbeiten genauer hervorzuheben, werden in diesem Kapitel 6 einige Betrachtungsformen näher unter die Lupe genommen.

Es ist für das bessere Verständnis der folgenden Kapitel notwendig, dass man einige wenige, grundlegende Verteilungen kennt, um damit die Zusammenhänge der weiteren Abbildungen zueinander nachvollziehen zu können.

### **6.1 Betrachtung der Relationen zwischen den Gesamtkosten der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten**

Es wird nun versucht die unterschiedlichen Relationen zwischen den Rohbaukosten und den gesamten Kosten aufzuzeigen. Durch die in der Praxis vielfach unterschiedlichen Umfänge der Ausschreibungen ist die Kenntnis über die Zusammenstellung der Kosten von grundlegender Bedeutung. In einem ersten Schritt wurden im Kapitel 5, anhand von Tabellen, bereits die miteinbezogenen Leistungsgruppen angeführt.

In diesem Unterkapitel wird nun das Verhältnis zwischen den Rohbaukosten und den gesamte Kosten errechnet, graphisch dargestellt und bewertet. Diese Betrachtungen erfolgen in sinnvoller Weise für die einzelnen, durchgerechneten Projekte und auch für die Mittelwerte der beiden Gruppierungen. Damit ist ersichtlich, welche Projekte über einen höheren Anteil an Ausbauarbeiten verfügen und bei welchen Projekten der Leistungsumfang nur geringfügig über die Arbeiten der Rohbauarbeiten hinausgeht.

Zum Zwecke der Geheimhaltung von Firmendaten wurden für die Erstellung der Tabellenwerte die jeweiligen Werte der Rohbauarbeiten als Ausgangspunkte verwendet und mit einem Wert von 100 % angesetzt. Die Höhe des Prozentwertes der zugehörigen gesamten Kosten wird mittels Prozentrechnung über den Betrag der Rohbaukosten errechnet. Die Werte der Zeile Mittelwert ergeben sich durch das arithmetische Mittel der anderen Prozentbeträge der betrachteten Spalte.

Tabelle 9: Errechnete Einzelwerte der gesamte Kosten und der Rohbaukosten

[ % ]	Gesamte Kosten	Rohbaukosten
Projekt 1	115,88	100,00
Projekt 2	197,88	100,00
Projekt 3	126,28	100,00
Projekt 4	263,89	100,00
Projekt 5	254,35	100,00
Projekt 6	207,77	100,00
Mittelwert	194,34	100,00

Es zeigt sich anhand dieser Graphik ganz klar, dass sich die gesamten Kosten bei den Projekten 1 und 3 nur geringfügig von den Rohbaukosten unterschieden. Die Ausbaukosten betragen hier nur unter 30 % der zugrunde legenden Rohbaukosten.

Bei den verbleibenden Projekten erkennt man, dass die gesamte Ausschreibung bereits als Gesamtunternehmer Ausschreibung angesehen werden kann, weil die Höhe der Ausbaukosten bereits nahe bzw. über dem Wert der Rohbaukosten zu liegen kommt. Diese Werte entsprechen bereits dem gebräuchlichen Abschätzungsverhältnis der Gesamtkosten mit 45 % Rohbaukosten und 55 % Ausbaukosten. Man sollte also generell im Auge behalten, welche Projekte über umfangreichere Gesamtarbeiten verfügen.

Eine genaue Erläuterung der Werte der Spalte Rohbaukosten entfällt aus trivialen Gründen, weil die Höhe der Kosten immer als Ausgangspunkt herangezogen wurde.

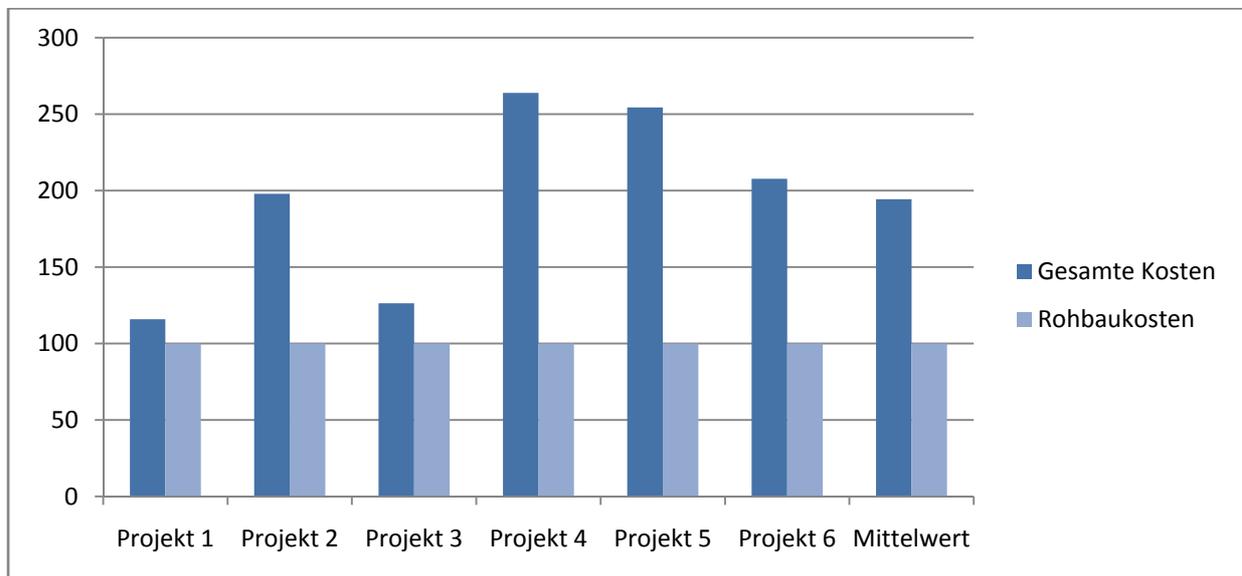


Abbildung 8: Relationen zwischen den Kosten der Baumeistarbeiten und der Rohbauarbeiten der einzelnen Projekte

Um die obig angeführten Ausführungen rasch zu verstehen, bietet sich eine kurze Betrachtung der Abbildung 8 an.

## 6.2 Mittelwerte der Betrachtungsweisen

In kurzer Form werden in den folgenden Absätzen die Verläufe der Mittelwerte der Kostenarten nach den verschiedenen Betrachtungsweisen aufgezeigt. Diese Betrachtungen dienen als Grundlage für das Verständnis der Kapitel 9 und 10, sowie der weiteren Gegenüberstellungen der Kostenverteilungen mit den jeweiligen Kenngrößen.

### 6.2.1 Verteilung der Mittelwerte der Kosten nach ihrer Leistungserbringung

Die Tabelle 10 und die mit den Ergebnissen der Tabelle erstellte Abbildung 9 bilden die Grundlage für die in diesem Unterkapitel getroffenen Bemerkungen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

Tabelle 10: Zugehörige Mittelwerte der Kostenverteilungen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
Mittelwert RB	5,15	21,54	73,31
Mittelwert GA	5,24	14,05	80,71

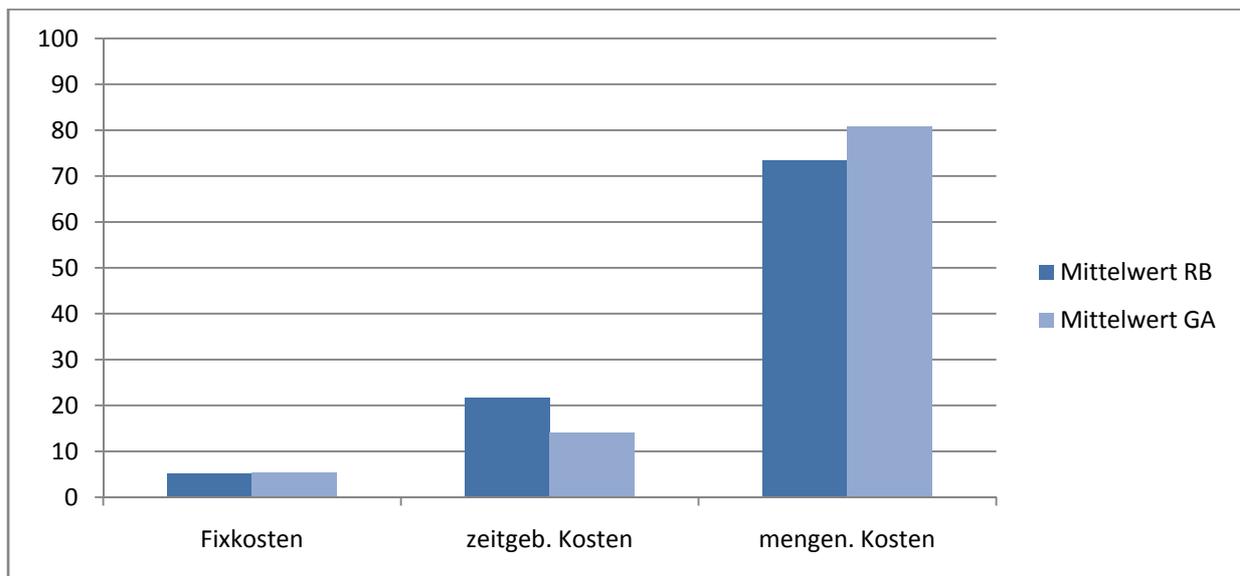


Abbildung 9: Mittelwerte der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Anhand der Graphik kann man bereits grundlegende Erkenntnisse für die Unterschiede der Betrachtungsweisen feststellen.

Der erste Anteil der einmaligen Fixkosten liefert bei den Rohbauarbeiten und den gesamten Arbeiten einen ähnlichen Wert von nur 5 %.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die zeitgebundenen Kosten zu liegen. Die Schwankungen bei den unterschiedlichen Datenkollektiven der gesamten und der Rohbauarbeiten liegen in einem Bereich von etwa 7,5 %. Es festigt sich der Gedanke, dass der Mittelwert der zeitgebundenen Kosten bei den Rohbaukosten also deutlich oberhalb eines Fünftels der Rohbaukosten liegt.

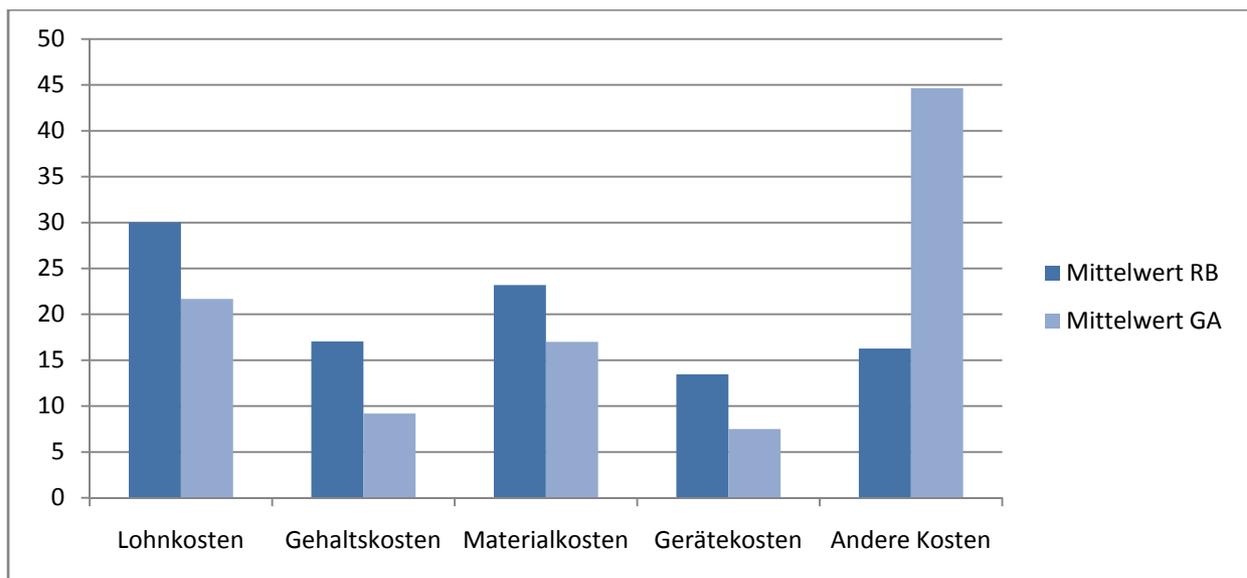
Der komplettierende Anteil der mengenabhängigen Kosten gleicht den Unterschied bei den zeitgebundenen Kosten aus. Da die Gruppe der mengenabhängigen Kosten den weitaus höchsten Anteil ausmachen ist ihnen eine besondere Bedeutung zuzuweisen. Es ist klar ersichtlich, dass es bei einer Erhöhung des Datenkollektives zu einer Steigerung des Kostenanteils kommt.

### 6.2.2 Verteilung der Mittelwerte der Kosten nach den Verursachergruppen

Die Tabelle 11 und die mit den Ergebnissen der Tabelle erstellte Abbildung 10 bilden die Grundlage für die in diesem Unterkapitel getroffenen Bemerkungen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach ihren Verursachergruppen. Begonnen wird hierbei mit der Betrachtung der Zuordnungsvariante 1, bei der eine Einordnung der Fremdleistungen in die Kostenart andere Kosten angewandt wurde (siehe Kapitel 4.4).

**Tabelle 11: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 1**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Mittelwert RB	30,03	17,05	23,19	13,46	16,27
Mittelwert GA	21,68	9,19	16,99	7,50	44,64



**Abbildung 10: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 1**

Die Gliederungsvariante, welche aus der Tabelle 11 und der Abbildung 10 ersichtlich ist, zeigt ebenfalls einige bemerkenswerte Eigenschaften.

Die Fremdleistungsvariante 1 zeichnet sich durch einen enorm hohen Anteil der anderen Kosten aus. Dieser Anteil ist mit etwa 45 % beachtlich hoch. Auch bei den Rohbaukosten beträgt dieser Anteil noch gerundete 16 %, wobei dieser nun nur mehr den vierthöchsten Wert annimmt. Betrachtet man jetzt die beiden Anteile der Personalkosten, nämlich die Lohnkosten und die Gehaltskosten, kann man auch einige Eigenschaften der Verteilung erkennen.

## 6 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten

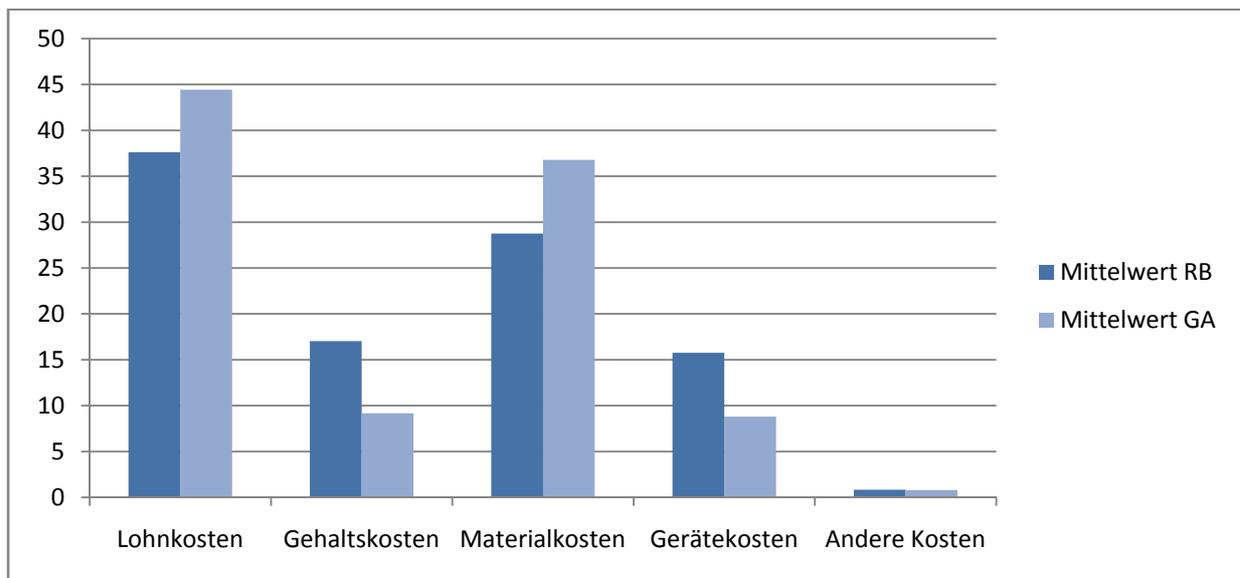
Generell kann man beachten, dass sich die Abnahme des Kostenanteils „Andere“ bei den Rohbauarbeiten sehr zugunsten der Personalkosten auswirkt. Ebenfalls bemerkt man auch, dass sich die Anteile der Materialkosten und der Gerätekosten merkbar steigern.

Mittels einer groben Näherung kann man behaupten, dass sich die Differenz bei den anderen Kosten gleichmäßig auf die weiteren vier Kostenarten aufteilt.

Die Tabelle 12 sowie die zugehörige Abbildung 11 bilden den Ausgangspunkt für die folgenden getroffenen Bemerkungen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach ihren Verursachergruppen. Hier wird eine weitere Betrachtung mittels Zuordnungsvariante 2 bei der eine Einordnung der Fremdleistungen in die Kostenarten Lohn, Gehalt, Material und Gerät näher begutachtet.

**Tabelle 12: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 2**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Mittelwert RB	37,62	17,03	28,75	15,77	0,83
Mittelwert GA	44,43	9,17	36,80	8,80	0,80



**Abbildung 11: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 2**

Bei Bezugnahme auf die andere Zuordnungsvariante 2 stellt sich dar, dass vor allem die Lohnkosten und die Materialkosten vom Verlust der Anteile der anderen Kosten profitieren.

Dieser Effekt ist unabhängig davon, ob man die Rohbauarbeiten oder die gesamten Arbeiten betrachtet. Wie bereits im vorigen Unterkapitel 6.2.1 über die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung angemerkt, ist bei den Rohbauanteilen der Anteil der zeitgebundenen Kosten vergleichsweise hoch.

## 6 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten

Generell kann man sagen, dass die Unterschiede zwischen den beiden Datenreihen im Bereich von 8 % liegen. Eine Ausnahme davon, bilden die anderen Kosten, welche bei den Betrachtungen mit einem ungefähren Wert von 0,80 % unbedeutend für die Verteilungen sind.

Die anderen vier Kostenarten weisen aber generell den obig angeführten Wert auf. Bei den Kostenarten Lohn und Material liegen die gesamten Arbeiten voran und mit den Werten bei den Gehaltskosten und den Gerätekosten, gleicht sich dieser Wert aus.

## **7 Betrachtung der maßgebenden Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten**

In den folgenden Unterkapiteln werden nun die aus ausführungstechnischer Sicht wichtigen Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten erläutert. Im Weiteren erfolgt noch eine Durchleuchtung im Bezug auf die Wesentlichkeit, welche im Kapitel über die Pareto Methode angesprochen wurde.

### **7.1 Baustellengemeinkosten**

Die Baustellengemeinkosten sind in der standardisierten Leistungsbeschreibung für den Hochbau in der Gruppe 01 zusammengefasst. Die wesentlichsten Positionen hierbei sind:

- Einrichten der Baustelle
- Räumen der Baustelle
- Zeitgebundene Vorhaltekosten für Anlagen auf der Baustelle
- Zeitgebundene Kosten für Geräte des allgemeinen Baubetriebs
- ev. Sonderkosten
- Kosten für Entsorgung, Deponiekosten

Es sind zum größten Teil jene Kosten, welche nicht im direkten Zusammenhang mit dem zu erzeugenden Objekt stehen, sondern eher dadurch anfallen, dass es verschiedenste Leistungen auf der Baustelle gibt, die für einen reibungslosen Bauablauf notwendig sind.

Die LG der Baustellengemeinkosten zeichnet sich durch eine differenzierte Verteilung bei der Wichtigkeit der Positionen aus. Während es viele Positionen, wie die bereits obig Angeführten, gibt, welche hohe Anteile an den Gemeinkosten tragen, stellt sich ganz klar heraus, dass es andere Leistungspositionen gibt, die eher unwesentlicher sind. Zu den weiteren wichtigen Positionen, welche im mittleren Analysebereich der Gesamtkosten liegen, zählen Kosten für Bauzäune oder Bewachung. Auch die unwesentlichen Positionen sind entsprechend dem Umfang der Leistungen vielfach vertreten. Es gibt hier zumeist Positionen für zusätzliche Anlagen die über das gewöhnliche Ausmaß hinausgehen.

### **7.2 Abbrucharbeiten**

Die nächste Gruppe sind die Abbrucharbeiten mit der LB-H Nummer 02. Diese Gruppe enthält weitere wichtige Positionen, die immer dann angebracht sind, wenn es bereits einen Bestand gibt. Die Höhe der Kosten dieser Leistungen ist dabei stark davon abhängig, ob es sich um ein Bauvorhaben auf einem bebauten Grundstück handelt oder um eines „auf der grünen Wiese“.

Generell kann man eher davon ausgehen, dass in dieser Gruppe, vor allem unwesentliche Positionen zu finden sind, weil sie auch oftmals in der Ausschreibung nur ergänzend angeführt sind.

### **7.3 Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten**

Die LB-H ordnet der Gruppe 03 die Erdarbeiten zu. Es befinden sich auch die zusätzlichen Leistungspositionen für die Sicherungsmaßnahmen, während dieser Arbeiten, in dieser Gruppe. Einige maßgebende Positionen für die Kosten sind hierbei:

- Aushubkosten für Baugruben in allen Bodenklassen
- Hinterfüllen mit Bodenmaterial
- Einbringen von verschiedensten Schichten
- Sicherung von Gräben mit Pölzung oder Herstellung von Böschungen

Aufgrund der zumeist hohen Aushubkubaturen verursacht diese Gruppe einen nicht unbeachtlichen Teil der Gesamtkosten in der Rohbauphase. Dies ist nicht nur bei Tiefbauten der Fall, sondern auch bei Hochbauprojekten.

Neben den wichtigen Positionen, welche schon angeführt wurden, gibt es zusätzliche bedeutende Positionen wie das Fördern von Materialien, weitere kleinere Aushubarbeiten oder auch weiterführende Sicherungsmaßnahmen. Diese Gruppe stellt aber zumeist nur einen geringen Anteil dar. Die um ein Vielfaches größere Anteilsgruppe sind die unwesentlichen Positionen. Die beschriebenen Arbeiten dieses Anteils bringen sehr unterschiedliche zu erbringende Tätigkeiten mit sich.

### **7.4 Wasserhaltungsarbeiten**

Eine weitere Leistungsgruppe, welche der Rohbauphase zuzuordnen ist, ist die LB-H Gruppe 04 Wasserhaltungsarbeiten. Diese Kosten werden öfters nur über eine Position kalkuliert, welche sowohl die Herstellung des Wasserhaltungssystems, als auch die Kosten für den laufenden Betrieb berücksichtigt. Dies ist aber nicht unbedingt notwendig, weil sich auch eine getrennte Beschreibung in mehreren Leistungspositionen anbietet. Ihre Kosten sind zwar im Regelfall nicht so hoch, wie die einiger anderer Gruppen, aber es zeigt sich, dass diese Kosten im Sinne des kostendeckenden Preises unbedingt einzukalkulieren sind.

Aufgrund der oftmals geringen Anzahl an Positionen in dieser Leistungsgruppe sind die wenigen Leistungen zumeist in der Gruppe der weiteren wichtigen Positionen zu finden.

## 7.5 Dränarbeiten

In der Gruppe 05 der standardisierten Leistungsbeschreibung für den Hochbau fallen die Dränarbeiten. Diese Positionen sind notwendig, wenn mit stark wassergesättigtem Boden zu rechnen ist. Genauso, wie die vorige Gruppe der Wasserhaltungsarbeiten, ist ihre Bedeutung im hohen Maß von der Beschaffenheit und den vorhandenen Verhältnissen des Untergrundes abhängig.

Für diese Gruppe gelten dieselben Überlegungen bezüglich der Wesentlichkeit der Positionen, wie in dem vorigen Kapitel über die Wasserhaltungsmöglichkeiten. Diese Maßnahmen sind aber natürlich abhängig von den beschriebenen Eigenschaften des Erdreiches.

## 7.6 Kanalisierungsarbeiten

Die nächste Leistungsgruppe sind die Kanalisierungsarbeiten mit der LB-H Nummer 06. Auch diese ist eine eher kleinere Gruppe, aber dennoch nicht zu vernachlässigen. Es sind dies vor allem die Kosten für den herzustellenden Hauskanal und für Anlagen zur Versickerung oder Ableitung von Oberflächenwässern.

Durch die relativ genauen Beschreibungen der zu erbringenden Leistungen kommt es dazu, dass es zwar sehr viele Positionen im Leistungsverzeichnis gibt, diese aber zumeist einen geringen Betrag aufweisen und somit dafür sorgen, dass die meisten Positionen unwesentlich für die Gesamtkosten sind.

## 7.7 Beton- und Stahlbetonarbeiten

Die Gruppe 07 der LB-H gehört in der heutigen Baupraxis zu den wesentlichsten Gruppen und behandelt die Beton- und Stahlbetonarbeiten. In dieser Gruppe gibt es verschiedenste Positionen die wesentlich sind für die Baukosten. Einige Beispiele sind hier angeführt:

- Herstellen von Sauberkeitsschichten
- Beton, Schalung und Bewehrung von Fundamenten
- Beton, Schalung und Bewehrung von Wänden
- Beton, Schalung und Bewehrung von Balken und Roste
- Beton, Schalung und Bewehrung von Decken und Kragplatten
- Kosten für temporäres Unterstellen von Bauteilen

Aufgrund der Tatsache, dass im jetzigen Baugeschehen der Beton das am häufigsten eingesetzte Material ist, ist die Wichtigkeit dieser Gruppe beim Großteil der Bauvorhaben unbestritten. Zumeist sind die Kosten für diese Gruppe am bedeutendsten und betragen mehr als ein Viertel der Rohbaukosten.

Die weiteren wichtigen Positionen, wie die Ergänzungen zu den vorher beschriebenen Positionen, sind hierbei beispielhaft angeführt. Unter den Beispielen für unwesentliche Positionen in dieser Gruppe fallen Großteils Aufzählungen auf die wichtigen Leistungen auf.

## **7.8 Gerüstarbeiten**

Die Gerüstbreiten können, sofern nicht schon in der Leistungsgruppe 01 bzw. in einer anderen LG miteinkalkuliert, in der Gruppe 08 berücksichtigt werden. Die Kosten für Gerüste sind in hohem Maße abhängig von der Beistellzeit für das geplante Bauvorhaben. Die Gerüste selbst sind nicht notwendig als Teil des Bauobjektes, sondern nur für die Unterstützung der Arbeiter bei der Herstellung von Leistungen gemäß Positionen anderer Leistungsgruppen.

Die Wesentlichkeit der Positionen ist hierbei stark von den Formen des Bauobjektes und von der Ausbildung der Oberflächen des Bauobjektes abhängig.

## **7.9 Mauer- und Versetzarbeiten**

Die Leistungsgruppe 09 ist notwendig für die Abgeltung von Mauer- und Versetzarbeiten. Diese Gruppe steht meistens der Gruppe 07 Beton- und Stahlbetonarbeiten gegenüber, da sich diese bei der Wahl der tragenden Bauteile gegenseitig ausschließen. Durch die vergleichsweise höhere Belastbarkeit des Betons ist eine größere Gebäudehöhe zu erzielen, wobei der Ziegel als Konstruktionsmaterial relativ bald an seine Grenzen stößt. Wichtige Positionen für diese Gruppe sind:

- Herstellen von tragenden Wänden
- Herstellen von Zwischenwänden
- Schlitz- und Durchbrüche herstellen
- Sonstige Instandsetzungsarbeiten

Ist im Einfamilienhausbau diese Gruppe noch von hoher Wichtigkeit, so ist im städtischen Mehrgeschossbau die Rolle des Ziegels eher untergeordnet. Darüber hinaus wird diese Leistungsgruppe durch die Verwendung von Ausbauwänden (z.B. Gipskartonwände) zusätzlich verdrängt.

## 7.10 Abdichtungen

Die Gruppe 12 der Standardleistungsbeschreibung fasst alle Abdichtungsmaßnahmen zusammen. Aufgrund der Notwendigkeit der Dichtheit des zu erstellenden Objektes sind umfassende Abdichtungsarbeiten bei allen Hochbauprojekten im mitteleuropäischen Raum notwendig. Maßgebende Arbeiten für die Gesamtkosten sind in dieser Leistungsgruppe:

- Herstellung von waagrechten Abdichtungen
- Herstellung von lotrechten Abdichtungen
- Herstellung von Schutzmaßnahmen für die Abdichtung im Erdbereich

Das Verhältnis zwischen Umfangsflächen und dem umbauten Raum ist maßgebend für die Höhe des Kostenanteils zufolge der Abdichtungsarbeiten.

Neben den wichtigen Positionen gibt es auch bei dieser Leistungsgruppe Arbeiten, deren Bedeutung für die Gesamtkosten relativ gering ausfallen. Dazu zählen vor allem die Ausbildung von Fugen und im Weiteren die Ausführungsformen von speziellen Anschlüssen.

## 7.11 Spezialgründungen

Die Standardleistungsbeschreibung für den Hochbau kennt für besondere Gründungsarbeiten eine eigene Leistungsgruppe, nämlich die Gruppe mit der Nummer 15. Durch die zumeist aufwändigen Maßnahmen bei Spezialarbeiten sind diese auch sehr kostenintensiv und auch der Einsatz von Spezialgeräten ist meistens unerlässlich. Beispiele hierfür sind:

- Herstellen von Erdankern
- Kosten für Sondierungen
- Kosten für Pfähle

Aufgrund der oftmals schwierigen geologischen Verhältnisse und der Notwendigkeit der Minimierung von Bewegungen des Untergrundes ist im städtischen Gebiet die Anwendung von speziellen Maßnahmen unbedingt erforderlich.

Generell ist hier anzumerken, dass die meisten Tiefgründungen sehr kostenintensiv ausfallen. Dies hat zur Folge, dass die Leistungspositionen allesamt in der Gruppe der wichtigen bzw. weiteren wichtigen Positionen zu finden sind.

## 7.12 Fertigteile

Eine weitere Leistungsgruppe laut LB-H sind die Fertigteile. Sie werden unter der Nummer 16 zusammengefasst. Wichtige Positionen im Leistungsverzeichnis sind zumeist:

- Herstellen, Liefern und Versetzen von Fertigteildeckenelementen
- Herstellen, Liefern und Versetzen von Fertigteilwandelementen
- Herstellen, Liefern und Versetzen von Fertigteilstiegenelementen

Da sich in der derzeitigen Lage der Trend immer weiter Richtung Verkürzung der Bauzeit durchsetzt, ist es in hohem Maß von Bedeutung, die Anwendung von Fertigteilen zu bedenken. Besonders bei der Anwendung von Fertigteildeckensystemen ist eine enorme Zeitersparnis zu erkennen, weil man auf die langen Ausschulfristen verzichten kann. Manchmal kann aber auf eine temporäre Unterstellung der Betondecke nicht verzichtet werden, was einen geringen zeitlichen Mehraufwand mit sich bringt.

Für diese Gruppe gelten dieselben Überlegungen bezüglich Wesentlichkeit der Positionen, wie in dem vorigen Kapitel über die Spezialgründungen. Diese Positionen sind natürlich stark abhängig von den Planungen und den terminlichen Anforderungen.

## 7.13 Winterbauarbeiten

Die nächste Leistungsgruppe hat die Nummer 18 und befasst sich mit den notwendigen Arbeiten die im Zuge eines Bauens im Winter unter Einfluss von Kälte unerlässlich sind. Beispiele hierfür sind:

- Verschließen von Öffnungen
- Heizen des Bauobjektes

Wiederum ergibt sich durch den Trend der Bauzeitverkürzung die Notwendigkeit, dass man Arbeiten bereits durchgehend über das ganze Jahr ausführt. Durch die kälteren Bedingungen ergeben sich nicht nur höhere Aufwandswerte für das Personal, welche man ansetzen sollte, sondern es gibt auch, aufgrund von schwierigeren Bedingungen, die Notwendigkeit des Einsatzes von speziellen Maßnahmen zur Gewährleistung der Güte des Bauobjektes.

Auch wenn es einige wichtige Positionen in dieser Leistungsgruppe gibt, ist an dieser Stelle anzumerken, dass diese Leistungen für Bauten in Österreich eher unwichtig sind, weil die Einzelkosten vergleichsweise gering ausfallen.

### **7.14 Regieleistungen**

Eine eigene Leistungsgruppe gibt es für die Regieleistungen. Die LB-H Nummer dieser Gruppe ist die 20. Ein Leistungsverzeichnis wird aufgrund der Preissicherheit oftmals mit eigenen Positionen für bestimmte Arbeitskräfte, Materialien und Geräte ausgestattet. Diese Personal-, Material- und Gerätekosten werden über die Leistungseinheit Stunde abgerechnet.

Die Wichtigkeit der Regieleistungen ist stark von dem Vorlauf und der Genauigkeit bei der Planung und der Erstellung der Ausschreibung selbst abhängig. Generell ist aus Sicht des Bauherrn zu versuchen den Umfang der Regieleistungen möglichst gering zu halten, damit eine gewisse Kostensicherheit gewahrt bleibt.

### **7.15 Konstruktiver Stahlbau**

Die Leistungsgruppe Konstruktiver Stahlbau mit der Nummer 32 hat schon eine Nummer über zwanzig. Diese Gruppen stehen den verschiedensten Professionisten zur Verfügung. Da es bei Bauprojekten des Hochbaues vielfach auf die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche ankommt, ist es notwendig immer schlankere Konstruktionen und höhere, freie Spannweiten einzusetzen. In machen Fällen kann man diese schlanken Lösungen jedoch nicht mehr mit stab- oder flächenbewehrten Konstruktionen alleine realisieren und der Einsatz von speziell situierten Einbauteilen oder sogar reinen Lösungen in Stahlbauweise wird notwendig.

Die Einstufung der Wichtigkeit ist bei dieser Leistungsgruppe besonders schwierig, weil es viele unterschiedliche Einflüsse auf diese Leistungen gibt. Als Beispiele für die Einflüsse ergeben sich hierbei: die Wahl des Konstruktionsmaterials, die Spannweiten und die Schlankheit der Konstruktionen.

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Im Kapitel 8 werden Erklärungen zu den Verteilungen der Kosten nach ihren Verursacherguppen getroffen. Diese Ausführungen werden für die sechs relevantesten Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten verfasst. Die abgebildeten Verteilungen wurden anhand von Kostendaten der einzelnen Projekte unter Heranziehung der Zuordnungsvariante 2 erstellt. Die Erläuterungen zur Fremdleistungsvariante 1 entfallen, weil dabei alle bzw. ein beachtlicher Teil der Kosten unter der Kostenart andere Kosten zu finden wären.

Die Verteilungen nach den Kostenarten dienen einem grundlegenden Verständnis über den Anfall der Kosten und deren Verursacher. Die Darstellung selbst erfolgt für die arithmetischen Mittelwerte der Ergebnisse der herangezogenen Projekte. Da sich die meisten Positionen bei Anwendung der Pareto Methode für die Rohbauarbeiten in einer dieser sechs Leistungsgruppen befindet, erscheint eine Betrachtung dieser Gruppen als ausreichend.

Den Abschluss bildet ein kurzes Kapitel über die Zusammensetzung der Rohbaukosten über die Leistungsgruppen. Für die obig angeführten Gruppen werden auch noch generelle Bezugnahmen der Kostenarten auf die gesamten Rohbaukosten betrachtet.

### 8.1 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Baustellengemeinkosten

Die ersten grundlegenden Erläuterungen zu den Baustellengemeinkosten wurden bereits im Kapitel 7.1 getroffen. Dabei wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG angeführt.

Die Verteilung der Mittelwerte der einzelnen Kostenarten nach ihren Verursacherguppen für die Leistungsgruppe der Baustellengemeinkosten ist aus der Abbildung 12 ersichtlich.

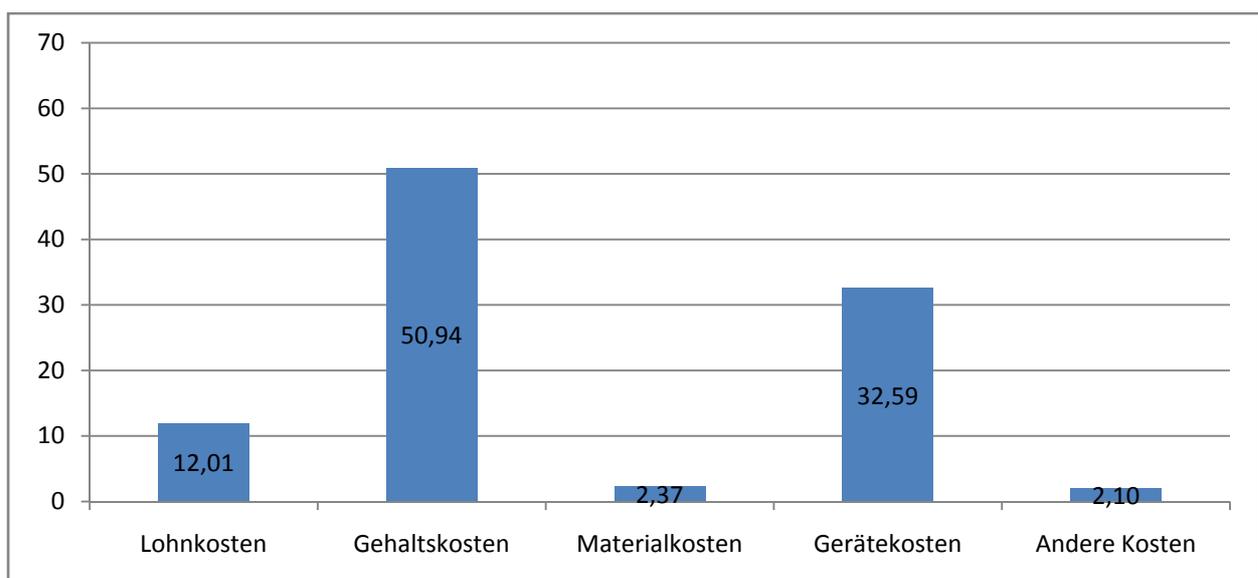


Abbildung 12: Kostenartenverteilung nach Verursacherguppen für die LG – Baustellengemeinkosten

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Anhand der obigen Graphik lässt sich rasch die wichtigste Kostenart bei den Baustellengemeinkosten erkennen, nämlich die Gehaltskosten. Der Anteil der Gehälter nimmt in etwa 50 % aller Kosten dieser Leistungsgruppe ein.

Das technische Personal stellt somit den erheblichsten Kostenfaktor dar. Der weitere Anteil der Personalkosten mit 12 % liegt dagegen im geringeren Prozentbereich.

Der zweithöchste Kostenanteil der Gerätekosten liegt mit gerundeten 33 % zwar schon weit hinter dem Anteil für Gehälter, jedoch auch weit über den Werten der restlichen Kostengruppen. Dieser hohe Wert ergibt sich primär dadurch, dass die Kosten der Vorhaltegeräte der Baustelle in dieser LG einkalkuliert sind.

Die komplettierenden Kostenarten für Materialien und andere anfallende Kosten belaufen sich mit etwa 2 % auch auf einen geringwertigen Betrag.

### 8.2 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten

Die grundlegenden Erläuterungen zu den Erdarbeiten und den Sicherungsmaßnahmen im Zuge von Erdarbeiten wurden bereits im Kapitel 7.3 angegeben. Dabei wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG getroffen.

Die Verteilung der Mittelwerte der einzelnen Kostenarten nach ihren Verursachergruppen für die Leistungsgruppe der Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten ist aus der Abbildung 13 ersichtlich.

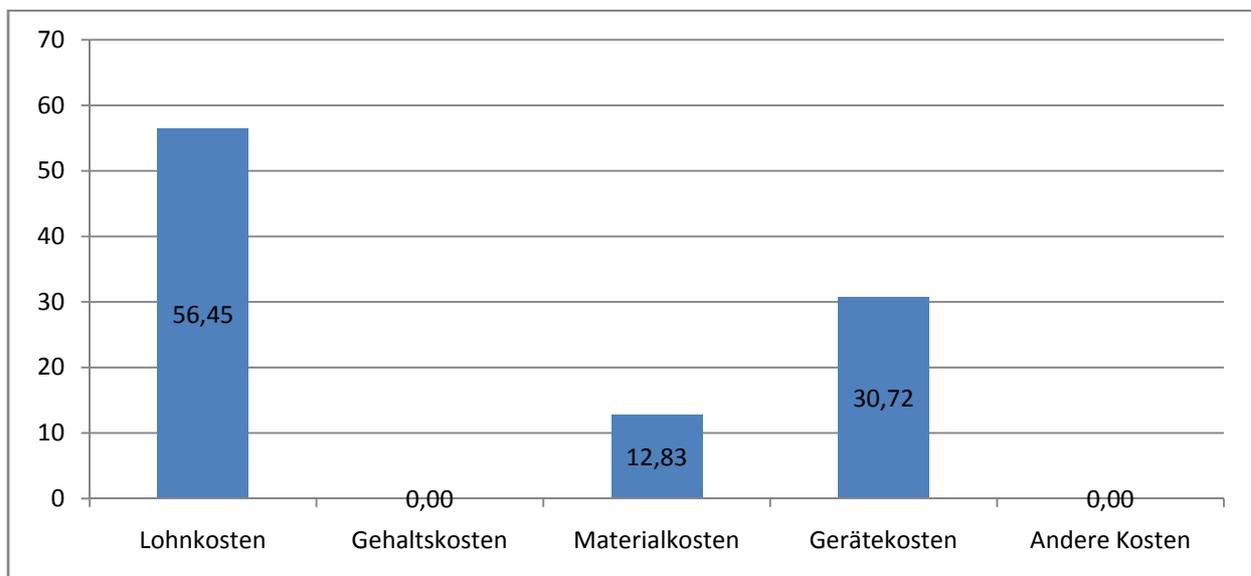


Abbildung 13: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG - Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Bei den Erdarbeiten sieht das Bild schon wesentlich anders aus, als bei den vorher betrachteten Baustellengemeinkosten. Hierbei ist der andere Bestandteil der Personalkosten, nämlich die Kosten für die Löhne der Arbeiter, der anteilmäßig Höchste. Es liegt auch hier der Wert der größten Kostenanteilsgruppe bei über 50 %.

Auch bei den Erdarbeiten stellt die Gruppe der Gerätekosten den zweithöchsten Anteil. Dieser liegt mit etwa 30 % wiederum klar vor den weiteren drei Anteilen. Durch den intensiven Einsatz von Baumaschinen und anderen Geräten ergibt sich also auch hier noch ein beachtlicher Wert für die Gerätekosten.

Den komplettierenden Anteil nimmt die drittgrößte Gruppe ein, nämlich die Materialkosten, mit einem Wert von aufgerundeten 13 %. Der vergleichsweise hohe Wert für die Materialien ergibt sich vor allem durch die Einflüsse der Positionen für die Sicherungsarbeiten.

Die hierbei vierte und fünfte Kostengruppe, also die Gehälter und die anderen Kosten, erweisen sich als unbedeutend bei der Verteilung der Kosten bei den Erdarbeiten und der damit in Zusammenhang stehenden Sicherungsarbeiten.

### 8.3 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Beton- und Stahlbetonarbeiten

Die ersten grundlegenden Erläuterungen zu den Beton- und Stahlbetonarbeiten wurden im Kapitel 7.7 getroffen. Es wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG angeführt.

Die Verteilung der Mittelwerte der einzelnen Kostenarten nach ihren Verursachergruppen für die Leistungsgruppe der Beton- und Stahlbetonarbeiten ist aus der Abbildung 14 ersichtlich.

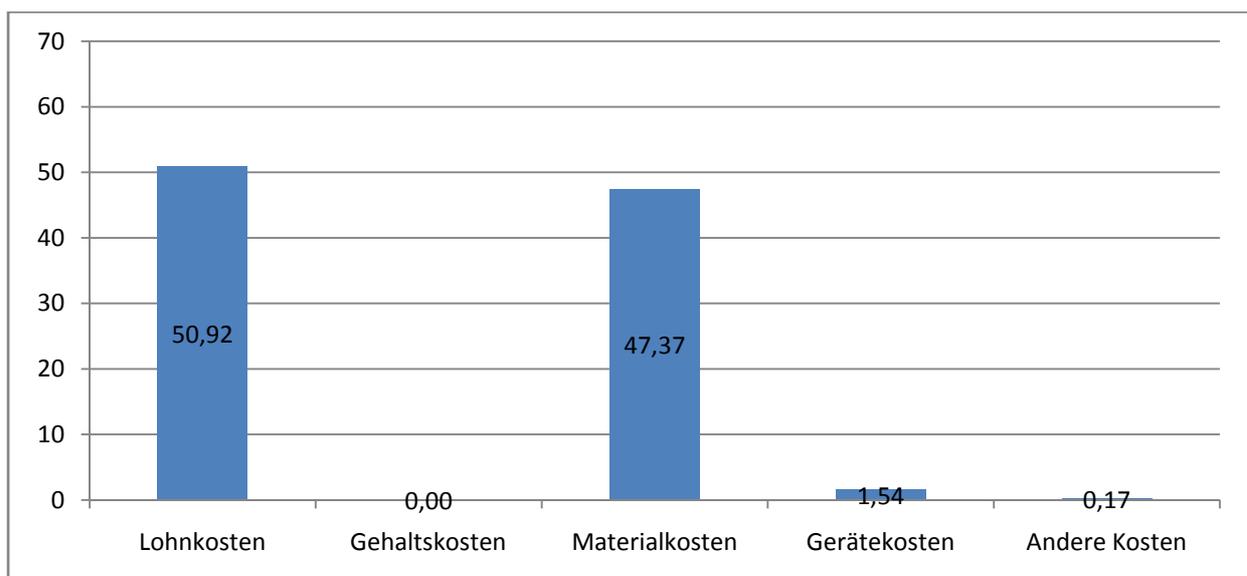


Abbildung 14: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG - Beton- und Stahlbetonarbeiten

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Die zumeist wichtigste Leistungsgruppe bei den Rohbauarbeiten und auch bei den Baumeisterarbeiten stellt die LG Beton- und Stahlbetonarbeiten dar. Auch für diese Gruppe kann man eine generelle, gemittelte Kostenverteilung darstellen.

Hierbei erweist sich wieder die Kostenart Lohn, als jene mit dem größten Anteil an den gesamten Rohbaukosten. Bemerkenswert ist, dass auch hier der bereits bekannte Wert von über 50 % für die größte Gruppe erkennbar ist.

Knapp dahinter folgt dieses Mal aber schon die zweithöchste Gruppe, in diesem Fall, die Materialkosten. Mit einem Anteil von 47 % der Materialien zeigt sich, dass die Lohnkosten und die Materialkosten bereits fast die gesamten Kosten dieser Leistungsgruppe ausmachen.

Die dritthöchste Gruppe der Gerätekosten mit einem Wert von 1,54 % sind gegenüber den vorigen beiden Gruppen schon relativ unbedeutend. Auch bei den Kostenarten für andere Kosten und Gehaltskosten erkennt man schon auf den ersten Blick, dass diese keinen Einfluss auf die Verteilung haben.

### 8.4 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Abdichtungen

Die ersten grundlegenden Ausführungen zu den Abdichtungen wurden bereits im Kapitel 7.10 getroffen. Dabei wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG angeführt. Diese Verteilung soll nun näher betrachtet werden.

Die Verteilung der Mittelwerte der diversen Kostenarten nach ihren Verursachergruppen für die LG der Abdichtungen ist der Abbildung 15 zu entnehmen.

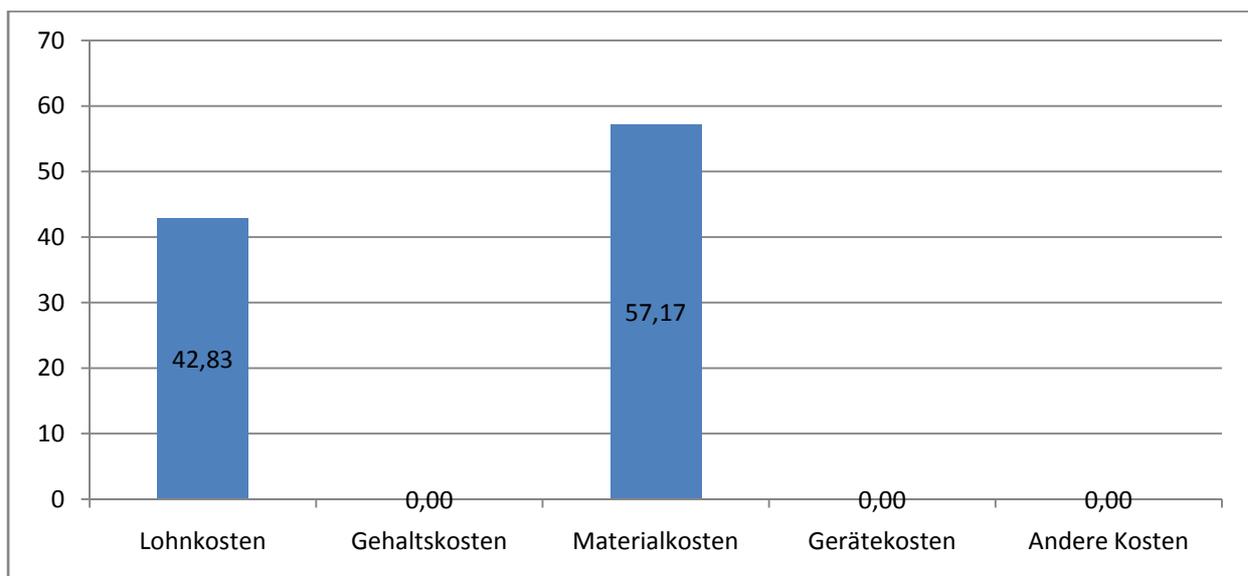


Abbildung 15: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Abdichtungen

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Bei der vierten betrachteten Leistungsgruppe der Abdichtungen erkennt man zum ersten Mal ein neues Muster. Wie erwartet, sind die Kostenarten der Lohnkosten und der Materialkosten für die Interpretation ausreichend, aber nicht mehr der Anteil der Lohnkosten, sondern die Materialkosten stellen nun die höchste Gruppe dar.

Mit einem Anteil von gerundeten 57 % bilden sich die Materialien, ganz klar vor den Löhnen mit 43 %, als die kostenintensivste Gruppe ab.

Wie bereits erwähnt, sind die weiteren drei Kostenarten für diese Leistungsgruppe grundsätzlich unbedeutend.

### 8.5 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Spezialgründungen

Die Grundlagen zu den Spezialgründungen wurden bereits im Kapitel 7.11 erläutert. Dabei wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG angeführt.

Die Verteilung der Mittelwerte der einzelnen Kostenarten nach ihren Verursachergruppen für die Leistungsgruppe der Spezialgründungen ist anhand der Abbildung 16 ersichtlich.

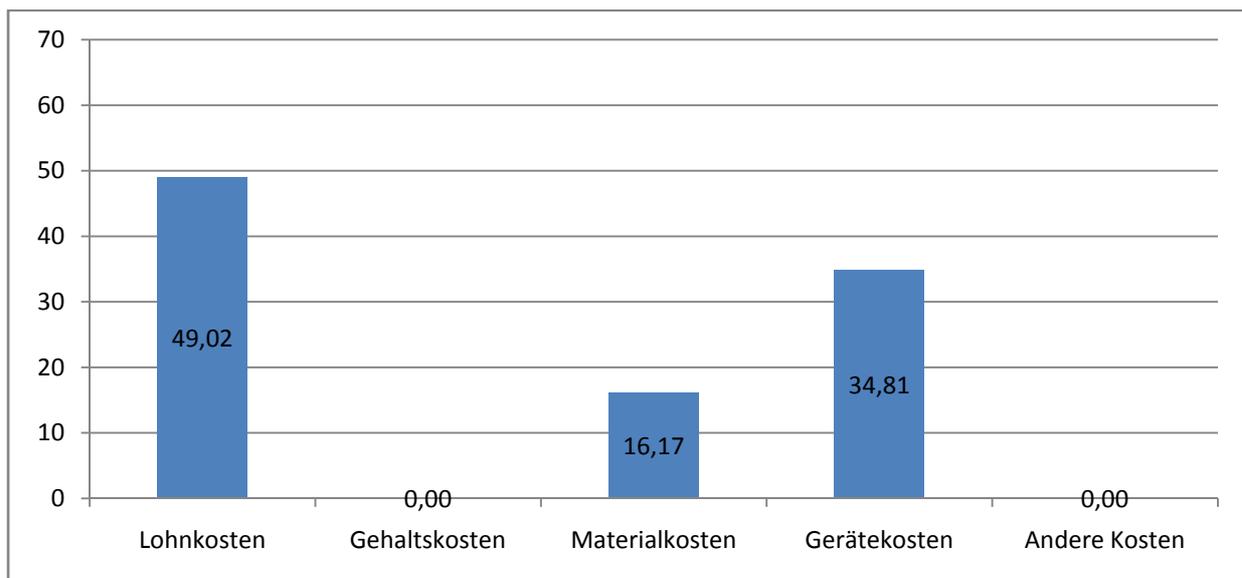


Abbildung 16: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Spezialgründungen

Die vorletzte Gruppe dieser Betrachtungen sind die Spezialgründungen, welche die LB-H Nummer 15 trägt. Da sich diese Leistungsgruppe nicht mehr in allen Kalkulationen der miteinbezogenen Projekte befindet, erfolgte die Mittelwertbildung nur für die Daten der Projekte die auch tatsächlich über eine solche Leistungsgruppe verfügten. Aber auch hier kann man bemerkenswerte Ergebnisse ablesen.

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Die höchste Gruppe stellen abermals die Lohnkosten dar. Mit einem Wert von 49 % liegen sie dieses Mal aber knapp unter der Hälfte der gesamten Kosten dieser Leistungsgruppe.

Wiederum stellen sich die Gerätekosten als jene Gruppe heraus, welche über den zweithöchsten Betrag verfügt. Auch hier liegen die Gerätekosten ungefährdet an der zweiten Stelle, aber dennoch klar hinter der wesentlichsten Gruppe „Lohnkosten“. Die große Bedeutung der Gerätekosten ergibt sich primär durch den umfangreichen Einsatz von Spezialgeräten zur Herstellung von besonderen Baumaßnahmen.

Die Materialkosten liegen hier nur an dritter Stelle und betragen in etwa ein Drittel der Lohnkosten bzw. die Hälfte der Gerätekosten.

Die Kostenanteile für Gehaltskosten und andere Kosten stellen sich auch hier als unbedeutend heraus.

### 8.6 Verteilung innerhalb der Leistungsgruppe Fertigteile

Die ersten grundlegenden Erläuterungen zur LG der Fertigteile wurden bereits im Kapitel 7.12 getroffen. Dabei wurde aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Kostenarten eingegangen, sondern nur generelle Aussagen für die LG angeführt.

Die Verteilung der Mittelwerte der einzelnen Kostenarten nach ihren Verursachergruppen für die Leistungsgruppe der Fertigteile ist aus der Abbildung 17 ersichtlich.

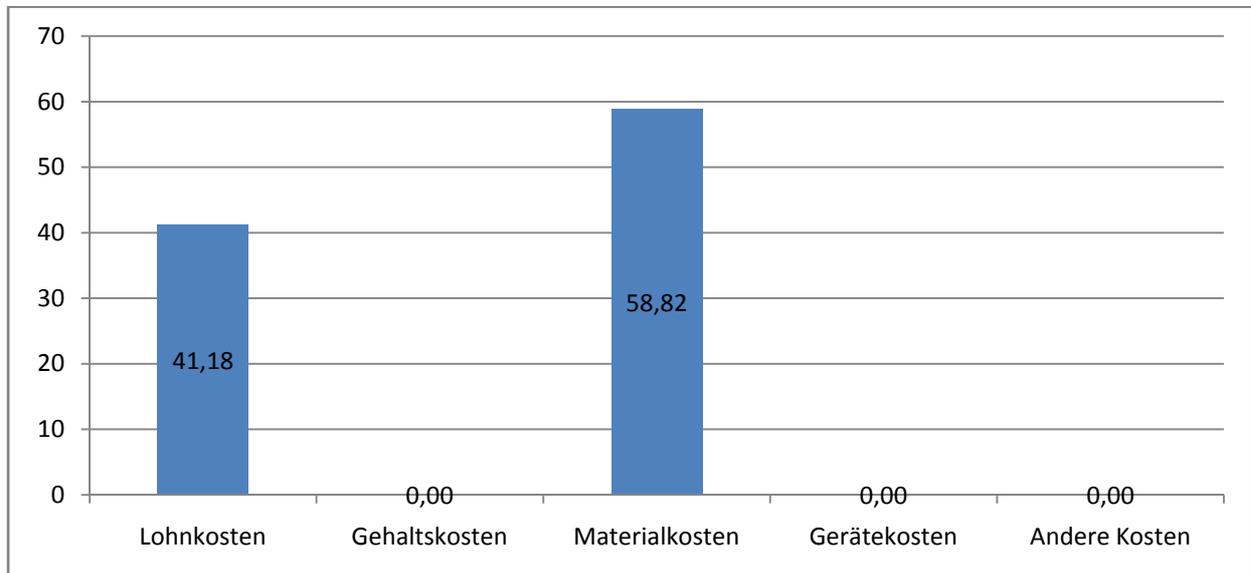


Abbildung 17: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Fertigteile

Die letzte Gruppe der maßgebenden, betrachteten Leistungsgruppe sind die Fertigteile. Auch hier wurde, wie bereits bei den Spezialgründungen, eine Mittelwertbildung nur für die Projekte angewendet, welche auch über Kosten für Fertigteilarbeiten verfügen.

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Dabei ist ein eindeutiges Bild zu erkennen. Die Materialkosten liegen mit einem Wert von fast 60 % ganz klar voran. Der komplettierende Kostenanteil ist der der Lohnkosten, welche logischerweise schon relativ klar unter 50 % liegt.

Die weiteren Gruppen, wie Gehaltskosten, Gerätekosten und andere Kosten zeichnen sich durch ein hohes Maß an Bedeutungslosigkeit aus.

## 8.7 Zusammensetzung der Rohbaukosten

Tabelle 13: Prozentuelle Kostenverteilungen der Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten

LG	Name	Anteile an Rohbaukosten [%]
01	Baustellengemeinkosten	28,2
02	Abbrucharbeiten	0,1
03	Erdarbeiten	6,0
04	Wasserhaltungsarbeiten	0,3
06	Kanalisierungsarbeiten	1,5
07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	41,4
08	Gerüstarbeiten	2,9
09	Mauer- und Versetzarbeiten	1,9
12	Abdichtungen	3,6
15	Spezialgründungen	5,4
16	Fertigteile	6,1
18	Winterbauarbeiten	0,8
20	Regieleistungen	0,2
32	Konstruktiver Stahlbau	0,3
36	Zimmermeisterarbeiten	1,3
Σ	Rohbauarbeiten	100,0

Die Tabelle 13 liefert einen groben Überblick über die Kostenanteile der Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten. Diese Werte ergeben sich nach Auswertung der Kosten der einzelnen LG der sechs herangezogenen Projekte. Es bietet sich deshalb die Möglichkeit auch die Anteile an den gesamten Baukosten abzuschätzen. Mit einem Verhältnis Rohbaukosten zu gesamten Baukosten von 45:100 ist dies in einfachster Weise möglich.

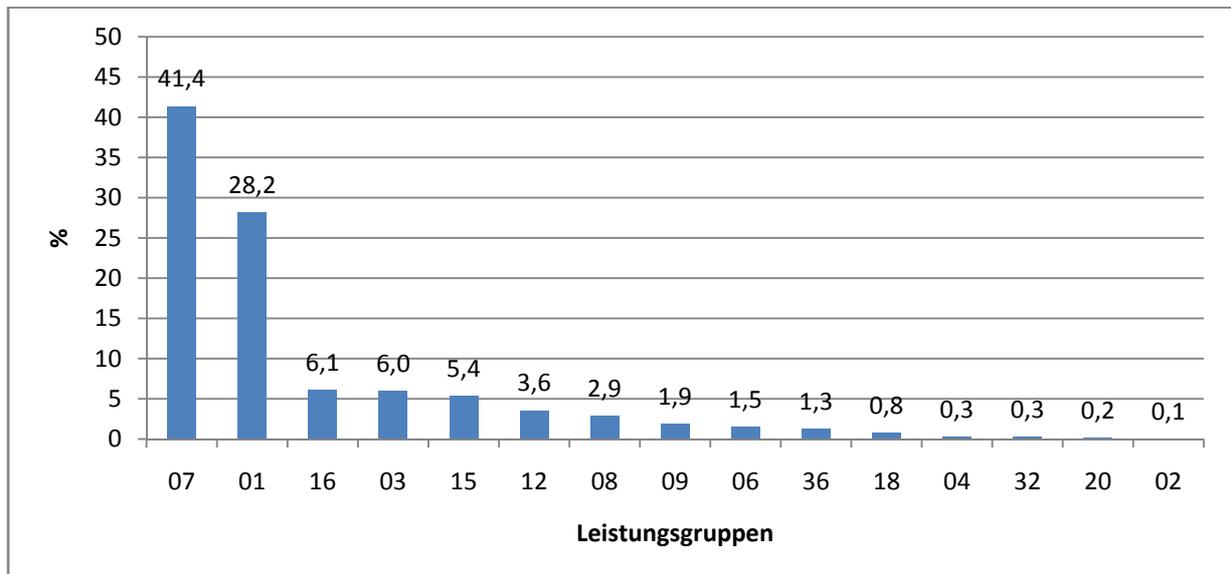


Abbildung 18: Darstellung der Anteile der Leistungsgruppen an den Rohbaukosten

Die obige Abbildung 18 zeigt die Anteile der Leistungsgruppen der Größe nach absteigend. Es ist damit rasch möglich die wichtigsten Gruppen zu erkennen.

## 8 Kostenverteilungen der maßgebenden Leistungsgruppen

Mit Tabelle 14 ist auch noch eine zusätzliche Berechnung der Anteile der Kostenarten nach Verursachergruppen für die Rohbauarbeiten möglich.

**Tabelle 14: Anteile der Kostenarten der Leistungsgruppen an den Rohbaukosten**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Baustellengemeinkosten	3,4	14,4	0,7	9,2	0,6
Erdarbeiten	3,4	0,0	0,8	1,8	0,0
Beton- und Stahlbetonarbeiten	21,1	0,0	19,6	0,6	0,1
Abdichtungen	1,5	0,0	2,1	0,0	0,0
Spezialgründungen	2,6	0,0	0,9	1,9	0,0
Fertigteile	2,5	0,0	3,6	0,0	0,0
Summe	34,6	14,4	27,6	13,6	0,7

Diese Werte dienen zur groben Abschätzung für die wichtigsten Leistungsgruppen. Mit der Summenbildung kann man erkennen, dass diese sechs Leistungsgruppen bereits etwa 91 % der gesamten Rohbaukosten ausmachen. Demnach wird der Schwerpunkt der weiterführenden Analysen auf diese sechs Gruppen gelegt.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Im vorliegenden Kapitel 9 werden die Verteilungen der Kostenarten untersucht und dies im Speziellen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

In einer ersten Unterteilung erfolgt die Untersuchung unter Zuhilfenahme von Kostendaten der betrachteten Objekte und auch von Preisdaten mit Berücksichtigung des variablen Gesamtzuschlages, sowohl der einzelnen Projekte, als auch der einzelnen Verursachergruppen.

Mittels einer weiteren Unterteilung wurde eine Differenzierung des Datenumfanges durchgeführt. Es wurde eine Zusammenstellung betrachtet, sowohl für sämtliche Leistungen die in den Unterlagen für die gesamte Ausschreibung angeführt waren, als auch für die genaue Zusammenfassung der Rohbauarbeiten gemäß den Leistungsgruppen, welche im Muster für die ausführungorientierte Gliederung (siehe auch Kap. 2.1.5) im Bereich Bauwerk-Rohbau zu finden sind.

### 9.1 Verteilung zufolge von Kosten

#### 9.1.1 Berücksichtigung der Kosten der gesamten Arbeiten

Die in der Tabelle 15 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen betrachteten Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der gesamten ausgeschriebenen Arbeiten durchgeführt. In der Spalte Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

Tabelle 15: Vergleichswerte bei Kostendaten und gesamte Arbeiten - Kostenanteile

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
Projekt 1	4,35	16,40	79,25
Projekt 2	5,78	13,38	80,85
Projekt 3	4,58	16,48	78,94
Projekt 4	5,10	15,20	79,70
Projekt 5	5,74	7,34	86,92
Projekt 6	5,91	15,47	78,62
Mittelwert	5,24	14,05	80,71

Die Mittelwerte der Anteile ergeben sich somit in folgender Weise. Die Fixkosten betragen etwa 5 %, die mengenabhängigen Kostenanteile rund 81 % und schließlich die zeitgebundenen Kosten mit dem komplementären Prozentanteilanteil von 14 %.

In der Tabelle 16 befinden sich noch die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichungen der einzelnen Projekte vom Mittelwert. In der letzten Zeile der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Standardabweichung der Kostenanteile für die gesamten Arbeiten angeführt. Diese bilden eine Kenngröße für die Streuung der einzelnen Werte um den Mittelwert.

Tabelle 16: Vergleichswerte bei Kostendaten und gesamte Arbeiten - Abweichungen Kostenanteile

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
Projekt 1	0,89	2,36	1,46
Projekt 2	0,54	0,67	0,14
Projekt 3	0,66	2,44	1,77
Projekt 4	0,14	1,16	1,01
Projekt 5	0,50	6,71	6,21
Projekt 6	0,67	1,43	2,09
Stand. Abweichung	0,67	3,47	3,14

Es zeigt sich nach Berechnung der Standardabweichungen, dass die Streuung der Werte um den Mittelwert sehr gering ist. Es ist aber natürlich anzumerken, dass die Werte der einzelnen betrachteten Projekte nur selten nahe den Mittelwerten liegen, sondern teilweise oberhalb oder unterhalb dieser Werte liegen.

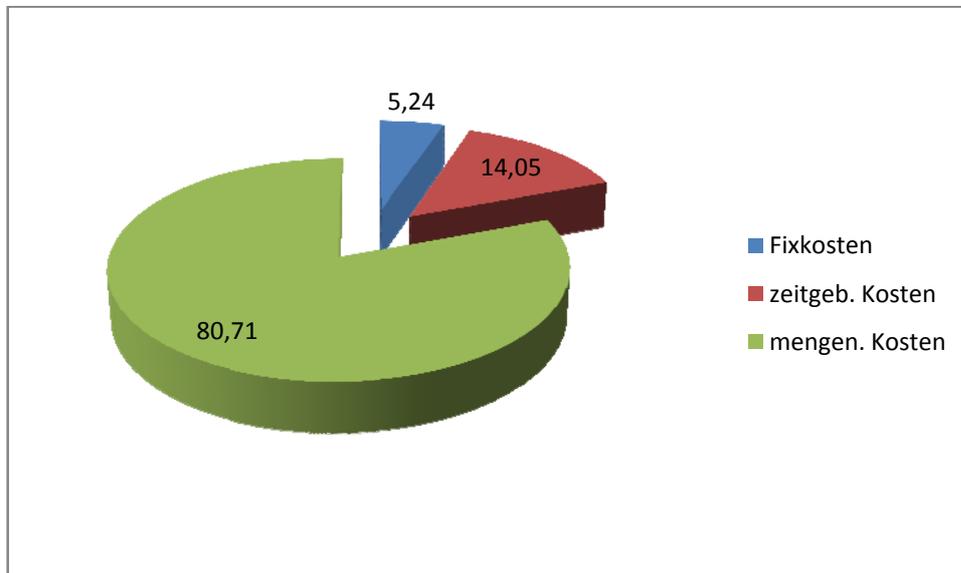
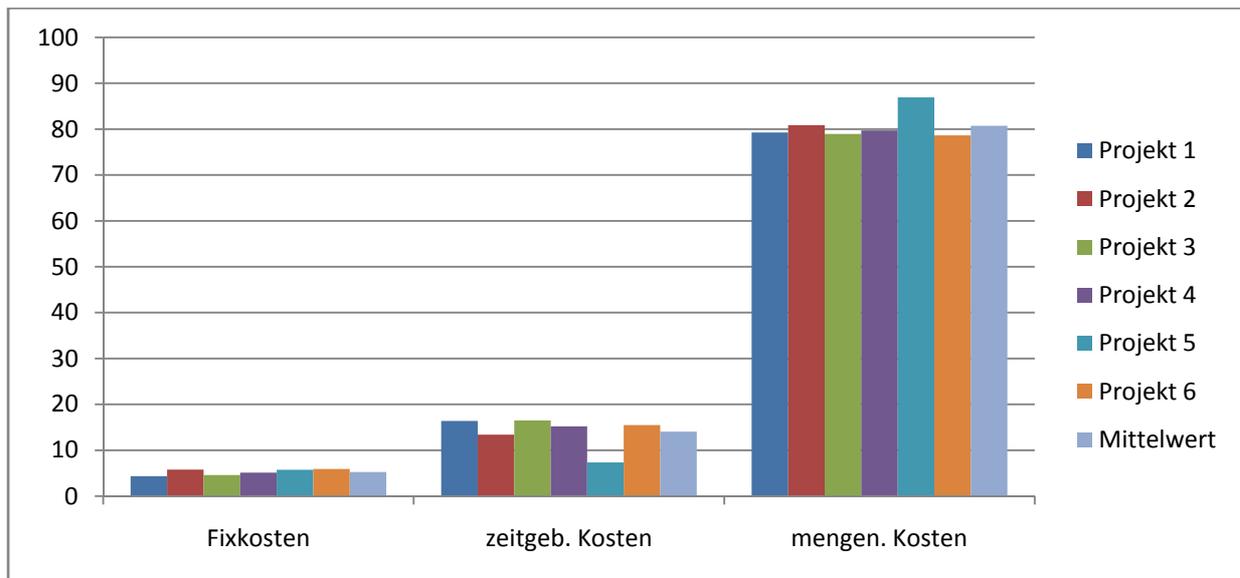


Abbildung 19: Verteilung bei Kostendaten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten

Anhand der Abbildung 19 sieht man, dass sich unter Betrachtung der Kostendaten für die gesamten Arbeiten zeigt, dass die mengenabhängigen Kosten einen großen Anteil an den Gesamtkosten aufweisen. Auf die mengenabhängigen Kosten entfallen etwa 80 % aller anfallenden Kosten. Vergleichsweise gering fallen dagegen die Kosten mit zeitabhängigem Charakter mit nur etwa 14 % aus. Die Fixkosten nehmen, wie in der Praxis gewünscht, einen geringen Anteil ein. Sie betragen nur knapp über einem Zwanzigstel der Höhe der betrachteten Kosten. Addiert man die Fixkosten und die zeitabhängigen Kosten miteinander, so betragen diese zirka ein Viertel der gesamten, mengenabhängigen Kosten.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung



**Abbildung 20: Prozentuelle Verteilungen bei Kostendaten – gesamte Arbeiten**

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 20 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten für die Bauleistungen der gesamten Ausschreibung.

Die erste Kostenart, nämlich die Fixkosten, weisen bereits sehr geringe Streuungen auf. Die Projekte weisen allesamt einen geringen Anteil an Fixkosten auf, wodurch die geringen Abweichungen primär zu erklären sind. Die Fixkosten betragen im Mittel 5,24 % und die maximale Abweichung liegt bei unter einem Prozent. Bei den anderen beiden Kostenarten ergibt sich der Effekt, dass sich die Abweichungen auch in einem geringen Bereich bewegen. Die Projekte mit ähnlichem Fixkostenanteil stimmen ausgezeichnet überein. Es gibt aber größere Differenzen bei den zeitgebundenen Kostenanteilen. Die mengenabhängigen Kosten weisen hierbei einen Mittelwert von 80,71 % auf. Die hohe Abweichung von etwa 6 % ergibt sich durch den hohen Fixkostenanteil bestimmter Einzelprojekte. Bei der letzten Gruppe, den zeitgebundenen Kosten, gilt der selbige Effekt, wie bei der vorigen Gruppe, wobei die Abweichungen ähnlich ausgeprägt sind. Sie haben einen geringeren Prozentanteil mit 14,05 % der Gesamtkosten der gesamten ausgeschriebenen Arbeiten. Hier stellt sich eine maximale Abweichung von etwa 6 % ein.

Die Genauigkeit der Vorhersage ist aus der Sicht dieser Auswertung ganz gut gegeben, weil die Daten der Projekte über keine wesentliche Abweichung zu den berechneten Mittelwerten verfügen. Es ist deshalb unter Verwendung einer geringen Streuungsweite möglich, einige Richtwerte für die Verteilung anzugeben. Bei Betrachtung der einzelnen Anteile erkennt man, dass die fixen Kostenanteile die geringste Standardabweichung aufweisen. Die anderen Anteile verfügen über eine etwas höhere Streuung, womit eine Angabe eines Verhaltensmusters möglich erscheint.

### 9.1.2 Berücksichtigung der Kosten der Rohbauarbeiten

Die in der Tabelle 17 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung, die den Rohbauarbeiten zuzurechnen sind, durchgeführt. In der Spalte Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

Tabelle 17: Vergleichswerte bei Kostendaten und Rohbauarbeiten - Kostenanteile

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
Projekt 1	5,04	18,98	75,98
Projekt 2	6,08	19,57	74,36
Projekt 3	3,25	20,82	75,93
Projekt 4	6,50	31,22	62,28
Projekt 5	2,68	13,10	84,22
Projekt 6	7,37	25,56	67,07
Mittelwert	5,15	21,54	73,31

Die Mittelwerte der Anteile ergeben sich somit in folgender Weise. Die Fixkosten betragen etwa 5 %, die mengenabhängigen Kostenanteile rund 73 % und schließlich die zeitgebundenen Kosten mit dem komplementären Prozentanteil von 22 %. Es kommt also, im Vergleich zu den gesamten Arbeiten, zu einer Verschiebung der Kosten zwischen den mengenabhängigen Kosten und den zeitgebundenen Kosten, wobei der Anteil der einmaligen Fixkosten annähernd gleich bleibt.

In Tabelle 18 befinden sich, wie bereits im vorigen Kapitel 9.1.1, noch die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichungen der einzelnen Projekte vom Mittelwert. In der letzten Zeile der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Standardabweichung der Kostenanteile für die Rohbauarbeiten angeführt. Diese bilden eine Kenngröße für die Streuung der einzelnen Werte um den Mittelwert.

Tabelle 18: Vergleichswerte bei Kostendaten und Rohbauarbeiten - Abweichungen Kostenanteile

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
Projekt 1	0,11	2,56	2,67
Projekt 2	0,93	1,97	1,05
Projekt 3	1,90	0,72	2,62
Projekt 4	1,35	9,68	11,03
Projekt 5	2,47	8,44	10,91
Projekt 6	2,22	4,02	6,24
Stand. Abweichung	1,86	6,20	7,68

Bei Betrachtung der Ergebnisse der berechneten Standardabweichungen erkennt man, dass die Streuungen der Werte um den Mittelwert sehr gering ausfallen, wobei die Standardabweichung bei den Fixkosten mit Abstand am geringsten ausfällt. Es ist aber ein Augenmerk darauf zu legen, dass die Werte der einzelnen, betrachteten Projekte nur selten nahe den Mittelwerten zu liegen kommen, sondern ein Großteil der einzelnen Werte oberhalb bzw. unterhalb dieser Mittelwerte liegen.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

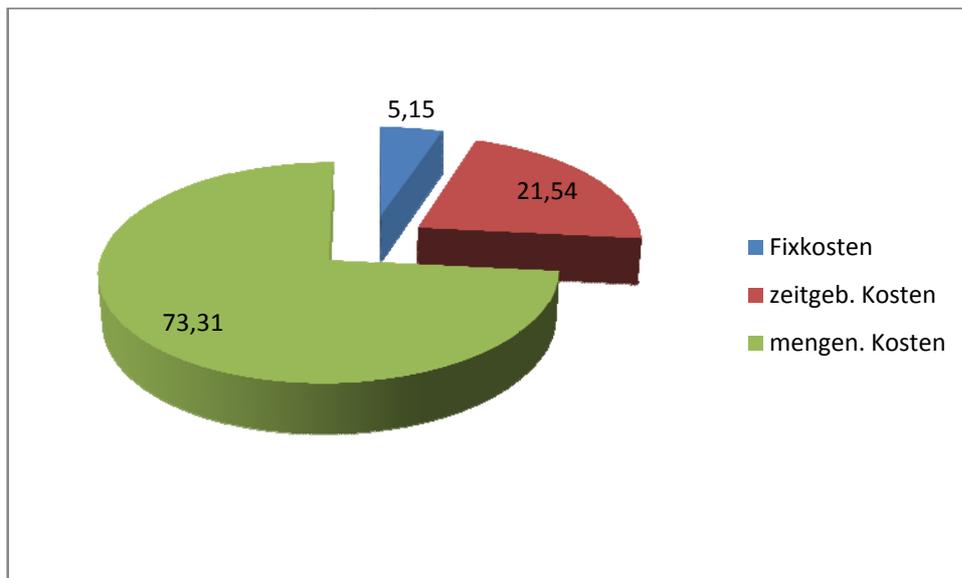


Abbildung 21: Verteilung bei Kostendaten - Mittelwerte – Rohbau

Anhand der Abbildung 21 sieht man, dass unter Betrachtung der Kostendaten für die Rohbauarbeiten die mengenabhängigen Kosten wiederum den Hauptanteil an den Gesamtkosten ausmachen. Auf die mengenabhängigen Kosten entfallen auch hier knapp Dreiviertel aller anfallenden Kosten des Rohbaus. In geringem Maße fallen dagegen die Kosten für zeitabhängige Anteile mit gerundeten zwanzig Prozent aus. Die Fixkosten nehmen bei den Rohbaukosten den mit Abstand geringsten Anteil ein. Sie betragen hier gerade einmal ein Zwanzigstel der Höhe der betrachteten Kosten. Addiert man die Fixkosten und die zeitabhängigen Kosten miteinander, so betragen diese wiederum zirka ein Drittel der gesamten, mengenabhängigen Kosten. Es zeigt sich jedoch, dass es zu einer Verlagerung zwischen den Fixkosten und zeitabhängigen Kosten zugunsten an zweiter Stelle erwähnter Kosten kommt.

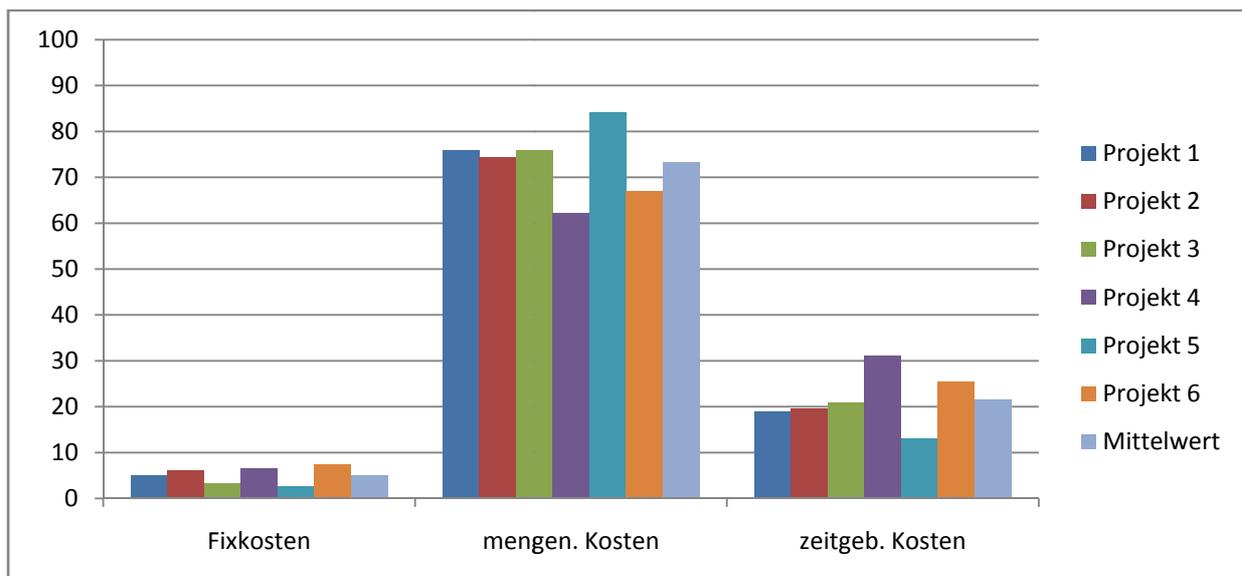


Abbildung 22: Prozentuelle Verteilungen bei Kostendaten – Rohbau

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 22 dargestellt. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten für die Bauleistungen des Rohbaus.

Die Fixkosten, mit einem Mittelwert von 5,15 %, weisen nur eine maximale Streuung zu den Einzelprojekten von etwa zweieinhalb Prozent auf. Für die variablen, mengenabhängigen Kosten sind die Unterschiede deutlich erkennbar. Diese haben einen wesentlich höheren Anteilsbetrag von 73,31 %, aber hier ist die maßgebende Maximalabweichung in der Größenordnung von über 11 %, also um ein Vielfaches höher als bei den Fixkosten. Aufgrund der geringen Abweichungen der Fixkosten und der relativ hohen Schwankungen der mengenabhängigen Kosten ist aus logischen Gründen die Streuung der zeitgebundenen Kosten annähernd ebenso hoch, wie bei den mengenabhängigen Kosten. Die prozentuelle Maximalabweichung der Einzelprojekte liegt bei etwa neuneinhalb Prozent.

Für die Verteilungsvariante ist eine Vorhersehbarkeit nur unter strengen Bedingungen gegeben, da die Streuungen relativ ungleichmäßig auftreten.

### 9.2 Verteilung zufolge von Preisen

Bei den Preisdaten wurde eine spezielle Gliederung für die Anteile angewendet. Es gibt dabei zwei generelle Gruppen. Einerseits die Anteile mit fixem Charakter und andererseits die mit variablem, mengenabhängigem Charakter. In einer genaueren Betrachtung werden die Fixkosten in die einmaligen Fixkosten, die zeitgebundenen Kosten und die Anteile des Gesamtzuschlages unterteilt.

#### 9.2.1 Berücksichtigung der Preise der gesamten Arbeiten

Die in Tabelle 19 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Preisdaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung durchgeführt. In der Spalte Mittelwert wurden die Ergebnisse des arithmetischen Mittels der Prozentbeträge angeführt.

Tabelle 19: Vergleichswerte bei Preisdaten und gesamte Arbeiten - Preisanteile

	Fixkosten			mengen. Kosten
	einm. Fixkosten	zeitgeb. Kosten	GZ	
Projekt 1	3,84	14,42	12,07	69,67
Projekt 2	5,50	12,74	4,76	77,00
Projekt 3	4,17	15,00	9,00	71,83
Projekt 4	4,95	14,76	2,89	77,40
Projekt 5	5,37	6,87	6,43	81,33
Projekt 6	5,58	14,59	5,66	74,17
Mittelwert	4,90	13,06	6,80	75,23

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Die Mittelwerte der Anteile ergeben sich somit in folgender Weise. Die einmaligen Fixkosten betragen etwa 5 %, die zeitabhängigen Kostenanteile rund 13 %, die Anteile des Gesamtzuschlages mit 7 % und schließlich die mengenabhängigen Kosten mit dem komplementären Prozentanteil von 75 %. Diese Verteilung entspricht einem Verhältnis von Fixkosten zu variablen Kosten von 1:3.

In Tabelle 20 befinden sich noch die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichungen der einzelnen Projekte vom Mittelwert. In der letzten Zeile der unteren Tabelle sind die berechneten Werte der Standardabweichungen der Kostenanteile für die gesamten Arbeiten angeführt. Diese bilden eine Kenngröße für die Streuung der einzelnen Werte um den Mittelwert.

**Tabelle 20: Vergleichswerte bei Preisdaten und gesamte Arbeiten – Abweichungen Preisanteile**

	Fixkosten			mengen. Kosten
	einm. Fixkosten	zeitgeb. Kosten	GZ	
Projekt 1	1,06	1,36	5,27	5,56
Projekt 2	0,60	0,32	2,04	1,77
Projekt 3	0,73	1,94	2,20	3,40
Projekt 4	0,05	1,70	3,91	2,17
Projekt 5	0,47	6,19	0,37	6,10
Projekt 6	0,68	1,53	1,14	1,06
Stand. Abweichung	0,74	3,14	3,27	4,21

Hier erkennt man bei Betrachtung der Ergebnisse der berechneten Standardabweichungen, dass die Streuungen der Werte um den Mittelwert relativ gering ausfallen, wobei die Standardabweichungen bei allen Anteilen relativ gleich groß ausfallen. Im Vergleich der einzelnen Standardabweichungen ergibt sich der Wert bei den einmaligen Kosten, als der Geringste von allen. Bei Auswertung dieses Datenkollektivs zeigt sich, dass die Werte der einzelnen betrachteten Projekte nur selten nahe den Mittelwerten liegen, sondern das ein Großteil der einzelnen Werte beträchtlichen Schwankungen um die Mittelwerte verteilt sind.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

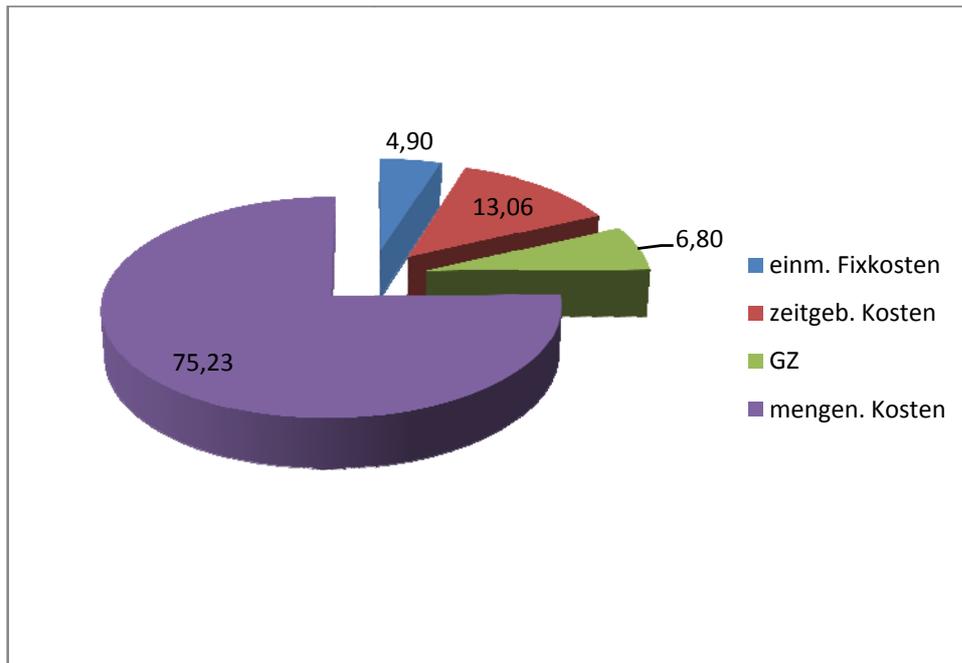
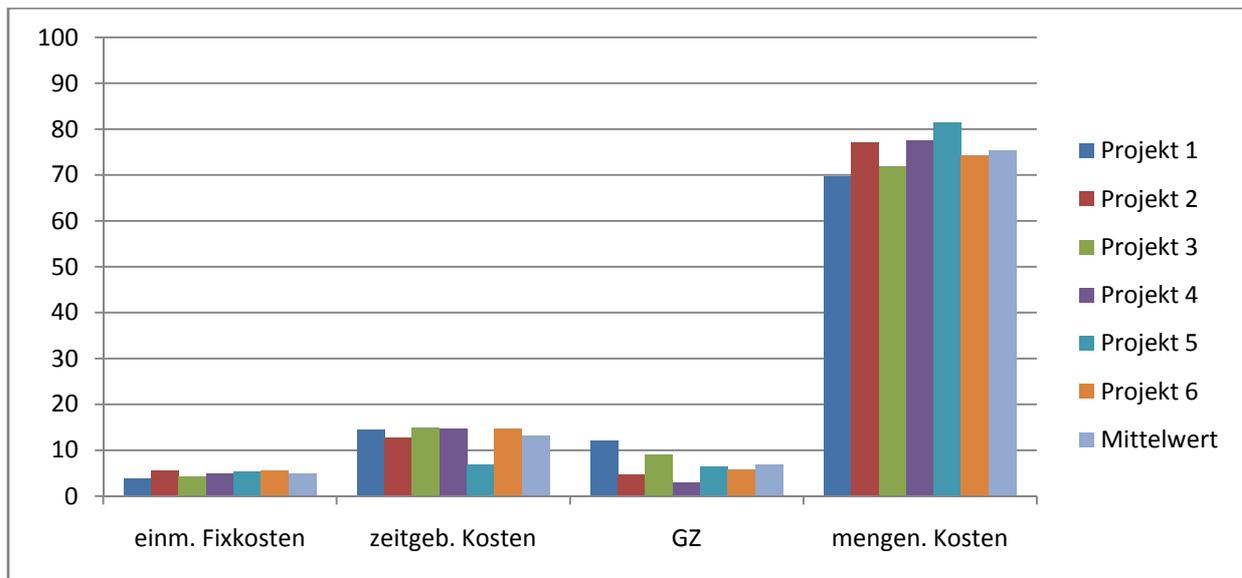


Abbildung 23: Verteilung bei Preisdaten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten

Betrachtet man die Abbildung 23, so zeigt sich, dass unter Bezugnahme auf die Preisdaten für die gesamten Arbeiten, die mengenabhängigen Kosten den größten Anteil an den kalkulierten Kosten für die gesamten Arbeiten ausmachen.

Auf die mengenabhängigen Kosten entfallen etwa Dreiviertel aller anfallenden Kosten. Vergleichsweise gering fallen dagegen die Kosten für zeitabhängige Kosten mit nur etwa dreizehn Prozent aus. Die Fixkosten nehmen, wie in der Praxis gewünscht, einen relativ geringen Anteil ein. Sie betragen knapp unter fünf Prozent der betrachteten Kosten. Die Höhe des Gesamtzuschlages ergibt sich anteilmäßig mit etwa 7 % der gesamten Kosten. Durch Summation der einmaligen Fixkosten, der zeitabhängigen Kosten und des Gesamtzuschlages erhält man einen Betrag in der Höhe von einem Drittel der mengenabhängigen Kosten.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung



**Abbildung 24: Prozentuelle Verteilungen bei Preisdaten – gesamte Arbeiten**

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 24 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Preisdaten für die Bauleistungen einer Ausschreibung der gesamten Arbeiten.

Ein ähnliches Verhalten, wie bei den Kostendaten, ist in logischer Weise auch bei den Preisdaten zu erkennen. Die auftretenden Abweichungen und Mittelwerte unterschieden sich nur in geringem Maße. Bei den Anteilen der Fixkosten haben die einmaligen Kostenanteile die geringsten Unterschiede und die verbleibenden beiden Anteile eine weitaus höhere Schwankung. Die erste Kostenart, nämlich die einmaligen Fixkosten, weisen hier bereits die geringste Streuung auf. Die einmaligen Fixkosten betragen im Mittel 4,90 % und die maximale Abweichung liegt bei knapp über 1 %. Bei den anderen beiden Kostenanteilen der Fixkosten ergibt sich wiederum der Effekt, dass es bei den Projekten eher größere Schwankungen gibt. Die zeitgebundenen Kosten haben einen Mittelwert von 13,06 % bei einer maximalen Abweichung von etwa 6 %. Für den fehlenden Anteil des Gesamtzuschlages ist die Höhe des Mittelwertes mit 6,80 % in der Nähe des Wertes der einmaligen Fixkosten, jedoch die maximale Abweichung von 5 % entspricht eher dem Wert der zeitgebundenen Kosten.

Die mengenabhängigen Kosten weisen hierbei einen Mittelwert von 75,23 % auf. Die hohe Abweichung von etwa sechs Prozent ergibt sich durch den hohen Fixkostenanteil einiger Einzelprojekte.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Die Genauigkeit der Vorhersage ist aus der Sicht dieser Auswertung nur teilweise gegeben, da einige der Projekte über eine wesentliche, größere Abweichung zu den anderen Projekten und umgekehrt verfügen. Es ist deshalb nur unter Verwendung einer sinnvollen Streuungswerte möglich einige Daten für die Verteilung anzugeben. Eine Angabe eines Verhaltensmodells für die Aufteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung ist also nur bedingt sinnvoll, wenn man für die Zusammensetzung der Daten alle einzukalkulierenden Leistungen miteinbezieht.

### 9.2.2 Berücksichtigung der Preise der Rohbauarbeiten

Die in Tabelle 21 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Preisdaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung, die den Rohbauarbeiten zuzurechnen sind, durchgeführt. In der Spalte Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

Tabelle 21: Vergleichswerte bei Preisdaten und Rohbauarbeiten - Preisanteile

	Fixkosten			mengen. Kosten
	einm. Fixkosten	zeitgeb. Kosten	GZ	
Projekt 1	4,44	16,69	12,09	66,78
Projekt 2	5,61	18,04	7,74	68,61
Projekt 3	2,91	18,64	10,44	68,01
Projekt 4	6,13	29,44	5,70	58,73
Projekt 5	2,51	12,27	6,29	78,93
Projekt 6	6,96	24,14	5,57	63,33
Mittelwert	4,76	19,87	7,97	67,40

Die Mittelwerte der Anteile ergeben sich somit in folgender Weise. Die einmaligen Fixkosten betragen etwa 5 %, die zeitgebundenen Kosten 20 %, der Gesamtzuschlag 8 % und die mengenabhängigen Kostenanteile rund 67 %. Diese Werte unterscheiden sich teilweise beachtlich von der Betrachtung der gesamten Arbeiten.

In der Tabelle 22 befinden sich, wie bereits gewohnt, die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichungen der einzelnen Projekte vom Mittelwert. In der letzten Zeile der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Standardabweichung der Kostenanteile für die Rohbauarbeiten angeführt. Diese Ergebnisse bilden eine Kenngröße für die Streuung der einzelnen Werte um den Mittelwert.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Tabelle 22: Vergleichswerte bei Preisdaten und Rohbauarbeiten - Abweichungen Preisanteile

	Fixkosten			mengen. Kosten
	einm. Fixkosten	zeitgeb. Kosten	GZ	
Projekt 1	0,32	3,18	4,12	0,62
Projekt 2	0,85	1,83	0,23	1,21
Projekt 3	1,85	1,23	2,47	0,61
Projekt 4	1,37	9,57	2,27	8,67
Projekt 5	2,25	7,60	1,68	11,53
Projekt 6	2,20	4,27	2,40	4,07
Stand. Abweichung	1,79	6,04	2,72	6,74

Auch bei der letzten Betrachtungsvariante der Kostenarten nach ihrer Leistungserbringung erkennt man, dass die Abweichungen der Werte um den Mittelwert eher gering ausfallen, wobei die Standardabweichung bei den einmaligen Fixkosten und der Standardabweichung mit Abstand am geringsten ist. Im Vergleich der einzelnen Standardabweichungen ergibt sich, dass die Werte bei den zeitgebundenen Kosten und den mengenabhängigen Kosten annähernd gleich sind. Bei Auswertung dieses Datenkollektivs zeigt sich, dass die Werte bei dieser Betrachtung am nächsten bei den Mittelwerten liegen, und dass es nur vereinzelte Ausreißer gibt.

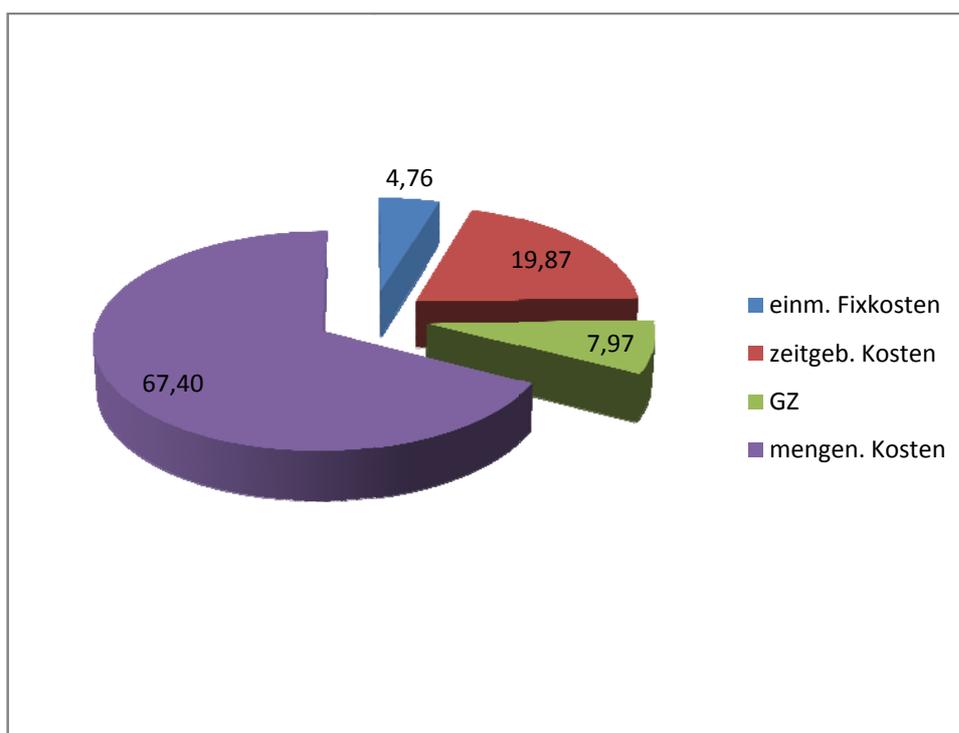


Abbildung 25: Verteilung bei Preisdaten - Mittelwerte – Rohbau

Anhand der Abbildung 25 erkennt man, dass bereits bekannte Bild auch bei der Betrachtung der Preisdaten für die Rohbauarbeiten. Die mengenabhängigen Kosten weisen wiederum den Hauptanteil an den Gesamtkosten auf. Diese mengenabhängigen Anteile betragen auch hier etwa siebenzig Prozent aller anfallenden Kosten des Rohbaus. In höherem Maße als bei den vorigen Darstellungen der gesamten Arbeiten, fallen dagegen die Beträge für zeitabhängige Kosten mit gerundeten zwanzig Prozent aus.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Die Fixkosten nehmen wie bei allen Betrachtungen der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung für Rohbauarbeiten den geringsten Anteil ein. Sie betragen auch hier nur ein Zwanzigstel der Höhe der betrachteten Kosten. Die Höhe des Gesamtzuschlages ist hier mit etwa 8 % größer als bei den vorher betrachteten gesamten Arbeiten der einzelnen Projekte

Addiert man die einmaligen Fixkosten, die zeitabhängigen Kosten und den Gesamtzuschlag abermals miteinander, so zeigt sich ein ähnliches Verhältnis zwischen der Summe der eben erwähnten Arten und den gesamten, mengenabhängigen Kosten. Es ergibt sich bei Betrachtung der Rohbauarbeiten jedoch, dass es zu einer Verlagerung zwischen den mengenabhängigen Kosten und den zeitabhängigen Kosten zugunsten an zweiter Stelle erwähnter zeitabhängiger Anteile kommt.

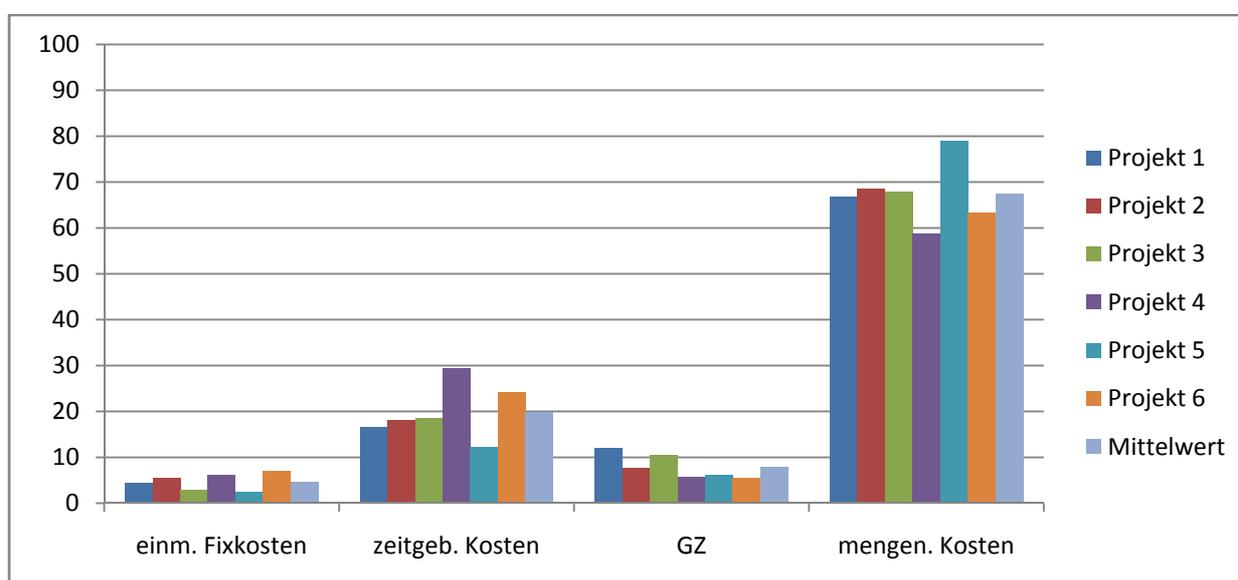


Abbildung 26: Prozentuelle Verteilungen bei Preisdaten – Rohbau

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 26 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Preisdaten für die Bauleistungen des Rohbaus.

Die einmaligen Fixkosten mit einem Mittelwert von 4,76 % weisen nur eine maximale Streuung zu den Einzelprojekten von etwa zweieinhalb Prozent auf. Die Streuung der zeitgebundenen Kosten ist ähnlich jener der mengenabhängigen Kostenanteile. Die zeitgebundenen Kosten nehmen hierbei eine Höhe von 19,87 % im Mittel ein. Die prozentuelle Maximalabweichung der Einzelprojekte liegt bei ziemlich genau 9,5 %. Der Gesamtzuschlag beträgt im Mittel 7,97 % mit einer maximalen Abweichung von etwa 4 %.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Ähnliches Verhalten, wie bei den zeitabhängigen Anteilen, gilt auch für die variablen, mengenabhängigen Kosten. Diese haben zwar einen wesentlich höheren Anteilsbetrag von 67,40 %, aber hier ist die maßgebende Maximalabweichung in der Größenordnung bei etwa 11,5 % zu finden.

Für die Verteilungsvariante ist die Vorhersehbarkeit in geringem Maße gegeben, da die Streuungen relativ gleichmäßig in einem geringen Prozentbetrag auftreten. Es zeigt sich also, dass für die Rohbauarbeiten unter Preisdaten ein gewisser vorhersehbarer Zusammenhang besteht, wobei anzumerken ist, dass die Streuung für bestimmte Einzelprojekte beunruhigend groß ist.

### 9.3 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten für die Verteilungsart

Die Tabelle 23 und die mit den Ergebnissen der Tabelle erstellte Abbildung 27 bilden die Grundlage für die in diesem Unterkapitel getroffenen Bemerkungen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung. Die grundlegenden Daten für diese Tabelle sind die Mittelwerte der Verteilungen dieses Kapitels.

Tabelle 23: Ergebnisse der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Mittelwerte	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	GZ	mengen. Kosten
Kosten Gesamt	5,24	14,05	0,00	80,71
Kosten Rohbau	5,15	21,45	0,00	73,31
Preise Gesamt	4,90	13,06	6,80	75,23
Preise Rohbau	4,76	19,87	7,97	67,40

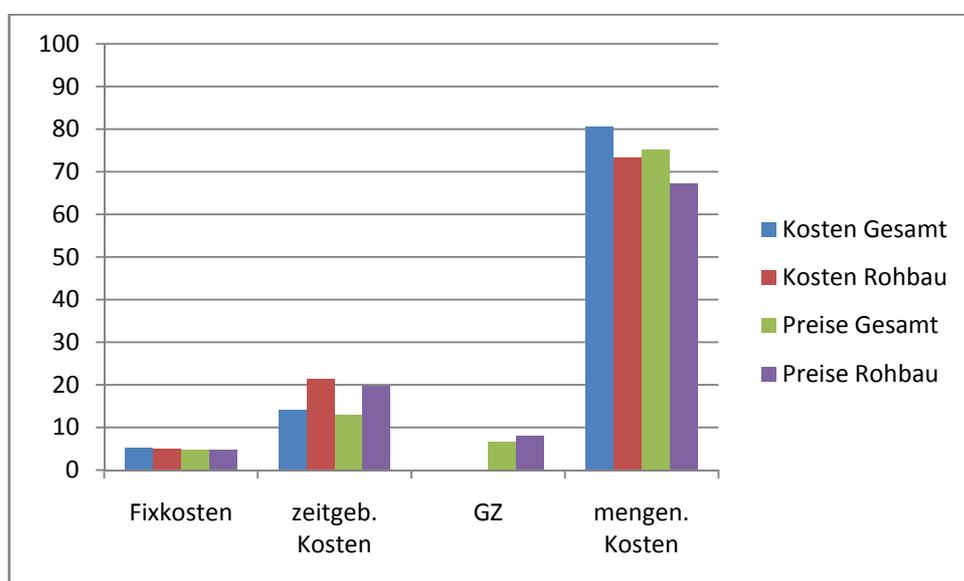


Abbildung 27: Verteilungen der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Es zeigt sich, dass die Verteilungen alle mit einem gewissen Muster nachvollziehbar sind. Die Höhe der mengenabhängigen Kosten liegt für jede der Betrachtungsweisen bei den gesamten Arbeiten um etwa sieben bis acht Prozent über dem Wert der Rohbauarbeiten.

Es kann beobachtet werden, dass für alle Varianten, die Höhe der einmaligen Fixkosten annähernd bei 5 % liegt und die Unterschiede somit gering sind.

Die zeitgebundenen Kosten sind anteilmäßig, wie erwartet bei den Rohbauarbeiten immer höher als bei den gesamten Arbeiten.

Es ergibt sich, dass durch Miteinbeziehung des Gesamtzuschlages eine Verschiebung der Kostenanteile geschieht. Die Aufteilung erfolgt relativ eindeutig über die grundsätzliche Höhe der anderen Anteile.

#### **9.4 Erkenntnisse aus der Verteilung der Kostenarten**

Im folgenden Kapitel 9.4 findet nun eine Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den vorigen Kapiteln 9.1 und 9.2 statt. Diese beiden Kapitel befassten sich genau mit der Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

Untersucht wurden die Verteilung einerseits aus Kosten- und Preissicht und andererseits für die Rohbauarbeiten und die gesamten Arbeiten.

Bemerkenswert sind in erster Linie die geringen Streuungen bei den Rohbauarbeiten. Es zeigt sich also, dass man die Rohbauarbeiten relativ genau mit dem Muster

- 5 % Fixkosten
- 74 % mengenabhängige Kosten
- 21 % zeitgebundene Kosten

abschätzen kann. Diese Verteilung kann mit einer Genauigkeit von wenigen Prozenten angegeben werden. Bei der Betrachtung der gesamten Arbeiten erkennt man, dass die Höhe des Gesamtzuschlages sich entsprechend der Höhe der anderen Anteile bei den Kostendaten in einfachster Weise umlegt.

Im Weiteren ist zu bemerken, dass die Unterschiede zwischen einer Bezugnahme auf die Preisdaten oder die Kostendaten für die Erstellung der Verteilung unbedeutend sind. Obwohl bei sämtlichen Projekten die Zuschlagsätze der einzelnen Kostenarten innerhalb des Projektes variieren, und auch zwischen den einzelnen Bauvorhaben unterschiedlich sind, kommt es nur zu geringfügigen Unterschieden durch die Wahl der Höhe der Zuschlagsanteile.

## 9 Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

Von viel größerer Bedeutung ist die Wahl des Betrachtungsspektrums des Leistungsinhaltes. Es zeigt sich, dass es bei Rohbauarbeiten unterschiedlichere Verteilungen zwischen den Projekten gibt. Bei Rohbauarbeiten sind somit die errechneten Streuungen zumeist größer als bei den gesamten Arbeiten. Die besten Ergebnisse stellten sich bei den Rohbauarbeiten unter Verwendung von Kostendaten ein. Dieser Effekt entsteht primär durch das größere Leistungsvolumen und die damit verbundene geringere Beeinflussbarkeit durch einzelne Kalkulations- oder Planungsannahmen.

Bei der Ermittlung des Verhaltensmusters der Kostenarten nach ihrer Leistungserbringung sind oftmals auf die vertraglichen Grundlagen zwischen dem Generalunternehmer und seinen Subunternehmern acht zu geben. Es ist in jedem Fall von entscheidender Bedeutung, ob einzelne Teilleistungen mittels Einheitspreisvertrag oder doch in manchen Fällen mittels Pauschalpreisvereinbarung abgerechnet werden. In dieser Arbeit wurde versucht, die vertraglichen Grundlagen durch geeignete Umlagen zu beheben, damit eine aussagekräftigere Modellbildung möglich ist.

Es zeichnet sich ab, dass eine Abschätzung der Verteilung nach obig angeführtem Muster möglich ist. Für die gesamten Arbeiten selbst ist, aufgrund der oftmals unterschiedlichen Zusammensetzungen an Leistungsgruppen, eine Vorhersage trotzdem mit entsprechender Streuungsweite möglich.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergruppen

Im Kapitel 10 werden die Verteilungen der Kostenarten untersucht und dies im Speziellen nach ihren Verursachergruppen. Wie bereits in Kapitel 4.4 näher erklärt, wird dabei eine leicht abgewandelte Gruppeneinteilung, als in der ÖNORM B2061 angegeben, verwendet. Diese Einteilung beinhaltet die Gruppen: Lohn, Gehalt, Material, Gerät und Andere Kosten.

In einer ersten Unterteilung erfolgt die Untersuchung der Kostenarten, sowohl für sämtliche Leistungen, die in den Unterlagen für die gesamte Ausschreibung angeführt waren, als auch für die genaue Zusammenfassung der Rohbauarbeiten gemäß den Leistungsgruppen, welche im Muster für die ausführungorientierte Gliederung (siehe auch Kap. 2.1.5) im Bereich Bauwerk-Rohbau anzufinden waren.

Mittels einer weiteren Unterteilung wurde differenziert, ob die Fremdleistungen der Kostengruppe „Andere“ zugeteilt werden, oder ob man davon ausgeht das sämtliche Bauleistungen vom eigenen Unternehmen ausgeführt werden (siehe dazu Kapitel 4.4).

### 10.1 Kostenarten nach Verursachergruppen für die gesamten Arbeiten

#### 10.1.1 Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppe Andere

An erster Stelle sei hier angemerkt, dass sich diese Betrachtungsvariante nicht sehr gut zur Prognose von Verteilungen anbietet, jedoch ist ihre Berechnung im Sinne der Vollständigkeit anzusehen. Für Bauunternehmungen stellt diese Variante eine Möglichkeit dar, damit man in einfachster Weise Abschätzungen über die Umfänge der Vergabe an Subunternehmer machen kann. Unter diesem Gesichtspunkt sollte man auch die weiteren Erläuterungen dieser Variante sehen.

Die in Tabelle 24 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung der gesamten Arbeiten durchgeführt. Im Weiteren ist besonders darauf zu achten, dass die Kosten für Fremdleistungen in der Kostenart Andere miteinbezogen wurden. In der Zeile Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der diversen Prozentbeträge errechnet.

Tabelle 24: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	33,94	9,20	25,04	8,09	23,74
Projekt 2	17,33	9,86	13,24	9,11	50,46
Projekt 3	34,23	12,13	23,85	9,82	19,97
Projekt 4	12,93	9,58	12,93	7,02	57,53
Projekt 5	15,52	4,15	14,68	3,17	62,49
Projekt 6	16,10	10,23	12,22	7,79	53,66
Mittelwert	21,68	9,19	16,99	7,50	44,64

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen

Die Mittelwerte der Anteile der betrachteten Kostengruppen ergeben sich somit in folgender Weise. Die Lohnkosten errechnen sich mit einem Wert von etwa 22 %. Der andere Anteil der Personalkosten, nämlich die Gehaltskosten, betragen im Mittel 9 %. Die dritte Anteilsgruppe, die Materialkosten, betragen mit einem gerundeten Wert 17 %. Der Anteil der Gerätekosten beläuft sich auf ungefähr 8 % und auf den letzten Anteil für andere Kosten entfallen die Fehlenden 45 %.

In Tabelle 25 befinden sich, ähnlich zu der Darstellung des vorigen Kapitels 9, die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichung der einzelnen Projekte vom Mittelwert. Um die Schwankungen der Prozentwerte um den Mittelwerte mit einer Kenngröße zu versehen, sind in der letzten Zeile die Werte der Standardabweichungen der einzelnen Kostenarten berechnet worden, damit eine quantifizierbare Aussage über die Streuungen getroffen werden kann.

**Tabelle 25: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen - Abweichungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	12,27	0,01	8,05	0,59	20,90
Projekt 2	4,35	0,67	3,75	1,61	5,82
Projekt 3	12,56	2,94	6,86	2,32	24,67
Projekt 4	8,75	0,39	4,06	0,48	12,89
Projekt 5	6,16	5,04	2,31	4,33	17,85
Projekt 6	5,58	1,04	4,77	0,29	9,02
Stand. Abweichung	9,72	2,67	5,84	2,34	18,14

Bei genauer Betrachtung der Ergebnisse erkennt man rasch, welche Kostenarten geringen Schwankungen unterworfen sind und welche mit einer verhältnismäßig großen Schwankungsbreite auftreten. Es zeigt sich, dass die Kostenarten Gehalt und Geräte mit den geringsten Streuungen auftreten, wobei diese beiden Typen ein ähnliches Verhalten aufweisen. An nächster Stelle folgen die Materialkosten und die Lohnkosten. Sie weisen zwar schon eine höhere Streuung auf, jedoch ist auch diese noch in einem annehmbaren Bereich. Die letzte Gruppe, die anderen Kosten, haben eine überaus hohe Schwankungsbreite, was sich aber in einfacher Weise durch die verschiedenen Zusammensetzungen der gesamten Ausschreibungen und den damit unterschiedlichen Aufwand an das Unternehmen erklären lässt.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen

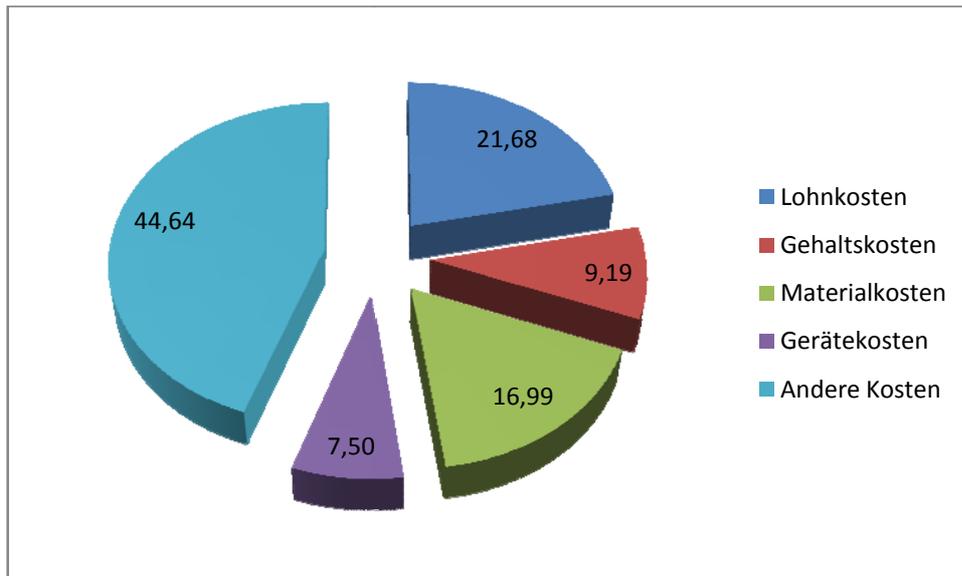


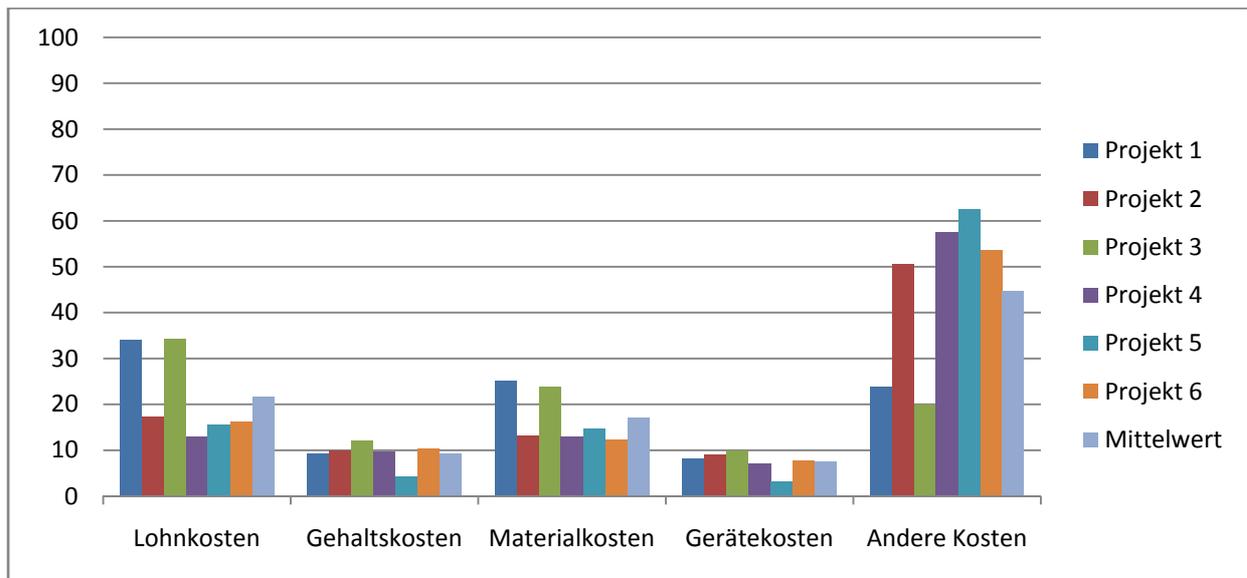
Abbildung 28: Verteilung der Kostenarten – Mittelwerte – gesamte Arbeiten –Fremdleistungen Variante 1

Für die Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergруппen kann man die Verteilung der Mittelwerte der Abbildung 28 entnehmen. Es wurden für die Ermittlung dieser Prozentwerte die Kosten der gesamten Arbeiten herangezogen. Die Kosten für Fremdleistungen, die laut den Erläuterungen der ÖNORM B2061 eine eigene Gruppe darstellen, wurden in der Kostenart Andere erfasst.

Die anderen Kosten machen bei dieser Betrachtung den größten Anteil aus. Dies ergibt sich durch die vielschichtigen Arbeitsbereiche eines Bauvorhabens, die in der heutigen Zeit nicht mehr alle von der Bauunternehmung selbst abgearbeitet werden. Schon hinter den anderen Kosten, mit etwa der Hälfte dieser Kosten, bilden die Lohnkosten der Arbeiter die zweitgrößte Gruppe. Als von nicht unwesentlicher Bedeutung stellen sich die Materialkosten heraus, weil sie mit fast siebzehn Prozent der Gesamtkosten noch über ein Sechstel der gesamten Kosten ausmachen. Die weiteren, betrachteten Kostenarten, also die Gehaltskosten und die Gerätekosten, liegen im Bereich von knapp unter zehn Prozent.

Man kann erkennen, dass bei Verwendung einer ÖNORM-gemäßen Gliederung unter Zuhilfenahme der Personalkosten, welche der Summe aus Gehaltskosten der Angestellten und Lohnkosten der Arbeiter entspricht, diese trotzdem nur die prozentmäßig zweithöchste Kostenart bei der Betrachtung wäre, weil der Anteil der anderen Kosten alleine schon fast die Hälfte aller miteinbezogenen Kosten ausmacht.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen



**Abbildung 29: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 1**

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergруппen, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 29 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung für Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

Die erste Kostenart der Lohnkosten weist ein hohes Maß an Streuung auf. Der Mittelwert der Lohnkosten beträgt 21,68 % und weist eine maximale Abweichung zu einem Einzelprojekt von knapp über 12 % auf. Die Materialkosten verhalten sich praktisch ident, wie die Lohnkosten, jedoch nehmen sie betragsmäßig einen kleineren Wert an. Hierbei beträgt der Mittelwert 16,96 % und die maximale Abweichung gerundete acht Prozent. Die beiden Kostenarten für die eine geringe Streuung besteht, sind die Gehaltskosten und die Gerätekosten. Die Schwankungen bei diesen beiden Gruppen sind nur unwesentlich hoch. Für die Gehaltskosten errechnet sich ein Mittelwert von 9,19 % bei einer maßgebenden Abweichung von etwa 5 %. Ähnliche Werte erhält man für die Gerätekosten mit einem Mittelwert von 7,50 % und einer Abweichung von etwa fünf Prozent. Die Gruppe der anderen Kosten verhält sich ausgleichend zu den Verteilungen der Lohnkosten und der Materialkosten, deshalb gibt es auch hier wieder hohe Streuungen. Der Mittelwert beträgt 44,64 % und dies bei einer maximalen Abweichung von knapp über 24 %.

Für die Verteilungsvariante ist eine Vorhersehbarkeit nicht gegeben, da die Streuungen, primär durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Ausschreibungen, relativ ungleichmäßig in einem hohen Prozentbetrag ablesbar sind. Wiederum ist der maßgebende Ausschlag dafür durch einige bestimmte Projekte gegeben und weitere betrachtete Projekte verhalten sich erstaunlich ähnlich. Es zeigt sich also, dass für die Baumeisterarbeiten eine gewisse Vorhersehbarkeit nur unter bestimmten Einschränkungen gegeben ist.

### 10.1.2 Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppen Lohn, Gehalt, Material und Gerät

Die in Tabelle 26 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der sechs betrachteten Projekte. Im Speziellen wurde eine Auswertung für sämtliche Positionen der gesamten Ausschreibung durchgeführt. Im Weiteren ist besonders darauf zu achten, dass die Kosten für Fremdleistungen in den Arten Lohn, Gehalt, Material und Gerät miteinbezogen wurden. In der Zeile Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

**Tabelle 26: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	43,05	9,09	34,14	10,60	3,12
Projekt 2	44,34	9,81	35,66	9,06	1,12
Projekt 3	43,08	12,13	34,85	9,82	0,11
Projekt 4	43,37	9,58	39,60	7,43	0,02
Projekt 5	50,24	4,15	42,44	3,17	0,01
Projekt 6	42,47	10,23	34,13	12,74	0,43
Mittelwert	44,43	9,17	36,80	8,80	0,80

Die Mittelwerte der Anteile der betrachteten Kostengruppen ergeben sich somit in folgender Weise. Die Lohnkosten errechnen sich mit einem Wert von etwa 44 %. Der zweite Anteil der Personalkosten, nämlich die Gehaltskosten, betragen im Mittel 9 %. Die dritte Anteilsgruppe, die Materialkosten, betragen mit einem gerundeten Wert 37 %. Der Anteil der Gerätekosten beläuft sich auf ungefähr 9 % und auf den letzten Anteil für andere Kosten entfällt das Verbleibende 1 %.

Daraus folgt, dass im Vergleich zur Zuordnungsvariante 1, es zu einer Verlagerung der Kosten von den anderen Kosten hin zu den Lohn- und Materialkosten kommt. Die beiden Anteile der Gehalts- und Gerätekosten erfuhren hierbei nur geringfügige Änderungen.

In Tabelle 27 befinden sich, ähnlich zu der Darstellung des vorigen Kapitels 9, die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichungen der einzelnen Projekte vom Mittelwert. Um die Schwankungen der Prozentwerte um die Mittelwerte mit einer Kenngröße zu versehen, sind in der letzten Zeile die Werte der Standardabweichungen der einzelnen Kostenarten berechnet worden, damit eine quantifizierbare Aussage über die Streuungen getroffen werden kann.

**Tabelle 27: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen - Abweichungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	1,38	0,07	2,66	1,80	2,32
Projekt 2	0,09	0,65	1,14	0,26	0,32
Projekt 3	1,35	2,97	1,95	1,02	0,69
Projekt 4	1,06	0,42	2,80	1,37	0,78
Projekt 5	5,82	5,02	5,64	5,63	0,79
Projekt 6	1,96	1,07	2,67	3,94	0,37
Stand. Abweichung	2,91	2,67	3,43	3,27	1,21

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen

Bei genauer Durchleuchtung der Ergebnisse kann man erkennen, welche Kostenarten geringen Schwankungen unterworfen sind und welche mit einer verhältnismäßig großen Schwankungsbreite auftreten. Es zeigt sich, dass alle Kostenarten bei dieser Betrachtungsvariante annähernd über die gleichen Streuungen verfügen, wobei die beiden Typen der Personalkosten die geringsten Werte aufweisen. An nächster Stelle folgen die Materialkosten und die Gerätekosten. Sie weisen zwar schon eine höhere Streuung auf, jedoch ist auch diese noch in einem sehr geringen Bereich. Die letzte Gruppe, die anderen Kosten, haben eine überaus niedrige Schwankungsbreite. Durch die kleinen Prozentbeträge befindet sich diese Gruppe aber am Rand des bedeutungslosen Bereiches. Aufgrund des geringen Prozentbetrages des Mittelwertes der anderen Kosten ist auch diese niedrige Streuungsbreite in einfachster Weise erklärbar.

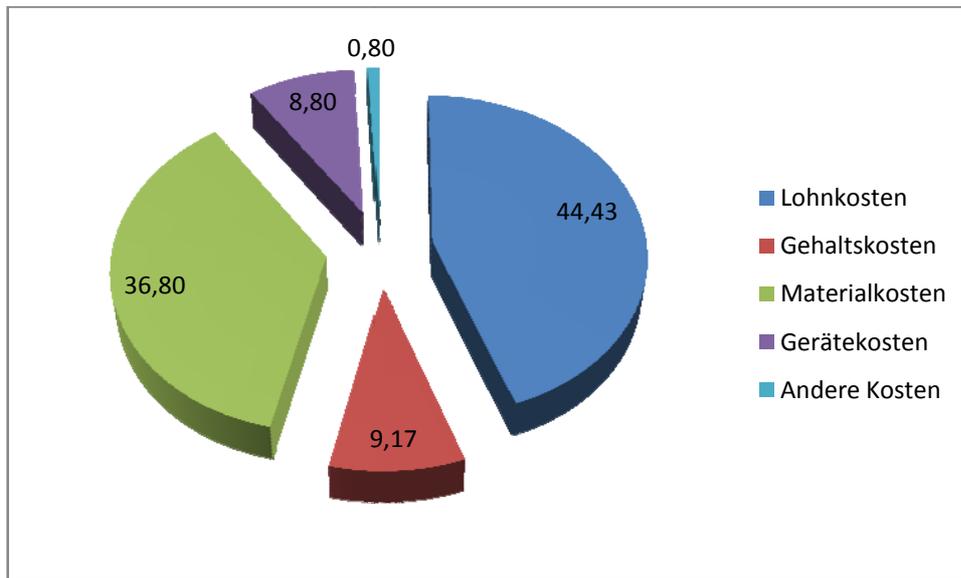


Abbildung 30: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 2

Für die Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergруппen kann man eine Verteilung der obigen Abbildung 30 entnehmen. Es wurden auch hier, sowie im vorigen Kapitel 10.1.1, für die Ermittlung dieser Prozentwerte die Kosten der gesamten Arbeiten herangezogen. Die Kosten für Fremdleistungen, die laut den Erläuterungen der ÖNORM B2061 eine eigene Gruppe darstellen, wurden in den Kostenarten Personal, Gehalt, Material und Gerät erfasst, indem man davon ausgeht, dass sämtliche Fremdleistungen auch vom eigenem Unternehmen ausgeführt werden könnten und somit im eigentlichen Sinne keine Fremdleistungen mehr darstellen.

Durch die Verlagerung der Fremdleistungen zeigt sich, dass die Höhe der anderen Kosten im wesentlichen Maße von der Höhe der Fremdleistungskosten abhängig ist. Die anderen Kosten machen bei dieser Betrachtung nur mehr einen praktisch bedeutungslosen Anteil aus. Die Kosten für den Lohn bilden hier die größte Gruppe mit etwa 44 %. Durch die Abnahme der anderen Kosten erhöht sich auch die Wichtigkeit der Materialkosten, welche sich in dieser Berechnung mit einem Drittel ergeben.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen

Die weiteren, betrachteten Kostenarten, also die Gehaltskosten und die Gerätekosten, erreichen beinahe zehn Prozent und weisen nur geringfügige Änderungen zur Betrachtung der Fremdleistungen nach Variante 1 auf.

Man kann erkennen, dass bei Verwendung einer ÖNORM-gemäßen Gliederung unter Zuhilfenahme der Personalkosten, welche der Summe aus Gehaltskosten der Angestellten und Lohnkosten der Arbeiter entspricht, diese bereits die Hälfte aller Gesamtkosten ausmachen würde.

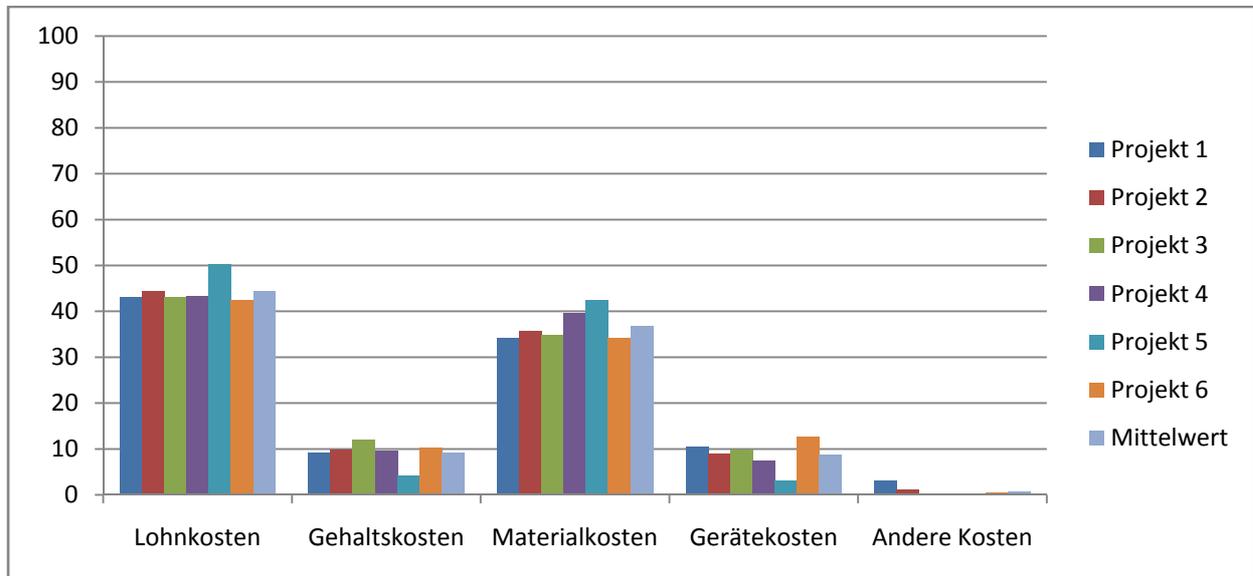


Abbildung 31: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 2

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursacherguppen, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in der Abbildung 31 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung für Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen.

Die erste Kostenart der Lohnkosten weist bereits ein geringes Maß an Streuung auf. Der Mittelwert der Lohnkosten beträgt 44,43 % und weist eine maximale Abweichung zu einem Einzelprojekt von unter fünf Prozent auf. Die Materialkosten verhalten sich praktisch ident, wie die Lohnkosten, jedoch nehmen sie betragsmäßig einen unwesentlich kleineren Wert an. Hierbei beträgt der Mittelwert 36,80 % und die maximale Abweichung wiederum unter fünf Prozent. Die beiden Kostenarten, für welche die höchste Streuung besteht, sind die Materialkosten und die Gerätekosten.

Die Schwankungen bei diesen beiden Gruppen sind genauso, wie bei den anderen drei Arten, nur unwesentlich hoch. Für die Gehaltskosten errechnen sich ein Mittelwert von 9,17 % und eine maßgebende Abweichung von etwa 4,5 %. Ähnliche Werte erhält man für die Gerätekosten mit einem Mittelwert von 8,80 % und einer Abweichung von knapp über fünf Prozent.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen

Die Gruppe der anderen Kosten verhält sich ausgeglichen zu den Verteilungen der anderen Gruppen, deshalb gibt es auch hier wiederum keine hohen Streuungen. Der Mittelwert beträgt 0,80 % und dies bei einer maximalen Abweichung von unter 2,5 %.

Für die Verteilungsvariante ist eine Vorhersehbarkeit mit ausreichender Genauigkeit gegeben, da die Streuungen relativ gleichmäßig in einem Prozentbetrag von unter fünf Prozent gegeben sind, wobei dieser Wert primär durch wenige Projekte verursacht wurde und die anderen verbleibenden Projekte geringere Abweichungen aufweisen. Es zeigt sich also, dass für die gesamten Arbeiten unter der Zuordnungsvariante 2, im Gegensatz zur Variante 1, eine gewisse Vorhersehbarkeit gegeben ist.

## 10.2 Kostenarten nach Verursachergруппen für Rohbauarbeiten

### 10.2.1 Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppe Andere

Die in Tabelle 28 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung, welche entsprechend ÖNORM B1801-1 in den Bereich Bauwerk- Rohbau fallen, durchgeführt. Im Weiteren ist besonders darauf zu achten, dass die Kosten für Fremdleistungen in der Kostenart Andere miteinbezogen wurde. In der Zeile Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

Tabelle 28: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	36,18	10,59	26,05	8,88	18,31
Projekt 2	30,92	19,46	21,29	17,61	10,71
Projekt 3	39,27	15,27	28,07	12,31	5,08
Projekt 4	24,81	25,28	25,54	18,20	6,17
Projekt 5	24,22	10,50	19,62	7,92	37,74
Projekt 6	24,79	21,22	18,57	15,83	19,59
Mittelwert	30,03	17,05	23,19	13,46	16,27

Die Mittelwerte der Anteile der betrachteten Kostengruppen ergeben sich somit in folgender Weise. Die Lohnkosten errechnen sich mit einem Wert von etwa 30 %. Der zweite Anteil der Gehaltskosten beträgt im Mittel 17 %. Die dritte Anteilsgruppe, die Materialkosten, betragen mit einem gerundeten Wert 23 %. Der Anteil der Gerätekosten beläuft sich auf ungefähr 14 % und auf den letzten Anteil für andere Kosten entfallen die ergänzenden 16 %.

Es zeigt sich, dass im Vergleich zur Betrachtung der gesamten Arbeiten, es zu einer Verlagerung der Kosten von der Art Andere Kosten hin zu den anderen vier Kostenarten kommt. Die Veränderungen für diese vier Gruppen erfolgen in annähernd ähnlicher Größe.

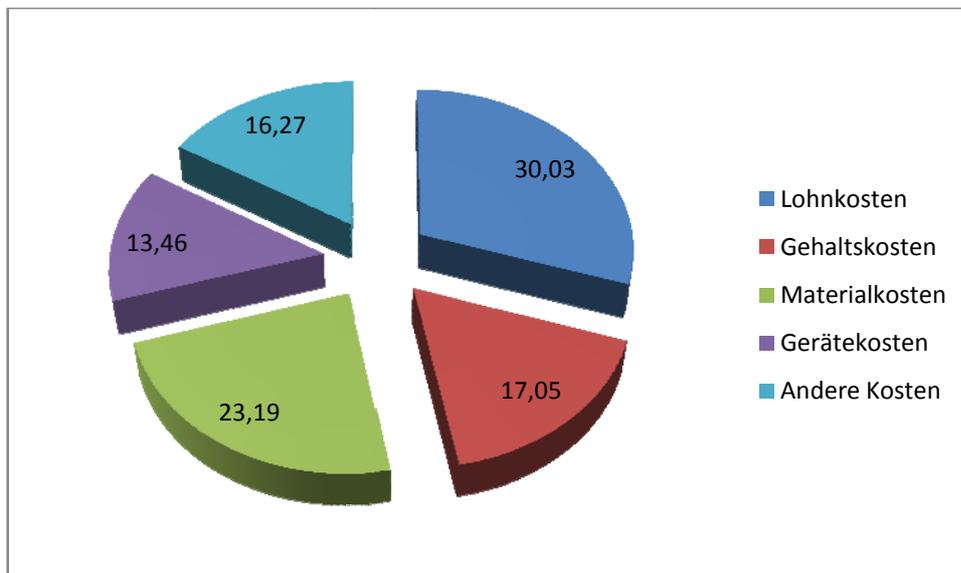
## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen

In Tabelle 29 befinden sich, ähnlich zu der Darstellung des vorigen Kapitels 9, die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichung der einzelnen Projekte vom Mittelwert. Um die Schwankungen der Prozentwerte um den Mittelwerte mit einer Kenngröße zu versehen, sind in der letzten Zeile die Werte der Standardabweichungen der einzelnen Kostenarten berechnet worden, damit eine verständliche Aussage über die Streuungen getroffen werden kann.

**Tabelle 29: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen - Abweichungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	6,15	6,46	2,86	4,58	2,04
Projekt 2	0,89	2,41	1,90	4,15	5,56
Projekt 3	9,24	1,78	4,88	1,15	11,19
Projekt 4	5,22	8,23	2,35	4,74	10,10
Projekt 5	5,81	6,55	3,57	5,54	21,47
Projekt 6	5,24	4,17	4,62	2,37	3,32
Stand. Abweichung	6,52	5,98	3,88	4,43	12,12

Bei genauer Durchleuchtung der Ergebnisse kann man erkennen, welche Kostenarten geringen Schwankungen unterworfen sind und welche mit einer verhältnismäßig großen Schwankungsbreite auftreten. Es zeigt sich, dass alle Kostenarten bei dieser Betrachtungsvariante annähernd über die gleichen Streuungen verfügen, wobei diese vergleichsweise hoch ausfallen, wenn man diese den Ergebnissen der vorigen Kapitel gegenüberstellt. An erster Stelle stehen die Materialkosten und die Gerätekosten mit der geringsten Standardabweichung. Dahinter folgen die beiden Typen von Personalkosten mit einem geringfügig höheren Wert. Sie weisen zwar schon eine höhere Streuung auf, jedoch ist auch diese noch in einem akzeptablen Bereich. Die letzte Gruppe, die anderen Kosten, haben eine große Schwankungsbreite.



**Abbildung 32: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte - Rohbau - Fremdleistungen Variante 1**

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen

Bei der Betrachtung der Verteilung der Kostenarten nach den Verursacherguppen anhand Abbildung 32 zeigt sich eine zu erwartende Abnahme der Wichtigkeit der anderen Kosten gegenüber der Verteilung nach den Baumeisterarbeiten, was durch eine Verringerung des Anteils an Fremdleistungen erklärbar ist. Es wurden für diese Ermittlung der Prozentwerte die Kosten der Rohbauarbeiten herangezogen.

Die entsprechenden, wesentlichen Bauleistungen der Rohbauarbeiten wurden bereits im Kapitel 2.1.5 erläutert. Die Kosten für Fremdleistungen, die laut den Erläuterungen der ÖNORM B2061 eine eigene Gruppe darstellen, wurden in der Kostenart Andere erfasst.

Die Lohnkosten machen bei dieser Betrachtung den größten Anteil aus. Mit einem Abstand von etwa sieben Prozent folgen dahinter aber bereits die Materialkosten, welche nicht nur die zweitgrößte Gruppe ausmachen, sondern auch beinahe ein Viertel der Gesamtkosten. Von nicht unwesentlicher Bedeutung stellen sich hier die Gehaltskosten heraus, welche mit einem Anteil von zirka 17 % der Gesamtkosten bereits die drittgrößte Gruppe darstellen. Die weiteren, betrachteten Kostenarten, also die Gerätekosten und die anderen Kosten, liegen mit über 10 % nur an vierter und fünfter Stelle, wenn man die Kosten der Höhe nach sortiert. Generell zeigt sich aber, dass der Unterschied zwischen den Gehaltskosten, den Gerätekosten und den anderen Kosten relativ gering zu den anderen Unterschieden ausfällt.

Man kann wiederum erkennen, dass bei Verwendung einer ÖNORM-gemäßen Gliederung unter Zuhilfenahme der Personalkosten, welche der Summe aus Gehaltskosten der Angestellten und Lohnkosten der Arbeiter entspricht, diese die mit Abstand prozentmäßig höchste Kostenart bei der Betrachtung wäre.

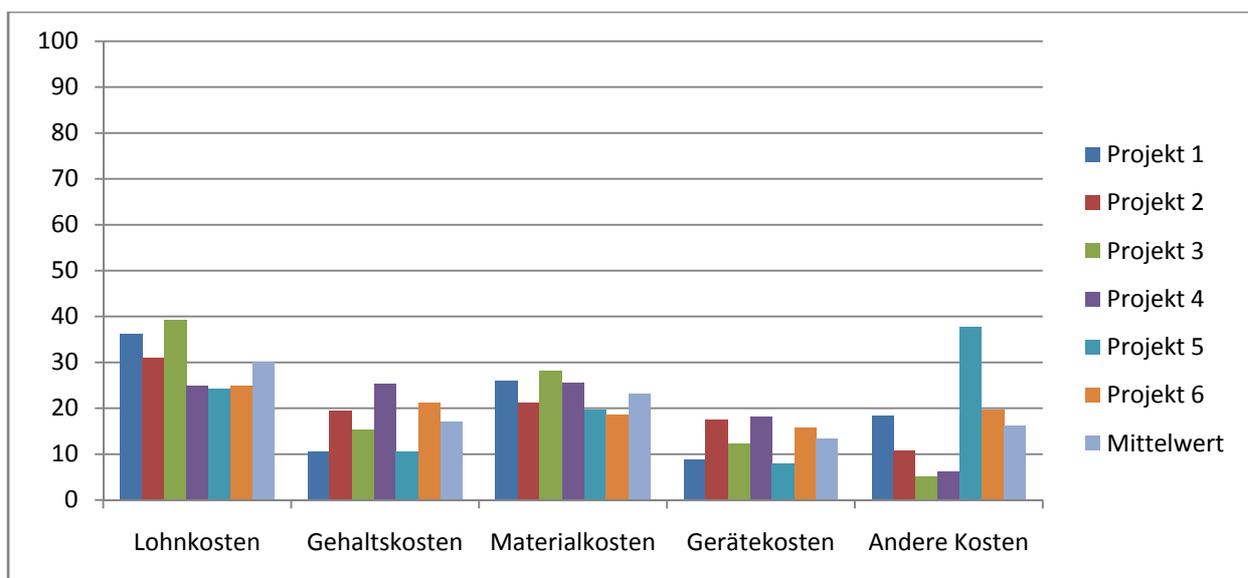


Abbildung 33: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten - Rohbau - Fremdleistungen Variante 1

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursacherguppen, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert sind in Abbildung 33 erkennbar. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung von Kostendaten der Rohbauarbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

Hierbei weisen alle Kostenarten eine ungleichmäßige Streuung zwischen den einzelnen Projekten auf. Die erste Kostenart der Lohnkosten weist bereits ein hohes Maß an Streuung auf. Der Mittelwert der Lohnkosten beträgt 30,03 % und weist eine maximale Abweichung zu einem Einzelprojekt von etwa 9 % auf. Die Materialkosten verhalten sich praktisch ident, wie die Lohnkosten, jedoch nehmen sie betragsmäßig einen kleineren Wert an. Hierbei beträgt der Mittelwert 23,19 % und die maximale Abweichung unter 5 %. Die Kostenarten für die auch ein ähnliches Streuungsverhalten besteht sind die Gehaltskosten und die Gerätekosten. Die Schwankungen bei diesen beiden Gruppen sind im Wesentlichen genauso hoch, wie für die Lohnkosten oder die Materialkosten. Für die Gehaltskosten errechnet sich ein Mittelwert von 17,05 % und eine maßgebenden Abweichung von etwa 5 %. Ähnliche Werte erhält man für die Gerätekosten mit einem Mittelwert von 13,46 % mit einer Abweichung von ebenfalls etwa 5 %. Die Gruppe der anderen Kosten zeichnet sich durch wesentlich höhere Streuungen aus. Der Mittelwert beträgt 16,27 % und dies bei einer maximalen Abweichung von knapp über 20 %.

Für die Verteilungsvariante ist eine Vorhersehbarkeit in keinem Fall gegeben, da die Streuungen absolut ungleichmäßig, jedoch selten in einem relativ niedrigen Prozentbetrag gegeben sind. Problematisch hierbei ist jedoch, dass es zwischen den Projekten praktisch keine Gemeinsamkeiten zu erkennen gibt. Es zeigt sich also, dass auch für die Rohbauarbeiten bei der Zuordnungsvariante 1 eine mögliche Vorhersehbarkeit nicht gegeben ist.

### 10.2.2 Einbindung der Fremdleistungen in die Gruppen Lohn, Gehalt, Material und Gerät

Die in Tabelle 30 angeführten Werte ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der Ausschreibung, welche entsprechend ÖNORM B1801-1 in den Bereich Rohbau-Technik fallen, durchgeführt. Im Weiteren ist besonders darauf zu achten, dass die Kosten für Fremdleistungen in den Arten Lohn, Gehalt, Material und Gerät miteinbezogen wurden. In der Zeile Mittelwert wurde das arithmetische Mittel der Prozentbeträge errechnet.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen

**Tabelle 30: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	42,00	10,45	32,23	11,77	3,56
Projekt 2	33,66	19,46	28,10	17,61	1,16
Projekt 3	42,11	15,27	30,18	12,31	0,14
Projekt 4	28,49	25,28	27,25	18,94	0,04
Projekt 5	46,11	10,50	35,44	7,92	0,03
Projekt 6	33,35	21,22	19,30	26,09	0,03
Mittelwert	37,62	17,03	28,75	15,77	0,83

Die Mittelwerte der Anteile der betrachteten Kostengruppen ergeben sich somit in folgender Weise. Die Lohnkosten errechnen sich mit einem Wert von etwa 37 %. Der zweite Anteil der Gehaltskosten beträgt im Mittel 17 %. Die dritte Anteilsgruppe, die Materialkosten, betragen mit einem gerundeten Wert 29 %. Der Anteil der Gerätekosten beläuft sich auf ungefähr 16 % und auf den letzten Anteil für andere Kosten entfällt das Fehlende eine Prozent.

Es zeigt sich auch hier, dass im Vergleich zur Betrachtung der gesamten Arbeiten, es zu einer Verlagerung der Kosten von der Art Andere Kosten hin zu den anderen vier Kostenarten kommt. Die Veränderungen für diese vier Gruppen erfolgen in annähernd ähnlicher Größe.

In Tabelle 31 befinden sich, ähnlich zu der Darstellung in den vorigen Kapiteln, die betragsmäßigen Ergebnisse der prozentuellen Abweichung der einzelnen Projekte vom Mittelwert. Um die Schwankungen der Prozentwerte um den Mittelwerte mit einer Kenngröße zu versehen, sind in der letzten Zeile die Werte der Standardabweichungen der einzelnen Kostenarten berechnet worden, damit eine quantifizierbare Aussage über die Streuungen getroffen werden kann.

**Tabelle 31: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen - Abweichungen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Projekt 1	4,38	6,58	3,48	4,00	2,73
Projekt 2	3,96	2,43	0,65	1,84	0,33
Projekt 3	4,49	1,76	1,43	3,46	0,69
Projekt 4	9,13	8,25	1,50	3,17	0,79
Projekt 5	8,49	6,53	6,69	7,85	0,80
Projekt 6	4,27	4,19	9,45	10,32	0,80
Stand. Abweichung	6,76	6,01	5,49	6,47	1,41

Bei Betrachtung der wesentlichen Ergebnisse kann man erkennen, welche Kostenarten großen Streuungen unterworfen sind und bei welchen Arten ein Muster zu erkennen ist. Es zeigt sich, dass alle Kostenarten bei dieser Betrachtungsvariante annähernd über die gleichen Streuungen verfügen, wobei die Kostenart andere Kosten, aufgrund der kleinen Prozentbeträge, aus der Reihe fallen. Die Standardabweichung beträgt bei den ersten vier Gruppen annähernd den Wert von 6 %, welcher noch in einem ausreichend geringen Bereich liegt.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen

Durch die kleinen Prozentbeträge, die bei der Zuordnungsvariante 2 entstehen, befindet sich die Gruppe der anderen Kosten am Rand des bedeutungslosen Bereiches. Aufgrund der geringen Prozentbeträge der anderen Kosten ist auch die niedrigste Streuungsbreite erklärbar.

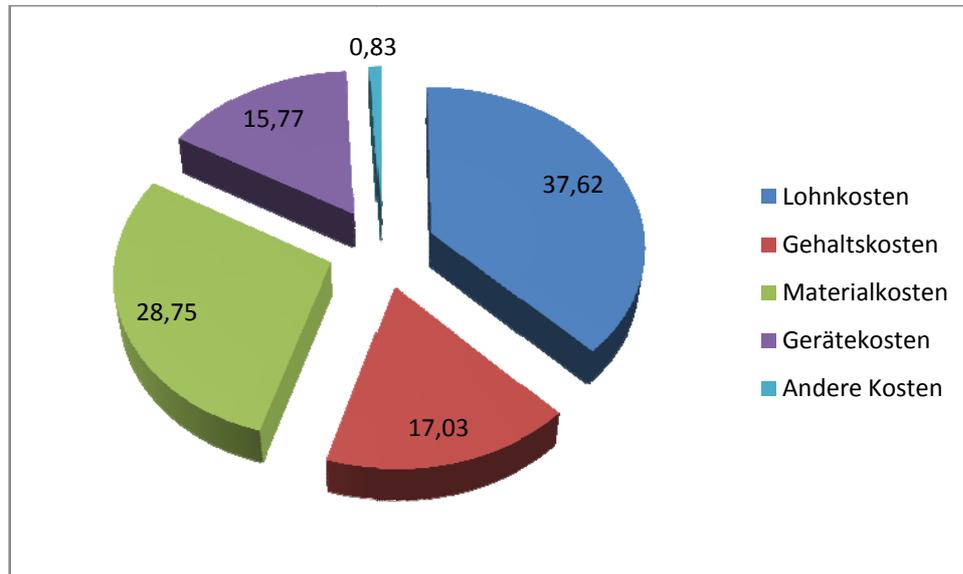


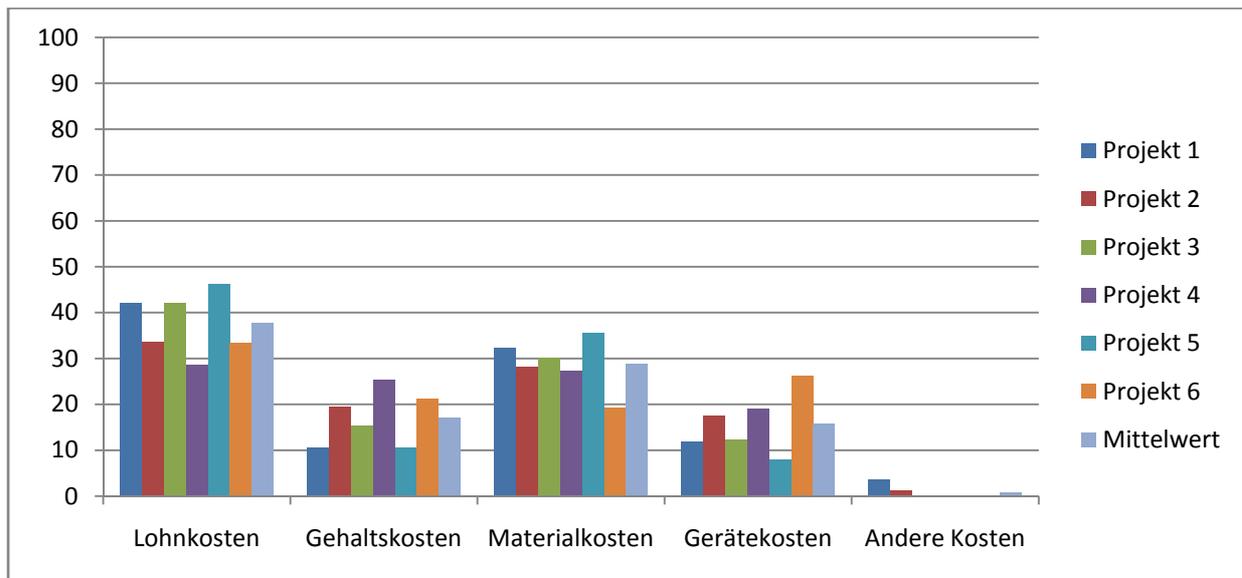
Abbildung 34: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte - Rohbau - Fremdleistungen Variante 2

Für die Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergруппen kann man eine Verteilung der Abbildung 34 entnehmen. Es wurden, wie im vorigen Kapitel 10.2.1, für die Ermittlung dieser Prozentwerte die Kosten der Rohbauarbeiten herangezogen. Die Kosten für Fremdleistungen, die laut den Erläuterungen der ÖNORM B2061 eine eigene Gruppe darstellen, wurden in den Kostenarten Personal, Gehalt, Material und Gerät erfasst, indem man davon ausgeht, dass sämtliche Fremdleistungen auch vom eigenem Unternehmen ausgeführt werden können und somit im eigentlichen Sinne keine Fremdleistungen mehr darstellen..

Durch die Verlagerung der Fremdleistungen zeigt sich auch bei dieser Variante, dass die Höhe der anderen Kosten im wesentlichen Maße von der Höhe der Fremdleistungskosten abhängig ist. Die anderen Kosten machen bei dieser Betrachtung nur mehr einen praktisch bedeutungslosen Anteil aus. Die Kosten für den Lohn bilden hier die größte Gruppe mit knapp unter vierzig Prozent. Durch die Abnahme der anderen Kosten erhöht sich auch die Wichtigkeit der Materialkosten, welche in dieser Berechnung auf etwa dreißig Prozent kommen. Die weiteren, betrachteten Kostenarten, also die Gehaltskosten und die Gerätekosten, belaufen sich auf etwa siebzehn bzw. sechzehn Prozent und weisen nur geringfügige Änderungen zur Betrachtung der Fremdleistungen nach Variante 1 auf.

Die Personalkosten, als Summe der Lohnkosten und der Gehaltskosten, liegen wiederum über der Hälfte der Gesamtkosten, aber auch die Materialkosten nehmen einen bedeutungsvollen Platz in dieser Verteilung ein.

## 10 Verteilung der Kostenarten nach Verursachergруппen



**Abbildung 35: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten - Rohbau - Fremdleistungen Variante 2**

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergруппen, sowie die graphisch ersichtliche Darstellung der Abweichungen zum Mittelwert, sind in Abbildung 35 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung für Kostendaten der Rohbauarbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen.

Die erste Kostenart der Lohnkosten weist bereits ein nicht allzu geringes Maß an Streuung auf, dieses ist jedoch noch vertretbar. Der Mittelwert der Lohnkosten beträgt 37,62 % und weist eine maximale Abweichung zu einem Einzelprojekt von etwa 9 % auf. Die Materialkosten verhalten sich praktisch ident, wie die Lohnkosten, jedoch nehmen sie wiederum einen betragsmäßig unwesentlich kleineren Wert an. Hierbei beträgt der Mittelwert 28,75 % und die maximale Abweichung knapp über neuneneinhalb Prozent. Die beiden Kostenarten für die auch ein gemeinsames Streuungsverhalten besteht sind die Gehaltskosten und die Gerätekosten.

Die Schwankungen bei diesen beiden Gruppen sind nur unwesentlich hoch. Für die Gehaltskosten errechnen sich ein Mittelwert von 17,03 % und eine maßgebende Abweichung von etwa 9,5 %. Ähnliche Werte erhält man für die Gerätekosten bei einem Mittelwert von 15,77 % mit einer maßgebenden Abweichung von etwa 10 %. Die Gruppe der anderen Kosten verhält sich ausgeglichen zu den Verteilungen der anderen Gruppen, deshalb gibt es auch hier wiederum auftretende unwesentliche Streuungen. Der Mittelwert beträgt 0,83 % und dies bei einer maximalen Abweichung von unter 3 %.

Für die Verteilungsvariante ist eine Vorhersehbarkeit mit ausreichender Genauigkeit gegeben, da die Streuungen relativ gleichmäßig ersichtlich sind. Es herrscht aber eine Abweichung in einem geringfügig höheren Prozentbetrag als bei anderen betrachteten Varianten.

Es zeigt sich also, dass für die Rohbauarbeiten unter der Zuordnungsvariante 2, im Gegensatz zur Variante 1, eine gewisse Vorhersehbarkeit gegeben ist, wobei erwähnt werden muss, dass einige Abweichungen verhältnismäßig groß ausfallen.

### 10.3 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten für die Verteilungsart

Die Tabelle 32 und die mit den Ergebnissen der Tabelle erstellte Abbildung 36 bilden die Grundlage für die in diesem Unterkapitel getroffenen Bemerkungen, in Bezug auf die Kostenverteilungen nach ihren Verursachergruppen. Die grundlegenden Daten für diese Tabelle sind die Mittelwerte der betrachteten Verteilungen dieses Kapitels.

Tabelle 32: Ergebnisse der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen

Mittelwerte	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
Gesamte - Zuordnung 1	21,68	9,19	16,99	7,50	44,64
Gesamte - Zuordnung 2	44,43	9,17	36,80	8,80	0,80
Rohhbau - Zuordnung 1	30,03	17,05	23,19	13,46	16,27
Rohhbau - Zuordnung 2	37,62	17,03	28,75	15,77	0,83

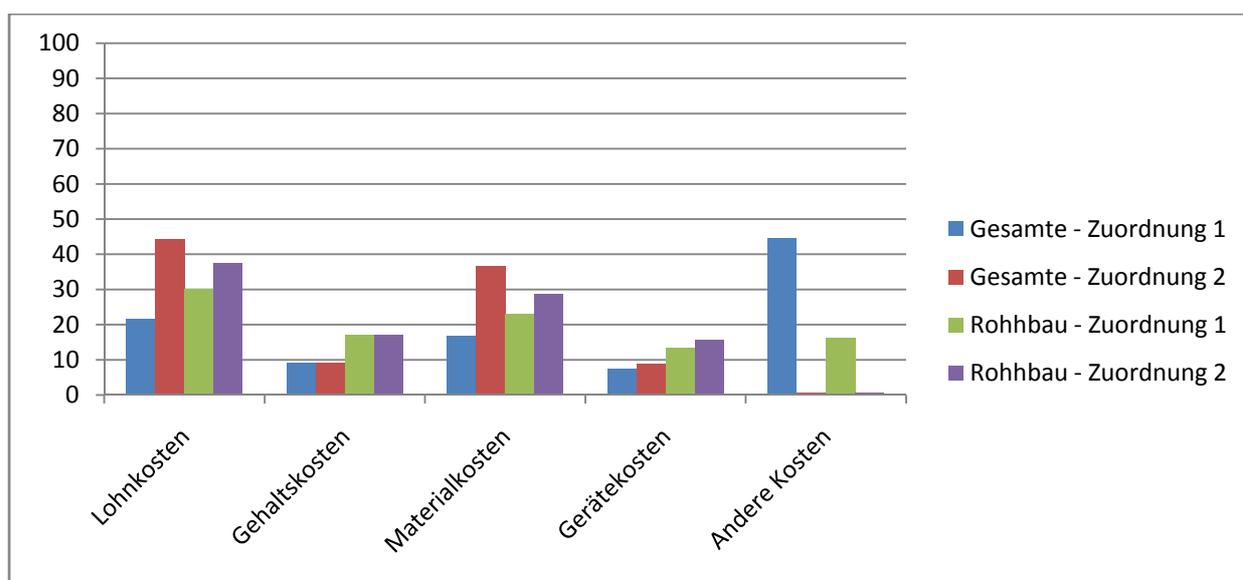


Abbildung 36: Verteilungen der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kosten nach ihren Verursachergruppen

Bei den Verteilungen der Mittelwerte der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen zeigen sich bereits größere Unterschiede, als bei den Betrachtungen des vorigen Kapitels 9. Die teilweise großen Unterschiede ergeben sich primär durch die Anwendung der Zuordnungsvariante 1.

Die Gruppen der Gehaltskosten, der Gerätekosten und der anderen Kosten verhalten sich für die Einteilung der gesamten Arbeiten bzw. der Rohbauarbeiten praktisch ident. Die Umlage von der Fremdleistungsvariante 1 auf die Variante 2 bringt Veränderungen für die Lohnkosten und die Materialkosten, welche aber ohne bestimmten Zusammenhang ersichtlich sind.

## 10.4 Erkenntnisse aus der Verteilung der Kostenarten

Im folgenden Kapitel 10.4 findet nun eine Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den vorigen Kapiteln 10.1 und 10.2 statt. Diese beiden Unterkapitel befassten sich genau mit der Verteilung der Kostenarten nach den Verursacherguppen.

Untersucht wurden die Verteilung einerseits für Rohbauarbeiten und gesamte Arbeiten, andererseits für die Zuordnung der Fremdleistungen in der Gruppe Andere oder als Eigenleistungen in den entsprechenden Gruppen.

Von eher geringer Bedeutung ist die Wahl des Betrachtungsspektrums des Leistungsinhaltes, also ob gesamte Arbeiten oder Rohbauarbeiten betrachtet werden. Es zeigt sich, dass es bei vollständig herangezogenen Ausschreibungen primär einen hohen Anteil an Lohnkosten und an Materialkosten gibt. Betrachtet man dem gegenüber die Rohbauarbeiten so kommt es zu einer jeweiligen, mehrprozentigen Verschiebung von den Lohn- und Materialkosten hin zu den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Die besten Ergebnisse stellten sich bei der Zuordnungsvariante 2 ein und dies bei den gesamten Arbeiten.

Ein wesentlicher Punkt den man beachten sollte, ist die Schwierigkeit bei der Vorhersage der Verteilung nach der Zuordnungsvariante 1 für Fremdleistungen, weil die betreffenden Fremdleistungen mit dem Umfang der in der Ausschreibung angeführten Baumaßnahmen zumeist zunehmen. Der Anteil an Fremdleistungen kann abhängig vom Projekt stark variieren. Die Fremdleistungsvariante 1 sorgt dafür, dass die Kostenart Andere Kosten bei den gesamten Arbeiten zur anteilmäßig größten Gruppe wird. Bei Betrachtung der Rohbauarbeiten kommt es bereits zu einer starken Abminderung der Bedeutung der anderen Kosten infolge der Anwendung der Zuordnungsvariante 1. Bei Betrachtung der Zuordnungsvariante 2 sieht man ganz klar, dass die anderen Kosten maßgeblich an Bedeutung verloren haben. Es kommt zu einer Verschiebung der Anteile der Fremdleistungskosten primär auf die Lohnkosten und Materialkosten, was dafür sorgt, dass diese beiden Gruppen enorm an Bedeutung gewinnen.

Ein wesentlicher Faktor für die Verteilung sind hierbei die Leistungsmöglichkeiten des Unternehmens und inwieweit sämtliche Leistungen von eigenem Personal erbracht werden können. Ist es der Fall, dass eine Vielzahl von Leistungen, die von Subunternehmern erbracht werden können enthalten sind, so führt dies zu einer markanten Streuung bei den Ergebnissen.

Es zeichnet sich ab, dass eine Abschätzung der Verteilung nur bedingt möglich ist, wenn man nur die Kosten beachtet. Eine Betrachtung der Verteilungen in Bezug auf Baudauer und/oder die Größe des Bauvorhabens scheint aus diesem Grund sinnvoll.

## **11 Ermittlung von Flächen und Rauminhalten ÖNORM B1800**

### **11.1 Anwendungsbereich<sup>51</sup>**

Diese ÖNORM ist generell zuständig für die Ermittlung von verschiedenartigen Flächen und Rauminhalten. Im Weiteren ist sie eine Vorgabe zur Berechnung von Indikatorwerten, welche eine Vergleichbarkeit oder Aussagekräftigkeit von Projekten erzeugt.

Diese ÖNORM kann angewendet werden für alle Arten von Projekten des Bauwesens, sinnvollerweise am häufigsten bei Hochbauprojekten.

### **11.2 Berechnungsgrundlagen<sup>52</sup>**

Die grundlegenden Daten für die Berechnung von Flächen und Rauminhalten kann man auf verschiedene Arten erhalten. Die ÖNORM kennt dafür zwei verschiedene Arten, die in der Praxis zur Anwendung kommen. Die erste Möglichkeit besteht unter Einsatz von plangemäßen Längen. Die andere Variante bezieht sich auf die aus der Natur gemessenen Längenwerten. Ist es der Fall, dass man sich für eine Möglichkeit entschieden hat, so darf man nicht mehr wechseln. Eine Vermischung ist auf jeden Fall zu vermeiden. Welche Möglichkeit man verwendet, ist maßgebend vom Fortschritt der Bauproduktion abhängig, weil in frühen Projektphasen natürlich keine Naturmaße aufnehmbar sind und in der Ausführungsphase zumeist eine genaue Abrechnung nach tatsächlichen Maßen angestrebt wird.

Bei der Berechnung sollen die entnommenen Längendaten auf Zentimeter genau bestimmt und herangezogen werden. Für die Berechnung der Flächen ist eine Ermittlung auf Quadratmeter von ausreichender Genauigkeit. Bei Rauminhalten sollte man dementsprechend auf ganze Kubikmeter runden.

Für die alltägliche Baupraxis ist es notwendig mit System vorzugehen und bereits bei der Berechnung darauf zu achten, dass die grundlegende Nachvollziehbarkeit gegeben ist.

---

<sup>51</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.1.

<sup>52</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.2.

### **11.3 Ermittlung der bebauten Fläche<sup>53</sup>**

Die bebaute Fläche (BF) entspricht der lotrechten Projektion auf die Grundstücksfläche, wobei nur jene Flächen beachtet werden, welche die Geländeoberfläche wesentlich überragen. Im Weiteren werden nur die Flächen miteinbezogen, welche auch durch konstruktive Anforderungen ihre Berechtigung finden.

Wie bereits im Kap. 11.2 erläutert, erfolgt die Berechnung mit auf Zentimeter gerundeten Längenmaßen und das Ergebnis wird auf Quadratmeter genau angegeben.

In ähnlicher Weise könnte man auch eine unterbaute Fläche (UF) angeben, die in ähnlicher Art und Weise zur bebauten Fläche ermittelt wird. Da Notwendigkeit zur Ermittlung dieses Wertes ist aber stark vom Projekt bzw. der Planung des Bauvorhabens abhängig.

### **11.4 Ermittlung der Brutto Grundrißfläche<sup>54</sup>**

Die Brutto Grundrißfläche (BGF) ermittelt sich durch Addition sämtlicher Grundrißflächen, egal ob es sich um eine bebaute oder unterbaute Fläche gemäß Kap. 11.3 handelt. Für die Berechnung werden alle nutzbaren Flächen herangezogen und die Begrenzungslinie der Fläche ergibt sich durch die äußere Abgrenzung in jedem Geschoss. Hierfür bleiben gestalterisch, aber auch konstruktiv bedingte Vorsprünge vor die eigentliche Fassadenfläche unberücksichtigt. Es erfolgt also dafür keine Zurechnung zur Ermittlung der Flächengröße.

Obwohl die Brutto Grundrißfläche als Summe aller Flächen ermittelt wird, ist eine genauere Unterteilung oftmals sinnvoll. Es wird deswegen zwischen Teilflächen unterschieden, welche allseitig oder nicht allseitig umschlossen sind, und jenen die vollflächig oder nicht vollflächig überdeckt sind.

---

<sup>53</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.2.

<sup>54</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.2.

## 11.5 Ermittlung der Netto Grundrißfläche<sup>55</sup>

Wie bereits der Name verrät, unterscheidet sich die Netto Grundrißfläche (NGF) zur im vorigen Kapitel erläuterten Brutto Fläche dadurch, dass man alle Flächen subtrahiert, welche innerhalb einer Geschossfläche nicht nutzbar sind. Die Höhe der abgezogen Fläche wird anhand von Oberflächenabmessungen bestimmt. Im Genaueren wird bei diesem Flächentyp zwischen drei Arten von Flächen unterscheiden und es erfolgt auch eine getrennte Summenbildung bei der Durchführung der Berechnung. Diese drei Typen sind:

- Nutzfläche: Ist jener Teil der Netto Grundrißfläche, der aufgrund der Planung des Bauprojektes zum Zwecke der Nutzbarkeit durch Personen gewidmet wurde. Beispiele hierfür sind Büroräume, Wohnzimmer oder Schlafzimmer.
- Ver- und Entsorgungsfläche: Diese errechnet sich aus allen Flächen, welche für die haustechnischen Anlagen vorgesehen sind. Es sind dies Räumlichkeiten zur Aufstellung von Tanks, Klimaanlage aber auch notwendige Müllräume.
- Verkehrsfläche: Der dritte Teil der Netto- Grundrißfläche errechnet sich aus allen Flächen, die notwendig zur Erschließung der anderen beiden Typen durch den Benutzer des Objektes sind. Im Allgemeinen sind dies Gangflächen, Treppenhäuser, aber auch Rampenflächen.

Durch Summation der Nutzfläche, der Ver- und Entsorgungsfläche und der Verkehrsfläche sollte man wiederum die Netto Grundrißfläche erhalten.

## 11.6 Ermittlung der Brutto Rauminhalte<sup>56</sup>

Die Ermittlung von Brutto Rauminhalten erfolgt in einem ersten Schritt getrennt für alle Geschosse durch Bildung des Produktes aus Brutto Grundrißfläche und der zugehörigen Höhe. Die zugehörige Höhe ermittelt sich in den Regelgeschossen am einfachsten durch Abzug der Höhenkoten des fertigen Fußbodens des darüber liegenden Geschosses vom betrachteten Geschoss.

Für die beiden Sonderfälle des obersten und des untersten Stockwerks gibt es spezielle Regeln zur Ermittlung der zugehörigen Höhe. Im obersten Stockwerk erstreckt sich die Höhe von der Oberkante des fertigen Fußbodens bis zur Begrenzung der Dachfläche, ohne Berücksichtigung von Vorsprüngen oder Dachgauben. Als Regelung für die Höhenermittlung des untersten Geschosses kennt man, dass zu der Höhe zwischen den fertigen Fußböden auch noch die Dicke des unteren Aufbaues und die Fundierungskonstruktion zuzurechnen sind. Auch hierbei trifft man wieder eine Unterscheidung zwischen allseitig umschlossenen und nicht allseitig umschlossenen Rauminhalten.

---

<sup>55</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.3.

<sup>56</sup> Vgl. ÖNORM B1800 1992, S.4.

## **12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen**

Um die Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen genauer abschätzen zu können, wird in diesem Kapitel 12 und den jeweiligen Unterkapiteln der Einfluss der Objektgröße auf das Verteilungsverhalten der Projekte genauer betrachtet.

Die durchgeführte Verknüpfung der Verteilung der Kostenarten nach Verursachergruppen mit den verschiedensten Flächen- und Raumwerten der einzelnen Projekte dient der Ersichtlichmachung der Tendenzen bei einer Veränderung der Größe des zu errichtenden Gebäudes. In erster Annäherung erfolgt eine Abbildung des Verhaltens mit einer Trendlinie, also einem linearen Zusammenhang im betrachteten Größenbereich.

Im Genaueren erfolgt eine getrennte Betrachtung für die Werte der Brutto Grundrißfläche, der Netto Grundrißfläche und schließlich für das Datenkollektiv der Brutto Rauminhalte. Es werden für jede Zahlengruppe die Werte der einzelnen Projekte und der arithmetische Mittelwert zur Erstellung der Graphiken herangezogen.

Im Weiteren wird in jedem Unterkapitel zusätzlich zu den Verhalten der Verursachergruppen, auch auf das besondere Verhalten der Kostenarten nach ihrer Leistungserbringung eingegangen. Dies erfolgt unter dem Gesichtspunkt, gemeinsame Muster bzw. Ähnlichkeiten für diese Einteilungsarten finden zu können. Aufgrund der gewonnen Erkenntnis, dass es von unerheblicher Bedeutung ist, ob man Preis- oder Kostendaten für die Betrachtung nach der Leistungserbringung verwendet, werden auch diese Graphiken mit dem gleichen Datenkollektiv erstellt, wie die Abbildungen für die Kostenarten nach Verursachergruppen um auch tatsächlich einen sinnvollen Zusammenhang herstellen zu können. An dieser Stelle sei angemerkt, dass es für die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung keinen Einfluss hat, ob man die Zuordnungsvariante 1 oder die andere Variante 2 verwendet. Zum Zwecke der besseren Vermittlung von Erkenntnissen wurde die entsprechende Graphik jedoch in jedem Kapitel eingefügt, für welche es als sinnvoll erscheint.

Entsprechend den Gliederungen des Kapitels 10 erfolgt in einem ersten Schritt eine Untersuchung der Projekte für die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten. Die Zuordnung der Fremdleistungen ist das Gliederungskriterium in der zweiten Ebene.

Die zugrundeliegenden Werte der einzelnen, betrachteten Projekte sind der Tabelle 33 zu entnehmen, wobei eine Auflistung der Flächen- und Raumdaten für die einzelnen Projekte und auch für die gemittelten Werte erfolgt.

Tabelle 33: Flächen- und Rauminhaltswerte der betrachteten Projekte

	BGF [m <sup>2</sup> ]	NGF [m <sup>2</sup> ]	BRI [m <sup>3</sup> ]
Projekt 1	13409	12226	52326
Projekt 2	5460	5222	16492
Projekt 3	11467	10778	27520
Projekt 4	4016	3319	10420
Projekt 5	5124	4077	13300
Projekt 6	6779	5666	16500
Mittelwert	7709	6881	22760

Der Tabelle 33 ist zu entnehmen, dass sich die Brutto Grundrißfläche über einen Bereich von ungefähr 4.000 – 13.000 m<sup>2</sup> erstreckt. Der arithmetische Mittelwert liegt hierbei bei 7.709 m<sup>2</sup>, also leicht unterhalb des zentralen Wertes des Bereiches.

Für den Wert der Netto Grundrißfläche gelten ähnliche Verteilungseigenschaften. Dies gilt natürlich aufgrund der Tatsache, dass die NGF immer ein wenig geringer ist, als die vorher beschriebene BGF. Der Bereich der Netto Grundrißfläche beginnt mit dem kleinsten Wert von 4.077 m<sup>2</sup> und geht bis zum höchsten Wert von 12.226 m<sup>2</sup>. Das Ergebnis des Mittelwertes berechnet sich zu einem Wert von 6.881 m<sup>2</sup>.

Die Werte der letzten Spalte sind die rechnerischen Ergebnisse des Brutto Rauminhaltes. Diese Zahlen reichen von den gerundeten Werten von 10.000 m<sup>3</sup> bis zu 52.000 m<sup>3</sup>. Auch hier wurde der Mittelwert berechnet, welcher hier 22.760 m<sup>3</sup> beträgt.

Es zeigt sich somit, dass für alle betrachteten Kenngrößen der Mittelwert mehr oder weniger klar unterhalb des Zentralwertes des Ergebnisbereiches liegt.

## 12.1 Betrachtung des Einflusses der Brutto Grundrißfläche

In diesem Kapitel wird auf den Einfluss der Objektgröße bei Betrachtung des Datenkollektivs unter Bezugnahme auf die Brutto Grundrißflächen näher eingegangen. Wie bei sämtlichen Darstellungen und Berechnungen dieses Kapitels 12, wurden die Kostendaten, also ohne Verwendung des Gesamtzuschlages, als Grundlage herangezogen. Da sich in den vorherigen Kapiteln 9 und 10 gezeigt hat, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der gesamten Arbeiten einer Ausschreibung und der Rohbauarbeiten gibt, jedoch die Abweichung vereinzelt relativ groß ausfallen, erscheint eine genauere Betrachtung mit Bezugnahme auf die zugehörigen Objektgrößenkennwerte als sinnvoll.

### 12.1.1 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Bildern Abbildung 37 und Abbildung 38 zu entnehmen.

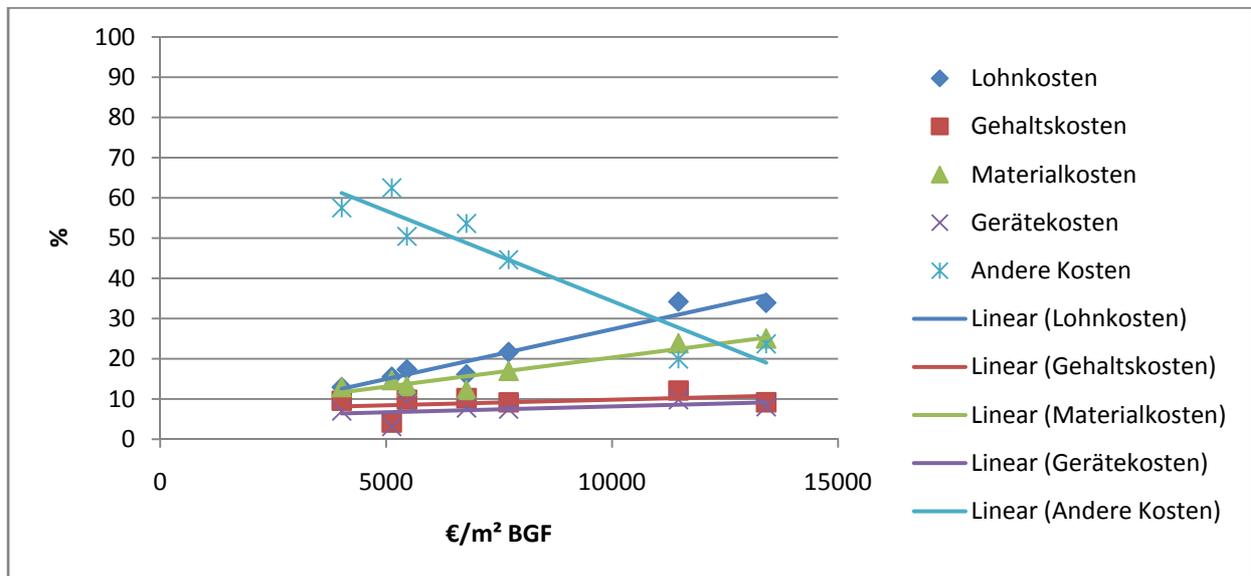


Abbildung 37: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Brutto Grundrißfläche sind in der obigen Abbildung 37 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten und unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man bereits relativ genaue Vorstellungen über die Entwicklungen der einzelnen Kostenarten bei Vergrößerung der BGF. Es kommt nur bei einem Einzelprojekt zu einer auffälligen Abweichung von der Modellierung mittels der obigen Trendlinien.

Aus dieser Abbildung kann man für die betreffende Datenkonstellation ganz klar drei verschiedene, grundlegende Erkenntnisse gewinnen.

An erster Stelle wäre hier zu erwähnen, dass mit zunehmender BGF, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten ansteigen. Diese beiden Kostenarten erhöhen ihren Anteil an den Gesamtkosten in ähnlichem Maße, wobei der Anstieg der Lohnkosten noch etwas beachtlicher ausfällt.

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd identer Verlauf bei Variation der Brutto Grundrißfläche, nämlich ein leichter Anstieg beider Kostenanteile.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Der dritte und letzte Punkt liegt bei den anderen Kosten. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen ist eine Prognose der anderen Kosten unglaublich schwierig und auch die Verteilung streut stark über den Wert der Brutto Grundrißfläche, was wiederum die vorher beschriebenen Kostenarten in hohem Maße beeinflusst. Es ist zu erkennen, dass sich die Einzelwerte in einer Bandbreite mit einem geringen Prozentsatz um die Trendlinie verteilen.

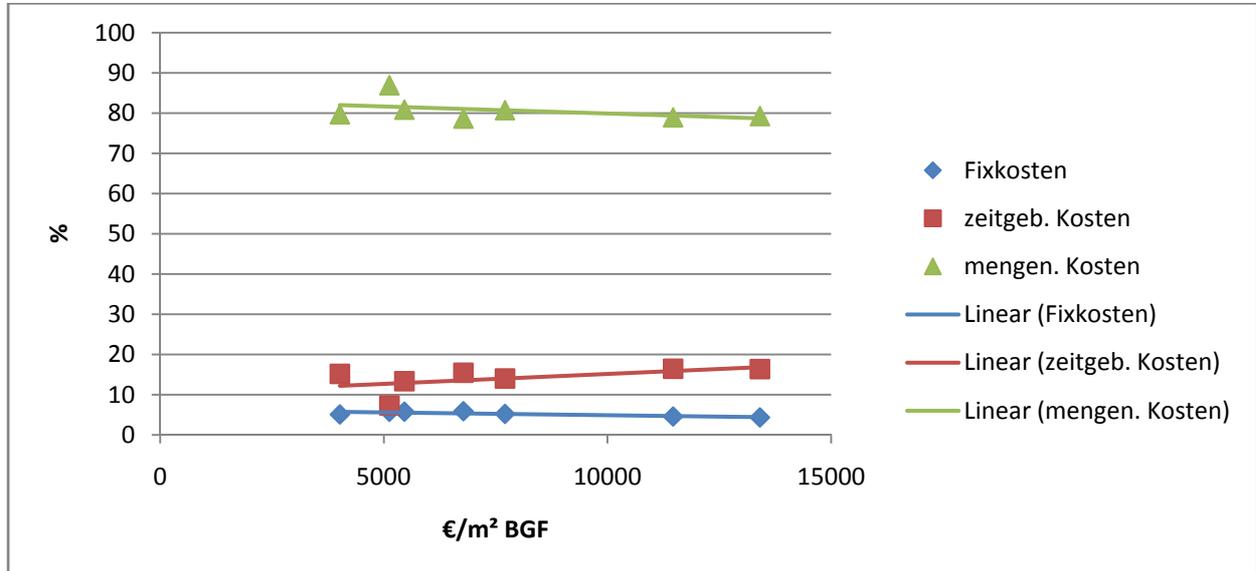


Abbildung 38: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Abbildung 38, so kann man auch hierfür drei wichtige Punkte finden.

Entgegen dem Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung, erfolgt hier eine leichte Verringerung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Hierbei ist anzumerken, dass der Abfall im geringen Prozentbereich liegt, also sehr gering ausfällt. Man kann aber dennoch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang zwischen Brutto Grundrißfläche und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass ein ausgewertetes Einzelprojekt mit einer überdurchschnittlich großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet ist.

So wie im letzten Absatz auf einen Zusammenhang zwischen Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten hingewiesen wurde, scheint es auch möglich, für die Gehalts-, die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten eine Ähnlichkeit in der Betrachtung herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten ist mit einem ersichtlichen Anstieg mit der Zunahme der BGF verbunden. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine ausreichend gute Annäherung mit einer Gerade finden, wobei es auch hier vereinzelt zu Ausreißern kommt.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten bildet sich ähnlich den anderen Kosten der Abbildung 37 ab. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich der Anteil und verliert damit auch in hohem Maße an Bedeutung. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass aufgrund des geringeren Anteils der Fixkosten im Vergleich zu den anderen Kosten ein schwächerer Abfall der fixen Kostenanteile entsteht.

### 12.1.2 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 39 und Abbildung 40 zu entnehmen.

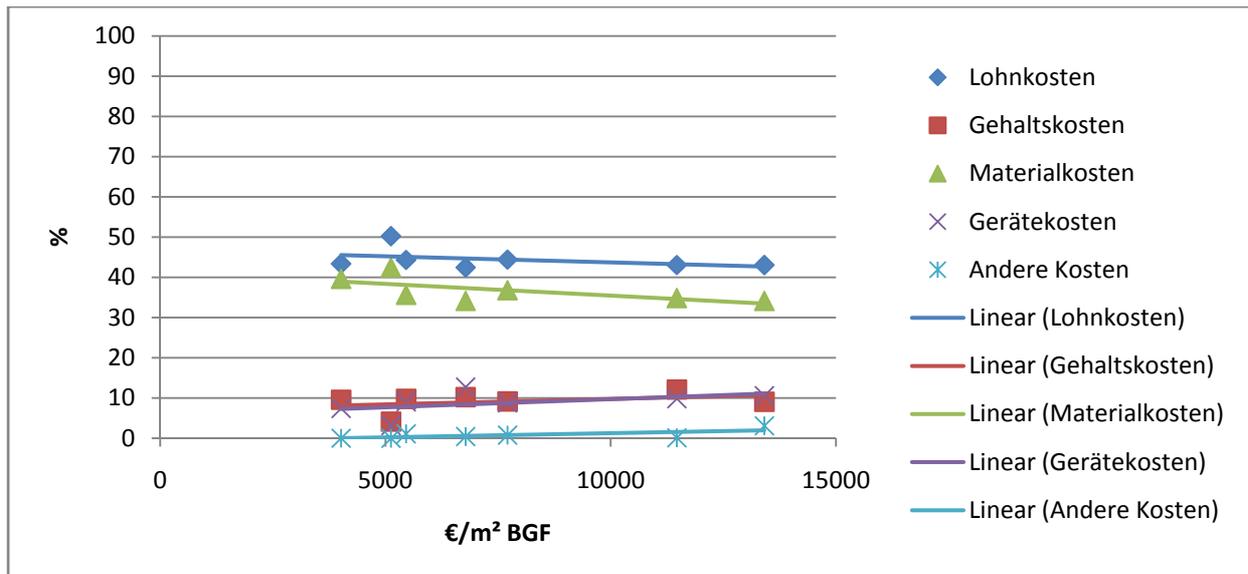


Abbildung 39: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Brutto Grundrißfläche sind in der obigen Abbildung 39 ersichtlich. Diese Verteilung wurde unter Zuhilfenahme der Kostendaten der gesamten Arbeiten der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen erstellt.

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man bereits ein Ergebnis, dass mit einer geringen Bandbreite der Verteilung der Einzelwerte erkennbar ist. Es kommt bei allen miteinbezogenen Einzelprojekten zu geringfügigen Abweichungen von den erzeugten Trendlinien.

Bei genauer Betrachtung zeigen sich wieder einige charakteristische Merkmale, welche bei dieser graphischen Abbildung besonders hervorzuheben sind. Diese Punkte sind in den folgenden Absätzen in aller Kürze erläutert.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

An erster Stelle wäre hier zu erwähnen, dass mit zunehmender BGF, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten durch die Abnahme des Prozentanteiles an Bedeutung verlieren. Diese beiden Kostenarten verringern ihren Anteil an den gesamten herangezogenen Kosten in ähnlichem Maße, wobei der Abfall der Lohnkosten etwas geringer ausfällt.

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd identer Verlauf bei Variation der Brutto Grundrißfläche, nämlich ein leichter Anstieg der eben beschriebenen Kostenanteile. Obwohl der gleichmäßige Anstieg dieser Anteile bereits in der Zuordnung 1 ersichtlich war, kommt es bei dieser Variante darüber hinaus noch zu einer Überlagerung der beiden Trendlinien. Dies ist das Ergebnis der gleich hohen Anteile bei dieser Betrachtung in Bezug auf die BGF.

Der dritte und letzte Punkt liegt bei den anderen Kosten. Da es sich bei der Zuordnungsvariante 2 um eine Verteilung bei der die Fremdleistungen in den Lohn-, Gehalts-, Material- und Gerätekostengruppen eingerechnet sind, handelt, zeigt sich auch hier, dass die anderen Kosten keine bedeutende Rolle für die gesamte Verteilung spielen.

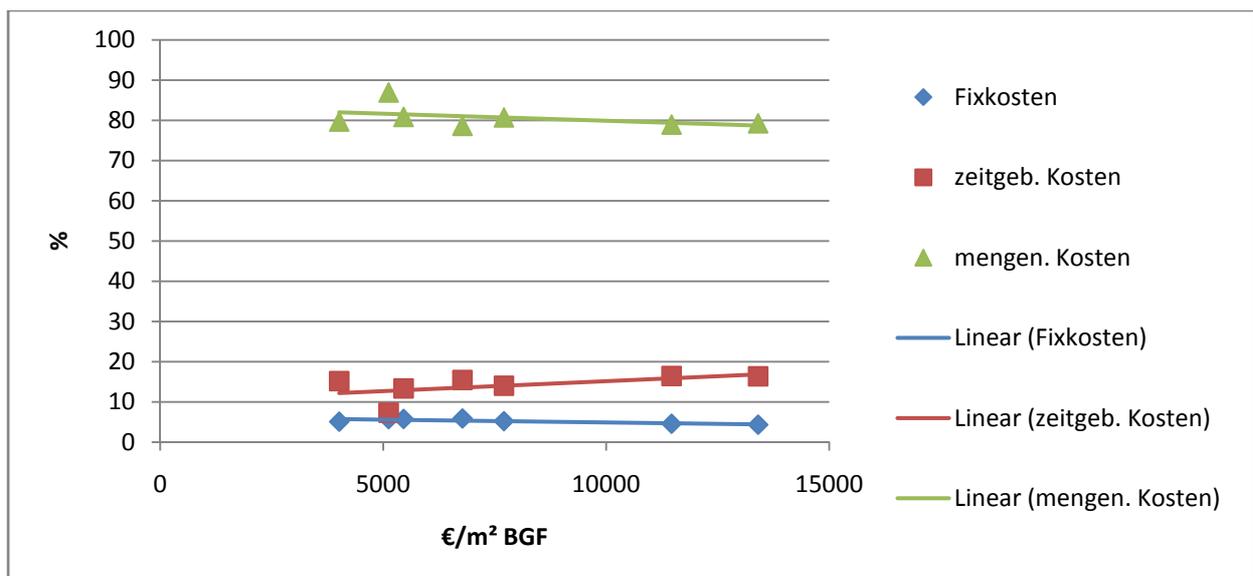


Abbildung 40: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Anhand Abbildung 40, welche die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Bezug zu der BGF widerspiegelt, wird im Folgenden näher auf die besonderen Aspekte eingegangen.

Bei der Zuordnungsvariante 1 hat sich bereits ein gleichzeitiger Anstieg der Lohn- und Materialkosten und ein Abfall der mengenabhängigen Kosten gezeigt. Anhand der vorigen Graphik sieht man aber nun, dass die mengenabhängigen Kosten, trotz der Zunahme der prozentmäßigen Lohn- und Materialanteile geringfügig abfallen. Die Abweichung der einzelnen Ergebnisse liegt in einem ausreichend geringen Schwankungsbereich um die zugehörige Trendlinie.

Wie bereits gezeigt, scheint es auch hier möglich einen Zusammenhang für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten steigt mit der Zunahme der BGF an. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine gute Annäherung mit einer Geraden finden, wobei es auch hier vereinzelt zu abweichenden Datenpunkten kommt.

Der dritte Anteil dieser Kostenverteilung ist der Anteil der Fixkosten. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich dieser Anteil und verliert damit auch an Bedeutung. Im Vergleich zu den zeitgebundenen Anteilen ist der Fixkostenanteil jener, der zu Gunsten dieses Anteiles immer kleiner wird.

### 12.1.3 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 41 und Abbildung 42 zu entnehmen.

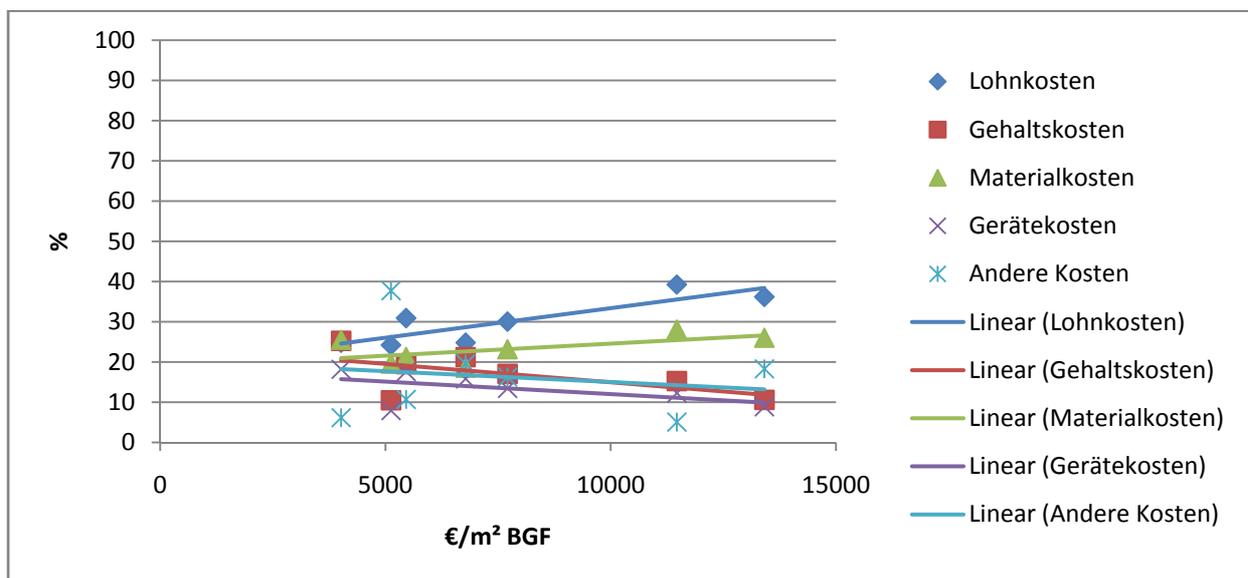


Abbildung 41: Auswirkung der Objektgröße - BGF Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Brutto Grundrißfläche sind in der obigen Abbildung 41 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der Rohbauarbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man bei dieser Betrachtungsmöglichkeit eher unzureichend genaue Verläufe der Entwicklungen der einzelnen Kostenarten bei Vergrößerung der Brutto Grundrißfläche. Es kommt beim Großteil der Einzelprojekte zu einer auffälligen Abweichung von der Modellbildung mittels der obigen Trendlinien.

Anhand dieses Bildes kann man zwar nur von einer sehr ungenauen Modellierung sprechen, aber trotzdem sind zumindest die Richtung der Trendlinien zu erkennen. Diese Verläufe werden nun in den folgenden Absätzen in aller Kürze erläutert.

Die an erster Stelle betrachteten Lohn- und Materialkosten zeigen eine klare Tendenz in Richtung Zunahme bei Erhöhung der Brutto Grundrißfläche. Anzumerken ist dabei, dass die Steigerung beim Lohnkostenanteil offensichtlich stärker ausfällt.

Bei den Gehalts- und Gerätekosten erkennt man auf den ersten Blick, dass es im Gegensatz zu den vorigen Gruppen, eine leichte Abnahme mit der Erhöhung der BGF gibt. Es ist aber auch zu erkennen, dass die Neigung der beiden Trendlinien annähernd gleich ist, wobei der Anteil der Gehaltskosten um einiges höher erscheint. Die Wichtigkeit dieses Merkmales ist aber eher gering, aufgrund der großen Schwankungsbreite der Einzelergebnisse.

Der dritte und letzte Punkt liegt abermals bei den anderen Kosten. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen ist eine Prognose der anderen Kosten an dieser Stelle schwierig und auch die Verteilung streut enorm stark mit der BGF, was wiederum die vorher beschriebenen Kostenarten in hohem Maße beeinflusst. Es ist zu erkennen, dass sich die Einzelwerte in einer Bandbreite mit einem hohen Prozentsatz um die Trendlinie verteilen.

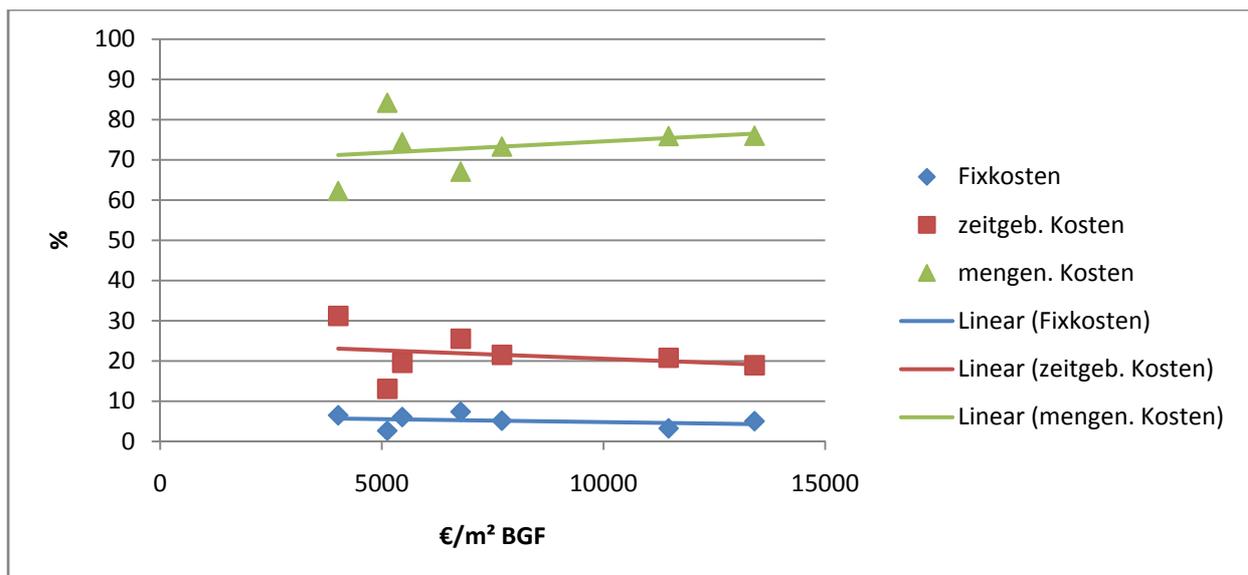


Abbildung 42: Auswirkung der Objektgröße - BGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in der Abbildung 42, so kann man einige Erkenntnisse entnehmen.

Entsprechend dem Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung erfolgt auch eine Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Hierbei ist anzumerken, dass der Anstieg eher dem der Materialkosten entspricht, also geringer ausfällt als jener der Lohnkosten. Man kann aber dennoch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang zwischen Brutto Grundrißfläche und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich. Zu erwähnen ist aber, dass einige ausgewertete Einzelprojekte mit einer überdurchschnittlich großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet sind.

So wie im letzten Absatz auf einen Zusammenhang zwischen Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten hingewiesen wurde, so scheint es auch möglich für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten eine Ähnlichkeit in der Betrachtung herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten sinkt geringfügig mit der Zunahme der BGF. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine relativ gute Annäherung mit einer Gerade finden, wobei man auch hier vereinzelt Streuwerte entdecken kann.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten ist der betragsmäßig kleinste Wert von den drei Arten. Betrachtet man sein Verhalten mit Bezugnahme auf die BGF, so zeigt sich ein identes Verhalten mit den zeitgebundenen Kosten. Es besteht somit ein indirekt proportionaler Zusammenhang zwischen den Fixkosten und der Brutto Grundrißfläche.

### 12.1.4 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 43 und Abbildung 44 zu entnehmen.

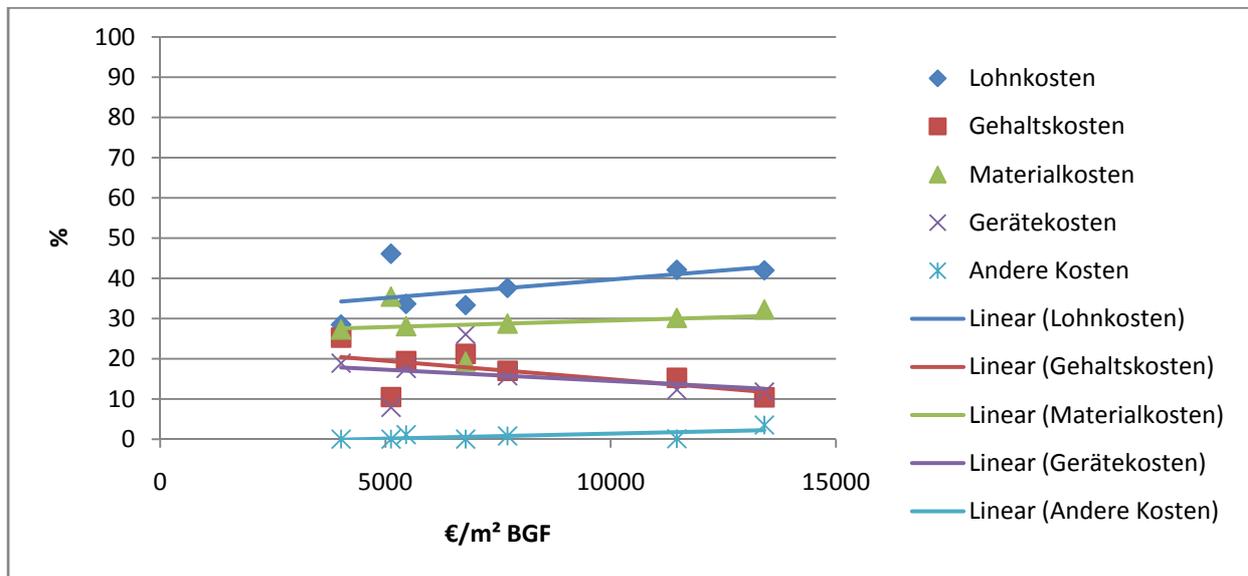


Abbildung 43: Auswirkung der Objektgröße - BGF Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Brutto Grundrißfläche sind in Abbildung 43 ersichtlich. Diese Verteilung wurde unter Zuhilfenahme der Kostendaten der Rohbauarbeiten der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen erstellt.

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man bereits ein sehr genaues Ergebnis mit nur geringen Bandbreiten für den Bereich der Verteilung der Einzelwerte. Es kommt bei fast allen miteinbezogenen Einzelprojekten zu nur geringfügigen Abweichungen von den erzeugten Trendlinien, anzumerken ist aber, dass ein betrachtetes Einzelprojekt dem erstellten Muster in keinsten Weise entspricht.

Bei genauer Betrachtung zeigen sich wieder einige charakteristische Merkmale, welche bei dieser graphischen Abbildung besonders hervorzuheben sind. Diese Punkte sind wiederum in den folgenden Absätzen in aller Kürze erläutert.

An erster Stelle wäre hier zu erwähnen, dass mit zunehmender BGF, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten zunimmt. Der Anstieg ist auch hier bei den Lohnkosten höher, als bei den Materialkosten, wobei dieser Effekt schon bei der Fremdleistungsvariante 1 zu erkennen war.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd identer Verlauf bei Variation der Brutto Grundrißfläche, nämlich eine leichte Abnahme der eben beschriebenen Kostenanteile. Obwohl der gleichmäßige Verlauf dieser Anteile bereits bei den anderen Varianten unter Bezugnahme auf die Brutto Grundrißfläche ersichtlich geworden ist, überrascht der annähernd idente prozentmäßige Verlauf. Durch die leicht stärkere Verringerung des Gehaltskostenanteils kommt es jedoch dazu, dass bei einer geringen BGF der Anteil der Gehaltskosten höher ist und dass bei Zunahme dieses Flächenwertes der Gerätekostenanteil den des Gehaltes übertrifft.

Der dritte und letzte Punkt liegt bei den anderen Kosten. Da es sich bei der Zuordnungsvariante 2 um eine Verteilung, bei der die Fremdleistungen in den Lohn-, Gehalts-, Material- und Gerätekostengruppen eingerechnet sind, handelt, zeigt sich auch hier, dass die anderen Kosten keine bedeutende Rolle für die gesamte Verteilung spielen.

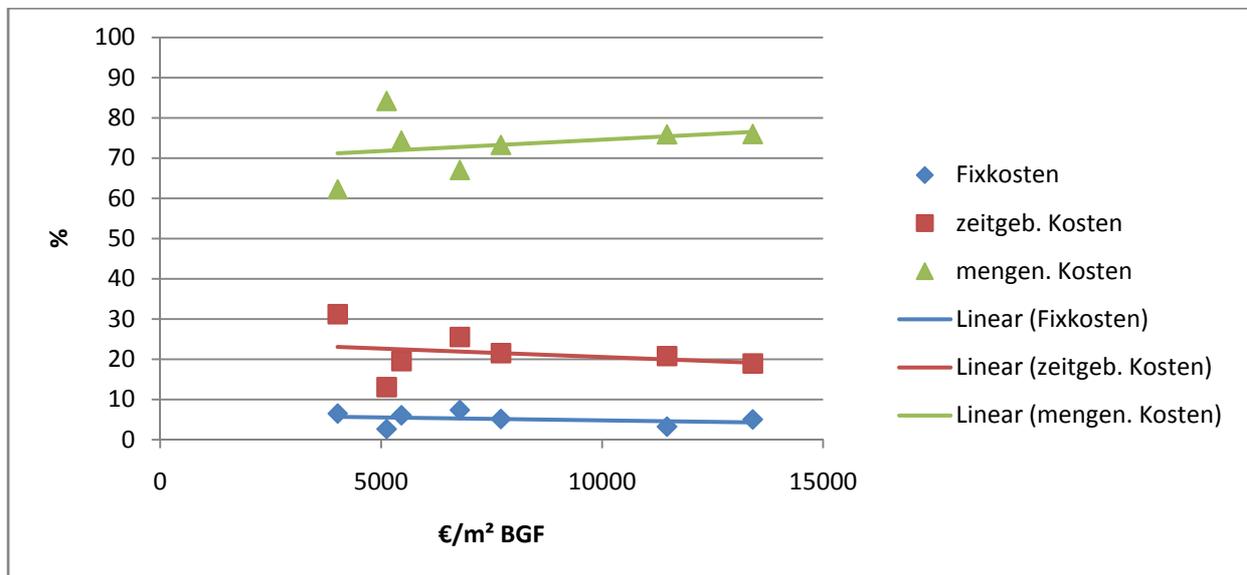


Abbildung 44: Auswirkung der Objektgröße - BGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Anhand Abbildung 44, welche die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Bezug zu der BGF widerspiegelt, wird im Folgenden näher auf die besonderen Aspekte eingegangen.

Entsprechend dem Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung, erfolgt auch eine Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Hierbei ist anzumerken, dass der Anstieg eher dem der Materialkosten entspricht, also geringer ausfällt, als jener der Lohnkosten. Man kann aber dennoch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen.

Ein linearer Zusammenhang zwischen Brutto- Grundrißfläche und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass es besonders bei einem ausgewerteten Einzelprojekt zu einer beachtlich großen Abweichung zu dieser Trendlinie kommt.

Wie bereits gezeigt, scheint es auch hier möglich, einen Zusammenhang für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten nimmt mit der Zunahme der BGF ab. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine gute Annäherung mit einer Gerade finden, wobei es natürlich auch hier vereinzelt zu geringen Abweichungen kommt. Am ehesten entspricht der Verlauf der zeitgebundenen Kosten dabei dem Verlauf der Gerätekosten der Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergruppen.

Der dritte Anteil dieser Kostengliederung ist der Anteil der Fixkosten. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich dieser Anteil und verliert damit auch in geringem Maße an Bedeutung. Es ist zu erkennen, dass sich die Fixkosten in ähnlicher Weise, wie die vorher betrachteten zeitgebundenen Kosten verhalten.

### **12.2 Betrachtung des Einflusses der Netto Grundrißfläche**

In diesem Kapitel wird auf den Einfluss der Objektgröße bei Betrachtung des Datenkollektivs unter Bezugnahme auf die Netto Grundrißflächen näher eingegangen. Alle Darstellungen und Berechnungen dieses Kapitels 12 wurden mittels Kostendaten, also ohne Verwendung des Gesamtzuschlages, berechnet. Da sich in den vorherigen Kapiteln 9 und 10 gezeigt hat, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der Arbeiten einer gesamten Ausschreibung und der Rohbauarbeiten gibt, jedoch die Abweichung vereinzelt relativ groß ausfallen, erscheint eine genauere Betrachtung unter Zuhilfenahme der zugehörigen Objektgrößenkennwerte als sinnvoll.

### 12.2.1 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 45 und Abbildung 46 zu entnehmen.

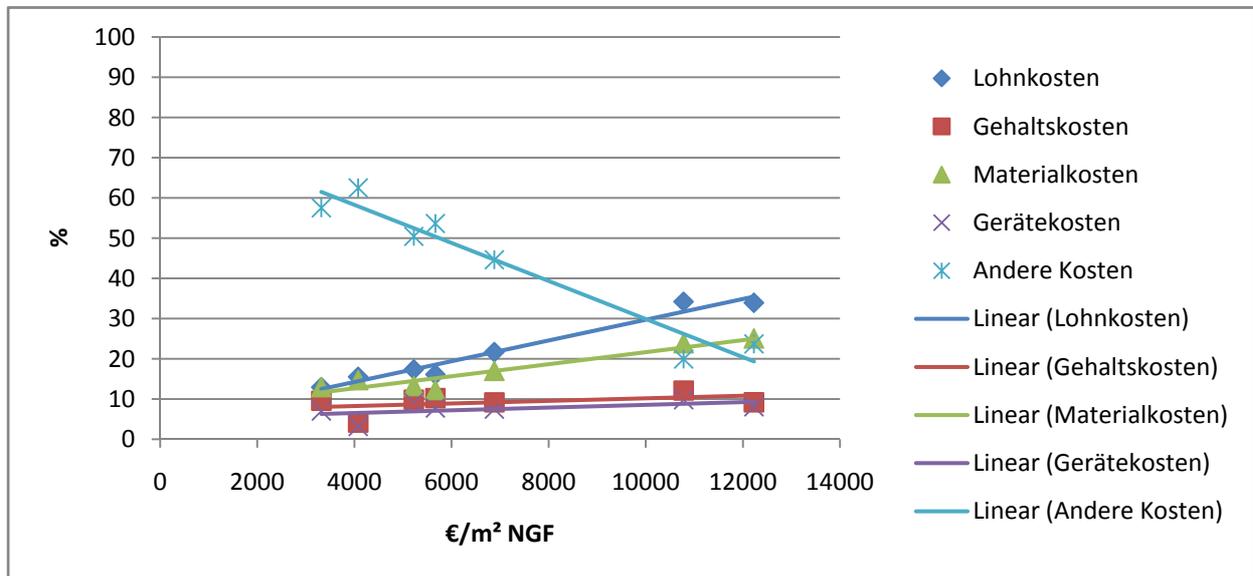


Abbildung 45: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamten Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die Verläufe der prozentuellen Beträge der Kostenarten nach Verursachergruppen, speziell im Zusammenhang mit den Ergebniswerten der Netto Grundrißfläche sind in der vorigen Abbildung 45 zu erkennen. Diese Verteilung gilt in diesem Unterkapitel unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Heranziehung der Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen (siehe dazu Kapitel 4.4).

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man bereits hervorragende Ergebnisse für die Abschätzung der Entwicklungen der einzelnen Kostenarten bei Zunahme der Netto Grundrißfläche. Wie man sieht, bekommt man bei allen Datenpunkten der Einzelprojekte nur eine geringfügige Abweichung von den jeweilig zugeordneten Trendlinien, was eine zu erwartende Vorhersehbarkeit mit sich bringt.

Anhand dieser Abbildung wird nun wieder versucht einige wesentliche Merkmale für diese Betrachtungsweise zu finden.

Zu Anfang wäre hier wieder auf die Lohn- und Materialkosten einzugehen. Bei zunehmender NGF steigt, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten gleichmäßig an. Diese beiden Kostenarten erhöhen ihren Anteil an den Gesamtkosten in ähnlichem Maße, wobei der Anstieg der Lohnkosten noch etwas höher ausfällt.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd gleicher Verlauf bei Variation der Netto Grundrißfläche, nämlich ein leichter Anstieg der eben beschriebenen Kostenanteile. Beachtet man, dass es bei der Erstellung der Modellierung zu geringfügigen Abweichungen von den tatsächlichen Verhältnissen kommen kann, so ist es möglich unter baupraktischer Genauigkeit von einer identen Entwicklung der Verläufe zu sprechen.

Das letzte Augenmerk liegt bei den anderen Kosten. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen ist eine Prognose der anderen Kosten schwierig. Es zeigt sich aber, dass im Vergleich zu anderen Betrachtungsweisen diese Art mit einer beachtlich geringen Schwankungsbreite behaftet ist.

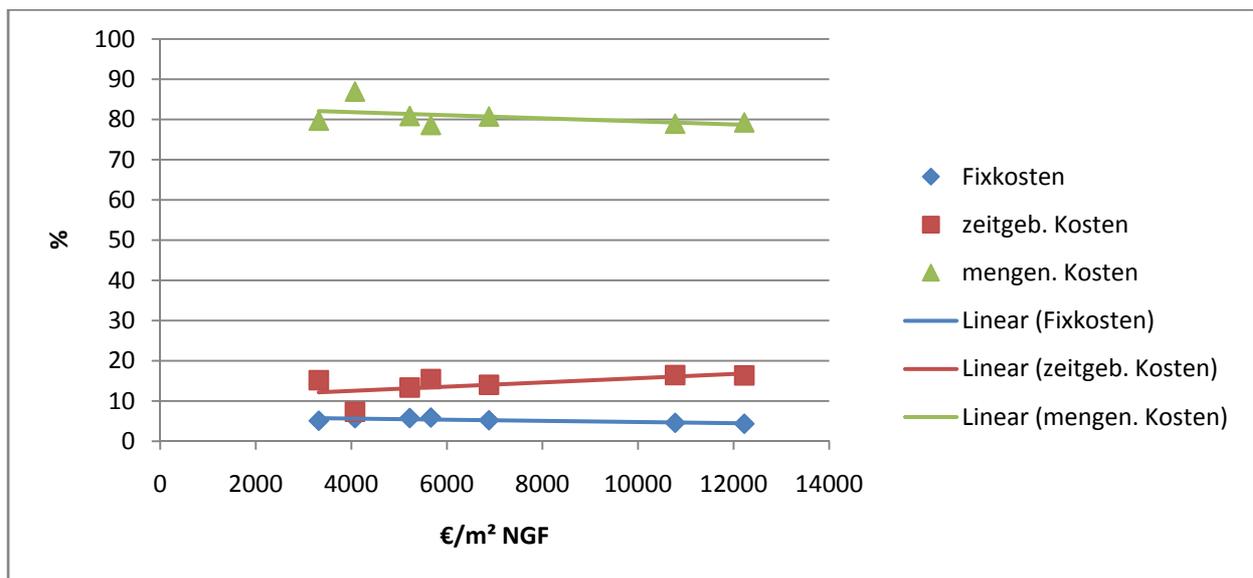


Abbildung 46: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Mit Abbildung 46 wird nun ein Zusammenhang zwischen den Kostenarten nach ihren Verursachergruppen und den Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung gebildet.

Entgegen dem Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung erfolgt hier eine Verringerung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Man kann aber dennoch auch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohnkosten- und den Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang zwischen Netto Grundrißfläche und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass ein ausgewertetes Einzelprojekt mit einer verhältnismäßig großen Abweichung, im Vergleich zu den anderen Streuungen der Projekte, zu dieser Trendlinie behaftet ist.

Wie bereits in den vorigen Kapiteln über die Brutto Grundrißfläche wird auch in diesem Kapitel ein Zusammenhang zwischen Gehalts- und Gerätekosten und den zeitgebundenen Kosten gesucht. Der markante Anstieg des Anteils der zeitgebundenen Kosten ist mit der Zunahme der NGF direkt verbunden. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine sehr gute Annäherung mit einer Gerade finden. Es gibt auch hier vereinzelt Ausreißer mit einer Abweichung im geringen Prozentbereich.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten bildet sich ähnlich den anderen Kosten der Abbildung 45 ab. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich Anteil dieser und verliert damit auch an Bedeutung. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass aufgrund des geringeren Anteils der Fixkosten im Vergleich zu den anderen Kosten ein schwächerer Abfall der fixen Kostenanteile entsteht.

### 12.2.2 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 47 und Abbildung 48 zu entnehmen.

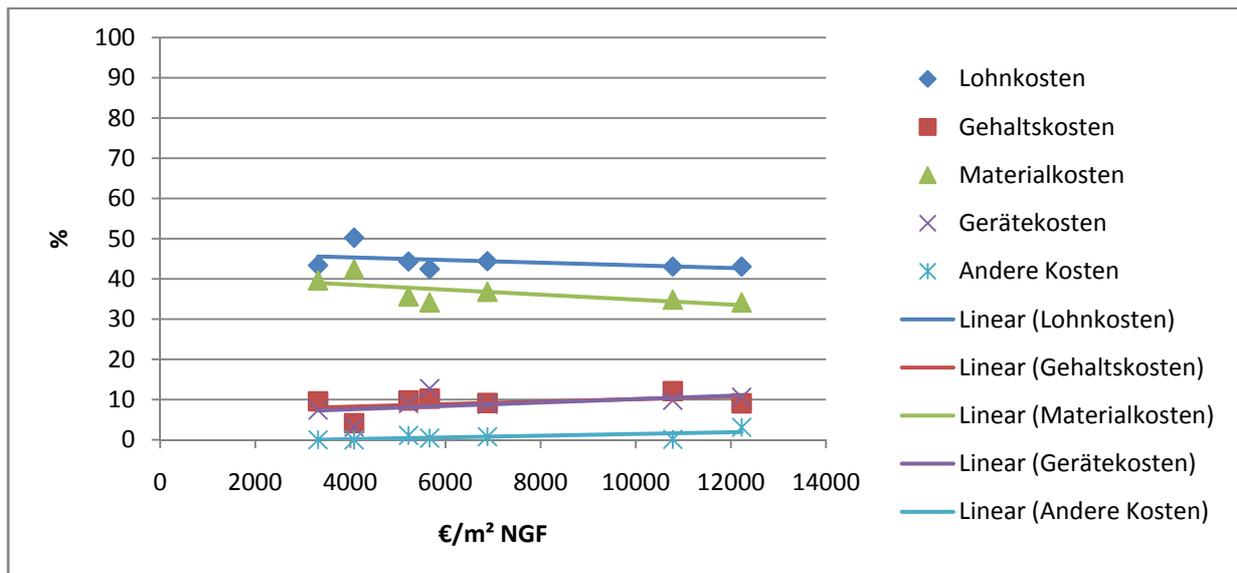


Abbildung 47: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursacherguppen

Die Verteilungen der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen, insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Zusammenhanges mit den berechneten Werten der Netto Grundrißfläche sind der Abbildung 47 zu entnehmen. Diese Verteilung wurde unter Zuhilfenahme der Kostendaten der gesamten Arbeiten der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen erstellt (siehe dazu Kapitel 4.4).

Die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erscheint auf den ersten Blick relativ einfach, jedoch erhält man ein Ergebnis mit einer geringen Bandbreite der Schwankungen. Es kommt bei allen miteinbezogenen Einzelprojekten zu nur geringfügigen Abweichungen von den erzeugten Trendlinien.

Bei genauer Betrachtung zeigen sich wieder einige bemerkenswerte Charakteristiken, welchen man seine besondere Beachtung schenken sollte. Diese Punkte sind im Folgenden in aller Kürze erläutert.

Primär wäre hier zu erwähnen, dass mit Erhöhung der NGF, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten durch die Abnahme des Prozentanteiles an Höhe des Anteiles verlieren. Diese beiden Kostenarten verringern ihren Anteil an den gesamten herangezogenen Kosten in ähnlichem Maße, wobei der Abfall der Materialkosten in gleicher Weise der Betrachtung der Brutto Grundrißfläche, noch etwas höher ausfällt.

Der nächste Punkt auf den man Acht geben sollte, ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd identer Verlauf bei Variation der Netto Grundrißfläche, nämlich ein leichter, aber stetiger Anstieg der eben beschriebenen Kostenanteile. Obwohl der gleichmäßige Anstieg dieser Anteile bereits in der Zuordnung 1 ersichtlich war, kommt es bei dieser Variante darüber hinaus noch zu einer teilweisen Überlagerung der beiden Trendlinien. Dies ist das Ergebnis der gleich hohen Anteile bei dieser Betrachtung in Bezug auf die NGF.

Bei den anderen Kosten findet man den letzten Betrachtungspunkt. Da es sich bei der Zuordnungsvariante 2 um eine Verteilung, bei der die Fremdleistungen nicht in der Gruppe andere Kosten eingerechnet sind, handelt, zeigt sich auch hier, dass die anderen Kosten keine bedeutende Rolle für die gesamte Verteilung spielen.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

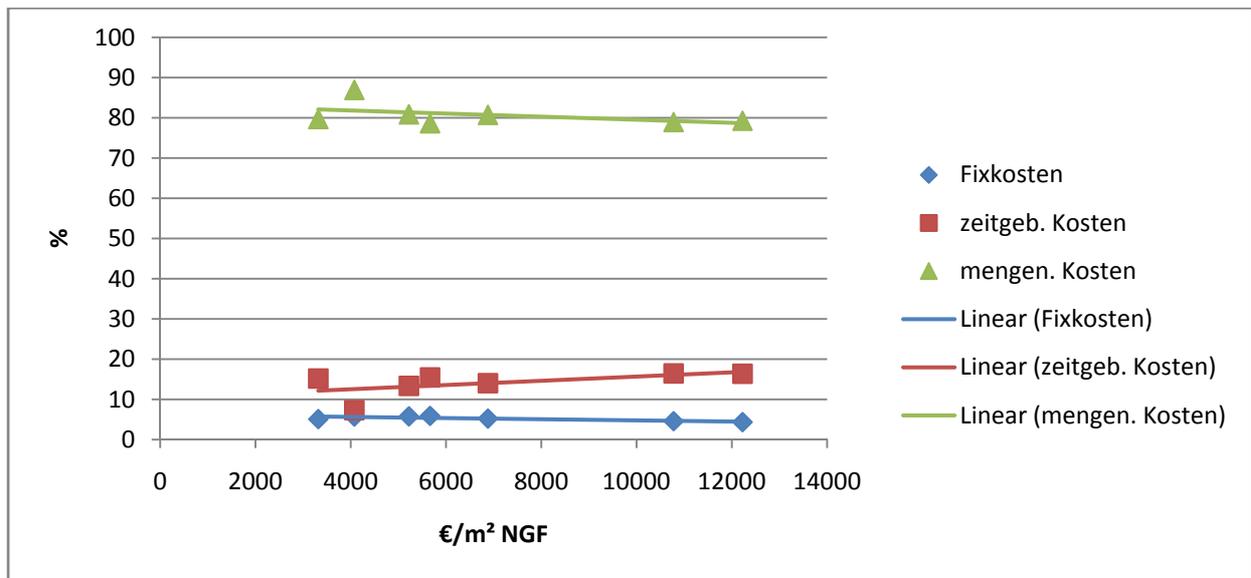


Abbildung 48: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Anhand der Abbildung 48, auf welcher die Verläufe der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Bezug zu der NGF widerspiegelt werden, erfolgt nun eine nähere Betrachtung der besonderen Aspekte dieser Graphik.

Bei der vorigen Gliederungsart hat sich ein Abfall der Lohn- und Materialkosten gezeigt. Diese Abnahme ist mit einem Abfall der mengenabhängigen Kosten verbunden. Die Abweichung der einzelnen Ergebnisse liegt in einem ausreichend geringen Schwankungsbereich um die erzeugte Trendlinie.

Wie bereits gezeigt, scheint es auch hier möglich, einen Zusammenhang für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten ist mit einem Anstieg mit der Zunahme der NGF verbunden. Achtet man genauer auf die einzelnen Erhöhungen der Anstiege, so erkennt man eine merkbar stärkere Steigerung des Prozentbetrages der zeitgebundenen Kosten, im Vergleich zu den gegenüberstehenden Kostenarten nach den Verursachergruppen. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine gute Annäherung mit einer Geraden finden, wobei es auch hier vereinzelt zu Ausreißern kommt.

Der dritte Anteil dieser Kostenverteilung ist der Anteil der Fixkosten. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich der Anteil dieser und verliert damit auch in hohem Maße an Bedeutung. Im Vergleich zu den anderen beiden Anteilen ist der Fixkostenanteil jener, der sich aufgrund der starken Erhöhung der vorigen Gruppe aus logischer Sicht verringern muss.

### 12.2.3 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist aus den folgenden beiden Bildern der Abbildung 49 und Abbildung 50 zu entnehmen.

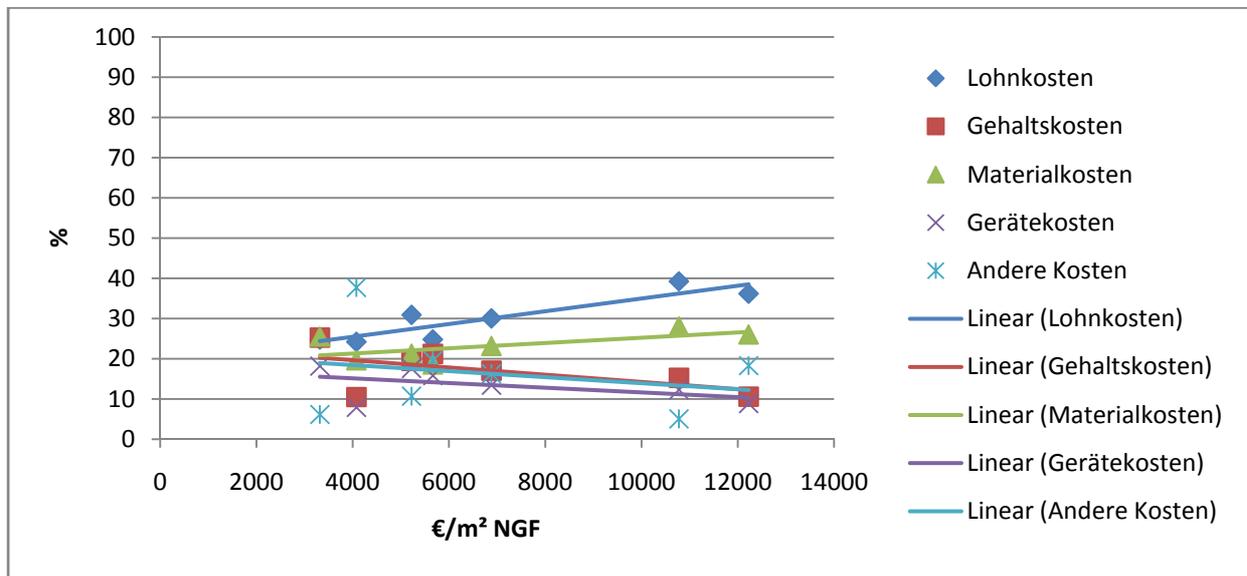


Abbildung 49: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die Ergebnisse der Verläufe der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Netto Grundrißfläche sind in Abbildung 49 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Bezugnahme auf die Kostendaten der Rohbauarbeiten mit Anwendung der Zuordnungsvariante 1 für die Leistungen von Fremdunternehmen.

Wie bereits gewohnt, erfolgt die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion. Damit erhält man bei dieser Betrachtungsmöglichkeit eher ungenaue Verläufe der Entwicklungen der einzelnen Kostenarten bei Vergrößerung der Netto Grundrißfläche. Die großen Abweichungen der Einzelergebnisse von den Werten der Trendlinien sind hierbei durch die unsystematische Verteilung der Datenpunkte der anderen Kosten zu erklären. Diese wirre Verteilung wirkt sich in direkter Weise auch auf die anderen vier betrachteten Kostengruppen aus.

Anhand dieses Bildes kann man zwar nur von einer äußerst ungenauen Modellierung sprechen, aber trotzdem ist es möglich, zumindest die Richtung der Trendlinien zu erkennen und diese in den folgenden Absätzen zu beschreiben.

Die systematisch an erster Stelle betrachteten Kostengruppen sind die Lohn- und Materialkosten. Sie zeigen eine klare Tendenz in Richtung Zunahme bei Erhöhung der Netto Grundrißfläche. Anzumerken ist dabei, dass die Steigerung beim Lohnkostenanteil anschaulich höher ausfällt.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Bei den Gehalts- und Gerätekosten erkennt man auf den ersten Blick, dass es im Gegensatz zu den vorigen Gruppen der Lohn- und Materialkosten, doch eine leichte Abnahme mit der Erhöhung der NGF gibt. Es ist aber auch zu erkennen, dass die Neigung der beiden Trendlinien annähernd gleich ist, wobei der Anteil der Gehaltskosten um einiges höher erscheint. Die Veränderung der Gehaltskosten erscheint bei genauer Betrachtung aber größer, als jene der Gerätekosten. Dieses Merkmal ist aber aufgrund der großen Schwankungsbreite der Einzelergebnisse um die zugehörigen Trendlinien eher unbedeutend.

Der noch ausständige Punkt liegt bei den anderen Kosten. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen ist eine Prognose der anderen Kosten auch hier unglaublich schwierig bzw. praktisch nicht sinnvoll. Die Verteilung streut hier enorm stark mit der Veränderung der NGF. Wie bereits oben erwähnt, beeinflusst dies die vier vorher beschriebenen Kostenarten in hohem Maße. Es ist zu erkennen, dass sich die Einzelwerte in einer dicken Bandbreite um die Trendlinie verteilen.

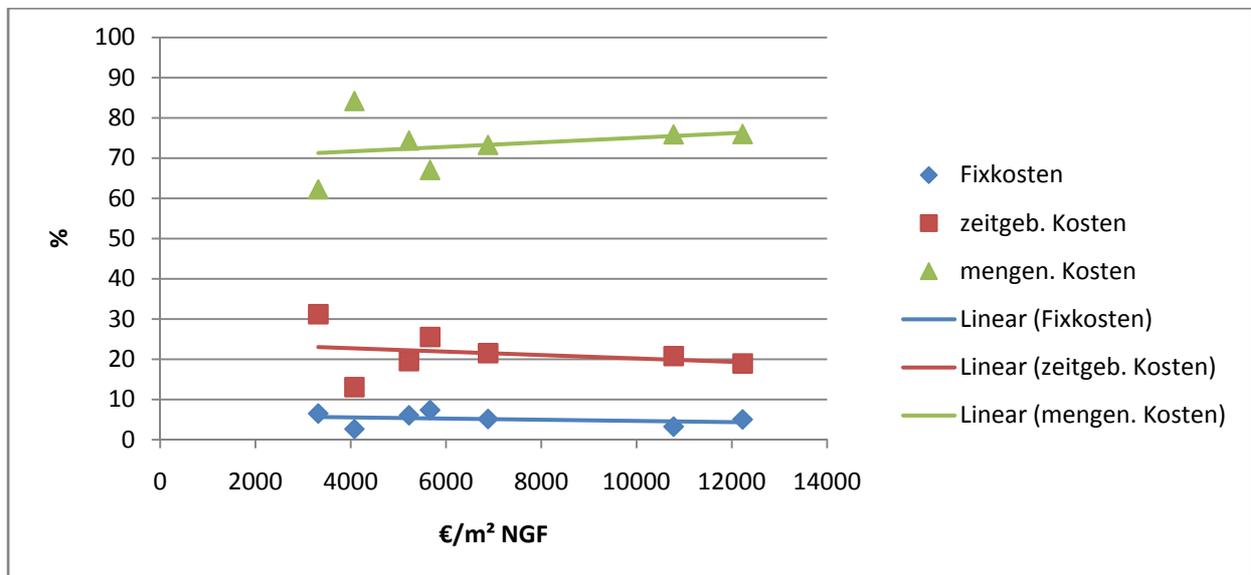


Abbildung 50: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Es werden nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand Abbildung 50 betrachtet, um damit einige Erkenntnisse für die Praxis ableiten zu können.

Entsprechend dem Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Gliederung, erfolgt auch eine Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Wie bereits in anderen Varianten gesehen, fällt der Anstieg eher in gleichem Maße aus, wie die Erhöhung der Materialkosten, also geringer als jener der Lohnkosten. Man kann aber dennoch den gewohnten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Ein linearer Zusammenhang der Netto Grundrißfläche mit dem Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass einige ausgewertete Einzelprojekte mit einer übermäßig großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet sind.

Wie im letzten Absatz auf einen Zusammenhang zwischen Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten hingewiesen wurde, so scheint es auch möglich, für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten eine Ähnlichkeit in dieser Betrachtung herstellen zu können. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten ist mit einer geringen Abnahme mit der Erhöhung des Wertes der NGF verbunden. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine relativ gute Annäherung mit einer Geraden finden, wobei es auch hier vereinzelt zu abweichenden Werten kommt.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten ist der betragsmäßig kleinste Wert von den drei Arten. Anzumerken ist jedoch, dass dieser Kostentyp die geringste Streuung um die Trendlinie hat. Betrachtet man sein Verhalten mit Bezugnahme auf die NGF, so zeigt sich ein identes Verhalten zu den zeitgebundenen Kosten. Aufgrund der Parallelität der beiden Linien, der Fixkosten und der zeitgebundenen Kosten, ist eine gleichhohe Abnahme der beiden Anteile bei Erhöhung der NGF zu erwarten. Es besteht ein indirekt proportionaler Zusammenhang zwischen den Fixkosten und der Netto Grundrißfläche.

### 12.2.4 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 51 und Abbildung 52 zu entnehmen.

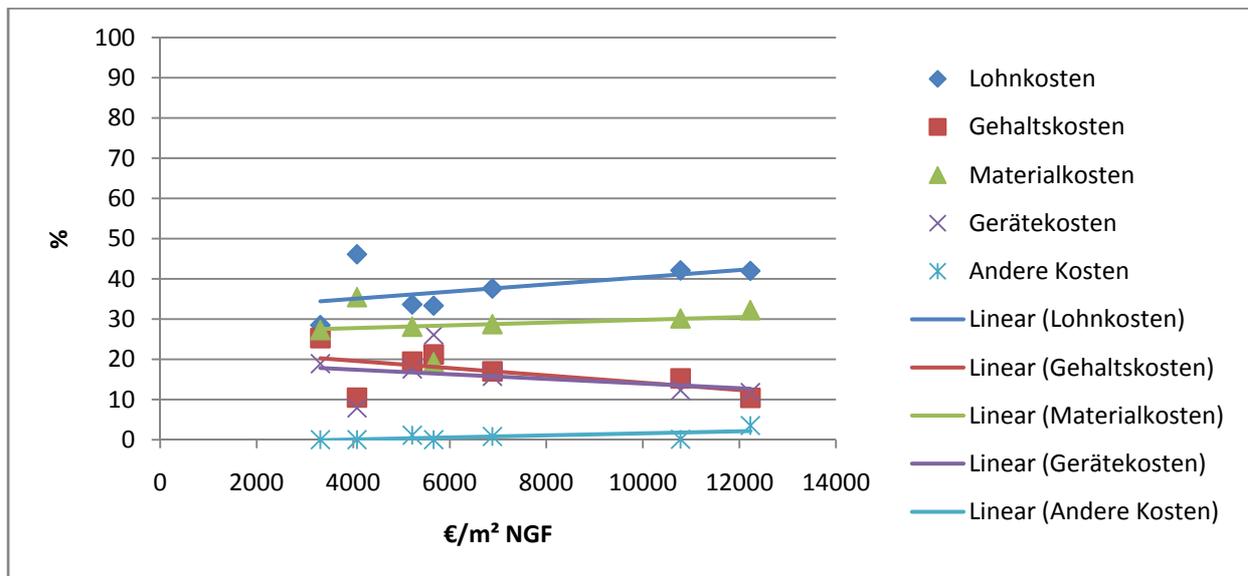


Abbildung 51: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Netto Grundrißfläche sind in der Abbildung 51 ersichtlich. Diese Verteilung wurde unter Zuhilfenahme der Kostendaten der Rohbauarbeiten der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen erstellt.

Bei allen Graphiken erfolgt eine Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion, weil man in den meisten Fällen bereits ein sehr genaues Verhaltensbild mit nur geringen Bandbreiten für den Bereich der Verteilung der Einzelwerte erhält. In diesem Fall kommt es bei fast allen in die Berechnung miteinbezogenen Einzelprojekten zu nur geringfügigen Abweichungen von den erzeugten Trendlinien, jedoch ist anzumerken, dass ein betrachtetes Einzelprojekt dem erstellten Muster nicht entspricht.

Bei genauer Betrachtung zeigen sich wieder einige hervorzuhebende Merkmale, welche bei dieser Graphik besondere Beachtung verdienen.

Anfangs wird hier auf die Lohn- und Materialkosten eingegangen. Hierbei ist zu erwähnen, dass mit zunehmender NGF, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten zunimmt. Der Anstieg ist auch hier bei den Lohnkosten höher, als bei den Materialkosten, wobei dieser Effekt schon bei der Fremdleistungsvariante 1 zu erkennen war.

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein ähnlicher Verlauf bei Variation der Netto Grundrißfläche, nämlich eine Abnahme der eben beschriebenen Kostenanteile für Gehälter und Geräte. Durch die geringfügig stärkere Verringerung des Gehaltskostenanteils kommt es dazu, dass bei einer geringen NGF der Anteil der Gehaltskosten höher ist, und dass bei Zunahme dieses Flächenwertes der Gerätekostenanteil den des Gehaltes übertrifft. In diesem Schaubild liegt der Schnittpunkt der beiden Trendlinien bei einem gerundeten Wert von 11.000 m<sup>2</sup>.

Der abermals letzte Punkt bei der Erläuterung der Graphik liegt bei den anderen Kosten. Da sich zeigt, dass bei der Zuordnungsvariante 2 nur geringe Prozentanteile auf die anderen Kosten fallen, ist auch hier eine genauere Betrachtung nicht von Notwendigkeit, weil die Einflussnahme auf die weiteren Gruppen und die gesamte Aufteilung nur sehr gering ist.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

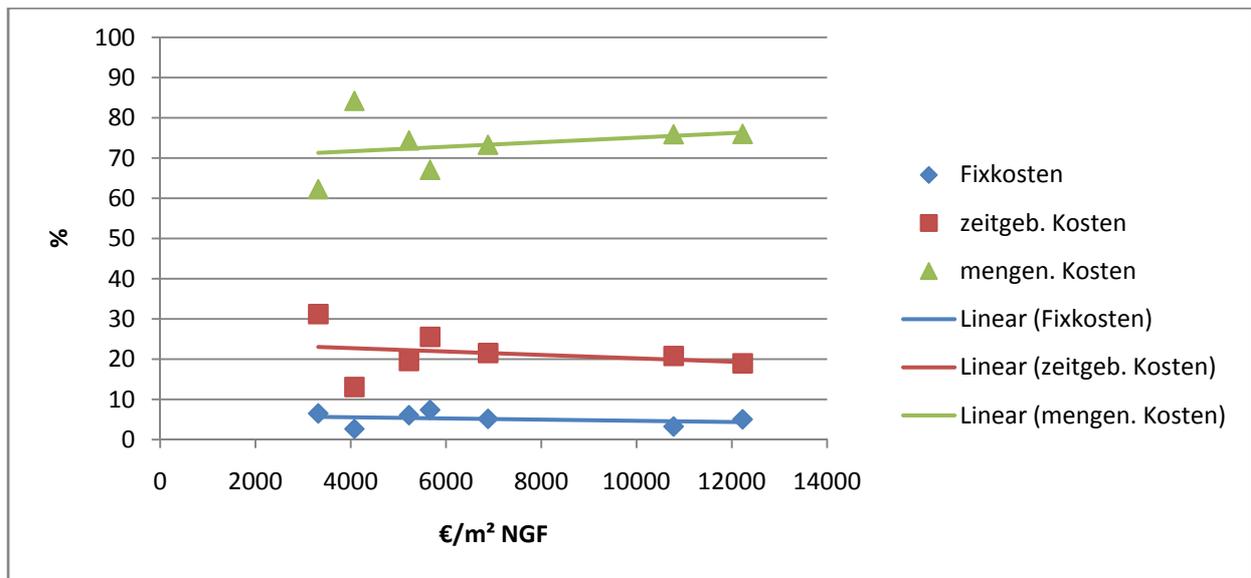


Abbildung 52: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Anhand der obigen Abbildung 52, welche die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Bezug zu der NGF darstellt, wird in den folgenden Absätzen näher auf die besonderen Aspekte eingegangen und auch ein Zusammenhang zur Betrachtung der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen hergestellt.

Denkt man an den Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung (siehe Abbildung 51) zurück, so erkennt man auch, dass es eine Ähnlichkeit zur Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit gibt. Hierbei ist ebenfalls anzumerken, dass der Anstieg eher dem der Materialkosten entspricht, also auch hier geringer ausfällt, als jener der Lohnkosten. Man kann aber dennoch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang zwischen Netto- Grundrißfläche und dem Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass es besonders im Bereich einer niedrigen Netto Grundrißfläche von 4.000 m<sup>2</sup> zu einer beachtlich großen Abweichung von dieser Trendlinie kommt.

Wie bereits mehrfach erläutert, scheint es auch bei der zweiten Kostengruppe möglich, einen Zusammenhang herzustellen. Dies ist sinnvoll für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten ist mit einer Abnahme mit der Zunahme der NGF verbunden. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man eine gute Annäherung mit einer Gerade finden, wobei es teilweise auch hier vereinzelt zu geringen Abweichungen kommt. Am ehesten entspricht der Verlauf der zeitgebundenen Kosten dabei dem Verlauf der Gerätekosten der Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergruppen.

Der fehlende Anteil der Gesamtkosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung ist der Anteil der Fixkosten. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich der Anteil dieser und verliert damit auch in geringem Maße an Bedeutung. Es ist zu erkennen, dass sich die Fixkosten in genau der Art und Weise, wie die vorher betrachteten zeitgebundenen Kosten, verhalten.

### 12.3 Betrachtung des Einflusses des Brutto Rauminhaltes

Im Gegensatz zu den vorigen Unterkapiteln 12.1 und 12.2, bei denen eine Flächengröße als Bezugsgröße für die Betrachtungen herangezogen wurde, verwendet man in diesem Kapitel eine voluminöse Größe, nämlich den Brutto – Rauminhalt. Unter dem Einfluss dieser Objektkennggröße erfolgt eine Gegenüberstellung der Kosten des Datenkollektivs mit den Daten der Brutto Rauminhalte. Alle Darstellungen und Berechnungen dieses Kapitels 12 wurden mittels Kostendaten, also wiederum ohne Verwendung des Gesamtzuschlages, berechnet. Da sich in den bereits vorher erläuterten Kapiteln 9 und 10 gezeigt hat, dass es sinnvoll wäre, wenn man eine Betrachtung heranzieht, bei der eine Gegenüberstellung mit geeigneten Kenngrößen erfolgt, wird dieses nun mit dem Brutto Rauminhalt als Größe durchgeführt. Es werden hier ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der Arbeiten einer gesamten Ausschreibung und auch der Rohbauarbeiten genauer hervorgehoben.

#### 12.3.1 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 53 und Abbildung 54 zu entnehmen.

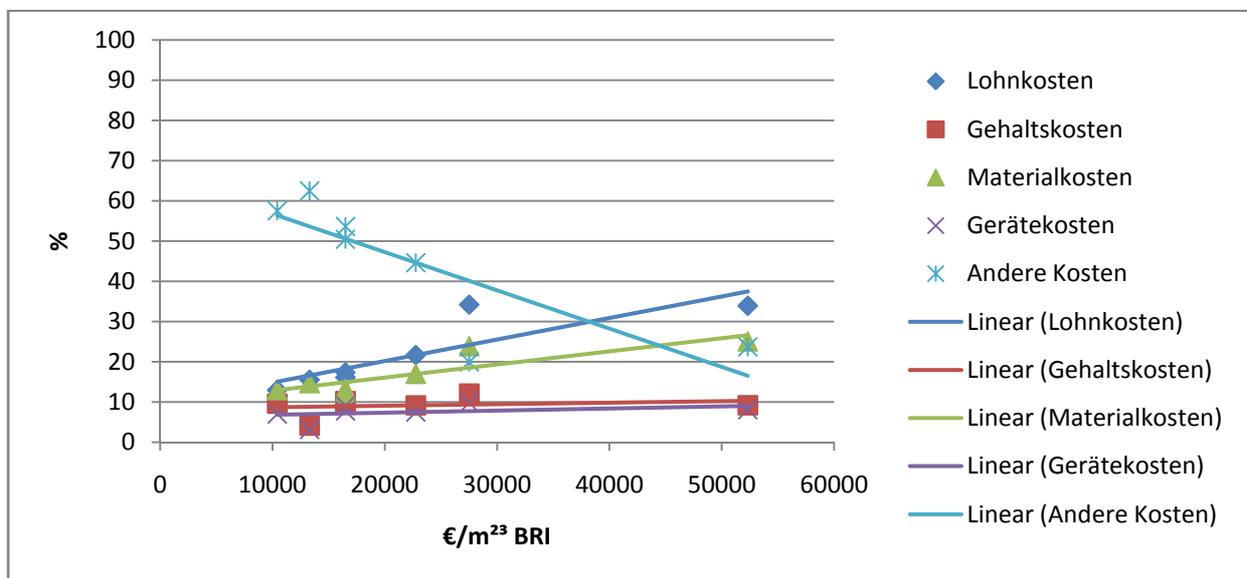


Abbildung 53: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die Verläufe der prozentuellen Beträge der Kostenarten nach Verursachergruppen unter dem Gesichtspunkt des Zusammenhanges mit den Ergebniswerten der Brutto Rauminhalte sind in Abbildung 53 in geeigneter Weise ersichtlich.

Diese Verteilung gilt in diesem Abschnitt des Kapitels 12.3 unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Heranziehung der Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen.

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion erhält man auch in diesem Fall bereits aussagekräftige Ergebnisse für die Abschätzungen in Bezug auf den BRI der einzelnen Kostenarten bei Zunahme des Brutto Rauminhaltes. Wie sich zeigt, erhält man bei dem Großteil der Datenpunkte der Einzelprojekte nur eine geringfügige Abweichung von den jeweilig ermittelten Trendlinien. Dies hat eine mögliche Vorhersehbarkeit zur Folge.

Anhand dieser Abbildung wird erneut der Versuch unternommen, einige wesentliche Merkmale für diese Betrachtungsweise zu finden.

Begonnen wird hier wieder mit dem Verlauf der Lohn- und Materialkosten. Bei zunehmendem BRI steigt, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten gleichmäßig an. Diese beiden Kostenarten erhöhen ihren Anteil an den Gesamtkosten um einen zweistelligen Prozentbetrag über den betrachteten Bereich des Brutto Rauminhaltes.

Der zweite Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein annähernd gleicher Verlauf bei Variation des Brutto Rauminhaltes, nämlich ein leichter Anstieg der eben beschriebenen Kostenanteile. Der Anstieg der Gerätekosten fällt zwar ein wenig stärker aus, versucht man aber diese Unterschiede genauer zu betrachten, so muss man feststellen, dass die getroffenen Annahmen bei der Kalkulation bereits einen weitaus höheren Spekulationsspielraum haben, als die geringfügigen Unterschiede dieser beiden Verläufe.

Zum Abschluss wird hier auf die anderen Kosten eingegangen. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen erscheint eine Prognose der anderen Kosten offenkundig als schwierig. Es zeigt sich aber, dass im Vergleich zu anderen Betrachtungsweisen diese Art mit einer beachtlich hohen Schwankungsbreite behaftet ist.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

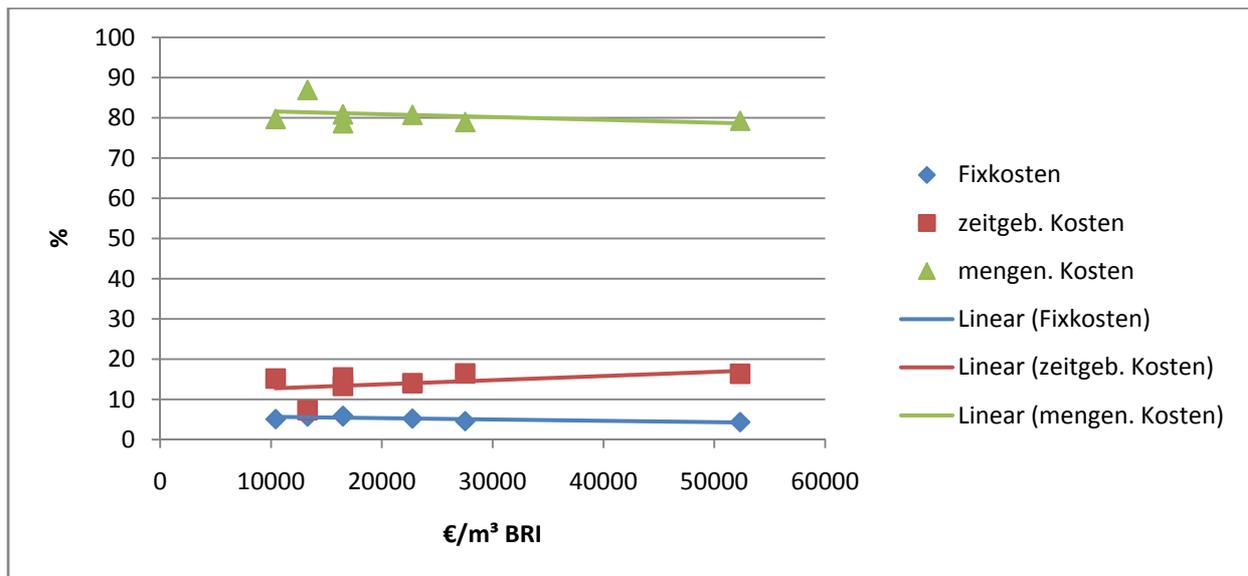


Abbildung 54: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Mit Hilfe der Abbildung 54 wird in den folgenden Zeilen ein Zusammenhang zwischen den Kostenarten nach ihren Verursachergруппen und den Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung gebildet.

Trotz des Anstieges der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung erfolgt hier eine Abnahme des Anteils der mengenabhängigen Kosten bei dieser Betrachtung. An dieser Stelle ist anzumerken, dass die prozentmäßige Abnahme sehr gering ausfällt. Man erkennt auf den ersten Blick, dass der Anstieg der Materialkosten offensichtlich geringer ausfällt, als jener der Lohnkosten. Man kann aber dennoch auch einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang zwischen Brutto- Rauminhalt und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei man die auftretenden Abweichungen der Datenpunkte bedenken sollte.

Für den Zusammenhang zwischen Gehalts- und Gerätekosten und den zeitgebundenen Kosten gilt in diesem Unterkapitel, dass der Anstieg der zeitgebundenen Kosten am ehesten der Summe der Anstiege der Gehalts- und der Gerätekosten entspricht. Der auffallende Anstieg des Anteils der zeitgebundenen Kosten ist mit der Zunahme des BRI direkt verbunden. Bei der Durchleuchtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine annehmbare Annäherung durch eine lineare Funktion finden. Es kommt dabei vereinzelt zu Ausreißern mit einer Abweichung von einem einstelligen Prozentbetrag.

Der fehlende, noch nicht betrachtete Anteil dieser Darstellung, nämlich die Fixkosten, bilden sich mit einem ähnlichen Verlauf, wie die anderen Kosten der Abbildung 53, ab. Mit Zunahme des Volumens verringert sich dieser Anteil und verliert damit auch teilweise an Bedeutung. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass es bei dieser Betrachtungsweise zu einer enorm starken Verringerung des Anteilswertes dieser Kostengruppe kommt.

### 12.3.2 Betrachtung der gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 55 und Abbildung 56 zu entnehmen.

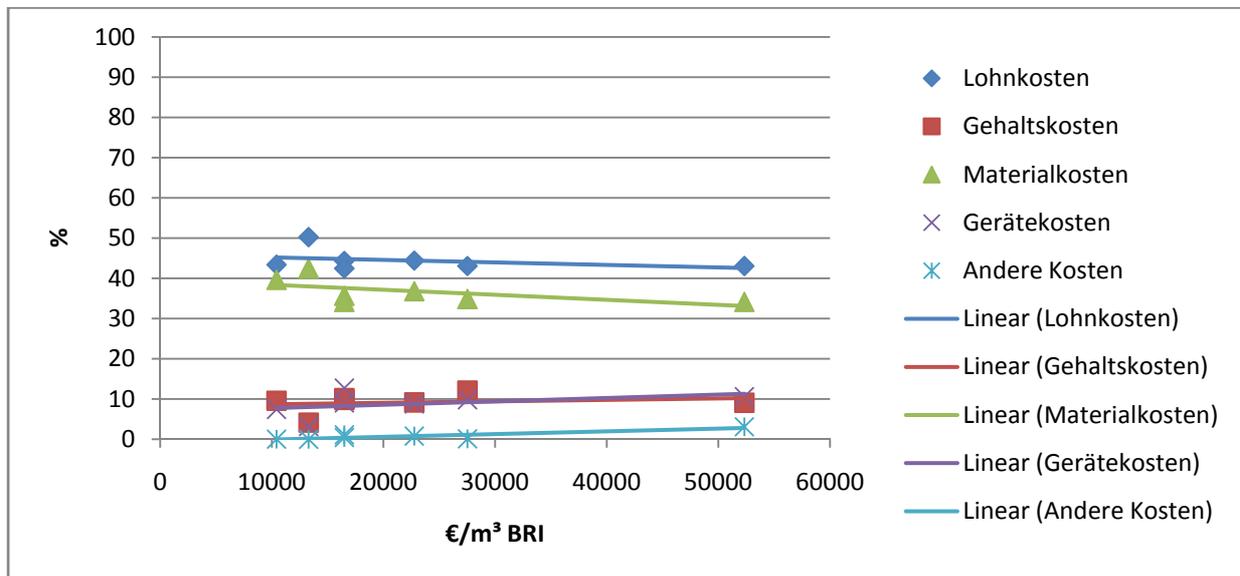


Abbildung 55: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamten Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursacherguppen

Die berechneten Verteilungen der Kostenarten nach ihren Verursacherguppen, im Speziellen unter Beachtung des Zusammenhanges mit den Werten der Brutto Rauminhalte, sind der obigen Abbildung 55 zu entnehmen. Diese Datenpunkte und ihre zugehörigen Trendlinien wurden unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen erstellt.

Es erfolgt auch bei dieser Variante eine Modellierung mit einer linearen Funktion, weil diese aus Gründen der Sinnhaftigkeit und der Einfachheit als ausreichend erscheint. Bei dieser Betrachtungsweise erhält man bereits ein ausgezeichnetes Ergebnis mit einer nur geringen Bandbreite der Abweichungen. Es kommt bei allen miteinbezogenen Einzelprojekten zu nur verschwindend geringen Abweichungen von den erzeugten, zugehörigen Trendlinien.

Als besondere Merkmale kann man auch bei dieser Graphik einige Punkte erwähnen. Die drei bedeutendsten Erkenntnisse werden nun in der Folge beschrieben.

Als ersten Punkt sollte man hier auf die Verteilung der Lohn- und Materialkosten eingehen. Dabei wäre zu erwähnen, dass mit Erhöhung des BRI, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten, durch die Abnahme des Prozentanteiles, geringfügig an Bedeutung verlieren. Diese beiden Kostenarten verringern ihren Anteil an den gesamten herangezogenen Kosten um einen ähnlich hohen Betrag, wobei der Abfall der Materialkosten, in gleicher Weise wie bei den Betrachtungen der vorigen Kapiteln 12.1.2 und 12.2.2, noch etwas höher ausfällt.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Die nächste Erkenntnis betrifft den gleichmäßigen Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein praktisch identer Verlauf bei Veränderung der Höhe des Brutto Rauminhaltes, nämlich ein leichter aber doch stetiger Anstieg der gerade beschriebenen Kostenanteile. Der gleichmäßige Anstieg dieser Anteile wurde zwar bereits in der Zuordnungsvariante 1 für Fremdleistungen ersichtlich gemacht, jedoch kommt es bei dieser Variante darüber hinaus noch zu einer teilweisen Überlagerung der beiden Trendlinien. Dies ist das Ergebnis der gleich hohen Anteile bei dieser Betrachtung in Bezug auf den BRI.

Die Betrachtung der anderen Kosten schließt die Beschreibung der Abbildung 55 ab. Da es sich bei der Zuordnungsvariante 2 um eine Verteilung, bei der die Fremdleistungen nicht in der Gruppe andere Kosten eingerechnet sind, handelt, zeigt sich auch hier, dass die anderen Kosten nur eine untergeordnete Rolle für die gesamte Verteilung spielen. An dieser Stelle sei aber angemerkt, dass der Anstieg der anderen Kosten in ähnlichem Maße ausfällt, wie jener der Gehalts- und der Gerätekosten, also vergleichsweise relativ hoch.

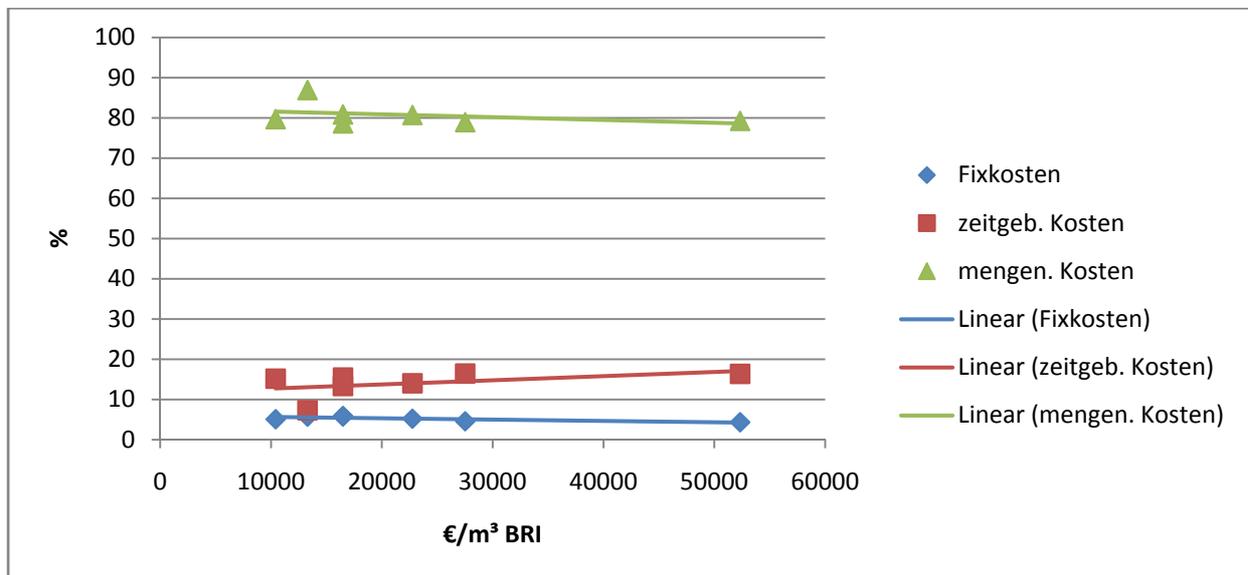


Abbildung 56: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Mittels Abbildung 56, auf welcher ein Bezug zwischen den Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung und den diversen BRI hergestellt wird, erfolgt nun eine nähere Betrachtung der besonderen Aspekte dieser Betrachtungsvariante.

Bei der Zuordnungsvariante 1 hat sich bereits ein gleichzeitiger Anstieg der Lohn- und Materialkosten verbunden mit der mengenabhängigen Kosten gezeigt. Anhand der beiden vorigen Graphiken sieht man nun, dass es hier das gleiche Verhalten der Lohn- und Materialanteile und der mengenabhängigen Kosten der anderen Betrachtung gibt. Das Absinken der Lohn- und Materialkostenanteile liefert eine Abnahme des Anteiles der mengenabhängigen Kosten bei einer Steigerung mit der Zunahme des Brutto Rauminhaltes. Die Abweichung der einzelnen Ergebnisse liegt in einem erwarteten geringen Schwankungsbereich um die zugehörige Trendlinie.

Als weiterer Punkt erscheint eine Gegenüberstellung der Gehalts- und der Gerätekosten und der zeitgebundenen Kosten sinnvoll. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten ist mit einem Anstieg mit der Zunahme der BRI direkt verbunden. Achtet man genauer auf die einzelnen Erhöhungen der Anstiege, so erkennt man eine merkbar stärkere Steigerung des Prozentbetrages der zeitgebundenen Kosten, im Vergleich zu den gegenüberstehenden Kostenarten nach den Verursachergruppen. Dieses Phänomen konnte man bereits bei der ähnlichen Betrachtung der NGF erkennen und es tritt nun auch bei Einbeziehung der Volumina auf. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine gute Anpassung mit einer Gerade finden, wobei es natürlich auch hier vereinzelt zu Datenpunkten mit markanten Abweichungen kommt.

Der dritte Anteil dieser Kostenbetrachtung ist der komplettierende Anteil der Fixkosten. Mit der Zunahme des Flächenwertes verringert sich dieser Anteil und verliert damit an Bedeutung. Im Vergleich zu den anderen beiden Anteilen ist der Fixkostenanteil jener, der sich aufgrund der aussagekräftigen Erhöhung des vorigen Kostenanteiles ergibt.

### 12.3.3 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 57 und Abbildung 58 zu entnehmen.

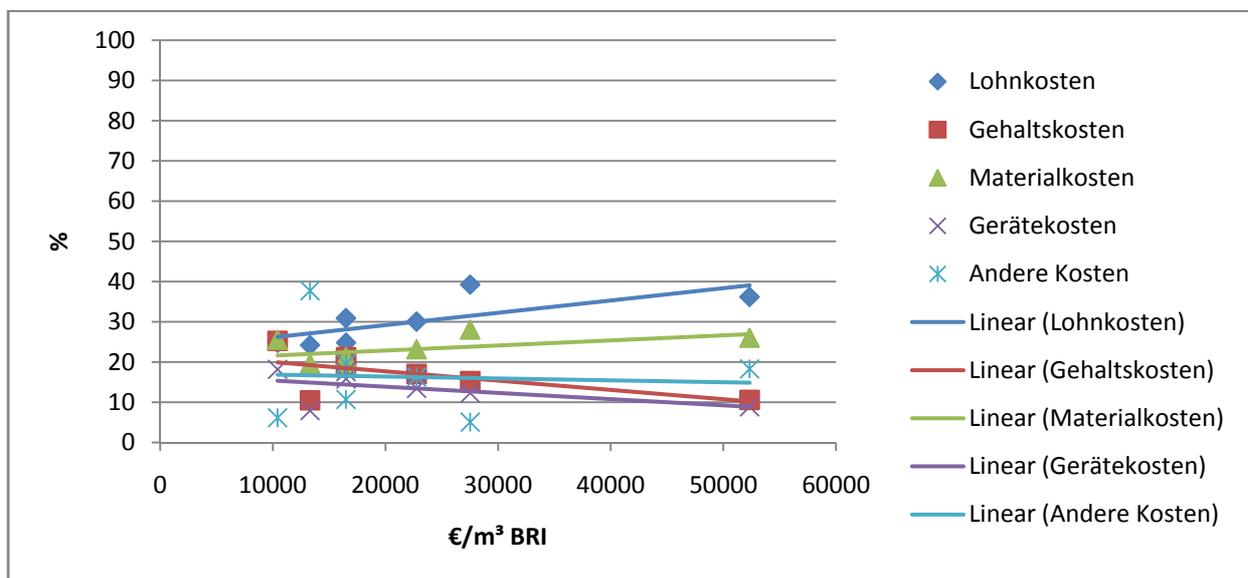


Abbildung 57: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die Lösungen der Verläufe der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit den berechneten Objektgrößen der Brutto Rauminhalte sind in der Abbildung 57 zu erkennen. Diese prozentuellen Verteilungen gelten unter Bezugnahme auf die Kostendaten der Rohbauarbeiten mit Anwendung der Zuordnungsvariante 1 für die Leistungen von Fremdunternehmen.

Mit der gleichen Methode, wie in den vorigen Kapiteln, erfolgt eine Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion. Dabei erhält man bei dieser Betrachtungsmöglichkeit eher unzureichend genaue Verläufe der Entwicklungen der einzelnen Kostenarten bei Vergrößerung des Brutto Rauminhaltes. Die beachtlichen Abweichungen der Einzelergebnisse von den Verlaufslinien der diversen Kostenarten sind hierbei durch die scheinbar willkürliche Verteilung der Datenpunkte der anderen Kosten zu erklären. Diese Verteilung wirkt sich natürlich in direkter Weise auch auf die anderen vier betrachteten Kostengruppen aus.

Anhand der Abbildung ist es zwar nur möglich von einer äußerst ungenauen Modellierung zu sprechen, aber trotzdem wurde im Folgenden versucht, zumindest die Tendenzen der Trendlinien zu erkennen und diese auch in den folgenden Absätzen zu beschreiben.

Die an erster Stelle konsequent betrachteten Kostengruppen sind die Lohn- und Materialkosten. Sie zeigen eine klare Tendenz in Richtung Zunahme, bei Erhöhung des Brutto Rauminhaltes auf Kosten der verbleibenden drei Gruppen. Bemerkenswert ist dabei, dass die Steigerung beim Lohnkostenanteil deutlich höher ausfällt.

Bei den nächsten Kostengruppen, den Gehalts- und Gerätekosten, erkennt man auf den ersten Blick, dass es im Gegensatz zu den vorigen Gruppen der Lohn- und Materialkosten, doch eine offensichtliche Abnahme mit der Erhöhung des BRI gibt. Es ist darüber hinaus ersichtlich, dass die Neigung der beiden Trendlinien relativ gleich ist, wobei der Anteil der Gehaltskosten um einiges höher erscheint. Die Abnahme des Anteils der Gehaltskosten erscheint bei weiterer Betrachtung aber größer, als jene der Gerätekosten. Dieses Merkmal ist aber für die Praxis bedeutungslos, aufgrund der großen Schwankungsbreite der Einzelergebnisse um die zugehörigen Trendlinien.

Die fehlende Gruppe der anderen Kosten liefert auch ein weiteres Merkmal dieser Verteilungen. Durch diese Zuordnungsvariante der Fremdleistungen, ist eine Vorhersage der anderen Kosten, wie bei fast allen Betrachtungen der Zuordnungsvariante 1, auch hier nicht sinnvoll durchführbar. Die Verteilung streut hier sehr stark mit dem BRI. Wie bereits erwähnt, beeinflusst diese Eigenschaft alle vorher beschriebenen Kostenarten in hohem Maße. Es ist zu erkennen, dass sich die Einzelwerte in einer äußerst dicken Bandbreite um die Trendlinie verteilen. Generell kann man aber von einer leichten Abnahme des Anteils der anderen Kosten, mit der Zunahme des BRI sprechen.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

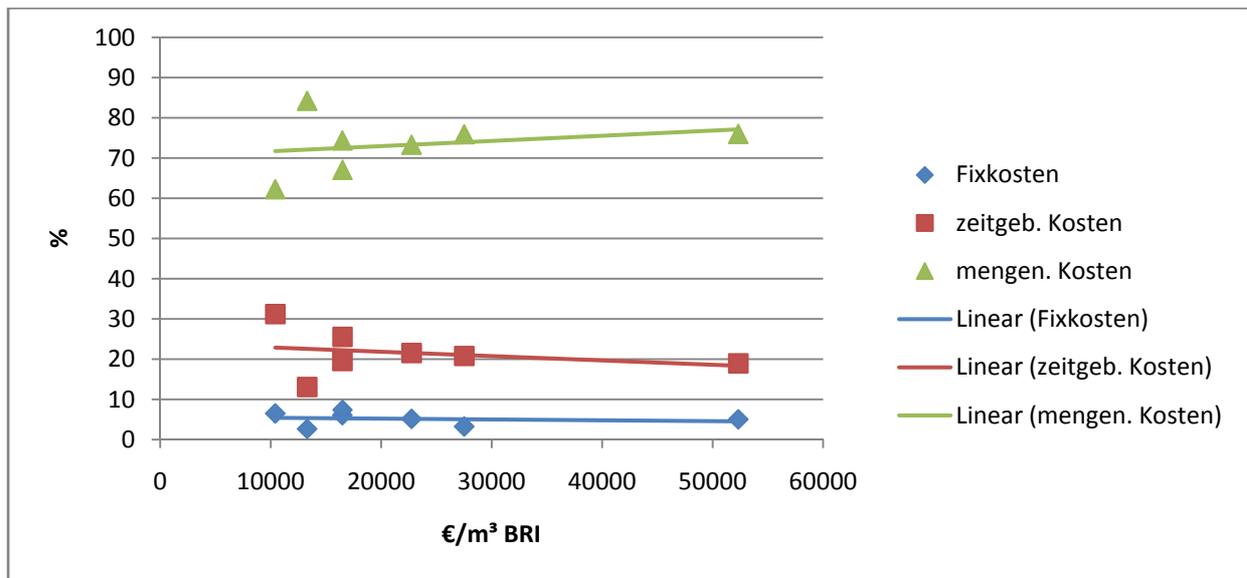


Abbildung 58: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Zum Abschluss dieses Unterkapitels 12.3.3 werden nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand Abbildung 58 betrachtet, insbesondere unter dem Gesichtspunkt Zusammenhänge zwischen den Kostenartenvarianten herzustellen.

Entsprechend dem Verhalten der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung, erfolgt auch eine Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Gegenüberstellung. Wie bereits in den vorigen Untersuchungen gezeigt wurde, fällt auch hier der Anstieg in gleichem Maße aus, wie die Erhöhung der Materialkosten, also geringer als jener der Lohnkosten. Dieser Effekt wurde bei ähnlichen Grundlagen bereits schon öfters bemerkt.

Man kann den gewohnten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen. Ein linearer Zusammenhang des Brutto Rauminhaltes mit dem hohen Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei besonders darauf zu achten ist, dass einige ausgewertete Einzelprojekte, mit einer überdurchschnittlich hohen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet sind.

Für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten ist ebenfalls eine Ähnlichkeit in der Betrachtung herstellbar. Die Abnahme des Anteils der zeitgebundenen Kosten ist mit einer Zunahme des BRI verbunden. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine aussagekräftige Annäherung mit einer Trendlinie finden, wobei man auch anmerken muss, dass es vereinzelte Ausreißer gibt.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten ist der betragsmäßig mit Abstand geringste Wert von den drei Arten der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung. Abermals ist hier speziell anzumerken, dass dieser Kostentyp die geringsten Schwankungen um die Trendlinie aufweist. Betrachtet man sein Verhalten mit Bezugnahme auf den BRI, so zeigt sich, dass der Anteil der Fixkosten mit geringer Ungenauigkeit konstant bleibt bei einer Veränderung des Brutto Rauminhaltes.

### 12.3.4 Betrachtung der Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die graphische Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2 ist den folgenden beiden Bildern der Abbildung 59 und Abbildung 60 zu entnehmen.

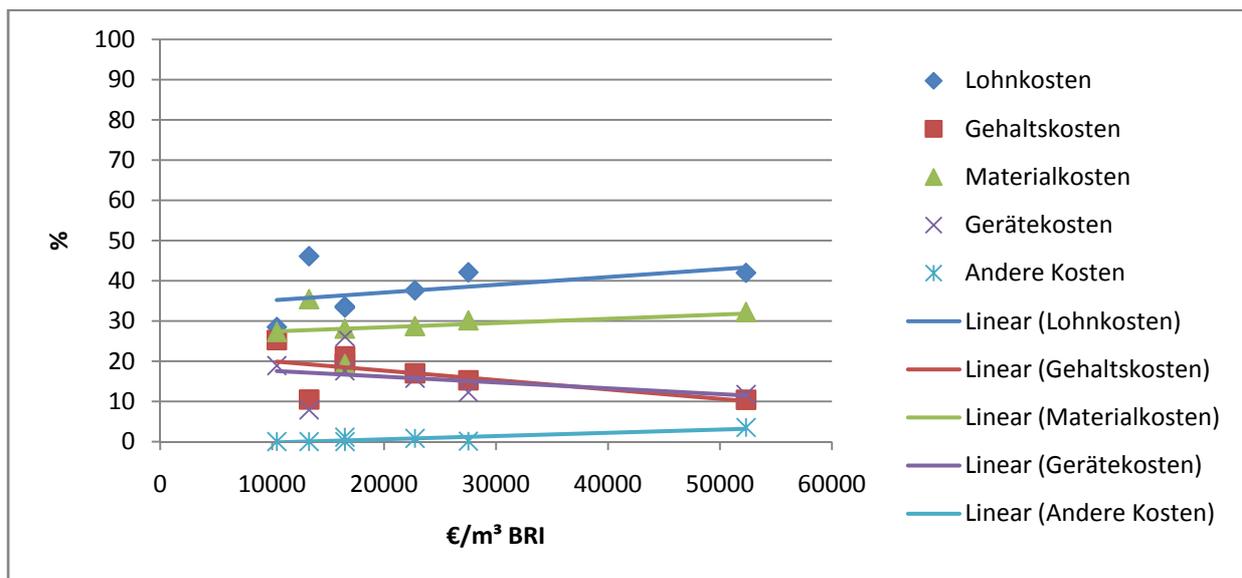


Abbildung 59: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die erzeugten Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, speziell im Zusammenhang mit den berechneten Werten der Brutto Rauminhalte sind der Abbildung 59 zu entnehmen. Diese Verteilung wurde für dieses Kapitel unter Zuhilfenahme der Kostendaten der Rohbauarbeiten mit der Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen erstellt.

Bei sämtlichen Graphiken in Bezug auf die Objektgröße erfolgt eine Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion, deshalb wurde zum Zwecke der besseren Vergleichbarkeit auch hier dieser Typ einer Verlaufsfunktion gewählt. Im Weiteren hat sich gezeigt, dass es in den meisten Fällen, damit bereits ein akzeptables Ergebnis mit nur geringen Bandbreiten für den Bereich der Verteilung der Einzelwerte gibt. In diesem Fall kommt es beim Großteil der in die Berechnung miteinbezogenen Projekte zu nur unwesentlichen Abweichungen von den erzeugten Trendlinien. Ein betrachtetes Einzelprojekt weist jedoch eine bedauerlich hohe Abweichung zu dem erstellten Verhaltensmuster auf.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Der Anteil der Lohnkosten ist mit einem durchschnittlichen Wert von 40 % der anteilmäßig höchste Betrag. Er verhält sich ebenso, wie die nächst höhere Gruppe der Materialkosten. Diese beiden Kostenarten weisen eine beachtliche Steigerung ihrer Anteile, mit Zunahme des Brutto Rauminhaltes, auf. Vergleicht man die beiden anteiligen Erhöhungen miteinander, so erkennt man, dass sich die Lohnkosten im betrachteten Bereich stärker nach oben entwickeln.

Der zweite Ansatzpunkt für Erkenntnisse liegt beim gleichmäßigen Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein ähnlicher Verlauf bei Variation des Brutto Inhaltes, nämlich eine Abnahme der Kostenanteile für Gehälter und Geräte. Durch die ersichtlich stärkere Verringerung des Gehaltskostenanteils kommt es dazu, dass bei einem geringen BRI, der Anteil der Gehaltskosten höher ist, und dass bei Zunahme dieses Volumens der Gerätekostenanteil den des Gehaltes übertrifft. In diesem Muster liegt der Schnittpunkt der beiden Trendlinien bei einem gerundeten Wert von 35.000 m<sup>3</sup>.

Der dritte und abschließende Punkt bei der Erläuterung der Abbildung, ist bei den anderen Kosten zu finden. Da sich zeigt, dass bei der Zuordnungsvariante 2 nur Anteile im Bereich von null bis vier Prozent auf die anderen Kosten fallen, ist auch hier eine genauere Betrachtung nicht weiter notwendig, weil es abermals zu einer nur geringen Einflussnahme auf die weiteren Gruppen kommt.

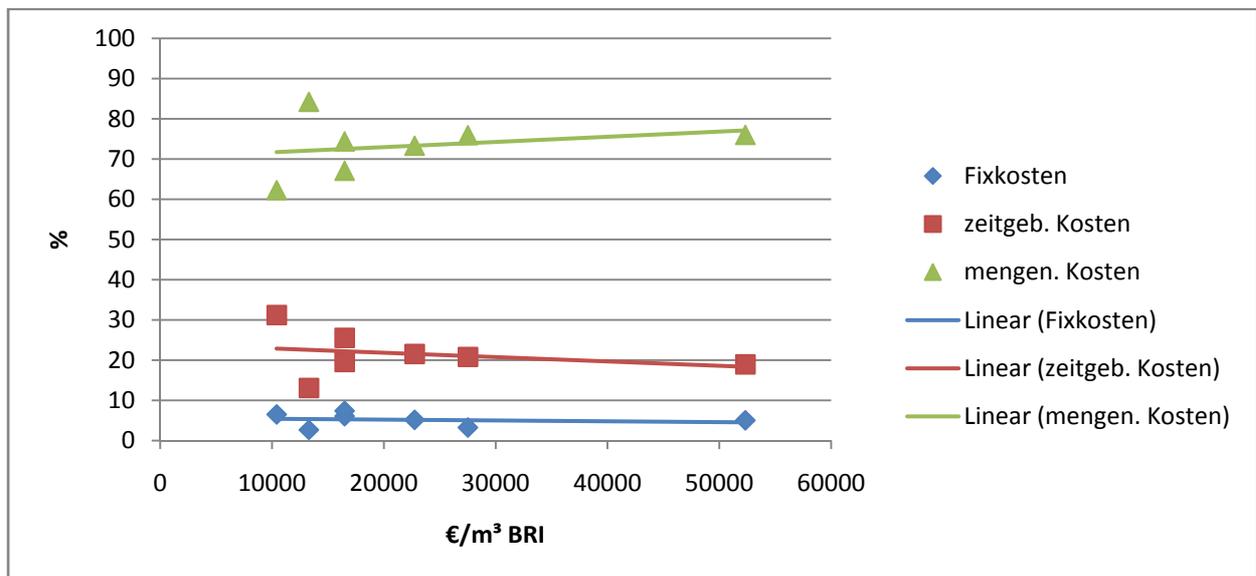


Abbildung 60: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Durch die Erstellung der Abbildung 60, welche die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Bezug zu den Brutto- Rauminhalten darstellt, bietet sich die Möglichkeit, die Verläufe genauer zu untersuchen.

Denkt man an den Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung zurück, so erkennt man das bereits bekannte Muster aus den vorigen Kapiteln. Es gibt eine Ähnlichkeit zwischen der Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit und den Anstiegen der Lohnkosten- und Materialkostenanteile. Dabei ist ebenfalls hervorzuheben, dass der Anstieg eher dem der Materialkosten entspricht, also leicht flacher ausfällt, als der entsprechende Anteil der Lohnkosten.

Ein Zusammenhang mittels linearer Funktion, wie es in dieser Arbeit üblich ist, zwischen Brutto-Rauminhalten und dem passenden Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls ersichtlich, wobei zu erwähnen ist, dass es besonders im Bereich eines niedrigen Brutto- Rauminhaltes zu einer überdurchschnittlich hohen Abweichung zur Trendlinie kommt.

Wie bereits oftmals hervorgehoben, bietet sich auch bei den an zweiter Stelle beschriebenen Kostengruppen die Möglichkeit einen Zusammenhang herzustellen. Dies ist möglich für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten verhält sich indirekt proportional zum Brutto- Rauminhalt. Bei einer Begutachtung der diversen Datenpunkte der zeitgebundenen Kosten kann man eine gute Annäherung mit einer Linearen finden, wobei es auch hier im Bereich des niedrigen BRI zu auffälligen Abweichungen kommt. Am besten entspricht der Verlauf der zeitgebundenen Kosten dabei dem Verlauf der Gerätekosten der Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergruppen, weil sich beide Verläufe durch eine geringe Neigung auszeichnen.

Der noch fehlende Anteil der Gesamtkosten bei dieser Betrachtung ist der Anteil der Fixkosten. Mit Zunahme des Flächenwertes verringert sich dieser Anteil und es verringert sich damit auch die Wichtigkeit dieses Anteiles. Es ist zu erkennen, dass sich der Fixkostenanteil nur ganz leicht verkleinert. Bei einem nur oberflächlichen Blick über die Darstellung könnte man auch eine gleichbleibende Anteilshöhe ablesen.

### **12.4 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Objektgröße**

Bei den folgenden Betrachtungen wird nun genauer auf die Gemeinsamkeiten bzw. Differenzen der einzelnen Verteilungen zwischen den Rohbauarbeiten und den gesamten Arbeiten eingegangen.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit erfolgen die Erklärungen systematisch. Begonnen wird mit den Verteilungen der Kosten nach ihren Verursachergruppen unter Anwendung der Zuordnungsvariante 1 für Fremdleistungen. Danach folgen die Erklärungen zur zweiten angewendeten Fremdleistungsvariante und den Abschluss bilden die Betrachtungen der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

Die folgenden Erläuterungen sollen dazu dienen, dass die bereits erklärten Verteilungen der einzelnen Betrachtungsweisen besser verstanden werden. Im Weiteren ist es auch ein Anliegen, dass die Tendenzen bei Veränderung des Datenkollektives aufgezeigt werden.

### 12.4.1 Bezugnahme auf die Brutto Grundrißflächen

In diesem Unterkapitel erfolgt eine Gegenüberstellung der Kostenverteilungen unter Bezugnahme auf die Kenngröße Brutto Grundrißfläche. Die gegenseitige Betrachtung ergibt sich jeweils für die gleichen Ansatzpunkte der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten in der im Kapitel 12.4 beschriebenen Reihenfolge.

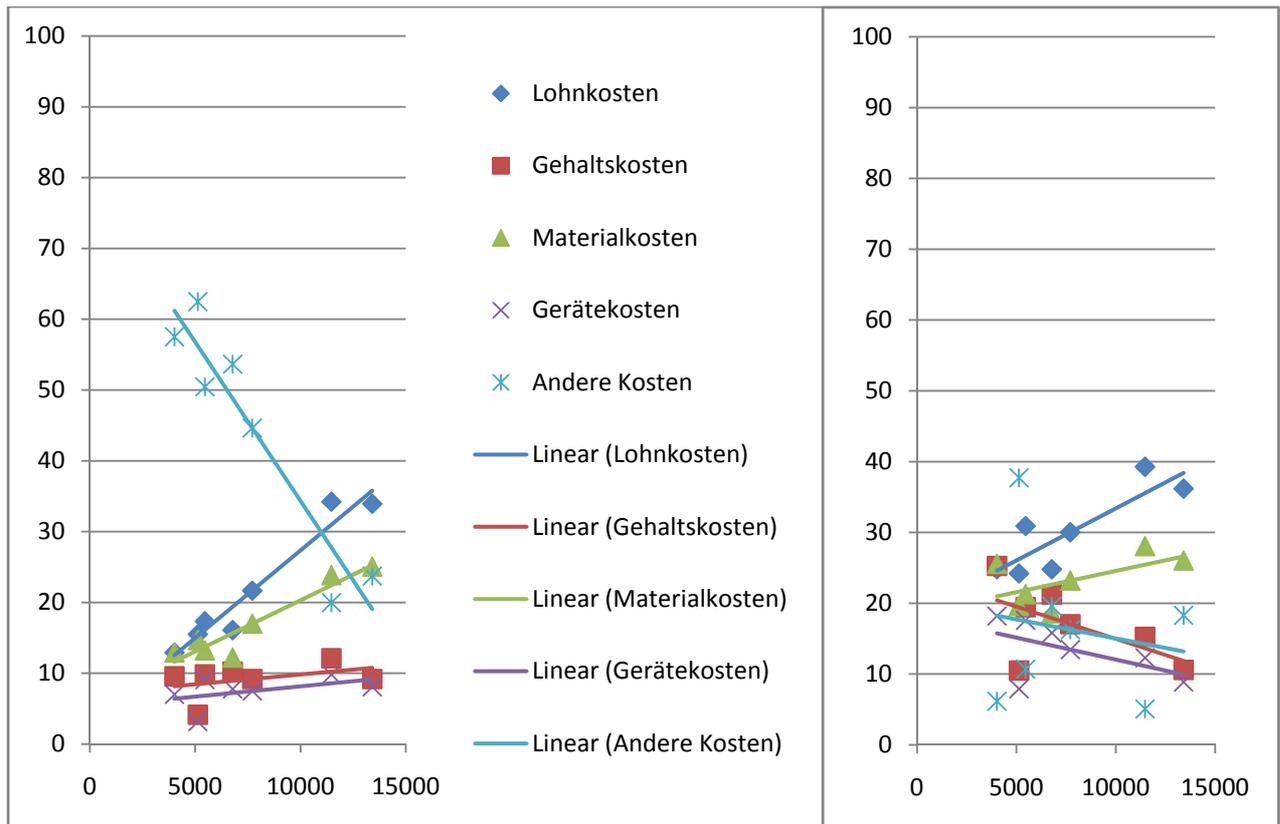


Abbildung 61: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts

Anhand der Abbildung 61 lässt sich nun eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 1 unter Verwendung der Objektgröße Brutto- Grundrißfläche als Kenngröße in einfachster Weise durchführen.

Grundlegend wäre hier zu beachten, dass es eine bemerkenswerte Verringerung bei der Wichtigkeit der anderen Kosten gibt, wenn man von den gesamten Arbeiten auf die Rohbauarbeiten übergeht. Dies ist besonders zu merken bei den Bauprojekten mit geringer Brutto-Grundrißfläche und hierbei durch den enormen Abfall des Kostenanteils bei den gesamten Arbeiten.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Die bedeutungsvollen Anteile der Lohnkosten und der Materialkosten profitieren in unterschiedlichem Maße von der Abnahme der anderen Kosten. Bei Betrachtung der Rohbauarbeiten festigt sich aber der Gedanke, dass durch den geringeren Anteilsverlust der anderen Kosten primär, auch ein Anstieg durch die Abnahme der weiteren Kostengruppen entsteht.

Für die miteinander in Abhängigkeit stehenden Kostengruppen der Gehalts- und der Gerätekosten zeigt sich eine gegenläufige Tendenz, bei Erhöhung des Wertes der Bezugsgröße, welche relativ beachtlich ausfällt. Die Höhe des Anteiles liegt, wie zu erwarten, bei den Rohbauarbeiten im niedrigen Kenngrößenbereich deutlich höher, jedoch kommt es bei größerer BGF bei den Rohbauarbeiten zu einer Abnahme des Wertes auf einen in der Nähe der gesamten Arbeiten.

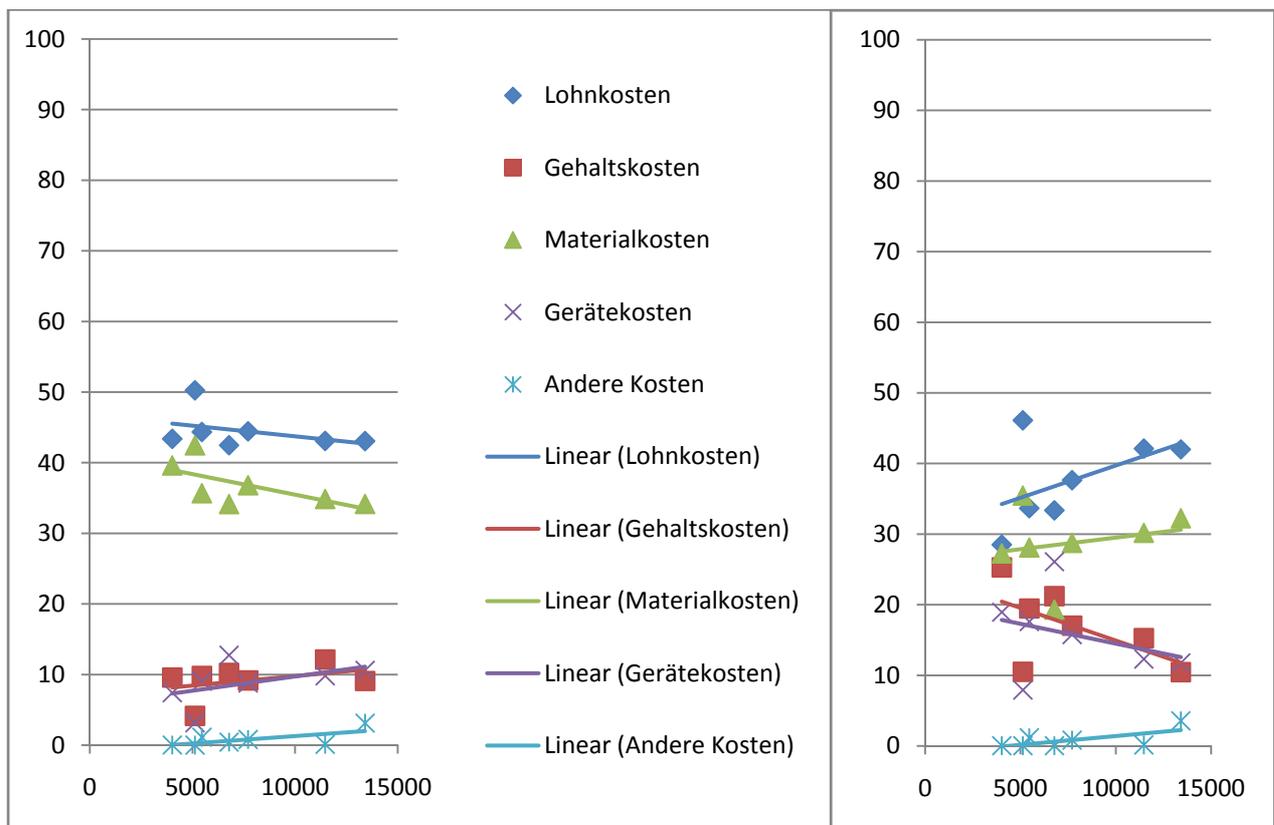


Abbildung 62: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts

Mittels voriger Abbildung 62 lässt sich nun auch die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 2, unter Verwendung der Objektgröße Brutto- Grundrißfläche als Kenngröße, genauer unter die Lupe nehmen.

Die Tendenzen zeigen sich hier, bis auf wenige Ausnahmen, sehr unterschiedlich zu den Betrachtungen voriger Fremdleistungsvariante 1. Dies ist besonders bei den Material- und den Lohnkosten zu bemerken, gab es vorher noch bei beiden Betrachtungen einen Anstieg, so ist dies bei den gesamten Arbeiten nun nicht mehr der Fall, weil es hier eine geringe Abnahme im

niederen Prozentbereich gibt. Anzumerken ist aber auch hier, dass es bei den Rohbauarbeiten einen aussagekräftigen Anstieg bei Erhöhung der BGF gibt.

Beachtet werden sollte hier aber, wie geringfügig sich das Verhalten der Geräte- und der Gehaltskosten bei den unterschiedlichen Zuordnungsvarianten im Bezug auf die Höhe der Anteilswerte ändert. Die generellen Tendenzen der Abnahme bei den Rohbauarbeiten und der Zunahme bei den gesamten Arbeiten bleiben bei einem Wechsel der Zuordnungsvariante erhalten.

Die Anteile der anderen Kosten sind bei beiden Datenkollektiven gleich gering und damit eher unbedeutend. Es ist aber dennoch der gleichmäßige Anstieg bei beiden Datenumfängen für diese Kostenart zu erkennen.

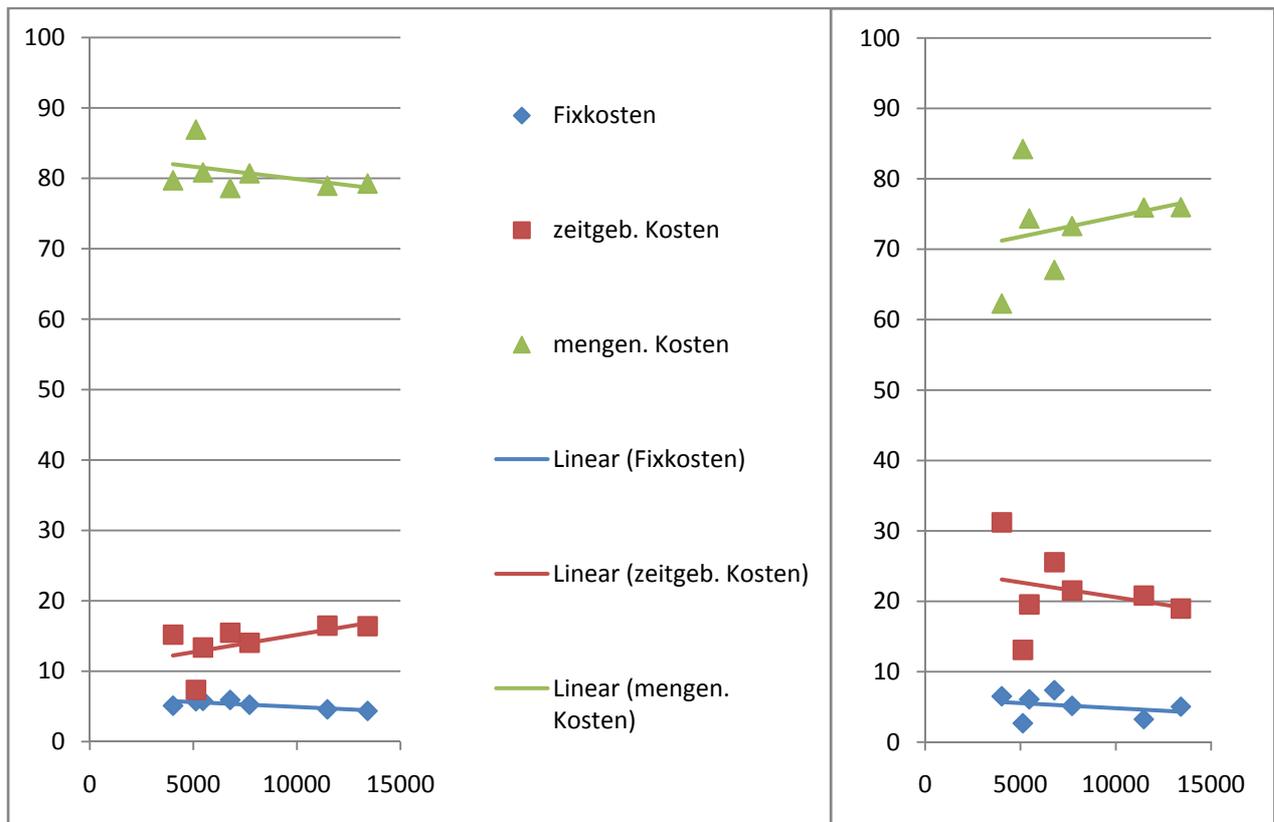


Abbildung 63: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts

Die abschließende Graphik dieses behandelten Kapitels stellt Abbildung 63 dar. Diese zeigt im Genaueren eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, unter Verwendung der Kenngröße Brutto Grundrißfläche.

Die mengenabhängigen Kosten sind bei beiden Datenkollektiven, die mit Abstand bedeutendsten, wobei die Streuungen der einzelnen Datenpunkte bei den gesamten Arbeiten anschaulich geringer ausfallen. Bei den gesamten Arbeiten der Ausschreibung ist noch eine Abnahme dieses Kostenanteils mit einer Erhöhung der Kenngröße BGF verbunden.

Bei Verringerung des Datenkollektives und ausschließlicher Betrachtung der Rohbauarbeiten, kommt es zu einer Steigerung des Anteilswertes.

Die Anteile der zeitgebundenen Kosten stellen sich durch ein bemerkenswert unterschiedliches Verhalten in den Vordergrund. Bei den gesamten Arbeiten ist noch ein auffälliger Anstieg der Höhe des Prozentwertes zu erkennen, hingegen kommt es bei den Rohbauarbeiten, bei geringer Erhöhung der BGF, auch zu einer geringfügigen Verringerung des Kostenanteils.

Bei den Fixkosten ist zu entnehmen, dass es bei den gesamten Arbeiten zu einem markanten Abfall des Prozentanteiles bei Erhöhung der BGF kommt. Bei der gegenüberliegenden Betrachtung der Rohbauarbeiten und ihrer Verteilung ist dagegen nur mehr ein unwesentlicher Kostenanteilsverlust zu erkennen.

### 12.4.2 Bezugnahme auf die Netto Grundrißflächen

In diesem Unterkapitel erfolgt eine Gegenüberstellung der Kostenverteilungen unter Bezugnahme auf die Kenngröße Netto Grundrißfläche. Die gegenseitige Betrachtung erfolgt jeweils für die gleichen Ansatzpunkte der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten in der im Kapitel 12.4 beschriebenen Reihenfolge.

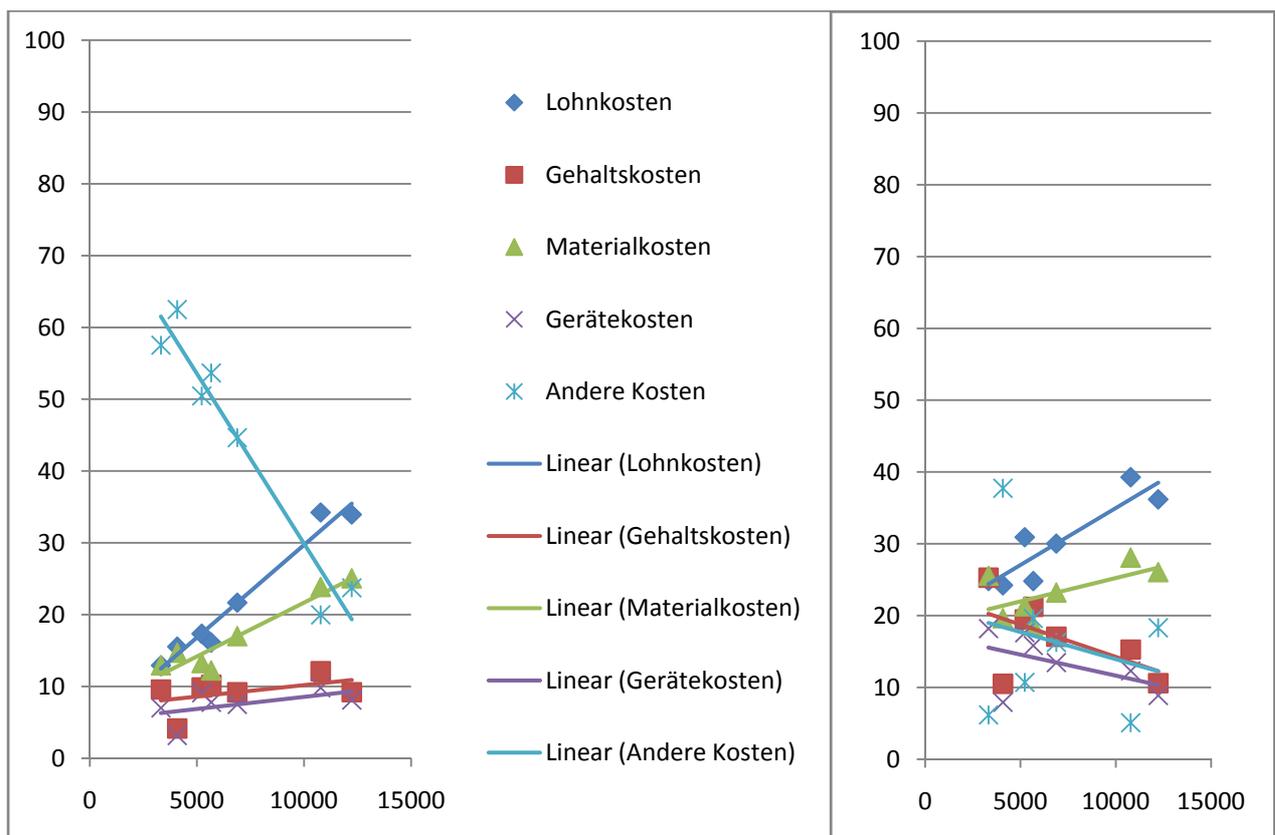


Abbildung 64: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts

Die Abbildung 64 lässt sich zur Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 1 unter Verwendung der Objektgröße Netto- Grundrißfläche als Kenngröße heranziehen.

Von wesentlicher Bedeutung zeigt sich dabei, dass es in ähnlicher Weise zu den Verläufen des vorigen Kapitels 12.4.1, eine bemerkenswerte Verringerung beim Kostenanteil der anderen Kosten gibt, wenn man die gesamten Arbeiten als Ausgangspunkt für die Erläuterungen ansetzt. Dies ist verstärkt bei den Bauprojekten mit geringer Netto- Grundrißfläche zu erkennen. Hierbei ist für die anderen Kosten auch zu bedenken, dass es einen vergleichsweise steilen Abfall des Kostenanteils bei den Rohbauarbeiten gibt.

Die besonderen Anteile der Lohn- und der Materialkosten erhöhen sich in unterschiedlichem Maße, aufgrund der Abnahme der anderen Kosten. Bei Betrachtung der Rohbauarbeiten erkennt man darüber hinaus auch noch, dass die Gehalts- und Gerätekostenanteile geringer werden, was auch zum Anstieg der beiden Kostenanteile für Lohn und Material beiträgt.

Für die miteinander in Abhängigkeit stehenden Kostengruppen der Gehalts- und der Gerätekosten zeigt sich abermals eine gegenläufige Tendenz bei Erhöhung der Netto Grundrißfläche. Der Wert des Anteiles liegt, wie zu erwarten, bei den Rohbauarbeiten am höchsten. Bei einer geringen NGF liegt der Wert der Kostenanteile bei den gesamten Arbeiten noch wesentlich höher, jedoch kommt es zu einer Annäherung der Trendlinien von Rohbau- und gesamten Arbeiten bei einem Wert im oberen Bereich der Netto Grundrißflächen.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

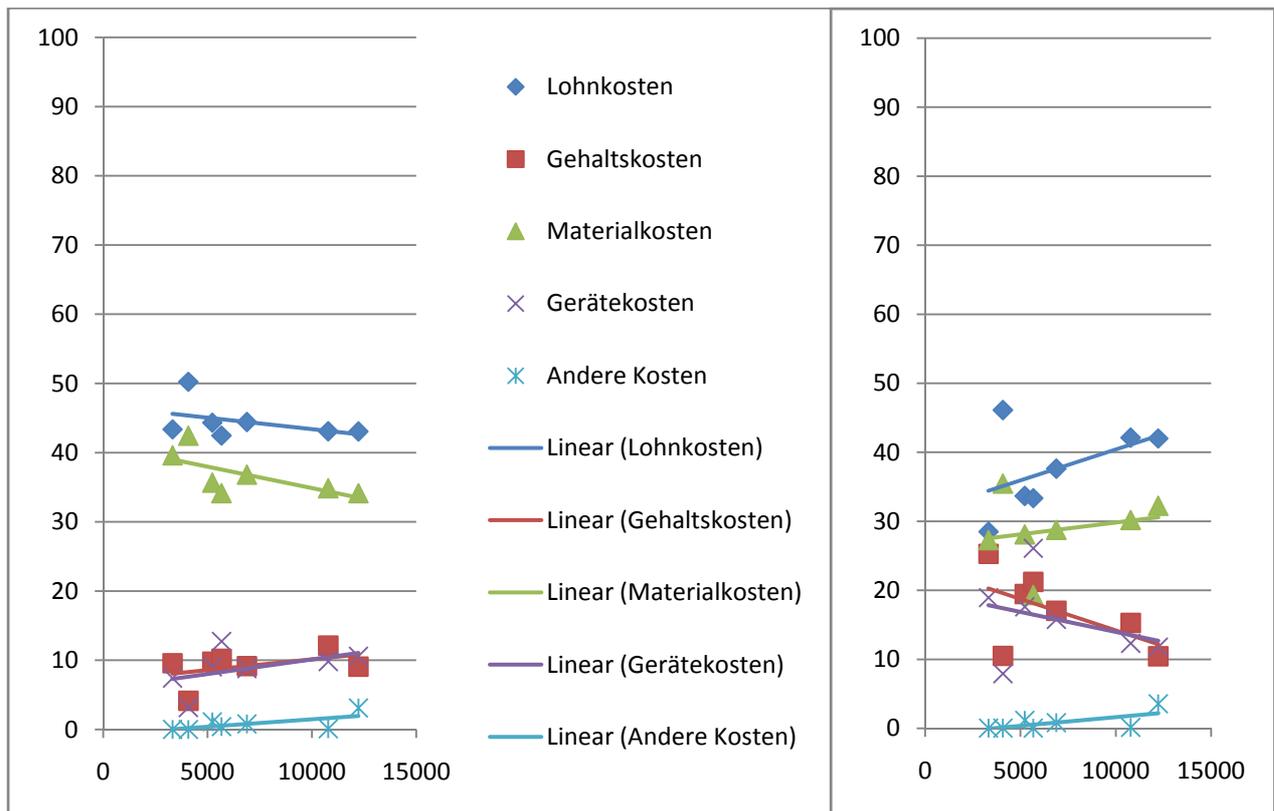


Abbildung 65: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts

Mittels Abbildung 65 lässt sich nun auch die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 2, unter Verwendung der Objektgröße Netto- Grundrißfläche als Kenngröße, genauer unter die Lupe nehmen.

Die Tendenzen der Verteilungen stellen sich hier, zum größten Teil, als sehr unterschiedlich zu den Betrachtungen voriger Fremdleistungsvariante 1 heraus. Dies ist bereits bei den Material- und den Lohnkosten zu bemerken. Bei der Zuordnung 1 für Fremdleistungen beobachtet man noch einen Anstieg der Anteile, jedoch ist dies bei den gesamten Arbeiten nun offensichtlich nicht mehr der Fall, weil es hier eine Abnahme im einstelligen Prozentbereich gibt. Hier sollte beachtet werden, dass es bei den Rohbauarbeiten dennoch einen aussagekräftigen Anstieg bei Erhöhung der NGF gibt.

Bei den Gehalts- und Gerätekosten sollte auf die nur geringfügigen Unterschiede zwischen den Zuordnungsvarianten geachtet werden. Die generellen Tendenzen der Abnahme bei den Rohbauarbeiten und der Zunahme bei den gesamten Arbeiten bleiben bei einem Wechsel der Zuordnungsvariante erhalten.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Die Anteile der anderen Kosten sind bei beiden Datenkollektiven gleich gering, weil es sich um die Fremdleistungsvariante 2 handelt, und damit eher unbedeutend. Es ist aber dennoch ein gleichmäßiger, beachtenswerter Anstieg bei beiden Betrachtungen für diese Kostenart zu erkennen.

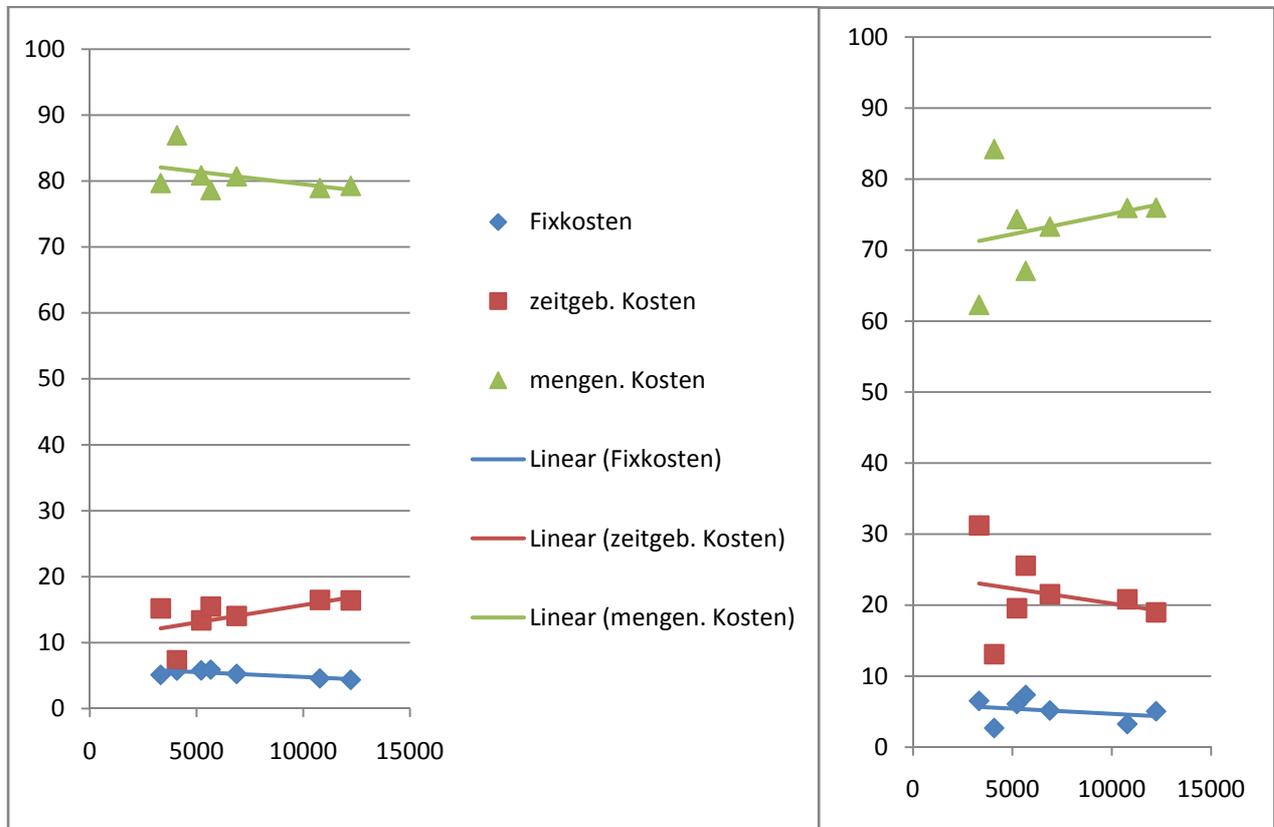


Abbildung 66: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts

Die letzte Darstellung dieses Kapitels ist Abbildung 66. Diese zeigt im Genaueren eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung unter Verwendung der Kenngröße Netto Grundrißfläche.

Die mengenabhängigen Kosten machen bei beiden Datenkollektiven in etwa dreiviertel der Gesamtkosten aus und sind damit mit Abstand die Bedeutendsten, wobei die Streuungen der einzelnen Datenpunkte bei den Rohbauarbeiten übermäßig groß ausfallen. Bei den gesamten Arbeiten der Ausschreibung ist noch eine Abnahme dieses Kostenanteils mit einer Erhöhung der Kenngröße BGF verbunden. Bei Verringerung des Datenkollektives und ausschließlicher Betrachtung der Rohbauarbeiten kommt es schon zu einer beachtlichen Steigerung des Anteilswertes.

Die Beträge der zeitgebundenen Kosten stellen sich auch bei einer Gegenüberstellung mit der NGF durch ein bemerkenswert unterschiedliches Verhalten in den Vordergrund der Betrachtungen.

Sie sind gekennzeichnet durch ein ähnliches Verhalten zu den Kosten für Gehalt und Gerät aus der Zuordnungsvariante 2. Bei den gesamten Arbeiten ist noch ein auffälliger Anstieg der Höhe des Prozentwertes zu erkennen, hingegen kommt es bei den Rohbauarbeiten zu einer Neigung der Trendlinie bei Zunahme des Kennwertes.

Bei den Fixkosten ist zu entnehmen, dass sich das gewohnte Bild fortsetzt. Bei den gesamten Arbeiten gibt es eine offensichtliche Verkleinerung des Prozentanteiles bei Erhöhung der NGF und bei der anderen Betrachtung der Rohbauarbeiten und ihrer Verteilung ist auch hier ein ähnlich starker, unerheblicher Kostenanteilsverlust zu erkennen.

### 12.4.3 Bezugnahme auf die Brutto Rauminhalte

In diesem Unterkapitel erfolgt abschließend die Gegenüberstellung der Kostenverteilungen unter Bezugnahme auf die Kenngröße Brutto Rauminhalt. Die gegenseitige Betrachtung erfolgt jeweils für die gleichen Ansatzpunkte der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten in der im Kapitel 12.4 beschriebenen Reihenfolge. Dabei dient erstmals eine Volumina als Vergleichsgröße, im Gegensatz zu den vorigen Unterkapiteln, wo ein Bezug zu Flächenwerten hergestellt wurde.

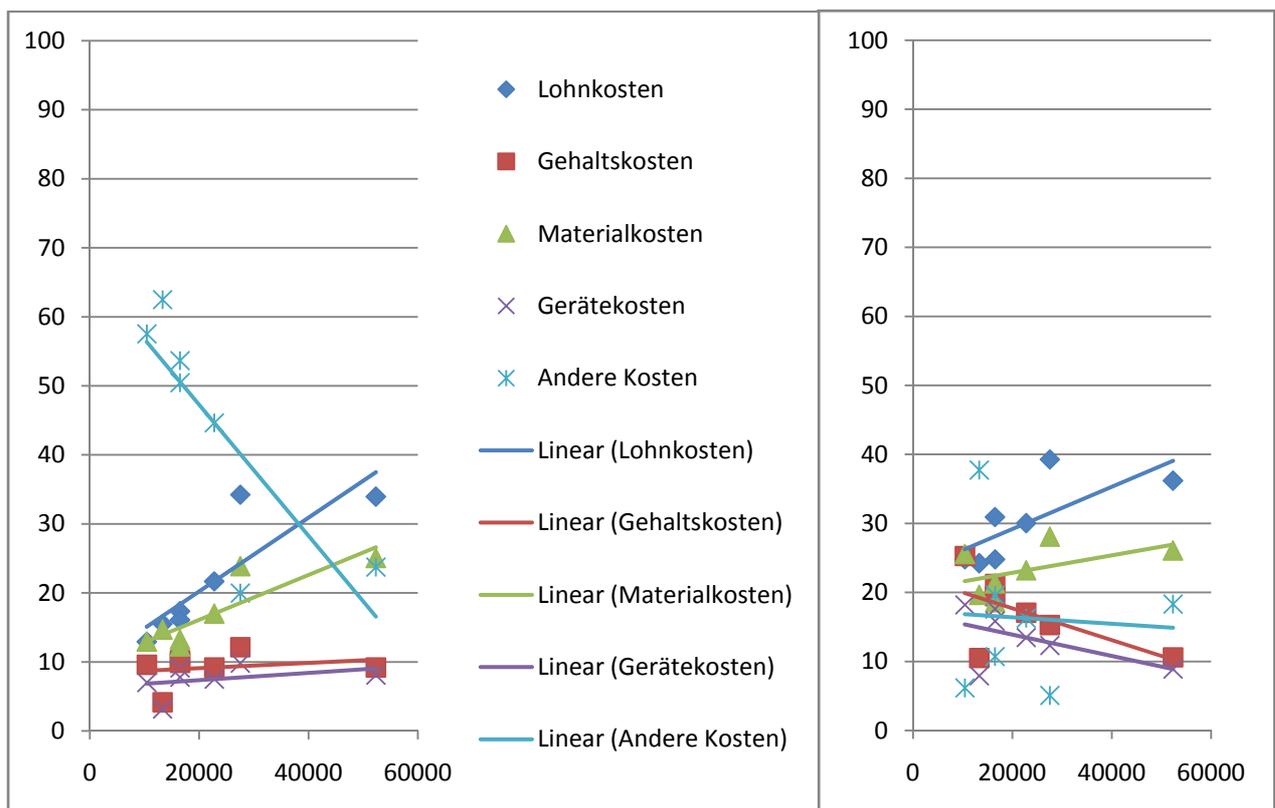


Abbildung 67: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts

Die letzte Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 1, unter Verwendung einer Objektgröße als Kenngröße, befasst sich mit den Brutto- Rauminhalten der einzelnen Projekte.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

Von großer Einflussmöglichkeit zeigen sich dabei die anderen Kostenanteile. Sie weisen eine bemerkenswerte Verringerung beim Kostenanteil auf, wenn man den Wert der Kenngröße erhöht. Dieser Effekt gilt primär für die gesamten Arbeiten aber auch bei den Rohbauarbeiten ist dieses Muster in abgemilderter Ausführung ersichtlich.

Die einflussreichen Kostenarten der Lohn- und der Materialkosten erhöhen sich in unterschiedlichem Maße durch die Abnahme der anderen Kosten. Aufgrund der Tatsache der starken Verringerung des Anteils der anderen Kosten bei den gesamten Arbeiten, besteht hier die Möglichkeit eines steilen Anstieges der beiden Trendlinien. Da bei den Rohbauarbeiten die linearen Trendfunktionen allesamt eine geringe Neigung bzw. Steigung aufweisen, kommt es auch bei den Lohn- und Materialkosten zu vergleichsweise geringen Anstiegen.

Für die in gegenseitigem Zusammenhang stehenden Kostengruppen der Gehalts- und der Gerätekosten, zeigt sich abermals eine gegenläufige Tendenz, welche bereits bei den vorigen Betrachtungen über die Objektgröße erkennbar war. Die Höhe dieser Anteile liegt bei den Rohbauarbeiten erwartungsgemäß höher. Bei einem geringen BRI liegt der Wert der Kostenanteile bei den gesamten Arbeiten noch wesentlich höher, jedoch kommt es zu einer stetigen Annäherung der Trendlinien von Rohbau- und gesamten Arbeiten bei einem hohen Wert der Brutto-Rauminhalte.

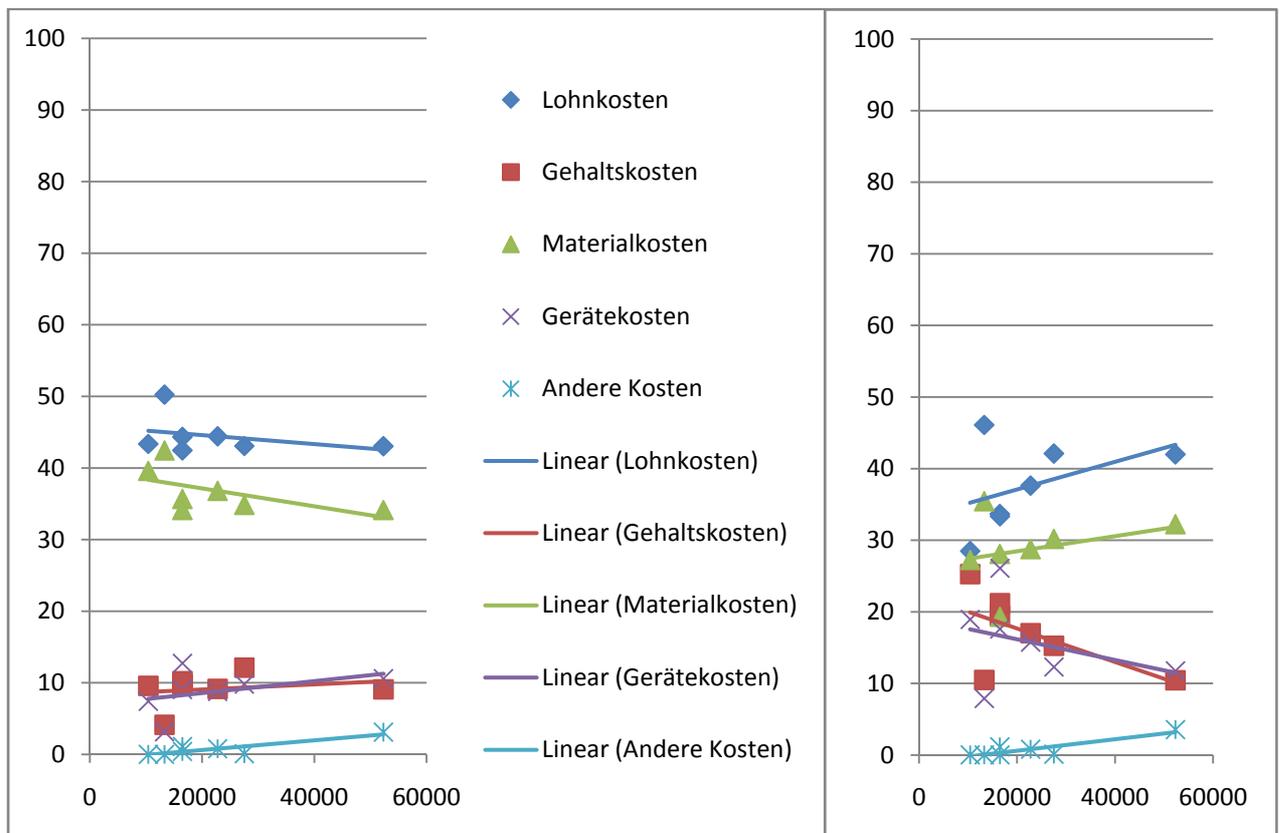


Abbildung 68: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts

Mittels Abbildung 68 werden auch die Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 2 unter Verwendung der Objektgröße Brutto Rauminhalt als Kenngröße gegenübergestellt.

Die prognostizierten Tendenzen der Verteilungen weisen sich hier als sehr unterschiedlich zu den Betrachtungen voriger Fremdleistungsvariante 1 aus. Dies ist bereits bei den an erster Stelle betrachteten Material- und Lohnkosten zu bemerken. Bei der Zuordnung 1 für Fremdleistungen beobachtete man noch den gewohnten Anstieg der Anteile, jedoch ist dies bei den gesamten Arbeiten augenscheinlich nicht mehr der Fall, weil es hier eine Abnahme gibt. Hier sollte beachtet werden, dass es bei den Rohbauarbeiten dennoch einen aussagekräftigen Anstieg bei Erhöhung der BRI gibt. Im Weiteren erkennt man auch, dass bei den gesamten Arbeiten die Lohnkostenlinie schwächer abfällt, als sie bei den Rohbaukosten zunimmt, die Trendlinien für Materialkosten jedoch eine annähernd gleiche Steigung mit unterschiedlichem Vorzeichen haben.

Bei den Gehalts- und Gerätekosten sollte ein Hauptaugenmerk auf die nur geringfügigen Unterschiede zwischen den Zuordnungsvarianten gelegt werden. Die generellen Tendenzen der Abnahme bei den Rohbauarbeiten und der Zunahme bei den gesamten Arbeiten bleiben bei einem Wechsel der Zuordnungsvariante erhalten. Es ist aber eine Überschneidung der beiden Linien in beiden Fällen zu erkennen, was durch eine stärkere Veränderung der Prozentsätze bei den Gerätekosten hervorgerufen wird.

Für die Anteile der anderen Kosten erhält man das gewohnte Bild, deshalb erscheint eine genauere Erklärung an dieser Stelle als nicht mehr besonders sinnvoll.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

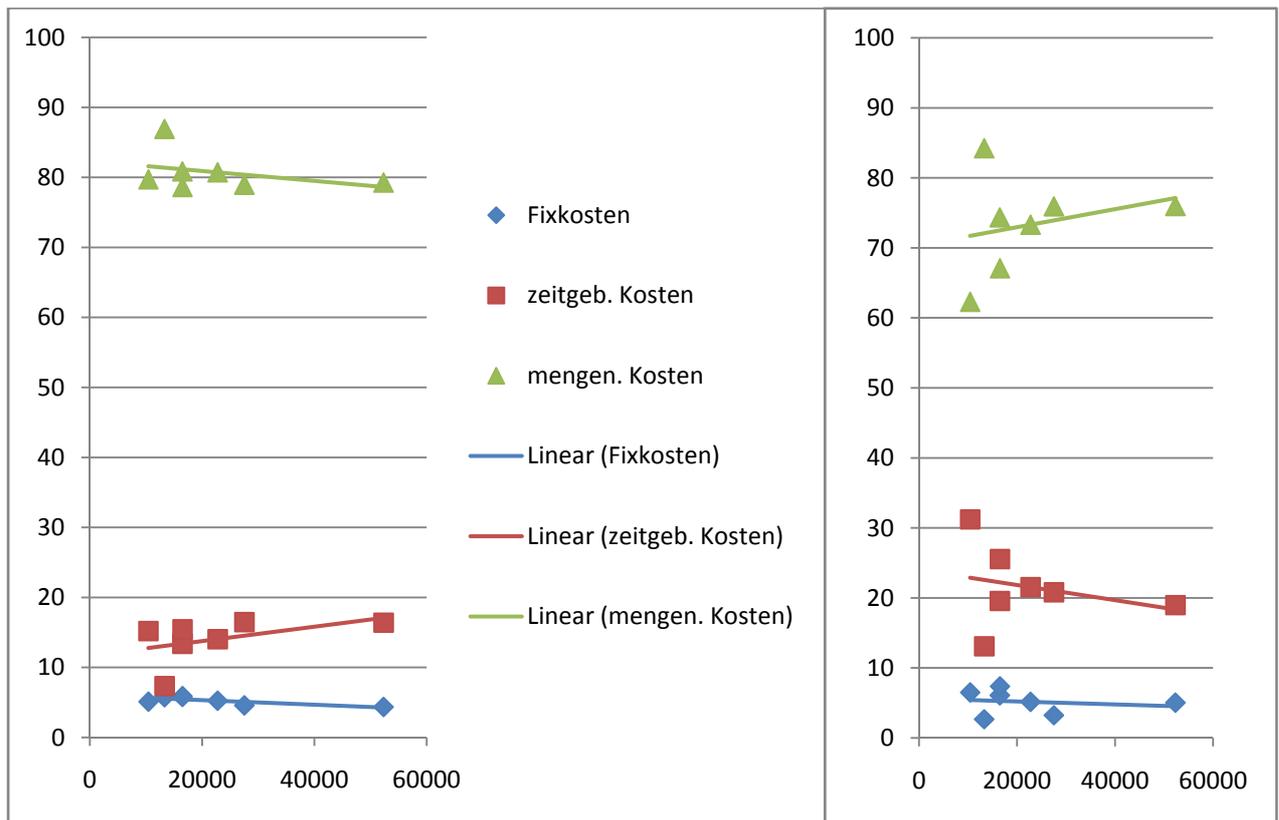


Abbildung 69: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts

Die letzte Graphik dieses Kapitels ist Abbildung 69. Diese zeigt wiederum im Genaueren eine abschließende Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, aber dieses Mal unter Verwendung der Kenngröße Brutto Rauminhalt.

Die mengenabhängigen Kosten machen bei beiden Datenkollektiven in etwa dreiviertel der Gesamtkosten aus und liegen damit ganz klar im oberen Bereich der Diagramme, wobei die Streuungen der einzelnen Datenpunkte bei den Rohbauarbeiten abermals bedenklich groß ausfallen. Bei den gesamten Arbeiten der Ausschreibung ist noch eine Abnahme dieses Kostenanteils mit einer Erhöhung der Kenngröße BGF verbunden. Bei Verringerung des Datenkollektives und ausschließlicher Betrachtung der Rohbauarbeiten, kommt es zu einer Steigerung des Anteilswertes.

Die Beträge der zeitgebundenen Kosten zeichnen sich auch bei einer Gegenüberstellung mit den Brutto Rauminhalten durch ein bemerkenswert unterschiedliches Verhalten aus. Sie sind geprägt durch ein relativ ähnliches Verhalten zu den Kosten für Gehalt und Gerät aus der Zuordnungsvariante 2. Bei den gesamten Arbeiten ist darüberhinaus noch ein auffälliger Anstieg der Höhe des Prozentwertes zu erkennen, hingegen kommt es bei den Rohbauarbeiten zu einer flachen Neigung der Trendlinie bei Zunahme des Brutto Rauminhaltes.

Dem komplettierenden Anteil der Fixkosten ist zu entnehmen, dass sich das in diesem Kapitel 12.4 gewohnte Bild fortsetzt. Bei den gesamten Arbeiten gibt es eine auftretende Verkleinerung des Prozentanteiles bei Erhöhung des Kennwertes. Bei der anderen Betrachtung der Rohbauarbeiten und ihrer Verteilung ist dagegen nur mehr ein leichter, unerheblicher Kostenanteilsverlust zu erkennen und man kann schon fast von einem konstanten Verlauf sprechen.

## 12.5 Erkenntnisse durch Betrachtung der Objektgröße

Der wichtigste Punkt bei den Betrachtungen der Objektgröße ist, dass es nur relativ geringfügige Unterschiede gibt, ob man die BGF, die NGF oder die BRI für die Gegenüberstellung heranzieht. Dies ist mit den vorherigen Erklärungen dieses Kapitels 12 klar belegt. Die meisten der Verteilungen weisen sehr geringe Abweichungen der Datenpunkte von den zugehörigen Trendlinien auf.

Es ergibt sich zwar, dass es bei der Gegenüberstellung mit Kennwerten der Objektgröße, vereinzelt bei den Projekten und deren unterschiedlichen Betrachtungsweisen zu offensichtlich erkennbaren Abweichungen von den linearen Mittelungsfunktionen kommt. Es sind jedoch zumeist hervorragende Ergebnisse erzielbar.

Zum Abschluss dieses Kapitels sollen anhand der folgenden Tabellen noch einmal genauer die Entwicklungen und Tendenzen der verschiedenen Kostengliederungen mit Bezug auf die Objektgröße ersichtlich gemacht werden. Dabei werden aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Einfachheit die Symbole „+“, „-“ und „=“ verwendet. Es bedeuten dabei die Symbole:

- „+“: Steigerung des Kostenanteils mit Zunahme der Objektgröße
- „-“: Verringerung des Kostenanteils mit Zunahme der Objektgröße
- „=“: Annähernde Konstanz mit Zunahme der Objektgröße

Tabelle 34: Zusammenfassung der Tendenzen – Objektgröße BGF- Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
GA - FL1	-	+	-
GA - FL2	-	+	-
RB - FL1	-	-	+
RB - FL2	-	-	+

Tabelle 35: Zusammenfassung der Tendenzen – Objektgröße BGF- Kosten nach ihren Verursachergruppen

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
GA - FL1	+	=	+	=	-
GA - FL2	-	=	-	+	+
RB - FL1	+	-	+	-	-
RB - FL2	+	-	+	-	+

Mit den beiden obigen Tabellen erhält man nun einen raschen Überblick über die Veränderung der Kostenanteile bei erhöhter Brutto- Grundrißfläche.

## 12 Auswirkungen der Objektgröße auf die Kostenverteilungen

**Tabelle 36: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße NGF-Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung**

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
GA - FL1	-	+	-
GA - FL2	-	+	-
RB - FL1	-	-	+
RB - FL2	-	-	+

**Tabelle 37: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße NGF- Kosten nach ihren Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
GA - FL1	+	=	+	=	-
GA - FL2	-	=	-	=	+
RB - FL1	+	-	+	-	=
RB - FL2	+	-	+	-	+

Einen ähnlichen Überblick, wie bei den Werten der BGF, liefern die zwei weiteren Tabellen über den Zusammenhang der Kostenverteilungen mit den Netto- Grundrißflächen.

**Tabelle 38: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße BRI- Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung**

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
GA - FL1	-	+	-
GA - FL2	-	+	-
RB - FL1	-	-	+
RB - FL2	-	-	+

**Tabelle 39: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße BRI- Kosten nach ihren Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
GA - FL1	+	=	+	=	-
GA - FL2	-	=	-	=	+
RB - FL1	+	-	+	-	=
RB - FL2	+	-	+	-	+

Die abschließenden Tabellen stellen im Überblick die Ergebnisse der verbleibenden Betrachtungen zum Brutto- Rauminhalt dar.

## 13 Auswirkungen der Baudauer auf die Kostenverteilungen

Um die Verteilungen der Kostenarten nach den Verursacherguppen noch besser abschätzen zu können, wird im folgenden Kapitel 13 der Einfluss der Baudauer auf das Verteilungsverhalten der Projekte genauer untersucht.

Die durchgeführte Verknüpfung der Verteilung der Kostenarten nach Verursacherguppen mit den spezifischen Baudauern der einzelnen Projekte, dient der Ersichtlichmachung der Tendenzen bei einer Veränderung der Baudauer. Die Lösung erfolgt auch hier durch eine Abbildung des Verhaltens mit einer Trendlinie, also einem linearen Zusammenhang im betrachteten Zeitbereich.

Im Weiteren wird zusätzlich zu den Verhalten der Verursacherguppen, auch auf das zeitliche Verhalten der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung eingegangen. Dies erfolgt unter dem Gesichtspunkt, gemeinsame Muster bzw. Ähnlichkeiten für diese Einteilungsarten finden zu können. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnis, dass es von unerheblicher Bedeutung ist, ob man Preis- oder Kostendaten für die Betrachtung nach der Leistungserbringung verwendet, werden auch diese Graphiken mit dem gleichen Datenkollektiv erstellt, wie die Abbildungen für die Kostenarten nach Verursacherguppen. Es kann also tatsächlich ein sinnvoller Zusammenhang hergestellt werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass es für die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung keinen Einfluss hat, ob man die Zuordnungsvariante 1 oder die Variante 2 verwendet. Zum Zwecke der Veranschaulichung wurde die entsprechende Graphik jedoch in jedem Kapitel eingefügt, für welche es als sinnvoll zur Vermittlung der Erkenntnisse erscheint.

Entsprechend den Gliederungen des Kapitels 10, erfolgt in einem ersten Schritt eine Untersuchung der Projekte für die gesamten Arbeiten der Ausschreibungen und die Rohbauarbeiten. Die Zuordnung der Fremdleistungen ist wieder das Kriterium in der zweiten Ebene.

Die zugrundeliegenden Baudauern der einzelnen, betrachteten Projekte sind Tabelle 40 zu entnehmen, wobei eine Auflistung der Baudauern für die einzelnen Projekte und auch für den gemittelten Wert erfolgt. In der letzten Spalte befinden sich noch als Kennwerte die Verhältnisse Monate der Baudauer zu jeweils 1000m<sup>2</sup> BGF.

Tabelle 40: Baudauern der einzelnen Projekte

	Baudauer [Mo]	Mo / 1000m <sup>2</sup> BGF
Projekt 1	25	1,86
Projekt 2	15	2,75
Projekt 3	24	2,09
Projekt 4	15	3,74
Projekt 5	18	3,51
Projekt 6	15	2,21
Mittelwert	18,67	2,69

Anhand der Tabelle kann man erkennen, dass sich der betrachtete Baudauerbereich von 15 Monaten bis 24 Monaten erstreckt. Dies entspricht in Jahren einer Dauer von etwa einem bis zwei Jahren, was einer nicht allzu kurzen aber gängigen Dauer in der heutigen Zeit entspricht. Der Mittelwert von 18,67 Monaten liegt ziemlich genau in der Mitte dieses Betrachtungszeitraumes.

### 13.1 Einfluss der Baudauer bei gesamten Arbeiten

In diesem Kapitel wird auf den Einfluss der Baudauer bei Betrachtung des Datenkollektivs der gesamten, ausgeschriebenen Arbeiten näher eingegangen. Wie bei sämtlichen Darstellungen und Berechnungen dieses Kapitels 13 wurden die Kostendaten, also ohne Verwendung des Gesamtzuschlages, als Grundlage herangezogen. Da sich in den vorigen Kapiteln 9 und 10 gezeigt hat, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der gesamten Arbeiten einer Ausschreibung und des Rohbaus gibt, jedoch die Abweichung vereinzelt relativ groß ausgefallen ist, erscheint eine genauere Betrachtung unter Zuhilfenahme der zugehörigen Baudauer als sinnvoll.

#### 13.1.1 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Graphiken der Abbildung 70 und Abbildung 71 zu entnehmen.

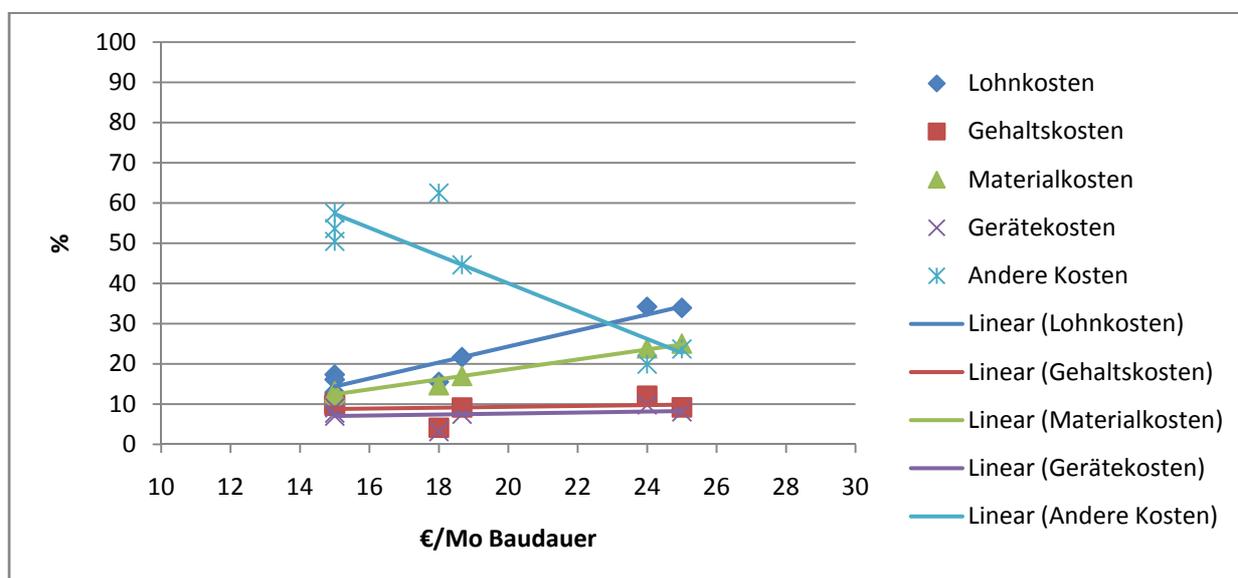


Abbildung 70: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit der voraussichtlich geschätzten Baudauer, sind in Abbildung 70 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

Durch die Annäherung des Verlaufes mit einer linearen Funktion ist bereits ein relativ genaues Muster zu erkennen. Es kommt nur bei einem Einzelprojekt zu einer groben Abweichung von der Modellbildung mittels der obigen Trendlinien.

Aus dieser Abbildung kann man für die betreffende Datenkonstellation ganz klar drei verschiedene Erkenntnisse gewinnen.

In erster Stelle wäre hier zu erwähnen, dass mit zunehmender Baudauer die Kostenanteile, sowohl der Anteil der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten ansteigen. Diese beiden Kostenarten erhöhen ihren Anteil an den Gesamtkosten in fast gleichem Maße. Es ist jedoch trotzdem ersichtlich, dass der Anteil der Lohnkosten geringfügig stärker ansteigt, als jener der Materialkosten.

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Für beide Kostenarten gilt ein identer Verlauf mit der Baudauer, nämlich ein leichter aber konstanter Anstieg der beschriebenen Kostenanteile.

Der dritte und letzte Punkt liegt bei den anderen Kosten. Durch die Zuordnung der Fremdleistungen ist eine Prognose der anderen Kosten nicht möglich und auch die Verteilung streut stark über die Baudauer, was wiederum die vorher beschriebenen Kostenarten teilweise beeinflusst.

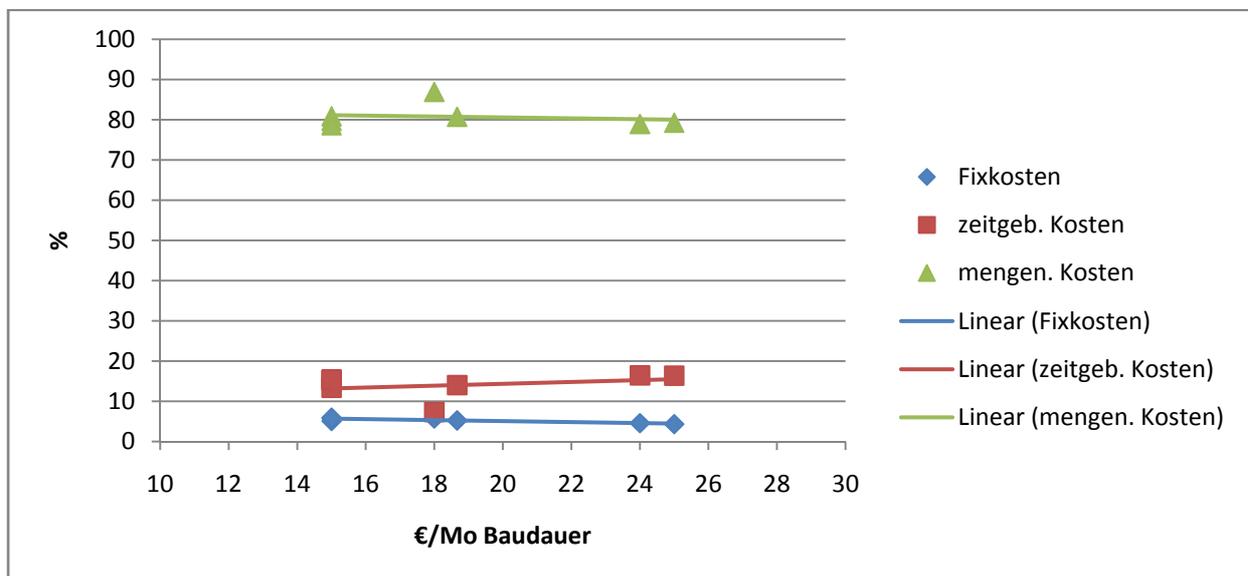


Abbildung 71: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Abbildung 71, so kann man auch hierfür drei wichtige Punkte finden.

Trotz des Anstieges der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Abbildung 70 erfolgt hier eine praktisch gleichbleibende Verteilung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Bei genauer Begutachtung kann man sogar einen leichten Abfall des Kostenanteils der mengenabhängigen Kosten erkennen. Man kann also einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten herstellen.

Ein linearer Zusammenhang zwischen Baudauer und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls gegeben, wobei zu erwähnen ist, dass ein ausgewertetes Einzelprojekt mit einer großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet ist.

So wie im letzten Absatz ein Zusammenhang zwischen Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten hergestellt wurde, so ist dies auch möglich, für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten erhöht sich offensichtlich mit der Zunahme der Baudauer. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man auch hier eine gute Annäherung mit einer Geraden finden, wobei es auch hier vereinzelt abweichende Einzeldatenpunkte gibt.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten bildet sich ähnlich den anderen Kosten der Abbildung 70 ab. Mit Zunahme der Baudauer verringert sich dieser Anteil und verliert damit auch geringfügig an Bedeutung.

### 13.1.2 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die Ergebnisse der Ausarbeitung der Daten für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2 sind aus den folgenden beiden Graphiken der Abbildung 72 und Abbildung 73 ersichtlich.

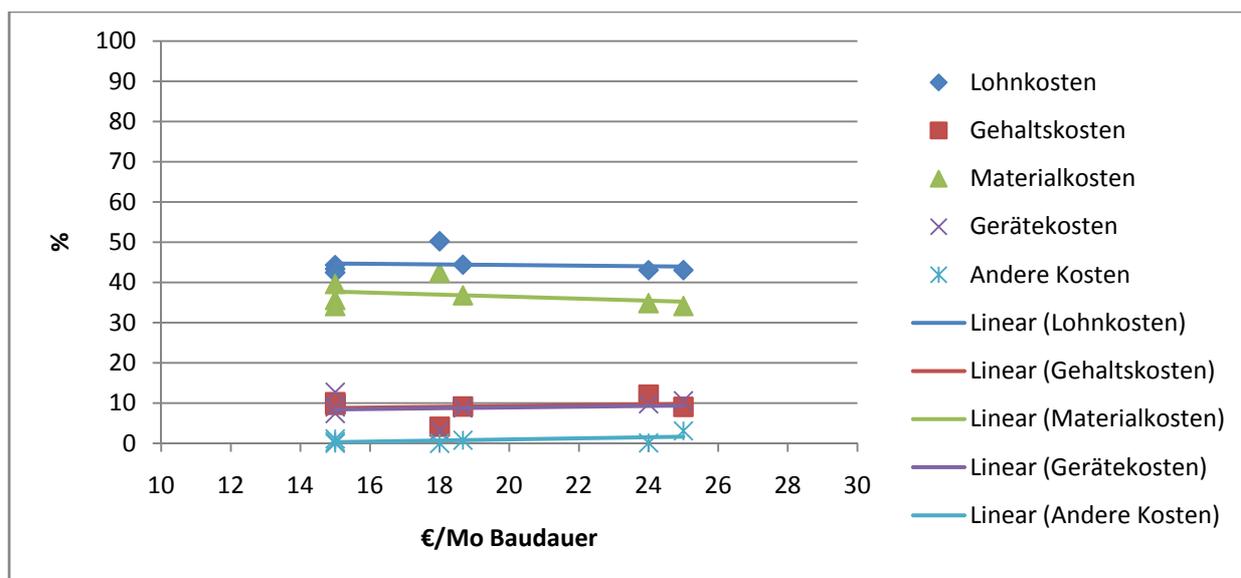


Abbildung 72: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit der voraussichtlich geschätzten Baudauer, sind der Abbildung 72 entnehmbar. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen.

Aus Abbildung 72 lassen sich wiederum Erkenntnisse treffen, welche nur im geringen Maße Gemeinsamkeiten mit den Verteilungen des vorigen Kapitels 13.1.1 erkennen lassen.

Primär stellt sich heraus, dass durch Anwendung dieser Zuordnungsvariante die Streuungen durch die unterschiedlichen Baudauern ein wenig geringer sind, als bei der anderen Variante 1 zuvor.

Der nächste bemerkenswerte Punkt ist der exakte Zusammenhang zwischen der Baudauer und den zugeordneten Lohn- und Gehaltskosten. Die gewonnenen Ergebnisse durch Ausarbeitung der Daten weisen einen praktisch linearen Zusammenhang über die Dauer auf. Bei Beobachtung des Verlaufes erkennt man einen annähernd gleichbleibenden Prozentanteil dieser beiden Kostenarten. Mit Zunahme der Baudauer zeigt sich, dass die Anteile der Lohn- und Materialkosten in geringem Maße sinken und im Gegenzug dafür, die Anteile der Gehalts-, Geräte- und anderen Kosten geringfügig ansteigen. Deutet man diese Tendenzen unter baupraktischer Genauigkeit, so würde man von einer gleichbleibenden Verteilung der Anteile sprechen.

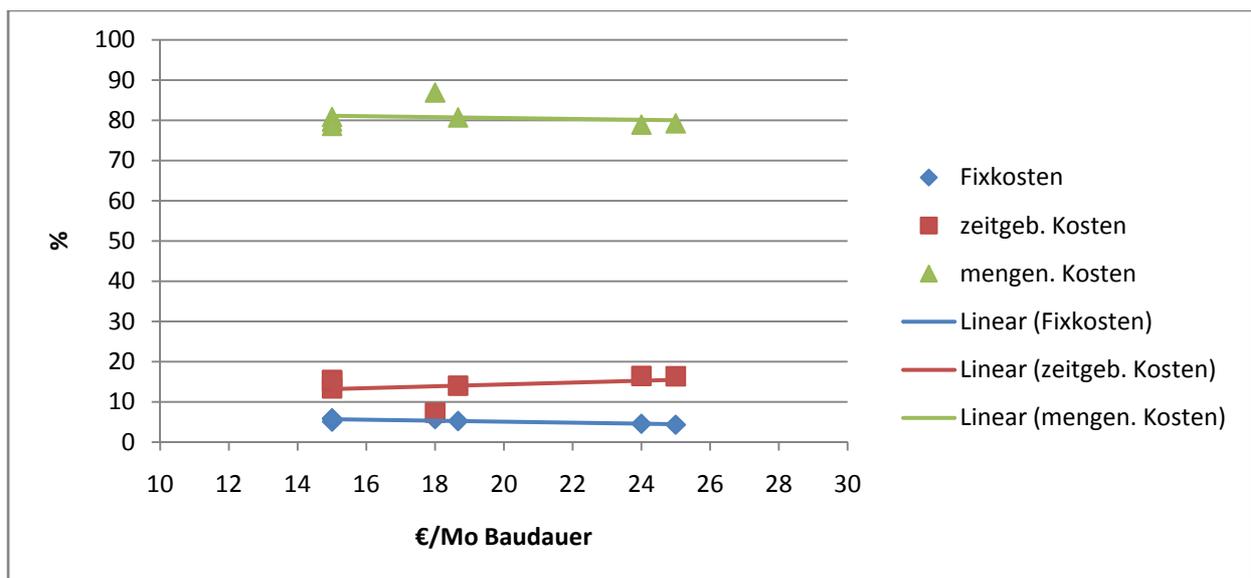


Abbildung 73: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Abbildung 73, so kann man auch hierfür wiederum drei wichtige Punkte finden.

Durch den leichten Abfall der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung, erfolgt auch hier eine merkbare Abnahme des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Gliederungsmöglichkeit. Dies ist vor allem durch die relativ starke Zunahme der zeitgebundenen Kosten zu erklären.

Es zeichnet sich ab, dass es schwieriger ist, wenn man einen guten Zusammenhang zwischen den Lohn- und Materialkosten und den mengenabhängigen Kosten erhalten möchte. Ein linearer Zusammenhang zwischen Baudauer und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls gegeben, wobei zu erwähnen ist, dass auch hier ein ausgewertetes Einzelprojekt mit einer großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet ist.

Wie über die mengenabhängigen Kosten ein Zusammenhang zu den Lohn- und Materialkosten hergestellt wurde, so ist dies auch möglich, für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten erhöht sich relativ konstant mit der Baudauer. Bei genauer Betrachtung zeigt sich aber ein erwähnenswerter Anstieg mit Zunahme der Baudauer der diversen Projekte. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten, kann man auch hier eine gute Annäherung mit einer Geraden finden, wobei es auch hier vereinzelte Projekte gibt, die weniger gut entsprechen.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten bildet sich indirekt proportional den anderen Kosten der Abbildung 72 ab. Mit Zunahme der Baudauer verringert sich der Anteil dieser und verliert damit auch in hohem Maße an Bedeutung.

## **13.2 Einfluss der Baudauer bei Rohbauarbeiten**

In diesem Kapitel wird in gleicher Weiser wie beim vorigen Kapitel 13.1 auf den Einfluss der Baudauer eingegangen. Zum Unterschied betrachten wir hier nun das Datenkollektiv der Rohbauarbeiten. Bei sämtlichen Darstellungen und Berechnungen dieses Kapitels 13 wurden die Kostendaten, also ohne Verwendung des Gesamtzuschlages, als Grundlage herangezogen. Da sich in den vorigen Kapiteln 9 und 10 gezeigt hat, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der Rohbauarbeiten gibt, jedoch die Abweichung vereinzelt relativ groß ausgefallen ist, erscheint auch für diese Arbeiten eine genauere Betrachtung unter Zuhilfenahme der zugehörigen Baudauer als sinnvoll.

### 13.2.1 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 ist den folgenden beiden Graphiken der Abbildung 74 und Abbildung 75 zu entnehmen.

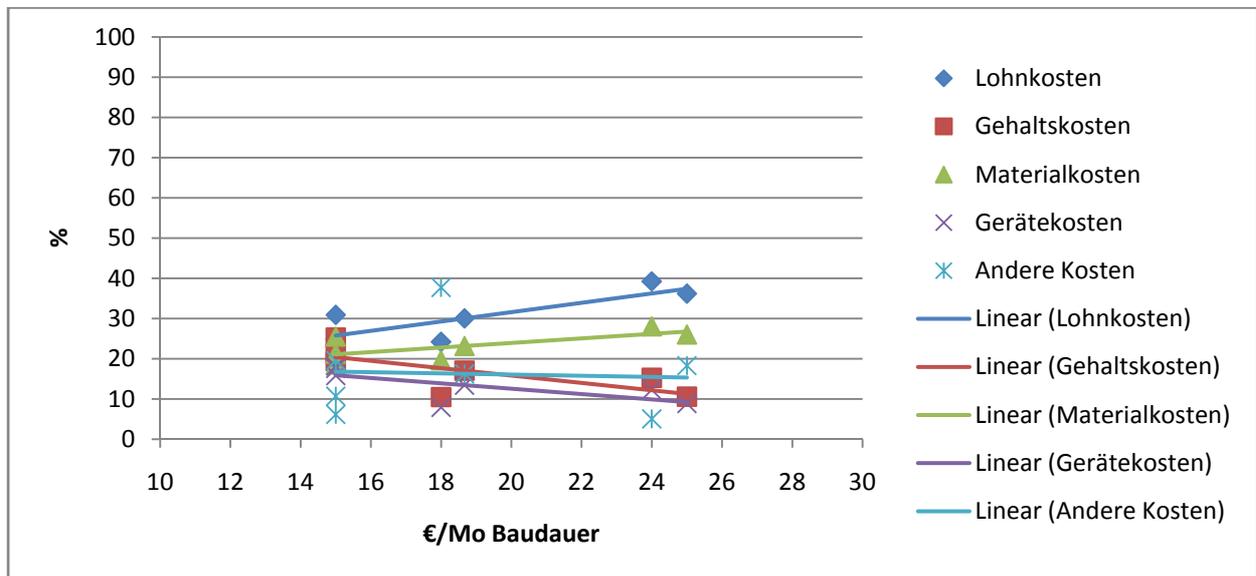


Abbildung 74: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit der voraussichtlich geschätzten Baudauer sind in Abbildung 74 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der Rohbauarbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 1 für die Fremdleistungen.

Aus der vorigen Abbildung kann man für die betreffende Datenkonstellation einige beachtliche Ergebnisse entnehmen.

Auf den ersten Blick erkennt man rasch eine wirre Anordnung der einzelnen Punkte auf dem Koordinatensystem des Diagramms. Im Vergleich zu den graphischen Ergebnissen der vorigen Kapitel über die Miteinbeziehung der Baudauer stellt man fest, dass es hier nicht möglich ist einen linearen Zusammenhang mit einer ausreichend geringen Schwankungsbreite zu finden.

Müsste man jedoch eine Kostenart angeben, für welche sich ein Muster abzeichnet, so wären dies am ehesten die Material- oder auch die Lohnkosten. Man erkennt hier einen annähernd linearen Zusammenhang und auch die Höhe der Anteile nimmt tendenziell mit der Baudauer zu.

Für die drei verbleibenden Kostenarten der Gehälter, der Geräte und der anderen Kosten erscheint eine Angabe von Grund auf sinnlos, weil die einzelnen Punkte der Projekte ohne erkennbares Muster streuen. Die Tendenz zeigt aber eine Abnahme dieser Anteile durch den damit in Zusammenhang stehenden Anstieg der Prozentbeträge der Lohn- und Materialkosten.

### 13 Auswirkungen der Baudauer auf die Kostenverteilungen

Betrachtet man, wie es zu solchen Verteilungen kommen kann, so ist dies bei den Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 in erster Linie durch die verschiedenartigen Möglichkeiten der Gründungen erklärbar. Eine gängige Flachfundierung ist von den meisten Bauunternehmungen noch eigenständig herzustellen, jedoch bedarf es bei schwierigen Tiefengründungen zumeist eines Subunternehmers um die geforderte Leistung erbringen zu können.

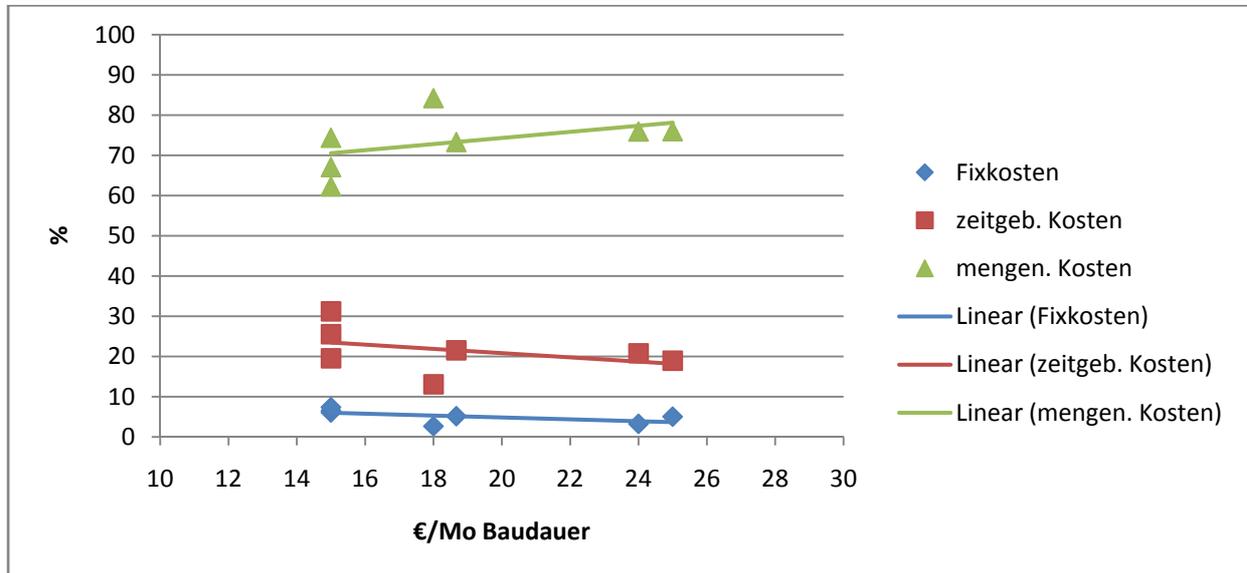


Abbildung 75: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Abbildung 75, so kann man auch hierfür wiederum drei wichtige Punkte finden.

Da sich die Kosten nach den Verursachergruppen für diese Betrachtungsvariante nicht mit der Baudauer in Bezug stellen lassen, erscheint es nur von geringem Nutzen einen Zusammenhang mit Abbildung 75 herzustellen.

Man kann aber trotzdem erkennen, dass sich die Kosten nach ihrer Leistungserbringung nicht so stark streuen.

Bei Betrachtung der Trendlinie zeigt sich eine Zunahme der mengenabhängigen Kosten proportional zur Zunahme der Baudauer.

Demgegenüber kommt es sinngemäß zu einer leichten Abnahme der Anteile der Fixkosten und der zeitgebundenen Kosten mit Erhöhung der geplanten Baudauer.

### 13.2.2 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die Ergebnisse der Ausarbeitung der Daten für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2 sind aus den folgenden beiden Graphiken der Abbildung 76 und Abbildung 77 ersichtlich.

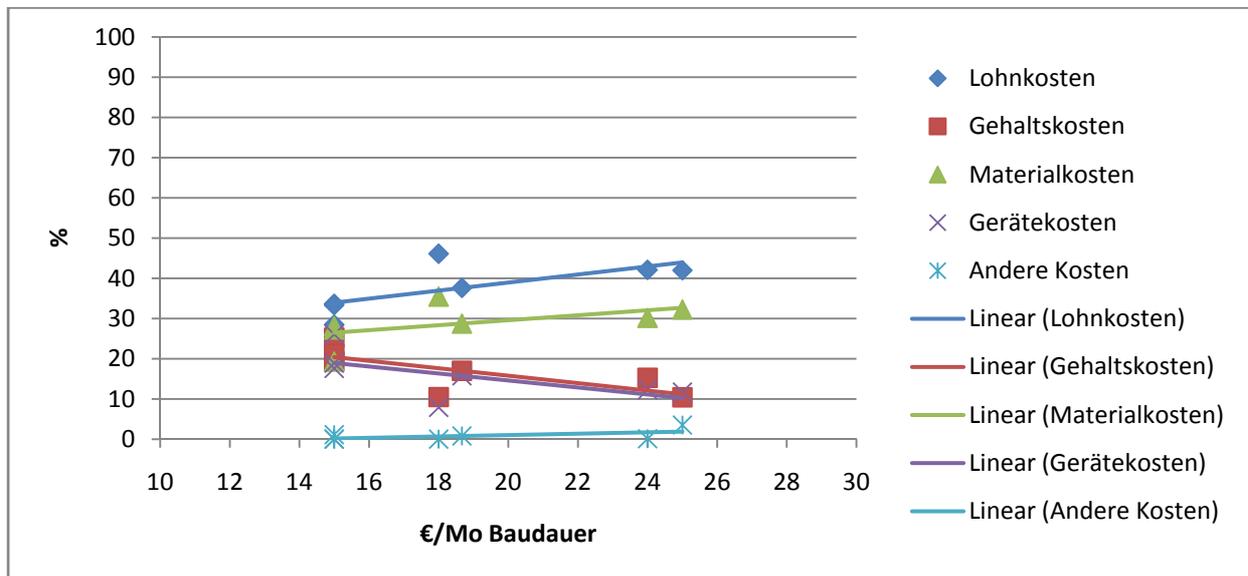


Abbildung 76: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

Die prozentuellen Verteilungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, insbesondere im Zusammenhang mit der einkalkulierten Baudauer, sind in Abbildung 76 ersichtlich. Diese Verteilung gilt unter Einbeziehung der Kostendaten der Rohbauarbeiten unter Zuhilfenahme der Zuordnungsvariante 2 für die Fremdleistungen.

Bei der abschließenden Variante der Betrachtung in Bezug auf die Baudauer erkennt man abermals einige bemerkenswerte und bedeutsame Ergebnisse.

Anfangs wäre hier zu erwähnen, dass mit zunehmender Baudauer der Kostenanteil, sowohl der Lohnkosten, als auch der Anteil der Materialkosten ansteigen. Bei den Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 2 zeigt sich aber ein eindeutig höherer Anstieg der Lohnkosten, im Vergleich zu den Materialkosten. Diesen Effekt konnte man in gleicher Art und Weise schon im Kapitel 13.1.2 bei den gesamten Arbeiten und der gleichen Zuordnungsvariante erkennen.

Der nächste Punkt ist der gleichmäßige Zusammenhang zwischen den Gehaltskosten und den Gerätekosten. Es zeigt sich für beide Arten ein gleiches Verhalten, nämlich eine Abnahme der anteiligen Kosten, verbunden mit der Zunahme der Baudauer der betrachteten Einzelprojekte.

Es ist jedoch anzumerken, dass auch bei der Zuordnungsvariante 2 die Streuungen größer ausfallen, als bei den gesamten Arbeiten. Dieser Effekt ist vor allem durch die Erdarbeiten und die damit in Zusammenhang stehenden Spezialgründungen erklärt. Durch den betragsmäßig höheren Anteil dieser Arbeiten kommt es zu stärkeren Schwankungen bei den Rohbauarbeiten, als bei den gesamten Arbeiten.

Den abschließenden Punkt bilden wiederum die anderen Kosten. Durch die Zuordnung der Fremdleistung ist auch bei Betrachtung der Rohbauarbeiten eine Prognose der anderen Kosten nicht möglich. Dies begründet sich vor allem durch die starke Streuung, wobei hierbei angefügt werden muss, dass durch den geringen Anteil der anderen Kosten bei der Zuordnungsvariante 2 für Fremdleistungen die Einflussnahme auf die Verteilung sehr gering ist.

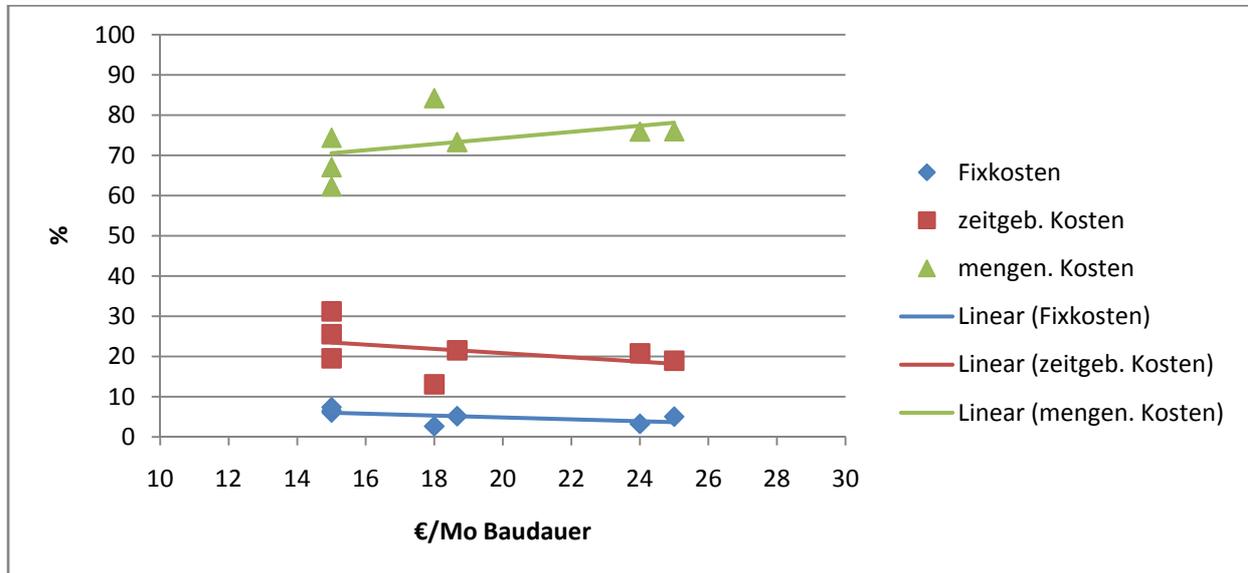


Abbildung 77: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

Betrachtet man nun die Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung in Abbildung 77 so kann bedeutende Erkenntnisse herauslesen.

Durch den Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtung, erfolgt auch hier eine geringe Erhöhung des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Dies ist vor allem durch den leichten Abfall des Fixkostenanteils und auch der zeitgebundenen Kosten zu erklären. Es zeichnet sich ab, dass es einen klaren Zusammenhang, zwischen den mengenabhängigen Kosten einerseits, und den Lohn- und Materialkosten andererseits, gibt. Ein linearer Zusammenhang zwischen Baudauer und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist ebenfalls gegeben, wobei zu erwähnen ist, dass auch hier einige ausgewertete Einzelprojekte mit einer großen Abweichung zu dieser Trendlinie behaftet sind.

Wie im letzten Absatz über die mengenabhängigen Kosten ein Zusammenhang zu den Lohn- und Materialkosten hergestellt wurde, ist dies auch möglich für die Gehalts- und die Gerätekosten und die zeitgebundenen Kosten. Der Anteil der zeitgebundenen Kosten sinkt mit der Baudauer.

Bei genauer Betrachtung zeigt sich aber auch, dass der Abfall des Anteils der zeitgebundenen Kosten um einiges stärker ausfällt, als jener der in Bezug stehenden Gehalts- und Gerätekosten. Bei Begutachtung der einzelnen Anteilswerte der zeitgebundenen Kosten kann man durchaus auch hier eine gute Annäherung mit einer Gerade finden, wobei es auch hier vereinzelte Projekte gibt die weniger gut entsprechen.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten bildet sich indirekt proportional den anderen Kosten der Abbildung 72 ab. Mit Zunahme der Baudauer verringert sich der Anteil ebenso stark, wie im Gegenzug der Anteil der anderen Kosten zunimmt.

### 13.3 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Baudauer

In den folgenden Absätzen erfolgt nun eine Gegenüberstellung der Kostenverteilungen unter Bezugnahme auf die Kenngröße Baudauer. Die gegenseitige Betrachtung erfolgt jeweils für die gleichen Ansatzpunkte der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten.

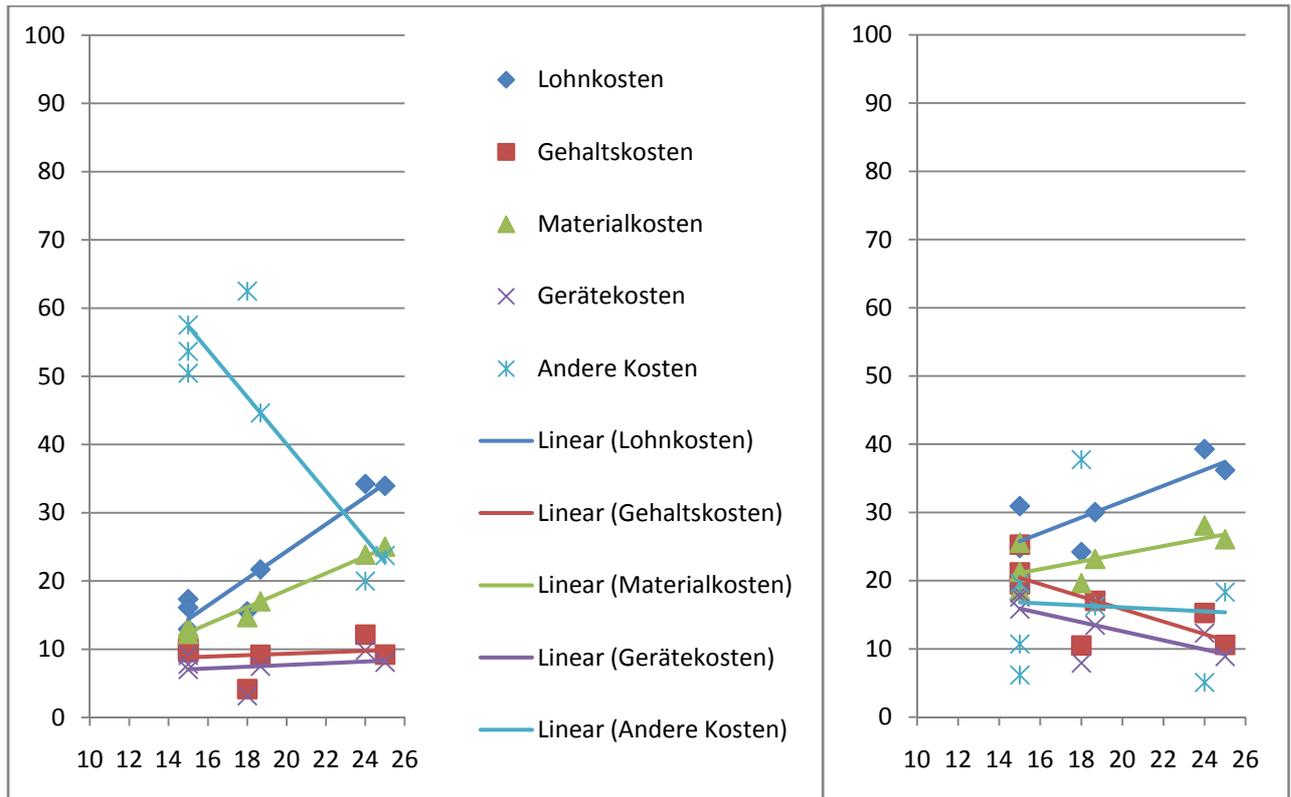


Abbildung 78: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 1 - GA links - RB rechts

Anhand Abbildung 78 lässt sich nun die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 1, unter Verwendung der Baudauer als Kenngröße, in einfachster Weise erklären.

An erster Stelle wäre hier zu erwähnen, dass es einen markanten Einschnitt bei der Wichtigkeit der anderen Kosten gibt, wenn man von den gesamten Arbeiten auf die Rohbauarbeiten übergeht.

Die maßgebenden Gruppen der Lohnkosten und der Materialkosten profitieren sehr stark von der Abnahme der anderen Kosten bei Betrachtung der gesamten Arbeiten. Bei den Rohbauarbeiten erkennt man aber, dass durch den geringen Anteil der anderen Kosten primär auch ein Anstieg durch die Abnahme der weiteren Kostengruppen entsteht

### 13 Auswirkungen der Baudauer auf die Kostenverteilungen

Für die in teilweiser Abhängigkeit stehenden Kostengruppen der Gehalts- und der Gerätekosten zeigt sich eine gegenläufige, auch wenn nur geringfügige, Tendenz, bei Erhöhung des Wertes der Bezugsgröße. Die Höhe des Anteiles liegt, wie zu erwarten, bei den Rohbauarbeiten höher, jedoch kommt es bei längerer Baudauer, bei den Rohbauarbeiten zu einer Abnahme des Wertes, auf jenen der gesamten Arbeiten.

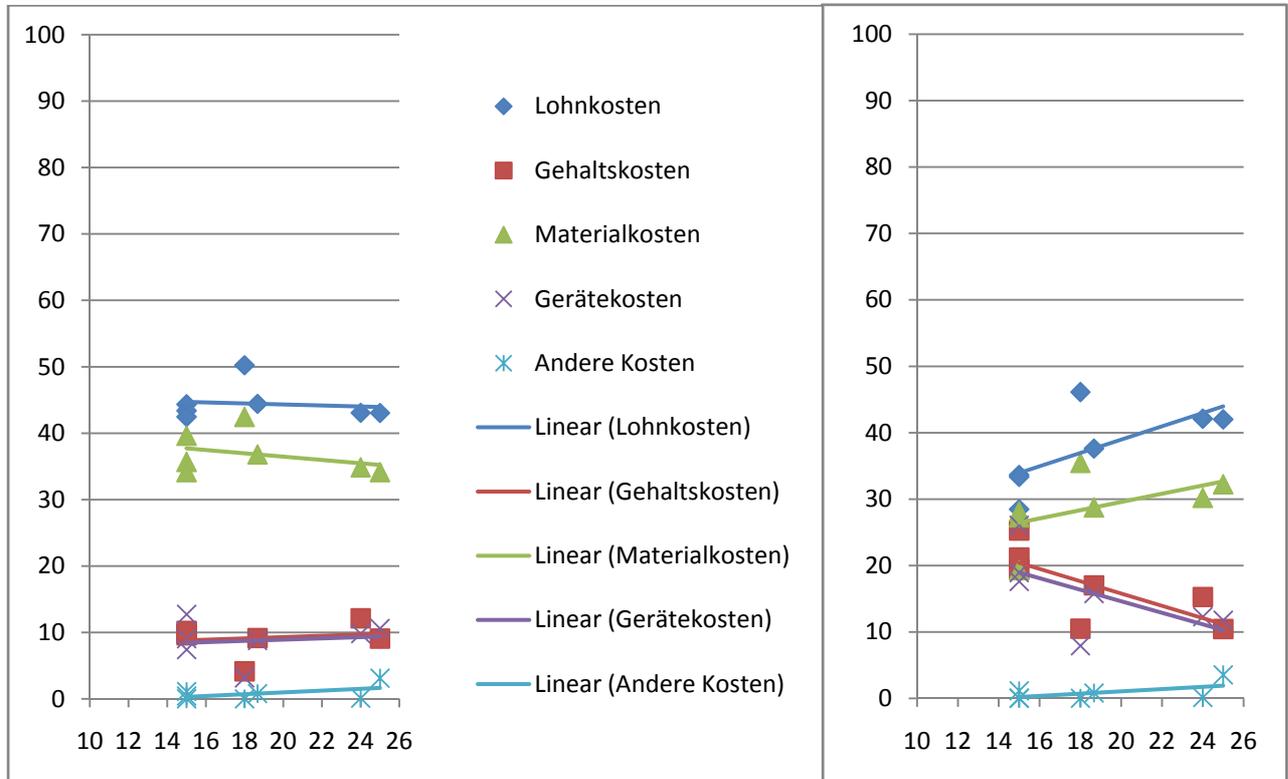


Abbildung 79: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 2 - GA links - RB rechts

Mittels Abbildung 79 lässt sich auch die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 2 unter Verwendung der Baudauer als Kenngröße genauer betrachten.

Die Tendenzen zeigen sich hier sehr unterschiedlich zu den vergleichenden Betrachtungen vorher erläuteter Fremdleistungsvariante 1. Dies ist besonders bei den Material- und den Lohnkosten zu bemerken. Gab es vorher noch bei beiden Betrachtungen einen Anstieg, so ist dies bei den gesamten Arbeiten nun nicht mehr der Fall. Anzumerken ist aber auch hier, dass es bei den Rohbauarbeiten einen aussagekräftigen Anstieg bei Erhöhung der Baudauer gibt.

Bemerkenswert ist hier aber, dass sich das Verhalten der Geräte- und der Gehaltskosten bei den unterschiedlichen Zuordnungsvarianten nur geringfügig ändert, im Bezug auf die Höhe der Anteilswerte und die generellen Tendenzen gleich bleiben.

Die Anteile der anderen Kosten sind bei beiden Datenkollektiven gleich gering und damit eher unbedeutend. Es ist aber dennoch ein gemeinsamer Anstieg für diese Kostenart zu erkennen.

### 13 Auswirkungen der Baudauer auf die Kostenverteilungen

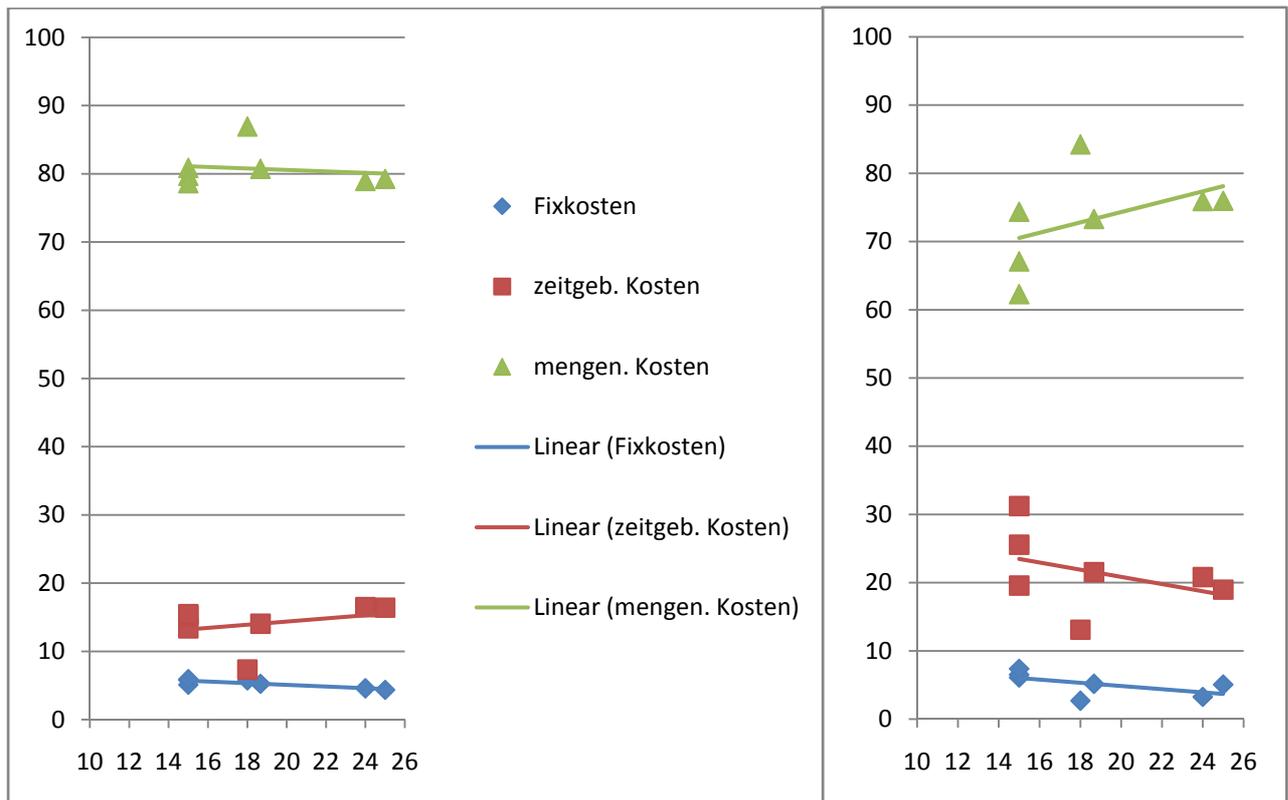


Abbildung 80: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Leistungserbringung - GA links - RB rechts

Die letzte Graphik dieses Unterkapitels ist Abbildung 80. Diese beschäftigt sich mit einer Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, unter Verwendung der Baudauer als Kenngröße.

Die mengenabhängigen Kosten sind bei beiden Arbeitsumfängen gleichermaßen am bedeutendsten, wobei die Streuungen bei den gesamten Arbeiten anschaulich geringer ausfallen.

Die Anteile der zeitgebundenen Kosten verhalten sich überraschend unterschiedlich. Bei den gesamten Arbeiten ist noch ein leichter Anstieg der Höhe des Prozentwertes zu erkennen, hingegen kommt es bei den Rohbauarbeiten schon bei geringer Erhöhung der Baudauer zu einer beachtlichen Verringerung des Kostenanteils.

Bei den Fixkosten ist zu entnehmen, dass es bei den gesamten Arbeiten zu einem aussagekräftigen Abfall des Prozentanteiles kommt. Bei der gegenüberstehenden Betrachtung der Rohbauarbeiten ist ein praktisch identer Anteilsverlust zu erkennen.

### 13.4 Erkenntnisse durch Betrachtung der Baudauer

An erster Stelle sei hier angeführt, dass die Baudauer als Kenngröße für die Veränderung der Kostenverteilungen sich als eine gute Wahl darstellt. Dies ist mit den vorherigen Erklärungen des Kapitels 13 klar belegt. Die meisten der Verteilungen weisen bereits sehr geringe Abweichungen der Datenpunkte von den Trendlinien auf.

Es zeichnet sich zwar ab, dass es vereinzelt bei den Projekten und deren unterschiedlichen Betrachtungsweisen zu leicht erkennbaren Abweichungen von den linearen Mittelungsfunktionen kommt, jedoch zumeist hervorragende Ergebnisse erzielbar sind.

In den folgenden Tabellen sind noch einmal genauer die Entwicklungen und Tendenzen der verschiedenen Kostengliederungen in Bezug auf die Baudauer ersichtlich gemacht. Dabei werden aus Gründen der Übersichtlichkeit die Symbole „+“, „-“ und „=“ verwendet. Es bedeuten dabei die Symbole:

- „+“: Steigerung des Kostenanteils mit Zunahme der Baudauer
- „-“: Verringerung des Kostenanteils mit Zunahme der Baudauer
- „=“: Annähernde Konstanz mit Zunahme der Baudauer

Tabelle 41: Zusammenfassung der Tendenzen - Baudauer - Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
GA - FL1	-	+	=
GA - FL2	-	+	=
RB - FL1	-	-	+
RB - FL2	-	-	+

Tabelle 42: Zusammenfassung der Tendenzen - Baudauer - Kosten nach ihren Verursachergruppen

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
GA - FL1	+	=	+	=	-
GA - FL2	=	=	-	=	+
RB - FL1	+	-	+	-	=
RB - FL2	+	-	+	-	+

Mit den beiden obigen Tabellen erhält man nun einen raschen Überblick über die Veränderung der Kostenanteile bei erhöhter Baudauer.

## **14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen**

In dem vorliegenden Kapitel 14 erfolgt eine Miteinbeziehung der Höhe der gesamten Kosten auf die Verteilungen der Kostenarten, gemäß den Kapiteln 9 und 10. Die Betrachtung der Verläufe, unter dem Einfluss der gesamten Kosten aller miteinbezogenen Leistungsgruppen, erfolgt abermals unter dem Gesichtspunkt, einer besseren Abschätzung der Kostenverteilungen.

Diese Verknüpfung der Verteilung der Kostenarten nach Verursachergruppen mit den gesamten Kosten der ausgeschriebenen Leistungen und den gesamten Rohbaukosten der berechneten Projekte, dient der Ersichtlichmachung der Tendenzen bei einer Variierung der Projektkosten. Die Darstellung der Lösung erfolgt in gleicher Art und Weise, wie bei den vorigen Kapiteln und deren Miteinbeziehung von anderen Kenngrößen, durch eine Abbildung des Verhaltens mit einer Trendlinie, also einem linearen Zusammenhang im zugehörigen Kostenbereich.

Im Weiteren wird auch wieder auf das Verhalten der Verursachergruppen gegenüber den Tendenzen der Kosten nach ihrer Leistungserbringung eingegangen. Dies erfolgt unter dem Gesichtspunkt gemeinsame Erkenntnisse bzw. Ähnlichkeiten für diese beiden Einteilungsarten finden zu können. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnis, dass es von unerheblicher Bedeutung ist, ob man Preis- oder Kostendaten für die Betrachtung nach der Leistungserbringung verwendet, werden diese Graphiken mit dem gleichen Datenkollektiv, also ausschließlich mit Kostendaten, ohne Zurechnung des Gesamtzuschlages, erstellt. An dieser Stelle sei zu erklären, dass es für die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung keinen Einfluss hat, ob man die Zuordnungsvariante 1 oder die Variante 2 verwendet. Zum Zwecke der Veranschaulichung wurde die entsprechende Graphik jedoch in jedem Kapitel eingefügt, für welche es als sinnvoll zur Vermittlung der Erkenntnisse erscheint.

Entsprechend den Betrachtungsvarianten des Kapitels 10, erfolgt in der ersten Gliederungsebene wieder eine Untersuchung der Projekte, für die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten. Die Zuordnung der Fremdleistungen ist das Kriterium für die Gliederung in der zweiten Ebene.

Die zugrundeliegenden Kostenwerte der einzelnen, betrachteten Projekte sind der Tabelle 43 zu entnehmen, wobei eine getrennte Auflistung der Kosten für die Ausschreibungen der gesamten Arbeiten und auch für die Arbeiten die in den Leistungsbereich Bauwerk – Rohbau fallen, durchgeführt wurde.

Zum Zwecke der Geheimhaltung von Firmendaten wurden für die Erstellung der Tabellenwerte, die jeweiligen Höchstwerte als Ausgangspunkt verwendet und mit einem Wert von 100 % angesetzt. Als Grundlage für die Gesamtkosten, sowohl der vollständigen Ausschreibung, als auch der Rohbauarbeiten, bedient sich diese Tabelle den Kostenwerten des Projektes 1. Da es für diese Arbeit nur wichtig ist, Tendenzen aufzuzeigen, ist eine genaue Kenntnis des Betrages nicht erforderlich.

Tabelle 43: %werte der Gesamtkosten der einzelnen Projekte

[ % ]	Gesamte Kosten	Rohbaukosten
Projekt 1	100,00	100,00
Projekt 2	57,74	33,81
Projekt 3	58,75	53,92
Projekt 4	46,09	20,24
Projekt 5	82,87	37,75
Projekt 6	51,94	28,97
Mittelwert	66,23	45,78

Tabelle 43 kann man entnehmen, dass der betrachtete Kostenbereich bei den gesamten Arbeiten zwischen 50 und 100 % liegt. Der arithmetische Mittelwert von 66,23 % liegt doch deutlich unterhalb des Zentralwertes und damit unter der Mitte dieses Betrachtungsbereiches.

Anhand der Zahlenwerte der dritten Spalte erkennt man, dass die Höhe der Rohbaukosten deutlich stärker streut, als jene der gesamten Kosten. Bei den Rohbaukosten erstreckt sich der Bereich von 20 bis hin zu den logischen 100 %. Auch bei den Rohbaukosten liegt der Mittelwert deutlich unterhalb des Medians. Mit einem Mittel von 45,78 % erkennt man ebenfalls, dass es eine Ansammlung von Projekten mit geringen Kosten, im Vergleich zum Bezugsprojekt, gibt.

### 14.1 Betrachtung des Einflusses der Höhe der gesamten Kosten

In diesem Unterkapitel wird auf den Einfluss der gesamten Kosten aller Einzelprojekte eingegangen. Unter dem Begriff der gesamten Kosten, wird die Summe aller Kosten, der Leistungsgruppen entsprechend den Gliederungen der jeweiligen Tabellen des Kapitels 5, verstanden.

Da man durch die vorherigen Kapiteln 9 und 10 erkennt, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten aller Arbeiten einer Ausschreibung gibt, jedoch die Abweichung in manchen Fällen unvorteilhaft groß ausfällt, erscheint eine genauere Betrachtung, unter Miteinbeziehung der zugehörigen Kosten, als logische Konsequenz.

### 14.1.1 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die Darstellung der Ergebnisse wurde für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1 durch die folgenden beiden Diagramme der Abbildung 81 und Abbildung 82 realisiert.

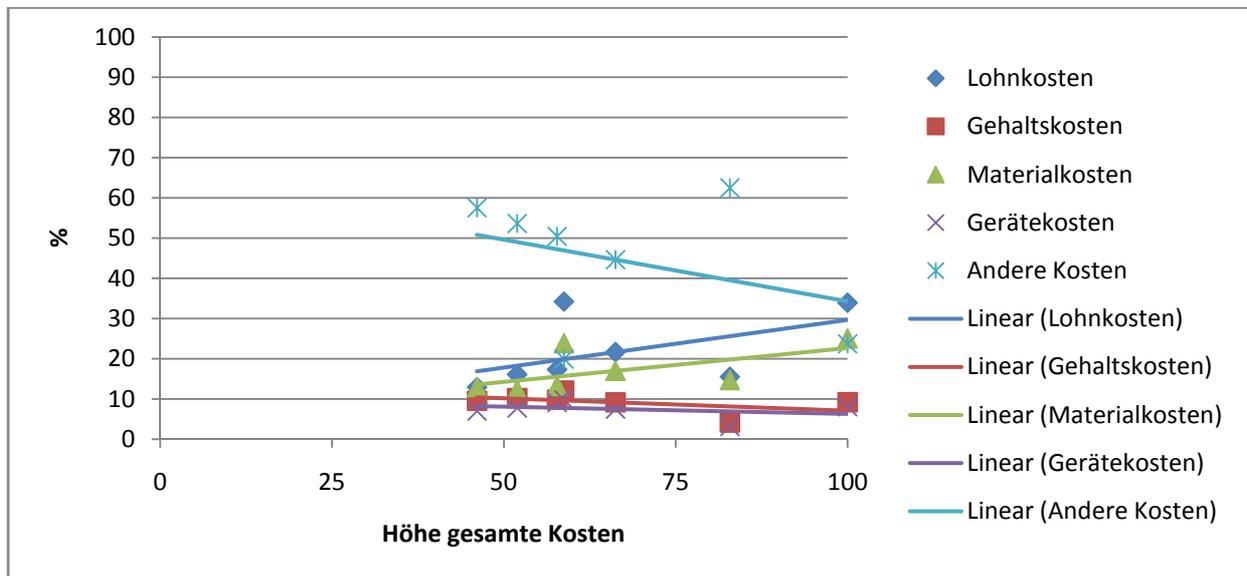


Abbildung 81: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen

Die Tendenzen der Kostenarten nach Verursachergruppen unter Betrachtung der Höhe der zugehörigen gesamten Kosten werden in Abbildung 81 dargestellt. Diese Verteilung gilt für das Kollektiv der Kostendaten aller ausgeschriebenen Arbeiten, unter Verwendung der Zuordnungsvariante 1, für die kalkulierten Fremdleistungen.

In den folgenden Absätzen werden nun die Verläufe der einzelnen Kostenarten genauer erläutert. Es werden die Ergebnisse des Diagrammes genauer beschrieben und die Merkmale der Verteilungen hervorgehoben. Aus Gründen der Verständlichkeit wird mit der Kostenart mit dem höchsten Anteil begonnen. Danach werden die weiteren Verläufe in absteigender Reihenfolge behandelt.

Der Erste zu erläuternde Verlauf ist jener der anderen Kosten. Der Kostenanteil ist im niedrigen Kostenbereich mit Abstand am größten und nimmt mit Zunahme der gesamten Kosten immer mehr in Richtung der Anteilshöhe der Lohnkosten ab. Generell kann man von einer guten Näherung im niedrigen Kostenbereich sprechen, wobei es bei einer Erhöhung des Kostenwertes zu markanten Abweichungen der Datenpunkte, von den linearen Funktionen, kommt.

Der Anteil mit dem zweithöchsten Prozentsatz ist jener der Lohnkosten. Im Gegensatz zum vorigen Anteil der anderen Kosten, erfahren die anteiligen Lohnkosten eine Erhöhung bei einer Steigerung des Kostenwertes.

Betrachtet man im Weiteren die starken Schwankungen der anderen Kosten, unter Beachtung der Datenpunkte der Lohnkosten, so kann man erkennen, dass die Bandbreite der einzelnen Ergebnisse geringer wird, jedoch man immer noch nicht von einer zufriedenstellenden Genauigkeit sprechen kann.

Die Materialkosten liefern die dritte Linie des Diagramms. Sie verhalten sich, wie gewohnt, in analoger Weise zu den vorher betrachteten Lohnkosten. Es gibt also eine Zunahme des Anteils, bei Erhöhung der Kosten, und auch die Streuungen der Daten liegen leider in einem nicht ausreichend geringen Bereich.

Beim zweiten Anteil der Personalkosten, nämlich den Gehaltskosten, gibt es schon eine ausgezeichnete Anpassung durch die Trendlinie. Aufgrund der enormen Anstiege der Anteile der Lohn- und der Materialkosten verlieren auch die Gehaltskosten einen geringfügigen Prozentanteil der gesamten Kosten bei einer Betrachtung mit einem hohen Kostenwert.

Der komplettierende Anteil der Gerätekosten ist zwar jener mit dem geringsten Anteil, jedoch liegt dieser nur knapp unterhalb der Gehaltskosten. Auch bei den anderen Eigenschaften, wie der Streuung oder der tendenziellen Steigung, verhalten sich die Gerätekosten in gleicher Art, wie die Gehaltskosten und somit ist auch hier ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Verläufen erkennbar.

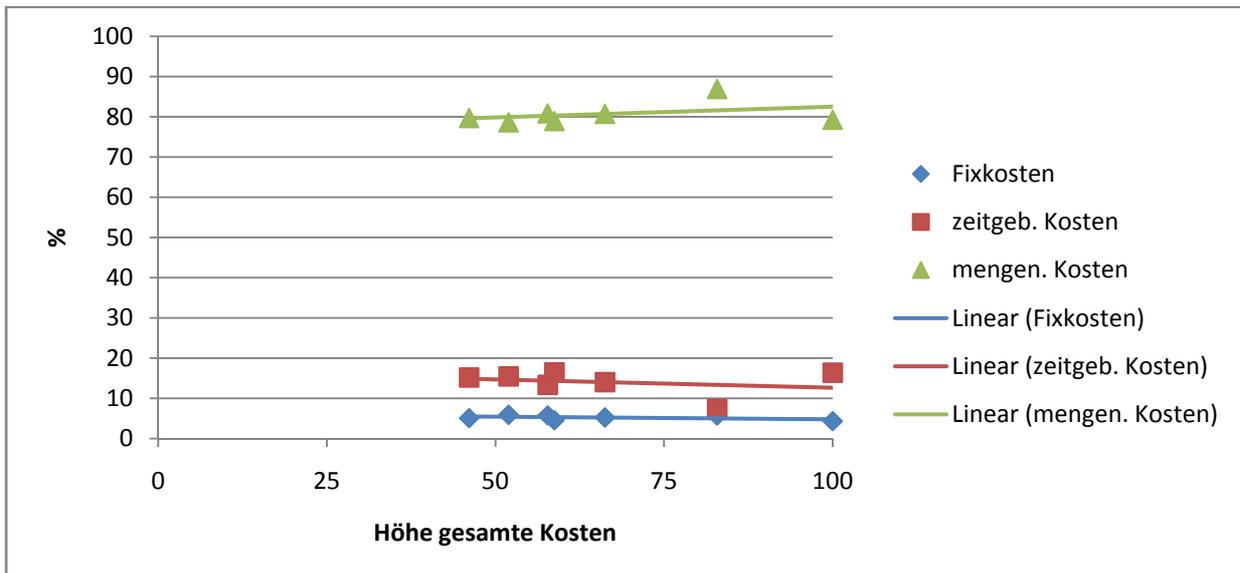


Abbildung 82: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung

Mit den nächsten Erläuterungen werden nun die Verläufe der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand der Abbildung 82 erklärt. Es erfolgt eine Erklärung der Verläufe dieser Graphik selbst und auch eine Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der Abbildung 81.

Der weitaus höchste Anteil, besonders im hohen Gesamtkostenbereich, entfällt auf die mengenabhängigen Kosten. Primär durch den Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtungsweise, entsteht auch hier eine beachtliche Zunahme des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit.

Es zeichnet sich ab, dass es bei einer Miteinbeziehung der Gesamtkosten als Vergleichsgröße einen klaren Zusammenhang, zwischen den mengenabhängigen Kosten einerseits, und den Lohn- und Materialkosten andererseits, gibt. Ein linearer Zusammenhang zwischen gesamten Kosten und Anteil der mengenabhängigen Kosten ist darüber hinaus auch ersichtlich, wobei darauf hinzuweisen ist, dass teilweise auch hier Datenpunkte mit einer großen Abweichung zu dieser Trendlinie ablesbar sind.

Der zweite Kostenanteil für zeitgebundene Kosten bildet sich, mit einem leicht abnehmenden Anteil an den gesamten Kosten ab. Man kann also erkennen, dass bei dieser Betrachtung der Wert der Trendlinie für die zeitgebundenen Kosten, einen praktisch gleichbleibenden Wert von etwa 12 bis 15 % angibt. Sieht man darüber hinweg, dass die Gehalts- und Gerätekosten anteilig geringfügiger abnehmen, so kann man davon ausgehen, dass sich die Gehalts- und Gerätekosten wiederum ähnlich zu den zeitgebundenen Kostenanteilen abbilden.

Der ergänzende Anteil der Fixkosten bildet sich ähnlich den anderen Kosten der Abbildung 81 ab. Mit Zunahme der gesamten Kosten bleibt der Anteil hier jedoch relativ konstant. Bedeutend aus dieser Sicht ist, dass die Lineare der Fixkosten sehr flach verläuft.

### 14.1.2 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die Darstellung der Ergebnisse wurde für die gesamten Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2 durch die nächsten beiden Diagramme der Abbildung 83 und Abbildung 84 realisiert.

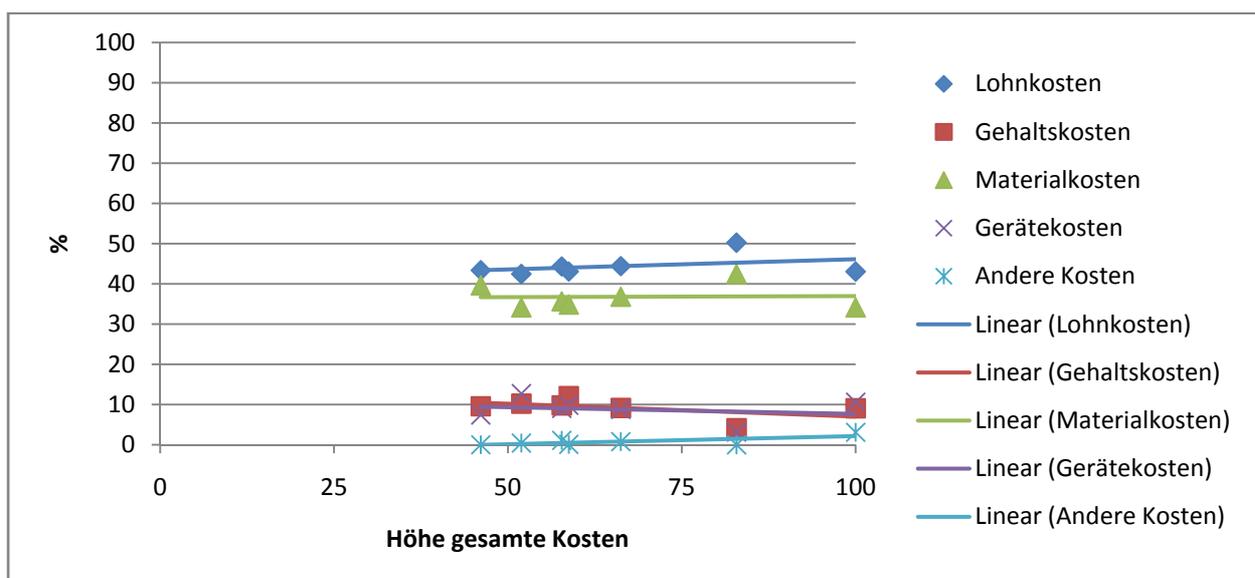


Abbildung 83: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen

Die tendenziellen Betrachtungen der Kostenarten nach Verursachergruppen in Bezug auf die Höhe der zugehörigen gesamten Kosten werden mittels Abbildung 83 erklärt. Diese Verteilung gilt für das Kollektiv der Kostendaten der gesamten Arbeiten unter Verwendung der Zuordnungsvariante 2 für die einkalkulierten Fremdleistungen.

Aus Gründen der leichteren Verständlichkeit wird durchgehend mit der Kostenart mit dem höchsten Anteil begonnen. Danach werden die weiteren Verläufe in betragsmäßig absteigender Reihenfolge behandelt.

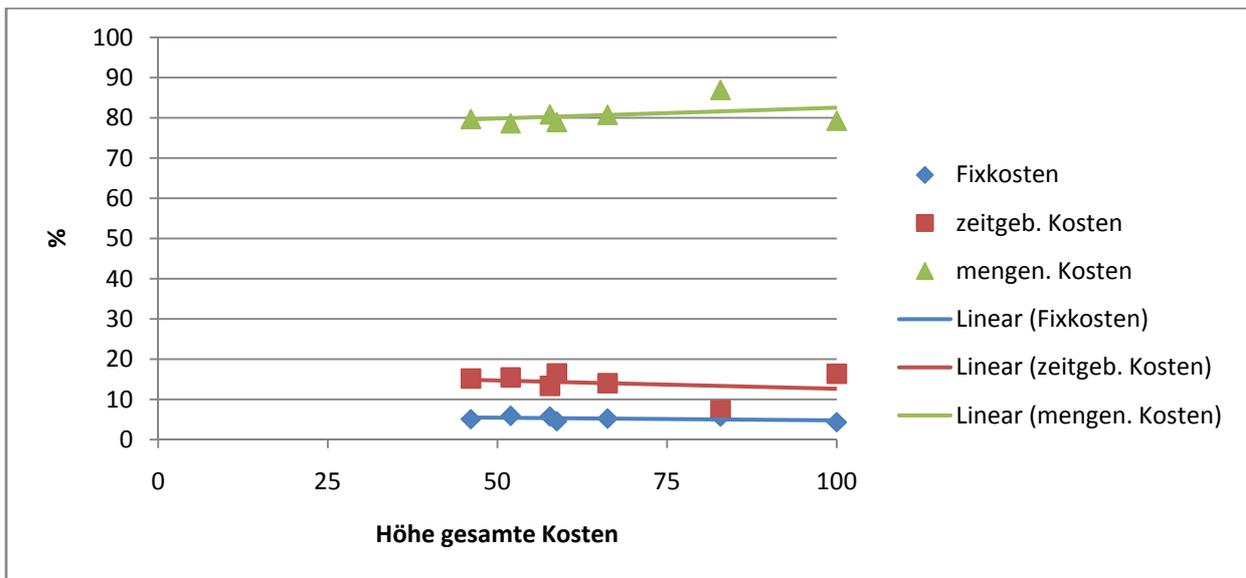
Der hierbei Erste zu erwähnende Verlauf ist jener der Lohnkosten. Der Kostenanteil ist im niedrigen Kostenbereich bereits der betragsmäßig Höchste, wobei der Abstand zu den anderen vier Kostenanteilen mit Zunahme der gesamten Kosten immer größer wird. Generell kann man von einer hervorragenden Näherung im niedrigen Kostenbereich sprechen, wobei es auch bei einer Erhöhung des Kostenwertes, zu nur geringfügigen Abweichungen der Datenpunkte von den linearen Funktionen kommt.

Der Anteil mit dem zweithöchsten Prozentsatz ist jener der Materialkosten. Im Gegensatz zum vorigen Anteil der Lohnkosten erfahren die anteiligen Materialkosten keine offensichtliche Veränderung bei einer Steigerung des Kostenwertes. Auf den zweiten Blick erkennt man sogar eine leichte Abnahme der anteiligen Kosten für Materialien, welche aber in einem Bereich von etwa einem Prozent liegt. Betrachtet man bei einer Gegenüberstellung die Schwankungen von Materialkosten und Lohnkosten miteinander, so muss man feststellen, dass trotz der geringen Bandbreite der Materialkosten, die Schwankungen teilweise höher ausfallen.

Die dritte und vierte Linie des Diagramms, entstehen durch Miteinbeziehung der Gehalts- und Gerätekostendaten. Hierbei gibt es schon eine ausgezeichnete Anpassung mittels Trendlinie. Aufgrund des abermaligen Anstiegs der Anteile der Lohnkosten, verlieren auch die Gehalts- und die Gerätekosten einen geringfügigen Prozentanteil der gesamten Kosten, bei einer Betrachtung mit einem hohen Kostenwert. Dieser Effekt war auch bereits bei der Zuordnungsvariante 1 zu erkennen.

Der Erkenntnisse aus dem fehlenden Anteil, welcher auf die anderen Kosten entfällt, komplettieren die Erläuterungen zur Abbildung 83. Wie schon vielfach bei den anderen Darstellungen erkannt wurde, zeichnen sich die anderen Kosten bei der Zuordnungsvariante 2 durch eine geringe Bedeutung aus. Trotzdem sei an dieser Stelle angemerkt, dass die anderen Kostenanteile eine beachtenswert geringe Streuung aufweisen, primär durch die geringen Anteilsbeträge.

## 14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen



**Abbildung 84: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung**

Mit den folgenden Erklärungen wird nun versucht die Ergebnisse aus den Verläufen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand Abbildung 84 verständlich zu vermitteln. Es erfolgt eine Erklärung der Verläufe dieser Graphik selbst und auch eine Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der Abbildung 83.

Der weitaus höchste Anteil, besonders im hohen Gesamtkostenbereich, entfällt auf die mengenabhängigen Kosten. Primär durch den Anstieg der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtungsweise, entsteht auch hier eine beachtliche Zunahme des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Betrachtungsmöglichkeit. Dies ist verbunden mit einer Abnahme des Fixkostenanteils. Es scheint, dass es auch bei einer Miteinbeziehung der Gesamtkosten als Vergleichsgröße, einen klaren Zusammenhang, zwischen den mengenabhängigen Kosten einerseits, und den Lohn- und Materialkosten andererseits, gibt. Ein linearer Zusammenhang zwischen gesamten Kosten und dem Anteil der mengenabhängigen Kosten ist darüber hinaus auch rasch zu erkennen, wobei darauf geachtet werden sollte, dass vereinzelt auch hier Datenpunkte mit einer großen Abweichung zu dieser Trendlinie entnehmbar sind.

Der nächste Kostenanteil ist jener für zeitgebundene Kosten. Dieser bildet sich mit einem unbedeutend geringen Abfall, bei Zunahme der gesamten ausgeschriebenen Kosten ab. Man kann also auch bei dieser Variante der Gesamtkostenbetrachtung erkennen, dass bei dieser Darstellung der Wert der Trendlinie für die zeitgebundenen Kosten, einen praktisch gleichbleibenden Wert von etwa 12 bis 15 % annimmt. Sieht man darüber hinweg, dass die Gehalts- und Gerätekosten anteilig in geringerem Maße abnehmen, so kann man davon ausgehen, dass sich die Gehalts- und Gerätekosten wiederum ähnlich zu den zeitgebundenen Kostenanteilen abbilden.

Der ergänzende Anteil der Fixkosten bildet sich mit einer beachtenswerten Neigung der Trendlinie ab. Mit Zunahme der gesamten Kosten verringert sich der Anteil. Bedeutend aus dieser Sicht ist, dass die diversen Datenpunkte für Fixkosten, die systematischste Aufteilung der drei Anteile aufweist und es somit praktisch keine Abweichungen von der Trendlinie gibt.

## 14.2 Betrachtung des Einflusses der Höhe der gesamten Rohbaukosten

In diesem Unterkapitel wird, in analoger Weise zum Kapitel 14.1 auf den Beeinflussung durch die gesamten Rohbaukosten aller Einzelprojekte eingegangen. Unter dem Begriff der gesamten Rohbaukosten wird die Summe aller Kosten, der Leistungsgruppen entsprechend den Gliederungen der jeweiligen Tabellen des Kapitels 5, verstanden.

Da man auch für die Rohbauarbeiten durch die vorherigen Kapiteln 9 und 10 erkennen könnte, dass es ähnliche Muster für das Verteilungsverhalten der Arbeiten des Kostenbereiches Bauwerk-Rohbau gibt, jedoch die Unterschiede der einzelnen Prozentbeträge in manchen Fällen unannehmbar groß ausfallen, erscheint es als logische Konsequenz, dass man eine differenziertere Betrachtung unter Bezugnahme auf die zugehörigen Rohbaukosten durchführt.

### 14.2.1 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1

Die Darstellung der Ergebnisse wurde für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1 durch die folgenden beiden Diagramme Abbildung 85 und Abbildung 86 realisiert.

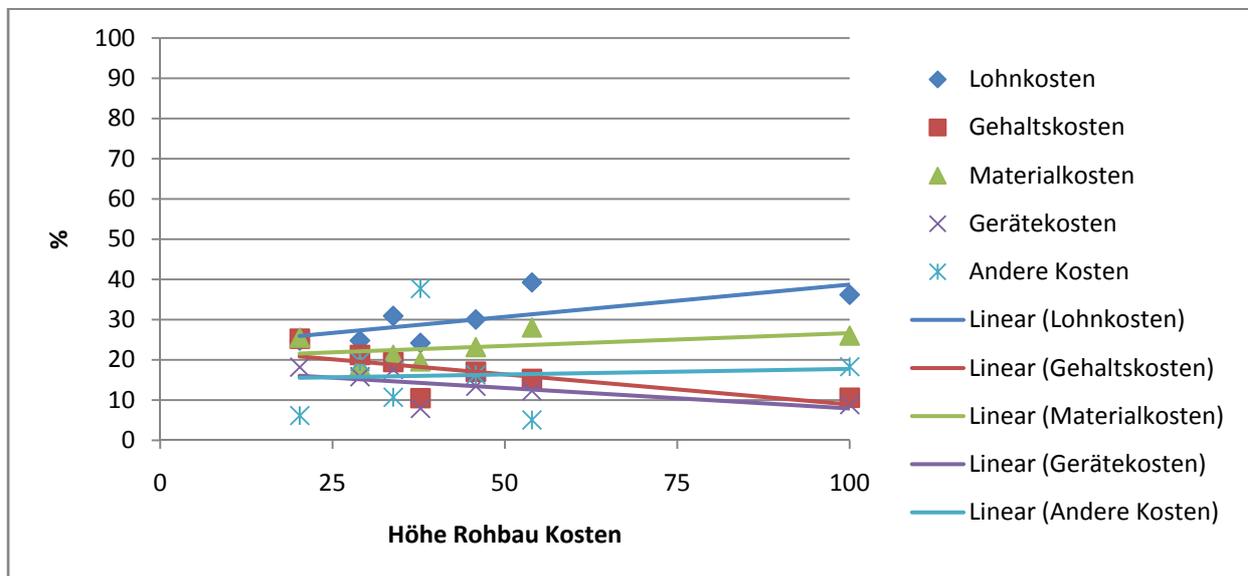


Abbildung 85: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen

Die tendenziellen Betrachtungen der Kostenarten nach Verursachergruppen, in Bezug auf die Höhe der hierbei zugehörigen Rohbaukosten, werden mittels Abbildung 85 erklärt. Diese Verteilung gilt für das Kollektiv der Kostendaten der Rohbauarbeiten, unter Verwendung der Zuordnungsvariante 1, für die auszuführenden Fremdleistungen.

Im Folgenden wird eine Durchleuchtung der Verläufe der einzelnen Kostenarten durchgeführt, damit die Möglichkeit besteht, einige Erkenntnisse daraus zu gewinnen.

Aus Gründen der besseren Verständlichkeit, wird wiederum mit der Kostenart mit dem höchsten Prozentanteil begonnen. Danach folgen die Erläuterungen der weiteren Verläufe in betragsmäßig absteigender Reihenfolge.

Damit ergeben sich die Lohnkosten zum ersten Bestandteil der hier betrachtet wird. Der Kostenanteil ist im niedrigen Kostenbereich bereits der betragsmäßig Höchste. Durch die Begutachtung der Graphik erkennt man, dass der Abstand zu den anderen vier Kostenanteilen mit Zunahme der Rohbaukosten immer größer, weil die Trendlinie der Lohnkosten, die steilste Steigung aufweist. Generell kann man hier von keiner besonders guten Näherung sprechen, weil die diversen angeführten Datenpunkte praktisch nie auf der Trendlinie zu liegen kommen, wobei es aber trotzdem nur geringfügige Abweichungen der Datenpunkte von den zugehörigen linearen Funktionen gibt.

Der Anteil mit dem zweithöchsten Prozentsatz ist jener der Materialkosten. Ähnlich dem vorigen Anteil der Lohnkosten erfahren auch die anteiligen Materialkosten eine offensichtliche Veränderung, bei einer Steigerung des Kostenwertes. Bei weiterer Betrachtung erkennt man sogar, dass die Erhöhung sehr beachtlich ausfällt, jedoch immer noch deutlich geringer, als bei den an erster Stelle beschriebenen Lohnkosten. Betrachtet man bei einer Gegenüberstellung die Schwankungen von Materialkosten und Lohnkosten miteinander, so muss man feststellen, dass aufgrund der geringen Bandbreite der Materialkosten, die Schwankungen eher geringer ausfallen.

Es zeigt sich als schwierig, wenn man versucht, Erkenntnisse aus dem nächsten Anteil, welcher auf die anderen Kosten entfällt, zu gewinnen. Wie schon vielfach bei den anderen Darstellungen bemerkt wurde, zeichnen sich die anderen Kosten bei der Zuordnungsvariante 1 durch teils wirre Streuungen der Datenpunkte aus. Trotzdem sei an dieser Stelle angemerkt, dass die anderen Kostenanteile zumindest eine leichte Zunahme bei der Erhöhung der betrachteten Rohbaukosten aufweisen.

Die vierte und fünfte Linie des Diagramms, ergeben sich durch Erzeugung der Trendlinien, anhand der einzelnen Gehalts- und Gerätekostendaten. Es entsteht schon eine teils ausreichende Anpassung mittels Trendlinie. Durch die vielfach großen Streuungen der anderen Kostenanteile, kommt es jedoch auch bei den nun betrachteten Gruppen, zu oftmaligen Ausreißern aus dem Verteilungsmuster. Aufgrund des Anstieges der ersten drei Anteile, fällt die Abnahme dieser beiden Kostenanteile dieses Mal relativ deutlich aus.

## 14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen

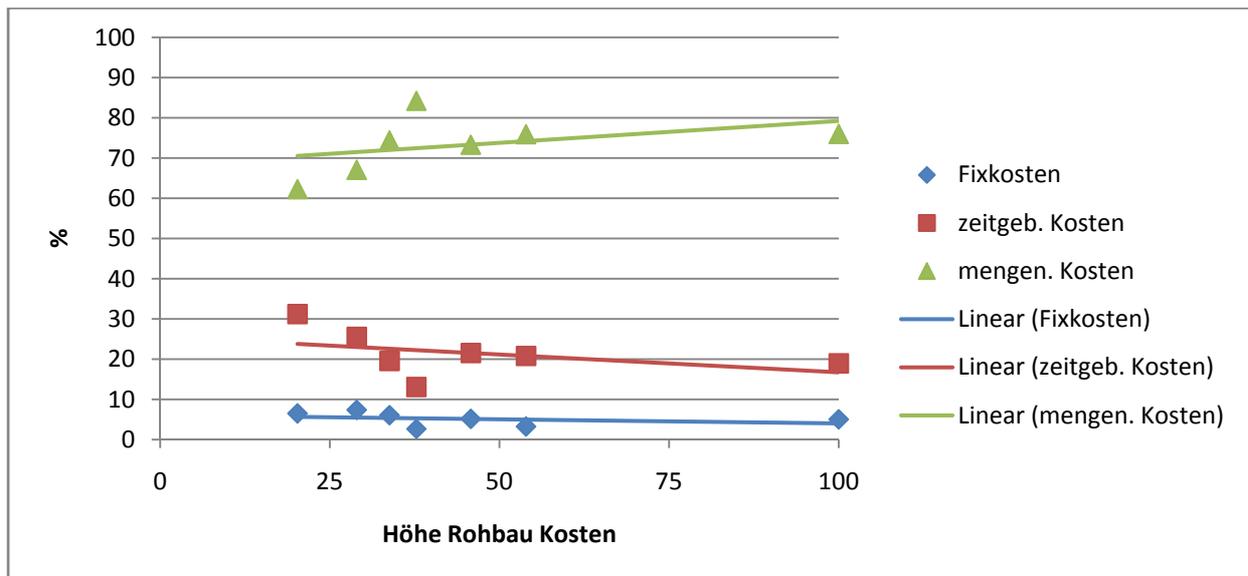


Abbildung 86: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung

Mit den weiterführenden Erläuterungen werden nun die Verläufe der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand der Abbildung 86 erklärt. Es erfolgt eine Erklärung dieser Verläufe selbst und auch eine in sinnvoller Weise durchgeführte Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der Abbildung 85.

Der weitaus höchste Anteil, besonders im hohen Gesamtkostenbereich, entfällt auf die mengenabhängigen Kosten. In erster Linie ist dieser Anstieg durch die Erhöhung der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtungsweise zu erklären, was auch hier für eine beachtliche Zunahme des Anteils der mengenabhängigen Kosten in dieser Abbildung sorgt. Es zeichnet sich ab, dass es auch bei Miteinbeziehung der Rohbaukosten als Vergleichsgröße, einen klaren Zusammenhang zwischen den mengenabhängigen Kosten und den Lohn- und Materialkosten gibt. Ein linearer Zusammenhang zwischen Rohbaukosten einerseits und dem Anteil der mengenabhängigen Kosten andererseits, ist darüber hinaus auch ersichtlich, weil die Abweichungen der Datenpunkte in einem annehmbaren Bereich liegen, obwohl es auch vereinzelte Ausreißer gibt.

Der prozentuell zweithöchste Kostenanteil ist jener für zeitgebundene Kosten. Dieser bildet sich mit einer leichten Neigung bei Zunahme der gesamten Rohbaukosten ab. Man kann dabei erkennen, dass bei dieser Betrachtung der Wert der Trendlinie für die zeitgebundenen Kosten relativ stark abfällt, was ebenfalls bei den Gehalts- und Gerätekostenanteilen zu bemerken war. Sieht man darüber hinweg, dass die Gehaltskosten deutlich am stärksten abnehmen, so kann man ablesen, dass sich die beiden Anteile der Gehalts- und Gerätekosten, wiederum ähnlich zu den zeitgebundenen Kostenanteilen verhalten.

Der ergänzende Anteil der Fixkosten bildet sich ähnlich zu den anderen Kosten der Abbildung 85 ab. Mit Zunahme der Rohbaukosten verringert sich dieser Anteil. Anzumerken ist hierbei, dass aufgrund des starken Abfalls des zeitgebundenen Kostenanteils, die Neigung der Fixkostentrendlinie sehr gering ausfällt.

### 14.2.2 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die Ersichtlichmachung der Ergebnisse wurde für die Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2 durch die nächsten beiden Diagramme der Abbildung 87 und Abbildung 88 realisiert.

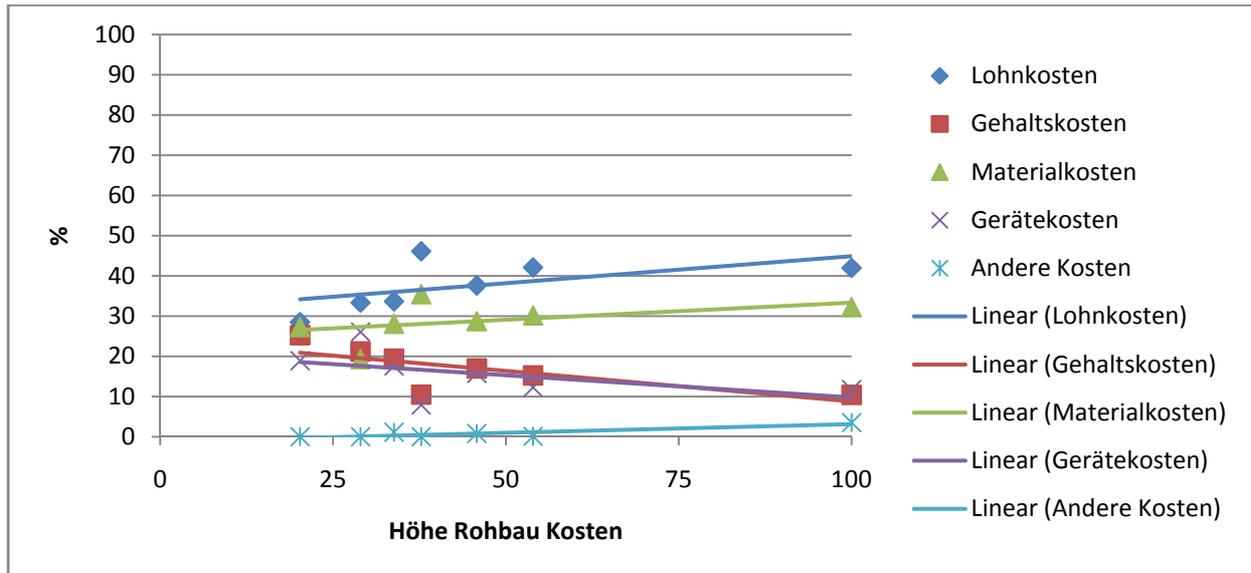


Abbildung 87: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen

Die Entwicklungen der Kostenarten nach Verursachergruppen bei Betrachtung der jeweiligen Höhe der errechneten Rohbaukosten werden, mittels der Abbildung 87 veranschaulicht. Diese erstellten Verläufe gelten für das Datenkollektiv der Kostenwerte der Rohbauarbeiten, unter Verwendung der Zuordnungsvariante 2, für die geplanten Fremdleistungen.

Im Folgenden wird nun auch für die letzte Betrachtungsvariante der gesamten Kosten, eine Durchleuchtung der Verteilungen der einzelnen Kostenarten durchgeführt, womit die Möglichkeit besteht, dass man einige Erkenntnisse daraus erhalten kann. Abermals wird aus Gründen der einfacheren Übermittlung der Eigenschaften dieser Verteilungen wiederum mit der Kostenart mit dem höchsten Prozentanteil begonnen. Danach folgen die entsprechenden Erläuterungen der weiteren vier Kostenarten mitsamt ihren Verläufen in betragsmäßig absteigender Reihenfolge, bis hin zum Anteil mit dem kleinsten Prozentwert.

Damit ergeben sich auch bei der anderen Zuordnungsvariante der Rohbaukosten, die Lohnkosten zum ersten Bestandteil, der hier betrachtet wird. Durch die genauere Begutachtung der Graphik erkennt man, dass der Abstand zu den anderen vier Kostenanteilen, mit Zunahme der Rohbaukosten, geringfügig größer wird, weil die Trendlinie der Lohnkosten abermals die, positiv betrachtet, steilste Neigung aufweist.

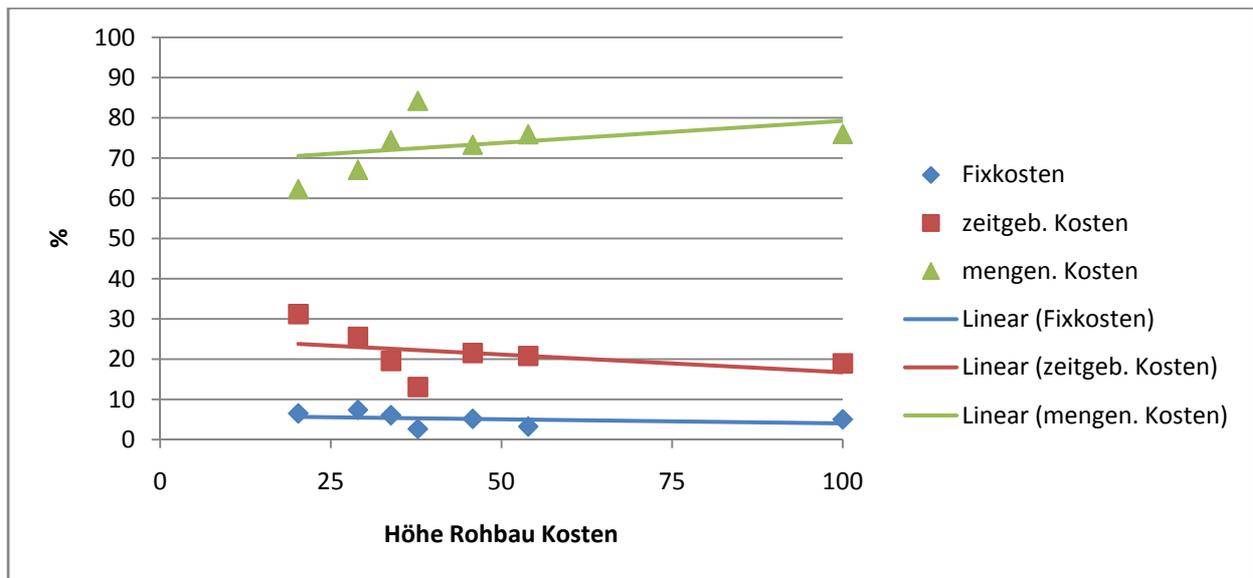
Allgemein kann man auch hier von keiner sehr guten, aber einer ausreichenden, Näherung sprechen, weil die diversen Datenpunkte praktisch nie auf der Trendlinie zu liegen kommen, wobei es aber trotzdem nur verhältnismäßig geringfügige Abweichungen der Datenpunkte von den linearen Funktionen gibt.

Der Anteil mit dem zweithöchsten Prozentsatz ist jener der Materialkosten. Ähnlich den Erkenntnissen aus dem vorigen Unterkapitel, erfährt der Anteil der Materialkosten, auch bei dieser Variante eine offensichtliche Veränderung bei einer Steigerung des Kostenwertes der Rohbauarbeiten. Bei genauerer Betrachtung erkennt man sogar, dass die Erhöhung sehr beachtlich ausfällt. Sie fällt geringfügig kleiner aus, als jene der an erster Stelle beschriebenen Lohnkosten. Versucht man nun eine Gegenüberstellung der Schwankungen von Materialkosten und Lohnkosten herzustellen, so zeigt sich, dass aufgrund der oftmaligen Datenpunktlage auf der Trendlinie bei den Materialkosten, die Schwankungen eher als gering einzustufen sind.

Die nächsten beiden Linien des Diagramms entstehen durch Erzeugung der Trendlinien anhand der einzelnen Gehalts- und Gerätekostendaten. Es ergibt sich schon eine ähnliche Anpassungsgenauigkeit mittels Trendlinie, wie bei den vorigen Datenpunkten der Materialkosten. Durch die auftretenden Streuungen der anderen Kostenanteile, kommt es jedoch auch bei diesen betrachteten Gruppen zu oftmaligen Ausreißern aus dem erstellten Muster der Trendlinien. Aufgrund des Anstieges der ersten drei Anteile fällt die Abnahme dieser beiden Kostenanteile dieses Mal relativ deutlich aus. Durch das leicht stärkere Gefälle des Gehaltskostenanteiles, entsteht erneut der Effekt, dass bei einem geringen Kostenwert, der Anteil der Gehaltskosten höher ist und bei Zunahme der Rohbaukosten, die Gerätekosten die dritthöchste Gruppe bilden.

Der Erkenntnisse bezüglich des fehlenden und damit komplettierenden Anteiles, welcher auf die anderen Kosten entfällt, schließt die Erläuterungen zur Abbildung 87 ab. Wie an dieser Stelle schon oftmals erklärt, zeichnen sich die anderen Kosten bei der Zuordnungsvariante 2 durch eine nur geringe Bedeutung aus. Trotzdem sei an dieser Stelle angemerkt, dass die anderen Kostenanteile die geringste und damit beste Streuung aufweisen. Dies ist primär das Ergebnis der geringen Anteilsbeträge. Im Weiteren ist noch anzufügen, dass diese Kostenart, eine leichte Zunahme bei der Erhöhung der betrachteten Rohbaukosten aufweist.

## 14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen



**Abbildung 88: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung**

Mit den abschließenden Erklärungen wird nun versucht, die Verläufe der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung anhand der Abbildung 88 näher zu bringen. Es erfolgt eine Beschreibung dieser Trendlinien und der jeweiligen Tendenzen selbst und ebenfalls eine, in sinnvoller Weise durchgeführte Gegenüberstellung, mit den obig erklärten Verläufen der Abbildung 87.

Der abermals am höchsten liegende Anteil, besonders im hohen Gesamtkostenbereich, entfällt abermals auf die mengenabhängigen Kosten. Man kann erkennen, dass sich dieser Anstieg durch die Erhöhung der Lohn- und der Materialkosten aus der vorigen Betrachtungsweise zu ergeben scheint. Da auch in der vorigen Betrachtung der Kosten nach ihren Verursachergruppen, der Anstieg bei den Lohn- und den Materialkosten am deutlichsten ausgefallen ist, entsteht bei den mengenabhängigen Kosten, in dieser Zuordnungsmöglichkeit eine beachtliche Zunahme des Kostenanteils. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass es auch bei Miteinbeziehung der Rohbaukosten als Vergleichsgröße, einen systematischen Zusammenhang, zwischen der Höhe des mengenabhängigen Kostenanteiles einerseits, und dem Wert der Lohn- und Materialkosten andererseits, gibt. Ein linearer Zusammenhang zwischen Rohbaukosten und dem Anteil der mengenabhängigen Kosten erscheint darüber hinaus auch als herstellbar, weil die Abweichungen der Datenpunkte in einem annehmbar geringen Bereich liegen, obwohl es, wie bei den meisten Betrachtungsvarianten, auch hier vereinzelte Ausreißer gibt.

Die zeitgebundenen Kosten sind, hinter den mengenabhängigen Kosten, die Gruppe mit dem zweithöchsten Prozentbetrag. Dieser bildet sich, mit einer Neigung im Bereich eines einstelligen Prozentbetrages, im betrachteten Verlaufsbereich ab. Bei einer Zunahme der errechneten Rohbaukosten kommt es also zu einer Abnahme des zeitgebundenen Kostenanteiles.

Es ergibt sich die Möglichkeit dabei zu erkennen, dass bei dieser Betrachtung, der Wert der Trendlinie für die zeitgebundenen Kosten in ähnlicher Größe, wie bei der Zuordnungsvariante 1 abfällt.

Dieser Anteilsverlust beträgt im mittleren Bereich der Verluste der Anteile der Gehalts- und der Gerätekosten. Vernachlässigt man die geringen Unterschiede bei den Steigungen bzw. Neigungen, so kann man den Graphiken entnehmen, dass sich alle drei Trendlinien in gleicher Art und Weise, im Bezug auf die Rohbaukosten, verhalten.

Der noch nicht betrachtete Anteil der Fixkosten, bildet sich ähnlich zu dem im vorigen Absatz beschriebenen zeitgebundenen Kostenanteil ab. Mit Zunahme der Rohbaukosten verringert sich dieser Anteil. Anzumerken ist hierbei, dass aufgrund des doch beachtlichen Abfalls des zeitgebundenen Kostenanteils, die relativ geringe Neigung der Fixkostentrendlinie zu erklären ist.

### 14.3 Gegenüberstellung Gesamte Arbeiten – Rohbauarbeiten bei Betrachtung der Gesamtkosten

Mittels folgender Erläuterungen erfolgt nun eine Gegenüberstellung der Kostenverteilungen, unter Bezugnahme auf die Kenngröße Gesamtkosten. Die gegenseitige Betrachtung erfolgt jeweils für die gleichen Ansatzpunkte der gesamten Arbeiten und der Rohbauarbeiten.

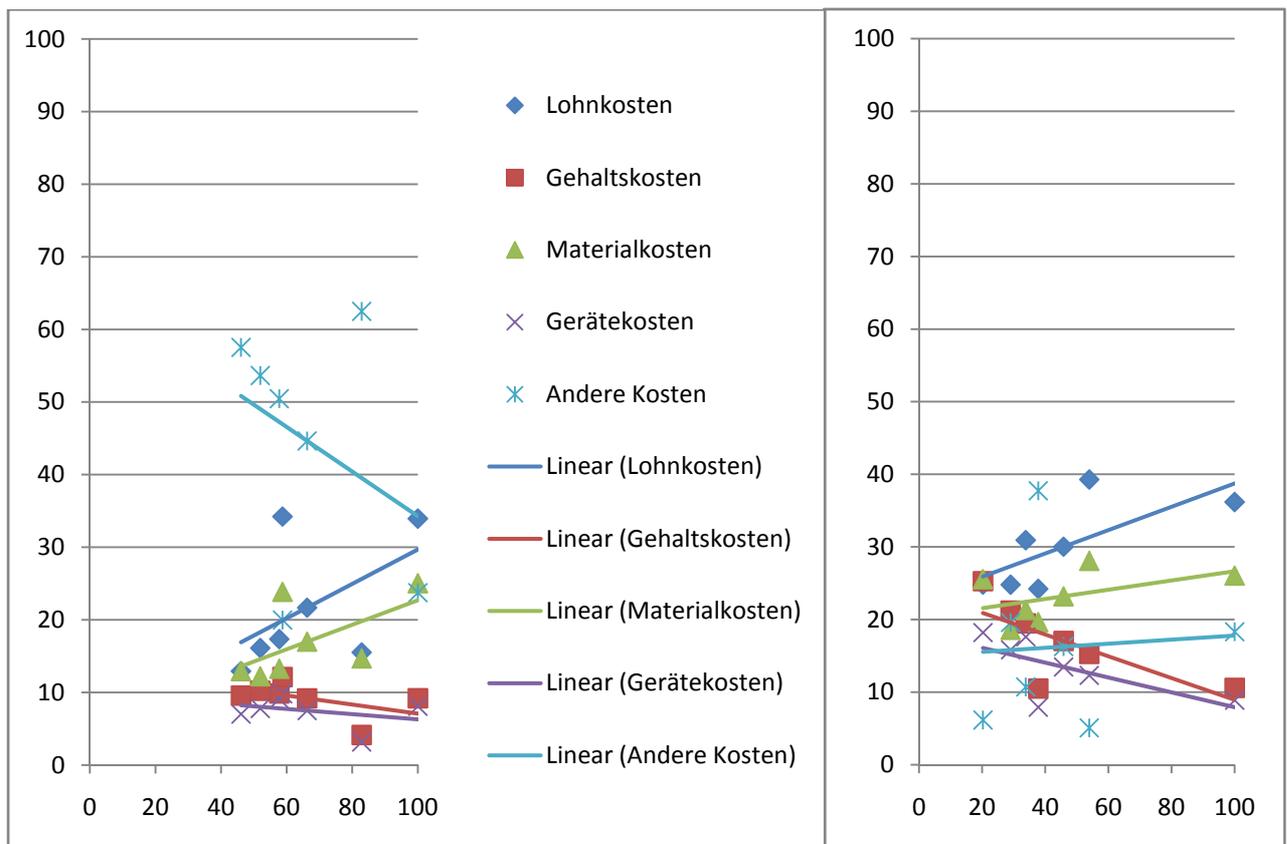


Abbildung 89: Gegenüberstellung - Gesamtkosten – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 1 - GA links - RB rechts

Durch Zuhilfenahme der Abbildung 89, vereinfacht sich nun die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen für die Fremdleistungsvariante 1, unter Verwendung der Gesamtkosten, erheblich.

An erster Stelle sei hier zu erwähnt, dass es einen markanten Einschnitt bei der Wichtigkeit der anderen Kosten in Bezug auf die Gesamtkosten gibt, wenn man von den gesamten Arbeiten auf die Rohbauarbeiten übergeht. Dies ist besonders zu merken bei den Bauprojekten mit geringer Baudauer. Der Differenzwert der anderen Kosten, zwischen den Rohbauarbeiten und den gesamten Arbeiten, liegt dabei im unteren Gesamtkostenbereich, bei etwa 35 % und nimmt bis zum oberen Bereich, auf ungefähr 15 % ab.

Die maßgebenden Gruppen der Lohnkosten und der Materialkosten profitieren bei den gesamten Arbeiten sehr stark von der Abnahme der anderen Kosten. Bei den Rohbauarbeiten erkennt man aber, dass es einen leichten Anstieg bei den anderen Kosten gibt und dass der erhöhte Wert bei den Lohn- und Materialkosten, durch eine Anteilssenkung bei den Gehalts- und Gerätekosten, hervorgerufen wird.

Für die in Zusammenhang stehenden Kostengruppen der Gehalts- und der Gerätekosten zeigt sich eine klare, auch wenn bei den gesamten Arbeiten nur geringfügige, Tendenz bei Erhöhung des Wertes der Bezugsgröße. Die Höhe des Anteiles liegt, wie zu erwarten, bei den Rohbauarbeiten höher, jedoch kommt es bei höheren Gesamtkosten bei den Rohbauarbeiten zu einer Abnahme des Wertes, auf jenen der gesamten Arbeiten. Dies ist durch den steileren Abfall der Kostenanteile bei den Rohbauarbeiten zu erklären,



## 14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen

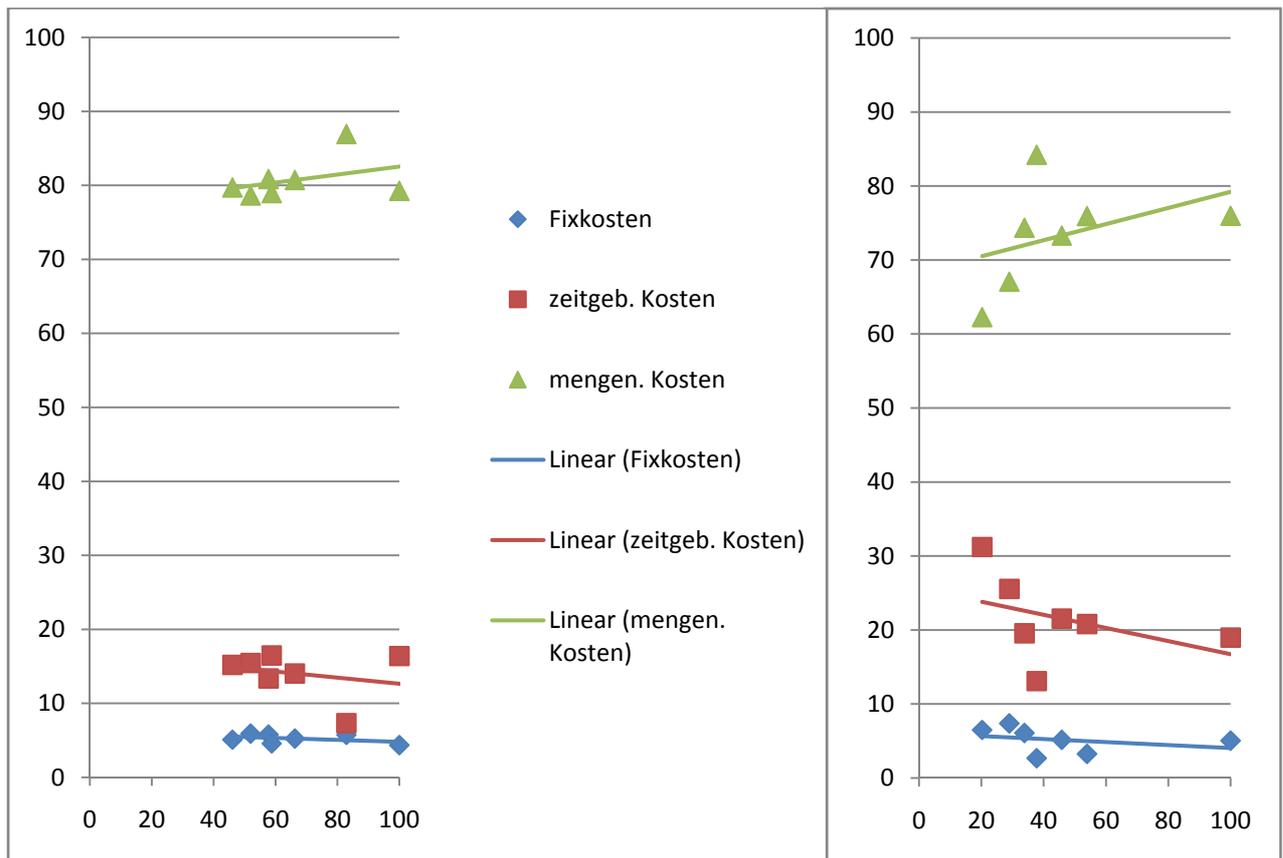


Abbildung 91: Gegenüberstellung - Gesamtkosten – nach Leistungserbringung - GA links - RB rechts

Die letzte Darstellung einer Gegenüberstellung dieses Unterkapitels 14.3 ist Abbildung 91. Diese zeigt die Ergebnisse der Verteilungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung unter Verwendung der Gesamtkosten als Kenngröße.

Die mengenabhängigen Kosten sind bei beiden Datenkollektiven gleichermaßen am bedeutendsten, wobei die Streuungen bei den gesamten Arbeiten geringer ausfallen, jedoch der Anstieg des Kostenanteils dabei größer ist. Die Veränderungen der Anteilswerte fallen hierbei bei den Rohbauarbeiten deutlich größer aus.

Die Anteile der zeitgebundenen Kosten verhalten sich überraschend ähnlich. Bei den gesamten Arbeiten ist eine leichte Abnahme der Höhe des Prozentwertes zu erkennen, hingegen kommt es bei den Rohbauarbeiten schon bei geringer Erhöhung der Baudauer zu einer überaus deutlichen Verkleinerung des Kostenanteils.

Aus den Fixkostenbetrachtungen ist zu erkennen, dass es bei den gesamten Arbeiten zu einem leichten Abfall des Prozentanteiles kommt. Bei der gegenüberstehenden Betrachtung der Rohbauarbeiten ist dieser Effekt in ähnlichem Maße zu erkennen und auch die Höhen der Anteilswerte sind in einem, nur geringfügig, abweichenden Bereich.

#### 14.4 Erkenntnisse durch Betrachtung der Gesamtkosten

Die jeweiligen Betrachtungen dieses Kapitels basieren auf einer Zusammenführung der Kostenverteilungen mit den gesamten Kosten aller Leistungsgruppen des Kostenbereiches „Bauwerk Rohbau“ bzw. mit allen Kosten der vollständigen Ausschreibungen, also den gesamten Kosten.

Diese Gegenüberstellung bildet wiederum den Bezug zu einer Kenngröße, was bereits für die Baukosten und die Objektgröße umgesetzt wurde.

Es zeichnet sich zwar ab, dass es vereinzelt bei den Projekten und deren unterschiedlichen Betrachtungsweisen, zu leicht erkennbaren Abweichungen von den zugehörigen Trendlinien kommt, jedoch oftmals hervorragende Ergebnisse erzielbar sind. Es ist einfach ersichtlich, dass es bei den Verteilungen auf Grundlage der Fremdleistungsvariante 2, sehr geringe Abweichungen gibt. Bei der Zuordnungsvariante 1 ist bereits zu erkennen, dass die einzelnen Datenpunkte nicht mehr so genau dem Muster aus den linearen Funktionen entsprechen.

Für die weitere Gliederungsart der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, gibt es ebenfalls einige Erkenntnisse. Dabei erscheint es als möglich, dass man ein Modell für die Verteilung mit Einbeziehung der Gesamtkosten erstellt. Man kann erkennen, dass die einzelnen Datenpunkte, im Vergleich zu den Betrachtungen mit anderen Größen, eher nur geringfügig streuen. Dies hat zur Folge, dass es als sinnvoll erscheint, wenn man versucht, diese Verteilungen mit einem relativ geringen Schwankungsbereich anzugeben.

In den folgenden Tabellen sollen abschließend noch einmal die Entwicklungen und Tendenzen der verschiedenen Kostengliederungen, mit Bezug auf die Gesamtkosten, ersichtlich gemacht werden. Dabei werden aus Gründen der Übersichtlichkeit die Symbole „+“, „-“ und „=“ verwendet. Es bedeuten dabei die Symbole:

- „+“: Steigerung des Kostenanteils mit Zunahme der gesamten Rohbau- bzw. Baumeisterkosten
- „-“: Verringerung des Kostenanteils mit Zunahme der gesamten Rohbau- bzw. Baumeisterkosten
- „=“: Annähernde Konstanz mit Zunahme der gesamten Rohbau- bzw. Baumeisterkosten

## 14 Auswirkungen der gesamten Kosten auf die Kostenverteilungen

**Tabelle 44: Zusammenfassung der Tendenzen - Gesamtkosten - Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung**

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten
GA - FL1	-	-	+
GA - FL2	-	-	+
RB - FL1	-	-	+
RB - FL2	-	-	+

**Tabelle 45: Zusammenfassung der Tendenzen - Gesamtkosten - Kosten nach ihren Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten
GA - FL1	+	-	+	=	-
GA - FL2	+	-	=	-	+
RB - FL1	+	-	+	-	+
RB - FL2	+	-	+	-	+

Mit den beiden obigen Tabellen erhält man nun einen kurzen Überblick über die Veränderung der Kostenanteile bei erhöhten Gesamtkosten.

## **15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen**

In den beiden Kapiteln 9 und 10 wurden die Verteilungen verschiedener Kostengliederung näher begutachtet. Im Speziellen waren dies die Gliederungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung und nach ihren Verursacherguppen. Wie sich gezeigt hat, erhielt man bereits vielfach brauchbare Ergebnisse, jedoch ist eine genauere Prognose unter Heranziehung von Kenngrößen möglich.

Aus diesen Überlegungen heraus, wurden bereits Gegenüberstellungen der Kostenverteilungen mit mehreren verschiedensten Einflusswerten erstellt und bewertet. In den vorigen Kapiteln 12 bis 14 wurden diese Ergebnisse graphisch und auch schriftlich dokumentiert.

Es hat sich bei der Anwendung der Pareto – Methode gezeigt, dass es wichtige und weniger bedeutende Leistungsgruppen gibt. In der folgenden Aufzählung werden nun die in der heutigen Baukultur wichtigsten Leistungsgruppen bei Rohbauarbeiten aufgelistet:

- Baustellengemeinkosten: LB-H Nr. 01
- Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten: LB-H Nr. 03
- Beton- und Stahlbetonarbeiten: LB-H Nr. 07
- Abdichtungen: LB-H Nr. 12
- Spezialgründungen (wenn vorhanden) : LB-H Nr. 15
- Fertigteile (wenn vorhanden) : LB-H Nr. 16

Die erste Gruppe der Baustellengemeinkosten ist in erster Linie von der Baudauer beeinflusst. Der Einfluss dieser Kenngröße wurde bereits im Kapitel 13 näher betrachtet.

Die Leistungsgruppen der Erdarbeiten samt Sicherungsmaßnahmen, der Beton- und Stahlbetonarbeiten und der Abdichtungen sind maßgebend von den Abmessungen und der Form des zu errichtenden Bauwerks abhängig. Auch dieser Einflussfaktor wurde bereits in einem vorigen Teil der Arbeit, nämlich im Kapitel 12 unter die Lupe genommen.

Die LB-H Gruppe mit der Nummer 16, welche für den Einsatz von Fertigteilen gedacht ist, beeinflusst maßgebend die Unterschiede in den Verteilungen der Fremdleistungsvarianten.

Die Gruppe der Spezialgründungen, falls sie vorhanden ist, verursacht teilweise beachtliche Veränderungen. Es wird erwartet, dass es zumeist große Verschiebungen zwischen den Kostenarten gibt, wenn man eine Variierung der Gründungsart vornimmt. Dieser Ansatzpunkt soll im Folgenden analysiert werden.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

In diesem Kapitel 15 wird nun eine leicht abgewandelte Betrachtungs- und Darstellungsform herangezogen. Dabei werden die Verteilungen der bereits erwähnten Kapitel 9 und 10 noch einmal ganz genau begutachtet, aber dieses Mal unter dem Aspekt, dass für diese Bauvorhaben unterschiedliche Fundierungsmethoden geplant wurden. Aus diesen Verteilungen heraus, wird wieder versucht Tendenzen und Erkenntnisse zu gewinnen, um damit Daten für zukünftige Arbeiten zu erhalten. Wie bereits erwähnt, erfolgt in diesem Teil der Arbeit eine leicht andere Darstellung der Tabellen und Abbildung, was aber später noch im Genaueren in den diversen Unterkapiteln erklärt wird.

Aufgrund der Tatsache, welche bereits im Kapitel 9 bestätigt wurde, dass es von unerheblicher Bedeutung ist, ob man Preis- oder Kostendaten für die Betrachtung nach der Leistungserbringung verwendet, werden alle Graphiken mit dem gleichen Kostendatenkollektiv, also ausschließlich unter Vernachlässigung des Gesamtzuschlages, erstellt. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass es für die Verteilung der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung keinen Einfluss hat, ob man die Zuordnungsvariante 1 oder die Variante 2 verwendet, weil sich der Einfluss der Zuordnungsvariante für Fremdleistungen nur in den Verteilungen der Kostenarten, nach ihren Verursachergruppen widerspiegelt. Zum Zwecke der Veranschaulichung werden die entsprechenden Graphiken, jedoch so oft es aus didaktischen Gründen notwendig ist, in den entsprechenden Unterkapiteln eingefügt.

Entsprechend den bereits bekannten und mehrfach angewendeten Betrachtungsvarianten des Kapitels 10, erfolgt in der ersten Gliederungsebene, eine getrennte Untersuchung der Projekte für die gesamten Arbeiten und die Rohbauarbeiten. Die Zuordnung der Fremdleistungen ist das Einstufungsmerkmal für die Gliederung in der untergeordneten Betrachtungsebene.

Die zugrundeliegenden Fundierungsmerkmale der einzelnen, herangezogenen Projekte sind anhand Tabelle 46 ersichtlich, damit ist ein erster Blick auf das primär herangezogene Unterscheidungsmerkmal in diesem Abschnitt möglich.

**Tabelle 46: Gründungsart und gewähltes Gründungsverfahren der einzelnen Projekte**

Bauvorhaben	Gründungsart	Gründungsverfahren
Projekt 1	Tiefgründung	vermörtelte Rüttelstopfsäulen
Projekt 2	Flachgründung	Fundamentplatte
Projekt 3	Flachgründung	Fundamentplatte
Projekt 4	Flachgründung	Fundamentplatte
Projekt 5	Flachgründung	Fundamentplatte
Projekt 6	Tiefgründung	Schlitzwand

Betrachtet man die zweite Spalte der Gründungsart, so erkennt auf den ersten Blick, dass es nur zwei Projekte gibt, welche mittels Tiefengründung geplant wurden. Es sind also zwei Drittel der Projekte Bauvorhaben mit einer Flachgründung.

Bei diesen vier Projekten erfolgt in allen Fällen eine Ableitung der Gebäudelasten in den Untergrund über eine Fundamentplatte. Die Stärke dieser Platte variiert zwischen 30 und 55 cm.

Bei den beiden Tiefgründungen wurden jedoch unterschiedliche Gründungsverfahren zur Anwendung gebracht. Einerseits sind dies beim Projekt 1 vermörtelte Rüttelstopfsäulen und andererseits wurde beim Projekt 6 das Schlitzwandverfahren verwendet.

### **15.1 Betrachtung des Einflusses der Gründungsart bei gesamten Arbeiten**

In diesem Unterkapitel wird auf den Einfluss der verschiedenen Gründungsarten der einzelnen Projekte eingegangen. Unter dem Begriff der Gründungsart wird unter diesem Gesichtspunkt verstanden, ob es sich um eine Flach- oder eine Tiefgründung handelt. Genaueres dazu ist den Projektbeschreibungen des Kapitels 5 zu entnehmen.

Da es in diesem Kapitel 15 im Speziellen um den Einfluss der Gründungsart geht, sollte eine besondere Beachtung den Daten der letzten Spalte gewidmet werden. Daraus ist ersichtlich, dass es gemeinsame Muster für die ersten beiden Projekte, aber auch für die weiteren vier Bauvorhaben, geben sollten.

Die in der folgenden Kapiteln 15.1.1 und 15.1.2 angeführten Abbildungen samt zugehörigen Erklärungen ergeben, sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde hier im Speziellen eine Auswertung für sämtliche Positionen der gesamten Ausschreibung durchgeführt.

#### **15.1.1 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 1**

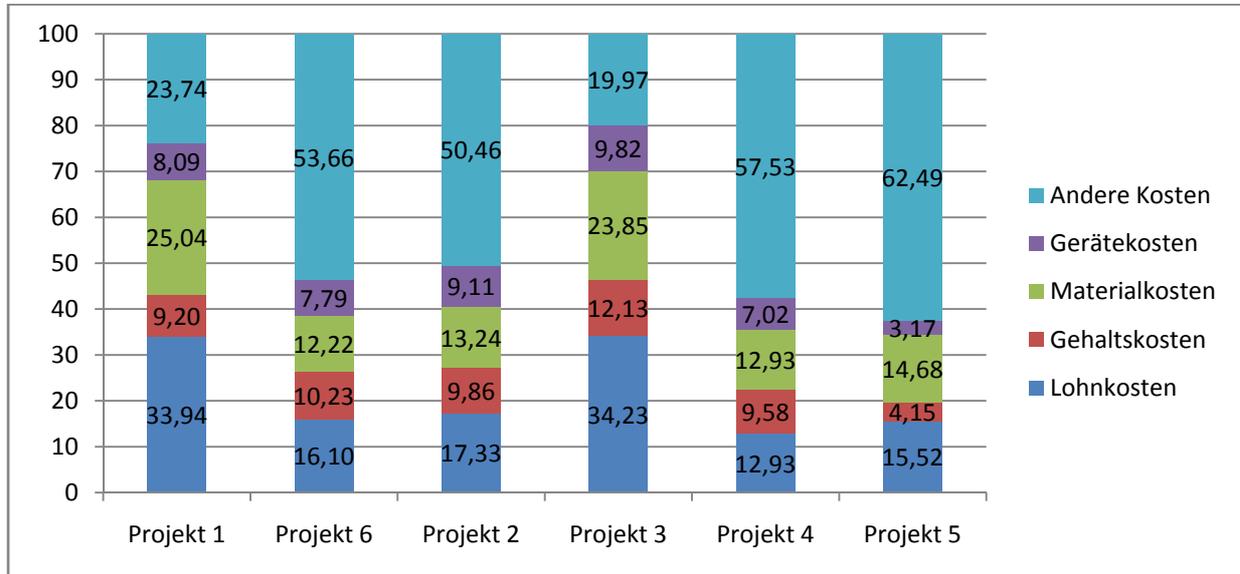
Die folgende Tabelle 47 und die auf den Ergebnissen der Tabelle bezogene Abbildung 92 bilden die Grundlage für die in den nächsten Absätzen getroffenen Aussagen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach den Verursacherguppen. Im Weiteren werden ähnliche Betrachtungsansätze, mittels Tabelle 48 und Abbildung 93, für die Verteilungen der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung angeführt.

Wie bereits aus der Überschrift ersichtlich, arbeitet dieses Kapitel mit den Daten der gesamten Arbeiten. Zur gesonderten Betrachtung der Zuordnung von Leistungen von unternehmensfremden Firmen wurden zwei verschiedene Modellbildungen durchgeführt. Die in diesem Unterkapitel verwendete Variante ist die Zurechnungsart 1.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

**Tabelle 47: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten	Gründungsart
Projekt 1	33,94	9,20	25,04	8,09	23,74	Tief
Projekt 6	16,10	10,23	12,22	7,79	53,66	Tief
Projekt 2	17,33	9,86	13,24	9,11	50,46	Flach
Projekt 3	34,23	12,13	23,85	9,82	19,97	Flach
Projekt 4	12,93	9,58	12,93	7,02	57,53	Flach
Projekt 5	15,52	4,15	14,68	3,17	62,49	Flach



**Abbildung 92: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen**

Die Graphik zeigt ganz deutlich, dass es bereits bei den ersten beiden Projekten, welche eine Tiefgründung aufweisen, ganz klare Unterschiede in den Verteilungen gibt. Es ist aber auch darauf hinzuweisen, dass die Anteile der Gerätekosten und der Gehaltskosten relativ gleich ausfallen. Der maßgebende Punkt für die unterschiedlichen Verteilungen liegt scheinbar im Einflussbereich der anderen Kosten. Durch die erheblichen Differenzen der Höhe dieses Anteils kann es unter logischer Betrachtung, keine eindeutigen gemeinsamen Muster mehr geben, für die weiteren Kostenarten Lohn und Material.

Bei den anderen miteinbezogenen Projekten, welche mittels einer Fundamentplatte gegründet sind, gibt es keine ausgeglichenen Verteilungen. Man kann auch hier erkennen, dass der Einfluss der anderen Kosten so groß ist, dass die Bedeutung der Fundierung dagegen gering erscheint. Abermals kann man der Graphik entnehmen, dass es beachtliche Umlagerungen bei den Verteilungen der drei Kostenarten Lohn, Material und Andere gibt.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

Tabelle 48: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten	Gründungsart
Projekt 1	4,35	16,40	79,25	Tief
Projekt 6	7,37	25,56	67,07	Tief
Projekt 2	6,08	19,57	74,36	Flach
Projekt 3	3,25	20,82	75,93	Flach
Projekt 4	6,50	31,22	62,28	Flach
Projekt 5	2,68	13,10	84,22	Flach

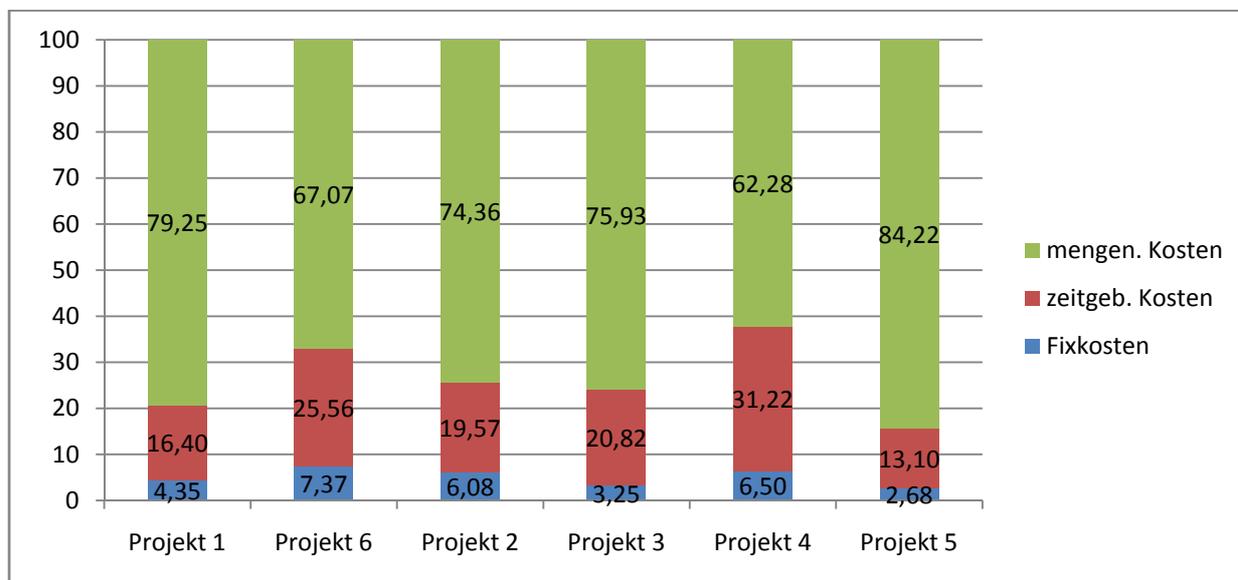


Abbildung 93: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung

Ein ähnliches Bild, wie bei den Betrachtungen der Kostenarten nach den Verursachergruppen, gibt es anscheinend auch bei den Verteilungen der Abbildung 93. Bereits bei einer Gegenüberstellung der tiefgegründeten Projekte muss man feststellen, dass die Abweichung einen unvorteilhaft hohen Wert annimmt.

Nicht viel besser sieht es bei der Beurteilung der Zusammenhänge der anderen Bauvorhaben aus. Auch hier scheint der Einfluss der Gründungsart nicht maßgebend für ein ähnliches Verteilungsmuster zu sein.

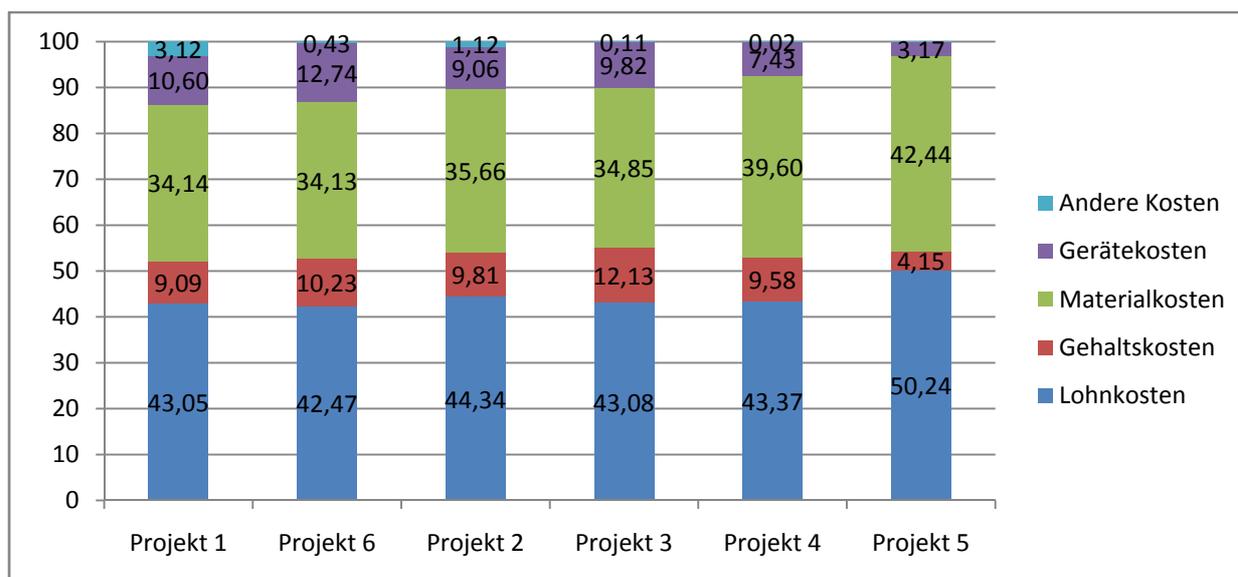
### 15.1.2 Gesamte Arbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die folgende Tabelle 49 und die auf den Ergebnissen der Tabelle basierende Abbildung 94 bilden die Grundlage für die in den nächsten Absätzen getroffenen Aussagen im Bezug auf die Kostenverteilungen nach den Verursachergruppen. Im Weiteren werden ähnliche Betrachtungsansätze, mittels Tabelle 50 und Abbildung 95, für die Verteilungen der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung angeführt.

Wie bereits aus der Überschrift ersichtlich, arbeitet dieses Kapitel mit den Daten der gesamten Arbeiten. Zur gesonderten Betrachtung der Zuordnung von Leistungen von unternehmensfremden Firmen wurden zwei verschiedene Modellbildungen durchgeführt. Die in diesem Unterkapitel verwendete Variante ist die Zurechnungsart 2.

**Tabelle 49: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten	Gründungsart
Projekt 1	43,05	9,09	34,14	10,60	3,12	Tief
Projekt 6	42,47	10,23	34,13	12,74	0,43	Tief
Projekt 2	44,34	9,81	35,66	9,06	1,12	Flach
Projekt 3	43,08	12,13	34,85	9,82	0,11	Flach
Projekt 4	43,37	9,58	39,60	7,43	0,02	Flach
Projekt 5	50,24	4,15	42,44	3,17	0,01	Flach



**Abbildung 94: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen**

Die Graphik für die Fremdleistungsvariante 2 zeigt bedeutende Veränderungen. Bereits bei den ersten beiden Projekten, welche eine tiefe Gründung aufweisen, bemerkt man Verbesserungen bei den Abweichungen in den Verteilungen gibt.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

Generell ist darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse bereits sehr gut ausfallen. Der maßgebende Punkt dem Beachtung geschenkt werden sollte, ist hier bei der Höhe der Prozentbeträge zu finden.

Die unterschiedlichen Verteilungen zeigen für die erste Gruppe einen vergleichsweise hohen Wert bei den Gerätekosten, was zu Lasten der Anteile für Lohn und Material geschieht. Durch den aufwendigeren, aber notwendigen Einsatz von besonderen Geräten im Spezialtiefbau, entspricht dieses Ergebnis den Erwartungen, auch wenn es nur zu einer Verschiebung mit einem geringen Prozentbetrag kommt.

Bei den anderen vier miteinbezogenen Projekten, welche mittels einer Fundamentplatte gegründet sind, gibt es auch ausgeglichene Verteilungen. Man kann auch hier erkennen, dass durch den Verlust des Einflusses der anderen Kosten, die Verhaltensmuster aussagekräftiger erscheinen. Die Bedeutung der Fundierung erscheint, wie bereits im vorigen Absatz erwähnt, um ein Vielfaches höher.

Tabelle 50: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten	Gründungsart
Projekt 1	4,35	16,40	79,25	Tief
Projekt 6	7,37	25,56	67,07	Tief
Projekt 2	6,08	19,57	74,36	Flach
Projekt 3	3,25	20,82	75,93	Flach
Projekt 4	6,50	31,22	62,28	Flach
Projekt 5	2,68	13,10	84,22	Flach

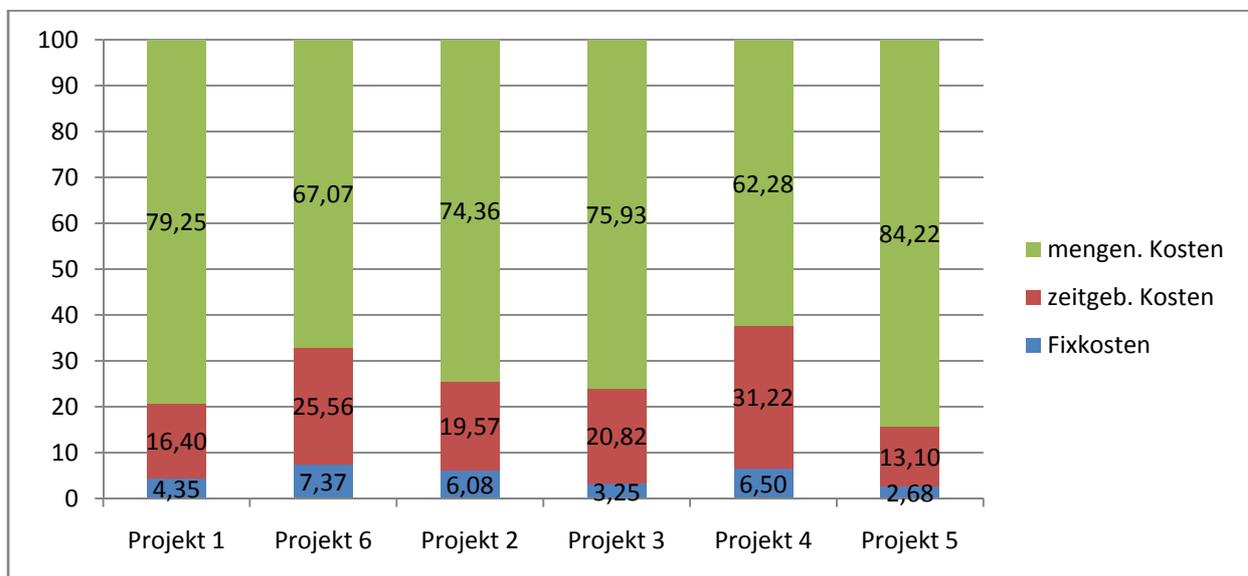


Abbildung 95: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung

Die obige Graphik vermittelt die Erkenntnis, dass die Gründungsart für die Verteilungsmuster der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, zumindest bei den gesamten Arbeiten, von geringer Bedeutung ist.

Es festigt sich bereits bei einer Gegenüberstellung der tiefgegründeten Projekte der Gedanke, dass die Abweichung einen unvorteilhaft hohen Wert annimmt und eine Vorhersage als schwierig erscheint.

Nicht viel besser sieht es bei der Beurteilung der Zusammenhänge der flachgegründeten Bauvorhaben aus. Abermals scheint es sinnlos, einen Zusammenhang zwischen Verteilungsverhalten und Gründungsart herzustellen.

Generell ist in diesem Unterkapitel festzustellen, dass es bei Betrachtung der Kostenarten nach den Verursacherguppen bereits gute Merkmale gibt, und dass die Verschiebungen zwischen den unterschiedlich gegründeten Gebäuden rational erklärbar sind. Im Weiteren soll an dieser Stelle noch einmal angemerkt werden, dass die Ergebnisse der Betrachtungen im Kapitel 10.1.2 generell eine geringe Schwankungsbreite aufweisen.

Obwohl man für die erste in diesem Kapitel betrachtete Kostengliederung gute Muster erhalten konnte, scheint dies für den zweiten Gliederungstyp als nicht angebracht.

## **15.2 Betrachtung des Einflusses der Gründungsart bei Rohbauarbeiten**

In diesem Unterkapitel wird ebenfalls auf den Einfluss der verschiedenen Gründungsarten der einzelnen Projekte eingegangen. Unter dem Begriff der Gründungsart wird auch hier verstanden, ob es sich um eine Flach- oder eine Tiefgründung handelt.

Da es in diesem Kapitel 15 im Speziellen um den Einfluss der Gründungsart geht, sollte eine besondere Beachtung den Daten der letzten Spalte gewidmet werden. Daraus ist ersichtlich, dass es gemeinsame Muster für die ersten beiden Projekte, aber auch für die weiteren vier Bauvorhaben, geben sollten.

Die in der folgenden Kapiteln 15.2.1 und 15.2.2 angeführten Abbildungen samt zugehörigen Erklärungen ergeben sich nach Verarbeitung der Kostendaten aus den K7-Blättern der jeweiligen Projekte. Es wurde in diesem Abschnitt besonderer Augenmerk darauf gelegt, dass hier nur eine Auswertung für sämtliche Positionen durchgeführt wurde, welche den bereits vorher angeführten Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten angehören.

### **15.2.1 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 1**

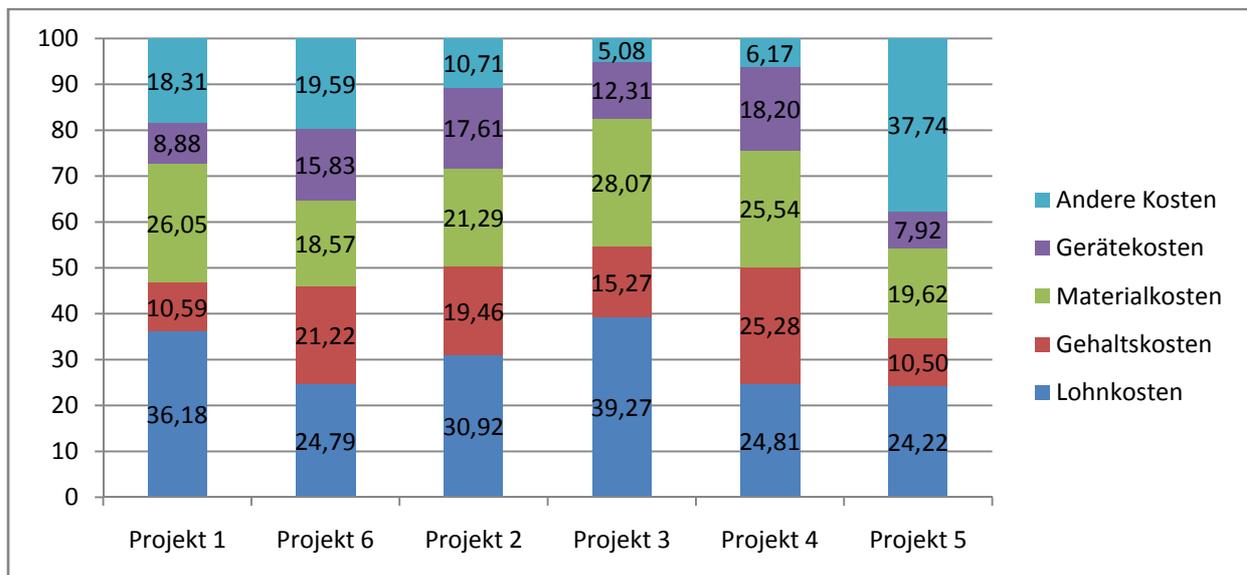
Die Tabelle 51 und die auf den Ergebnissen der Tabelle bezogene Abbildung 96, bilden die Grundlage für die in den nächsten Absätzen getroffenen Aussagen, im Bezug auf die Kostenverteilungen nach den Verursacherguppen. Im Weiteren werden ähnliche Betrachtungsansätze, mittels Tabelle 52 und Abbildung 97, für die Verteilungen der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung angeführt.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

Wie bereits aus der Überschrift ersichtlich, arbeitet dieses Kapitel mit den Kostendaten der Rohbauarbeiten. Zur gesonderten Betrachtung der Zuordnung von Leistungen von unternehmensfremden Firmen wurden zwei verschiedene Modellbildungen durchgeführt. Die in diesem Unterkapitel verwendete Variante ist die Zurechnungsart 1.

**Tabelle 51: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen**

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten	Gründungsart
Projekt 1	36,18	10,59	26,05	8,88	18,31	Tief
Projekt 6	24,79	21,22	18,57	15,83	19,59	Tief
Projekt 2	30,92	19,46	21,29	17,61	10,71	Flach
Projekt 3	39,27	15,27	28,07	12,31	5,08	Flach
Projekt 4	24,81	25,28	25,54	18,20	6,17	Flach
Projekt 5	24,22	10,50	19,62	7,92	37,74	Flach



**Abbildung 96: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen**

Die Graphik für Rohbauarbeiten nach Zuordnung mittels Fremdleistungsvariante 1 liefert bemerkenswerte Erkenntnisse. Die Verteilungen der ersten beiden Projekten, welche eine Gründung mittels Schlitzwand bzw. vermörtelten Rüttelstopfsäulen aufweisen, ergeben, dass es geringfügige Verbesserungen bei den Schwankungen in den Verteilungen gibt. Hierbei ist eine teilweise bemerkenswerte Verringerung des Anteils der anderen Kosten zu erkennen, was den Effekt erzeugt, dass die Schwankungen zwischen den Projekten vermindert werden. Generell ist aber darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse trotzdem hohe Streuungen aufweisen.

Bei den anderen vier miteinbezogenen Projekten, welche mittels einer Flachfundierung ihre Lasten auf den Untergrund übertragen, gibt es auch keine hervorzuhebenden Muster. Man kann auch hier erkennen, dass es einen Verlust des Einflusses der anderen Kosten durch die Beschränkung auf die Rohbauarbeiten gegeben hat. Auf den ersten Blick erscheint es aber nicht, als ist eine bestimmte Aufteilung der vielen Prozentwerte der anderen Kosten der gesamten Arbeiten, auf die Kostenarten nach den Rohbauarbeiten vorhanden.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

Man muss leider fest stellen, dass es nicht möglich ist, nur anhand der Verteilung der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen zu erkennen, ob es sich um ein Bauvorhaben mit einer Flach- oder einer Tieffundierung handelt.

Tabelle 52: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten	Gründungsart
Projekt 1	5,04	18,98	75,98	Tief
Projekt 6	7,37	25,56	67,07	Tief
Projekt 2	6,08	19,57	74,36	Flach
Projekt 3	3,25	20,82	75,93	Flach
Projekt 4	6,50	31,22	62,28	Flach
Projekt 5	2,68	13,10	84,22	Flach

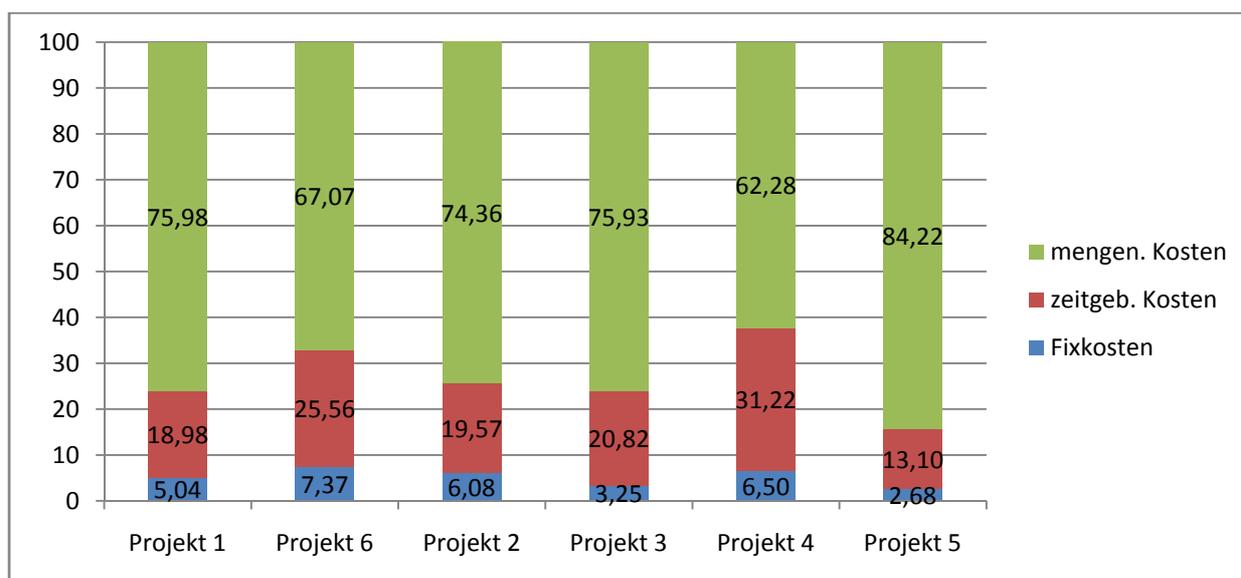


Abbildung 97: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung

Die Abbildung 97 liefert abermals die Erkenntnis, dass die Gründungsart für die Verteilungsmuster der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, auch bei dieser Betrachtung der Rohbauarbeiten, keine bzw. eine untergeordnete Rolle spielt. Es festigt sich bereits in diesem Unterkapitel der Gedanke, dass die Abweichungen ohne System einen hohen Wert annehmen und eine Vorhersage nur mit beachtlicher Bandbreite der Prognosewerte möglich ist.

Bei der Beurteilung der Zusammenhänge der tiefgegründeten Bauvorhaben erkennt man, dass es schon hier auffällige Schwankungen gibt. Abermals erkennt man diese Eigenschaft bei den Projekten mit Tiefgründung. Einen Zusammenhang zwischen Verteilungsverhalten und Gründungsart herzustellen, ist bei Durchleuchtung dieser Graphik nicht angebracht.

Generell ist in diesem Unterkapitel festzustellen, dass es bei Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergruppen, bereits Verbesserungen zur Betrachtung der gesamten Arbeiten mit dieser Zuordnungsvariante gibt, aber dass die Verschiebungen zwischen den gesamten und den Rohbauarbeiten nicht unbedingt rational erklärbar sind.

### 15.2.2 Rohbauarbeiten unter Zuordnungsvariante 2

Die Tabelle 53 und die auf den Ergebnissen der Tabelle bezogene Abbildung 98 bilden die Grundlage für die in den nächsten Absätzen getroffenen Aussagen, im Bezug auf die Kostenverteilungen nach den Verursachergruppen. Im Weiteren werden ähnliche Betrachtungsansätze, mittels Tabelle 54 und Abbildung 99, für die Verteilungen der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung angeführt. Da es in diesem Kapitel 15 im Speziellen um den Einfluss der Gründungsart geht, sollte eine besondere Beachtung den Daten der letzten Spalte gewidmet werden. Daraus ist ersichtlich, dass es für die ersten beiden Projekte ähnliche Verteilungen geben sollte, aber auch dass genauere Muster für die weiteren vier Bauvorhaben zu entnehmen sein sollten.

Wie bereits aus der Überschrift ersichtlich, arbeitet dieses Kapitel mit den Kostendaten der Rohbauarbeiten. Zur gesonderten Betrachtung der Zuordnung von Leistungen von unternehmensfremden Firmen wurden zwei verschiedene Modellbildungen durchgeführt. Die in diesem Unterkapitel verwendete Variante ist die Zurechnungsart 2.

Tabelle 53: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen

	Lohnkosten	Gehaltskosten	Materialkosten	Gerätekosten	Andere Kosten	Gründungsart
Projekt 1	42,00	10,45	32,23	11,77	3,56	Tief
Projekt 6	33,35	21,22	19,30	26,09	0,03	Tief
Projekt 2	33,66	19,46	28,10	17,61	1,16	Flach
Projekt 3	42,11	15,27	30,18	12,31	0,14	Flach
Projekt 4	28,49	25,28	27,25	18,94	0,04	Flach
Projekt 5	46,11	10,50	35,44	7,92	0,03	Flach

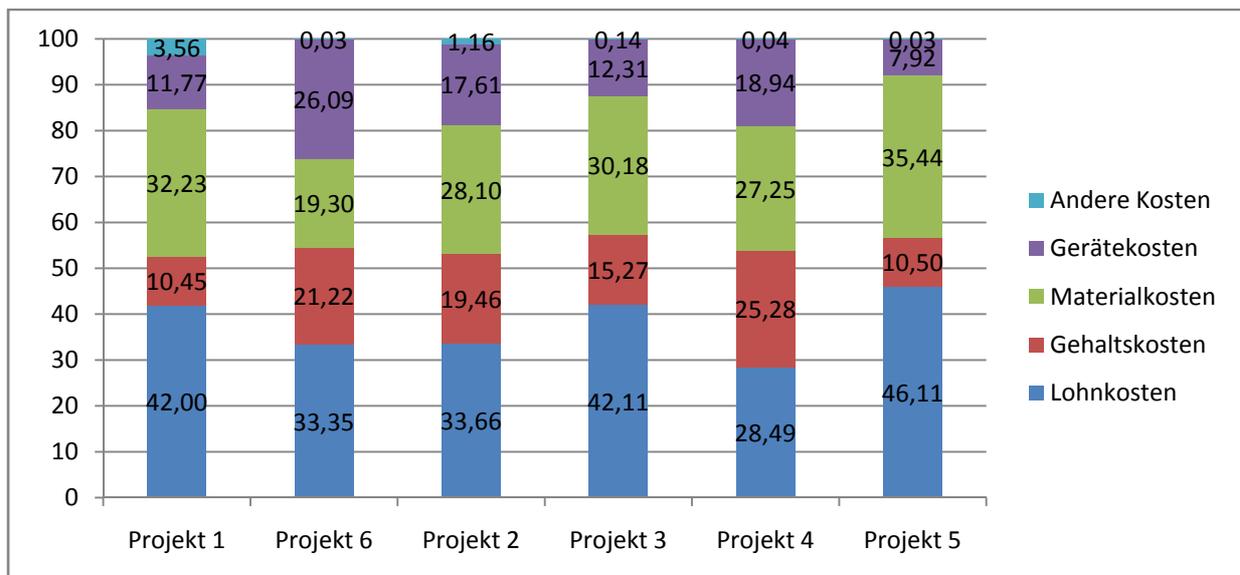


Abbildung 98: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

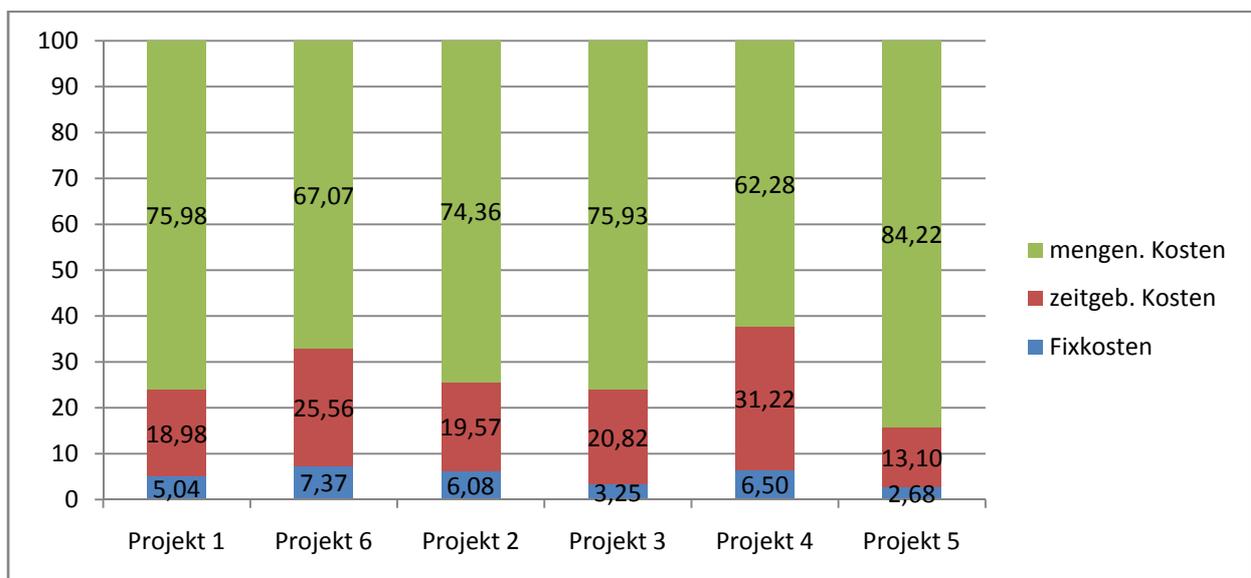
Die Abbildung 98 zeigt anschaulich die Verteilungen für die entsprechende Betrachtungsweise in diesem Kapitel. Bereits bei den tiefgegründeten Projekten festigt sich die Erkenntnis, dass man keine Verbesserungen bei den Abweichungen in den Verteilungen bei reiner Betrachtung der Rohbauarbeiten erhält. Die Ergebnisse fallen wieder schlechter aus, als man für diese Variante erhofft hatte. Es ist ersichtlich, dass der Projektumfang deutlich erhöht werden müsste, damit man genauere Aussagen zur Fundierungsart treffen könnte.

Der maßgebende Punkt, dem Beachtung geschenkt werden sollte, ist hier bei der Höhe der Prozentbeträge zu finden. Die unterschiedlichen Verteilungen, welche noch bei den Baumeisterarbeiten Tendenzen gezeigt haben, weichen in dieser Betrachtung wieder stark voneinander ab. Der auch bei den Rohbauarbeiten nach Fremdleistungsvariante 1 ersichtliche Effekt, dass sich der Verlust der Anteile der anderen Kosten, unsystematisch auf die anderen Bestandteile der Verteilungen auswirkt, ist auch hier auf den ersten Blick ersichtlich.

Bei den sechs miteinbezogenen Projekten ist es auch hier nicht möglich, eine reine Zuordnung zu einer Verteilung für eine bestimmte Fundierungsart zu finden. Die Bedeutung der Fundierung erscheint, wie auch in dem vorigen Kapitel, zweitrangig.

**Tabelle 54: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung**

	Fixkosten	zeitgeb. Kosten	mengen. Kosten	Gründungsart
Projekt 1	5,04	18,98	75,98	Tief
Projekt 6	7,37	25,56	67,07	Tief
Projekt 2	6,08	19,57	74,36	Flach
Projekt 3	3,25	20,82	75,93	Flach
Projekt 4	6,50	31,22	62,28	Flach
Projekt 5	2,68	13,10	84,22	Flach



**Abbildung 99: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung**

Das obig angeführte Diagramm bestätigt die bereits gewonnenen Erkenntnisse, dass die Gründungsart für die Verteilungsmuster der Kostenanteile nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung, auch bei den Rohbauarbeiten, von geringer Bedeutung ist.

Es festigt sich auch in diesem Fall, dass es bei einem Hochbauprojekt von geringer Bedeutung für die Verteilung ist, welches Gründungsverfahren zur Ausführung kommt.

Vergleicht man die Schwankungen der flachgegründeten Gebäude mit jenen der tiefgegründeten Gebäude, so erkennt man, dass die Ergebnisse in beiden Fällen, annähernd gleich schlecht ausfallen. Es scheint also abermals sinnlos, einen weiteren Zusammenhang zwischen Verteilungsverhalten der Kosten und der Gründungsart herzustellen.

Generell ist bei den Erkenntnissen in diesem Unterkapitel anzuführen, dass es bei Betrachtung der Kostenarten nach den Verursachergruppen, bei den Rohbauarbeiten weniger aussagekräftige Ergebnisse gegeben hat, als bei den Verteilungen im vorigen Kapitel 15.1.2.

### **15.3 Erkenntnisse durch Betrachtung der Gründungsart**

Da die Spezialgründungen, wenn im Leistungsverzeichnis vorhanden, eine der wichtigsten Leistungsgruppen bei den Rohbauarbeiten darstellen, ist der Einfluss auf die Kostenartenverteilungen relativ stark. Dieser Effekt wird durch eine einfache Betrachtung der Positionen samt zugehörigen Kosten rasch klar.

Es zeigt sich, dass es vielfach zu geringen Verschiebungen zwischen den Material- und Lohnkosten und den Gerätekosten kommt. Anzumerken ist hier aber, dass die Einflussnahme der Gründungsart im Vergleich zu anderen Kenngrößen, als nur gering erscheint. Betrachtet man zum Beispiel den Einfluss der Baudauer auf die Verteilungen, so kann man viel klarere Tendenzen abschätzen. Für die beiden Gründungsarten Flach oder Tief, ist es generell schwieriger unterschiedliche Verteilungen und Charakteristiken zu finden. Die Höhe des Einflusses der Gründungsart zeigt sich auch in Abhängigkeit von der Größe des Bauprojektes, weil bei kleineren Objekten, die prozentuelle Beeinflussungsmöglichkeit durch eine geräteintensivere Gründung, weitaus höher ist.

Man kann bei den Kosten nach ihren Verursachergruppen zumindest einige Erkenntnisse entdecken. Viel schwieriger erscheint dies bei der Kostengliederung nach dem Zusammenhang mit der Leistungserbringung. Nachdem man alle vier Betrachtungsvarianten durchdacht hat, muss man ganz klar sagen, dass der Einfluss der Gründungsart nicht, oder in zu geringer Weise gegeben ist, um eine tatsächliche Bildung eines Modells zu ermöglichen.

## 15 Auswirkungen der Gründungsart auf die Kostenverteilungen

Für die einzelnen Gründungsverfahren sind weitere Punkte zu erkennen. Die Bauvorhaben mit Flachfundierungen mittels Fundamentplatte weisen bereits auffällige Streuungen auf, jedoch sind die Schwankungen zumeist noch vertretbar. Bei den Bauvorhaben mit Tiefgründungen, wo auch unterschiedliche Verfahren angewandt wurden, erscheint es als gänzlich sinnlos, einen Zusammenhang zwischen den Kostenverteilungen und der Gründungsart herstellen zu wollen.

## 16 Zusammenfassung der Erkenntnisse

In diesem abschließenden Kapitel soll noch speziell auf die wichtigsten Punkte dieser Arbeit eingegangen werden. Nachdem sich diese Arbeit primär mit der Zielsetzung der Beschreibung der Verteilungen der Rohbaukosten und ihrer Abhängigkeiten befasst, erscheint es als sinnvoll und ausreichend, wenn nun diesen besondere Beachtung geschenkt wird.

In den folgenden Erläuterungen werden deshalb anhand der Gliederung dieser Arbeit die Erkenntnisse in aller Kürze zusammengefasst. Damit soll gewährleistet werden, dass die wichtigsten Aussagen noch einmal ins Gedächtnis gerufen werden. Von dieser Zusammenfassung ausgenommen sind die Betrachtungen der Kapiteln 1 bis 7 samt ihren zugehörigen Unterkapiteln, weil diese Beschreibungen nur für ein grundlegendes Verständnis wichtig sind und keine bzw. wenige neue Erkenntnisse liefern.

An dieser Stelle wird nun mit der Betrachtung der Verteilungen innerhalb der wichtigsten Leistungsgruppen, welche im Kapitel 8 behandelt wurden, begonnen. Diese sind:

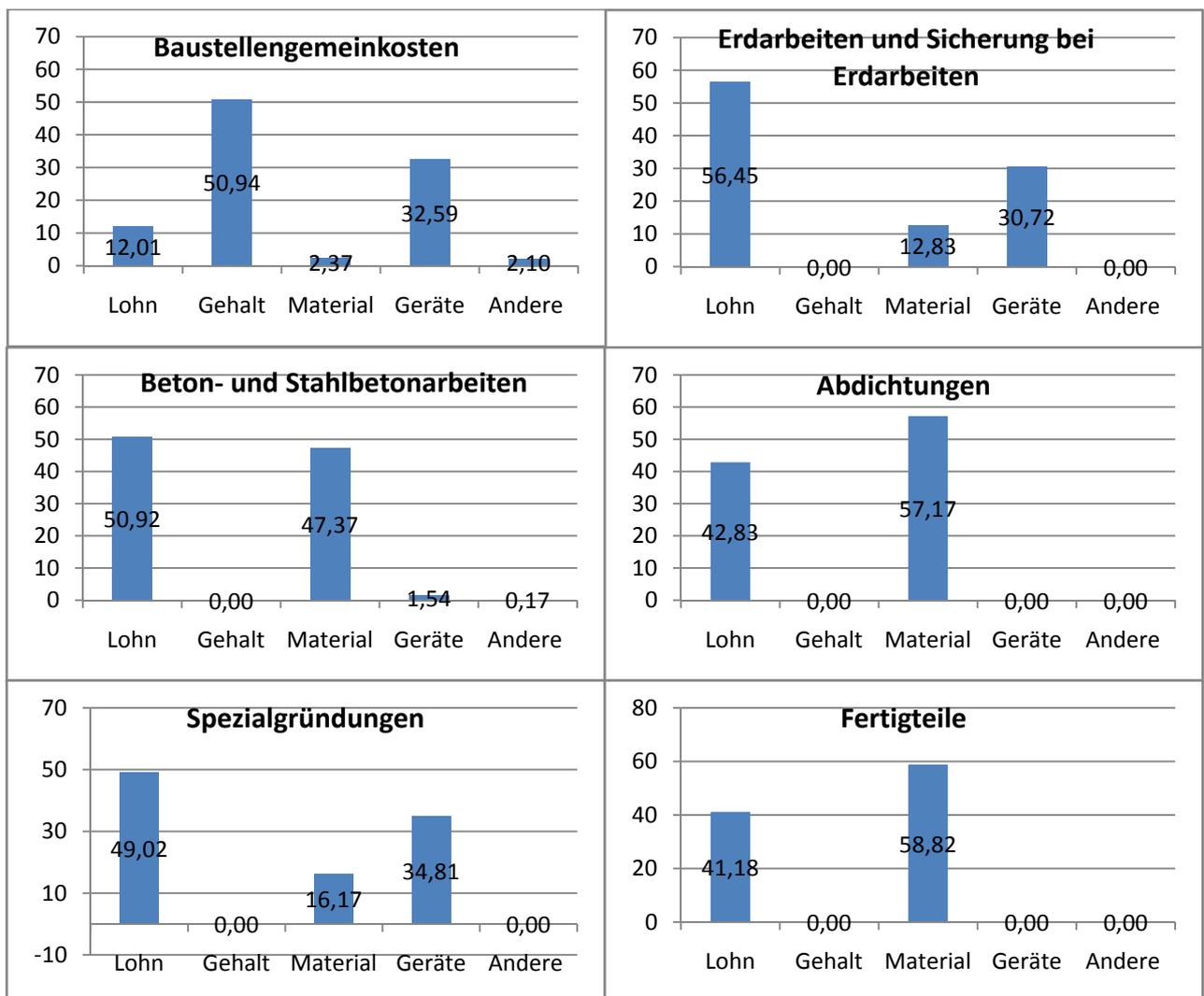


Abbildung 100: Zusammenfassende Betrachtung der Verteilungen der wichtigsten Leistungsgruppen

Die Abbildung 100 zeigt überblicksmäßig die wichtigsten Leistungsgruppen bei den Rohbauarbeiten, nach der Gliederung der ÖNROM B1801-1. Es hat sich herausgestellt, dass die Heranziehung der sechs wesentlichsten Leistungsgruppen bereits eine relativ genaue Näherung darstellt, weil bereits 80 % der Kostensumme abgedeckt werden. Die Nichteinbeziehung der Leistungsgruppe 09 laut LB-H, nämlich der Mauer- und Versetzarbeiten, beruht auf der Tatsache, dass der Beton den Ziegel im innerstädtischen Hochbau, aufgrund der Kostenverhältnisse, sehr stark vom Markt verdrängt hat.

Betrachtet man nun die vorigen Verteilungen, so bilden sich einige Erkenntnisse daraus. Die Gehaltskosten sind generell in der Gruppe der Baustellengemeinkosten kalkuliert, weil diese zeitgebunden für die Angestellten anfallen. Die LG 01 stellt somit jene Gruppe dar, wo die Gehälter den größten Anteil an den Personalkosten darstellen. Bei den weiteren hervorgehobenen Leistungsgruppen, sind die Lohnkosten der maßgebende Anteil für das Personal.

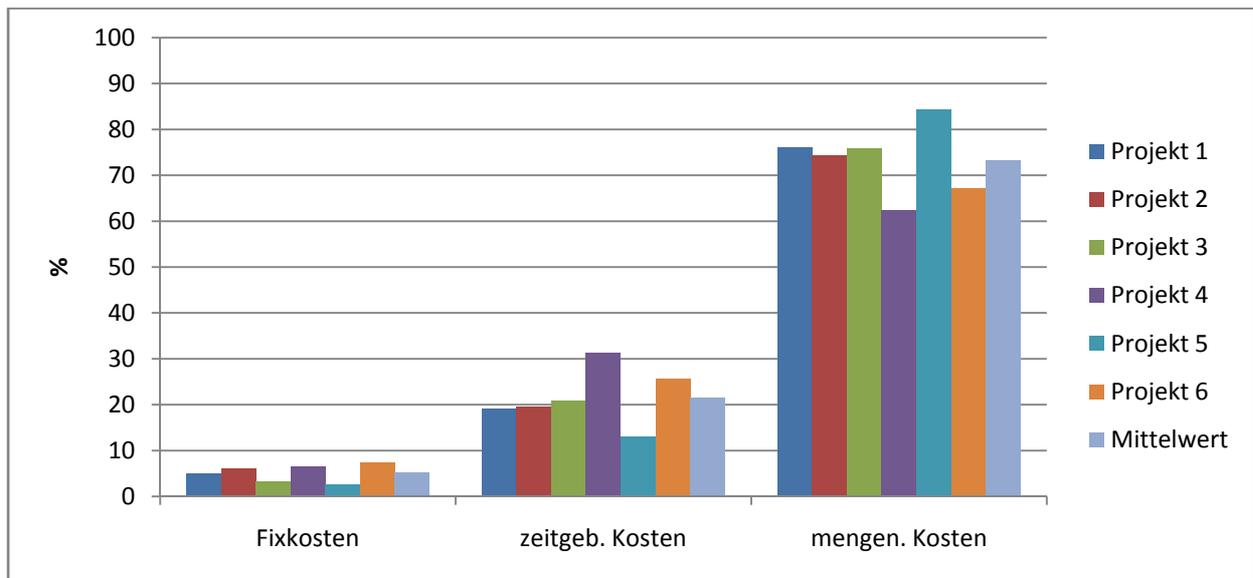
Die mit dem Erdbau verbundenen Leistungsgruppen, der Erdarbeiten und Sicherung bei Erdbauarbeiten selbst, sowie der Spezialgründungen, zeigen tendenziell einen hohen Anteil an Gerätekosten und dafür geringere Werte bei den Materialien an. Trotz des hohen Geräteeinsatzes, stellen die kalkulierten Lohnkosten bei beiden Verteilungen, den höchsten Anteil.

Für die verbleibenden Gruppen der Beton- und Stahlbetonarbeiten, der Abdichtungen und der Fertigteile, kann man ebenfalls gleiche Muster erkennen. Diese LG zeichnen sich dadurch aus, dass die Summe aus Lohnkosten und Materialkosten bereits fast 100 % der Kosten der jeweiligen Leistungsgruppe ausmachen. Generell sei aber angemerkt, dass die Gruppe der Beton- und Stahlbetonarbeiten, die einzige dieser drei Verteilungen ist, bei welcher der Wert der Löhne über dem der Materialien zu liegen kommt.

Abschließend sei zu dieser Betrachtung angemerkt, dass obige Verteilungen nur Mittelwerte über mehrere Projekte darstellen, deswegen sind diese Verteilungen an das Projekt anzupassen. Es bietet sich aber trotzdem die Möglichkeit, damit die richtigen Verhältnisse der Kostenarten zueinander zu entnehmen.

Nachdem nun die Kostenarten innerhalb der wichtigsten Leistungsgruppen betrachtet wurden, erfolgt nun eine Betrachtung über das Kollektiv der einzelnen Projekte. Dabei haben sich wieder einige Punkte in den Vordergrund gedrängt.

Bei den Betrachtungen des Kapitels 9 wurden die gesamten Kosten bzw. Preise mittels Gliederung in Fixkosten, mengenabhängige Kosten und zeitgebundenen Kosten durchleuchtet. Zum besseren Verständnis ist wird auf Abbildung 101 verwiesen. Diese Graphik zeigt noch einmal die Schwankungen der Einzelprojekte und die prozentuelle Verteilung der Mittelwerte.



**Abbildung 101: Zusammenfassung der Erkenntnisse für die Rohbauarbeiten - Kosten nach Leistungserbringung**

Die Schwankungen für die Rohbauarbeiten bei dieser Betrachtung, fallen teilweise relativ deutlich aus. Es zeigt sich, dass bei diesem Datenkollektiv eine generelle Verteilung mit 5 % Fixkosten, 73 % mengenabhängigen Kosten und 22 % zeitgebundenen Kosten angegeben werden kann. Man sollte, wie aus der obigen Abbildung ersichtlich, diese Verteilung nicht zu genau nehmen, sondern eine Streuung im geringen Prozentbereich berücksichtigen. Mittels genauer Betrachtung ist ersichtlich, dass die größeren Unterschiede primär in der Leistungsgruppe 01 verankert sind, deswegen wurde auch eine Gegenüberstellung mit der Baudauer durchgeführt.

Ein wichtiger Punkt der sich klar gezeigt hat, sind die geringen Unterschiede bei den Verteilungen, bei Verwendung von Preisdaten bzw. Kostendaten. Trotz der in der heutigen Baupraxis vielfach unterschiedlichen Gesamtzuschläge für die Kostenarten nach ihren Verursachergruppen und der differenzierten Höhe zwischen den Projekten, hat sich ergeben, dass es nur zu einer geringfügigen Verschiebung kommt.

Die weitere grundlegende Gliederungsart der Kosten in dieser Arbeit, ist die Unterteilung nach den Verursachergruppen, welche im Kapitel 10 genauer behandelt wurde. Diese sieht in dieser Arbeit folgendermaßen aus: Lohnkosten, Gehaltskosten, Materialkosten, Gerätekosten und andere Kosten. Die geringe Abweichung von der Einteilung nach ÖNORM B2061 erlaubt eine bessere Anpassung an die Umstände, bezüglich Arbeiter- Angestellten- Verhältnis im Unternehmen.

Damit auch hier die wichtigsten Punkt in verständlicher Weise übermittelt werden können, wird eine weitere Graphik eingesetzt. Diese Abbildung beschäftigt sich wiederum mit dem Datenkollektiv der Rohbauarbeiten und der im Kapitel 4.4 erläuterten Fremdleistungsvariante 2, bei der theoretisch alle Leistungen des LV von einem Unternehmer ausgeführt werden.

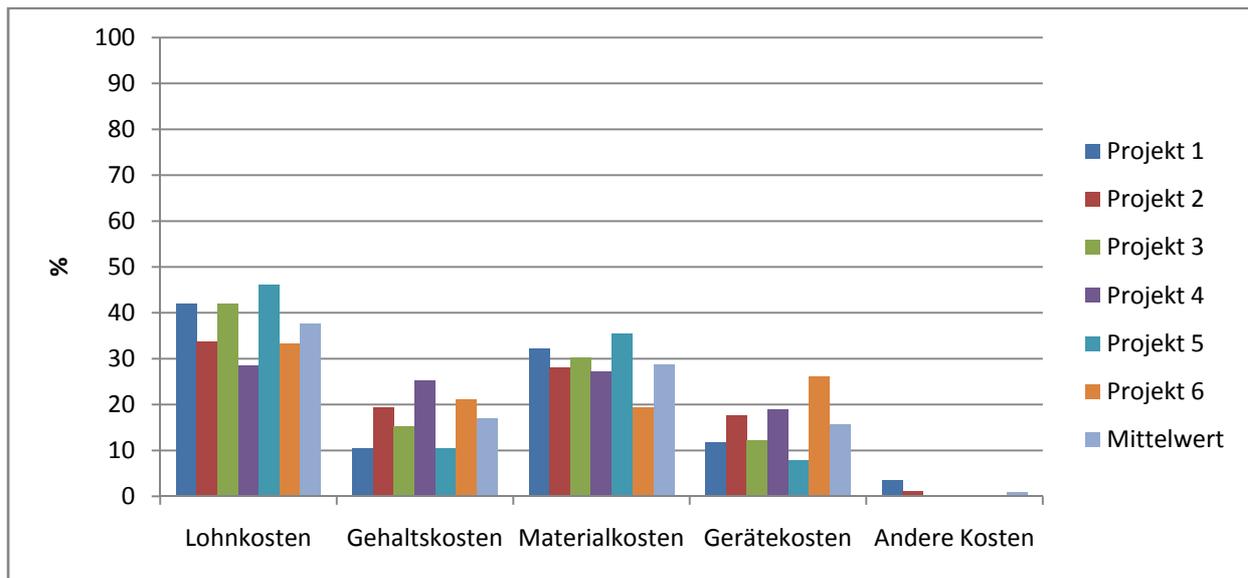


Abbildung 102: Zusammenfassung der Erkenntnisse für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen

Die Abbildung 102 zeigt, dass auch bei dieser Kostengliederung es markante Streuungen gibt, was wiederum darauf schließen lässt, dass eine reine Betrachtung der Verteilung, ohne Bezugnahme auf Objektdaten, nur mit einem gewissen Streuungsbereich der Ergebnisse möglich ist. Es kristallisiert sich jedoch heraus, welche die maßgebenden kostenverursachenden Anteile sind. Im Wesentlichen sind dies die Anteile der Lohn- und Materialkosten, aber auch die Gehalts- und Gerätekosten, gewinnen bei dem kleinen Positionsumfang der Rohbauarbeiten immer mehr an Bedeutung.

Aus den gesamten Betrachtungen über die Kostenarten kann man schließen, dass die besten Ergebnisse für die obige Zuordnungsvariante 2, jedoch beim Datenkollektiv der gesamten Arbeiten, erzielt werden können. Dieser Effekt erklärt sich primär durch die Abnahme der Anteile für die Gehälter und Geräte, welche aufgrund der unterschiedlichen Baustelleneinrichtung oftmals stark differenzieren.

Die genauen Betrachtungen dieser Gliederungen der Kosten haben zum Ergebnis gebracht, dass es sinnvoll erscheint, dass man eine weitere Kenngröße für die Verteilungen heranzieht und somit nicht nur die Kostenverteilungen selbst miteinander vergleicht.

Dem Kapitel 12 sind die Zusammenhänge der ersten verwendeten Kenngrößen in dieser Arbeit zu entnehmen. Diese bilden drei Werte zur Beschreibung der Größe des Bauprojektes. Die Datenwerte sind in richtiger Reihenfolge: Brutto Grundrißfläche, Netto Grundrißfläche, Brutto Rauminhalt. Anhand dieser Kenndaten der einzelnen Projekte, erfolgt eine erste Gegenüberstellung mit den Kostenverteilungen. Die am rechten Rand angeordneten Abbildungen über die Kosten nach Verursachergruppen für die Rohbauarbeiten, unter Anwendung der Zuordnungsvariante 2, geben eine erste Auskunft über die Verhaltensmuster.

Auf den ersten Blick erkennt man bei den Graphiken, dass ein ähnlicher Verlauf bei den drei Diagrammen für alle Kostenarten abschätzbar ist. Dies lässt vermuten, dass es nur geringfügige Unterschiede für die Verteilungen gibt, ob man die BGF, die NGF oder den BRI als Vergleichsgröße heranzieht. Man erkennt auch, dass die Abbildung mittels einer linearen Funktion, eine gute Abschätzung darstellt und die Ergebnisse der einzelnen Projekte, mehr oder weniger deutlich auf dieser Trendlinie zu liegen kommen.

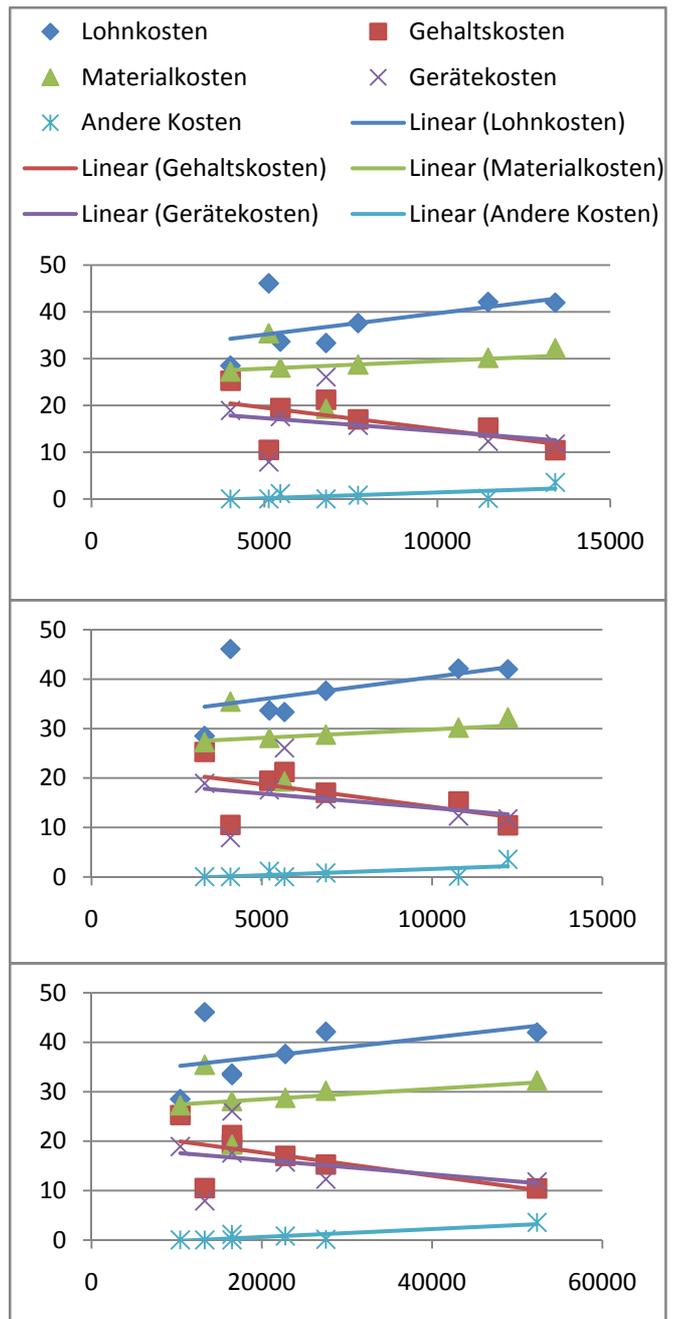


Abbildung 103: Einfluss der Objektgröße - Rohbauarbeiten - Zuordnung 2-BGF oben-NGF mittig -BRI unten

Für die Kostenarten selbst stellt sich heraus, dass die Anteile der Lohn- und der Materialkosten ansteigen. Die prozentuellen Kosten der Gehälter und der Geräte nehmen mit der Größe des Bauprojektes ab. Der relativ bedeutungslose Anteil der anderen Kosten bleibt praktisch ident und erfährt nur einen geringen Anstieg.

Ähnliche Erkenntnisse kann man auch für die Kosten nach ihrem Zusammenhang feststellen. Es festigt sich die Meinung, dass auch hierbei die Festlegung des Größenkennwertes unerheblich ist. Bei dieser Betrachtung bleibt der Anteil der Fixkosten gleich und der Anteil der zeitgebundenen nimmt zugunsten der mengengebundenen Kosten ab.

Es zeigt sich also, dass die Anwendung einer Flächengröße oder einer Volumina zur Gegenüberstellung der Kostenverteilung sehr nützlich ist, um genauere Aussagen über die Tendenzen und Entwicklungen ableiten zu können.

Die nächste Kenngröße, welche im Rahmen dieser Arbeit herangezogen wurde, stellt die einkalkulierte Baudauer der jeweiligen Projekte dar. Diese Daten wurden für eine Gegenüberstellung im Kapitel 13 herangezogen. Durch die genauere Betrachtung der Verteilung der Kostenarten ergibt sich, dass auch sie eine hervorragende Größe zum Vergleich der Verläufe darstellt.

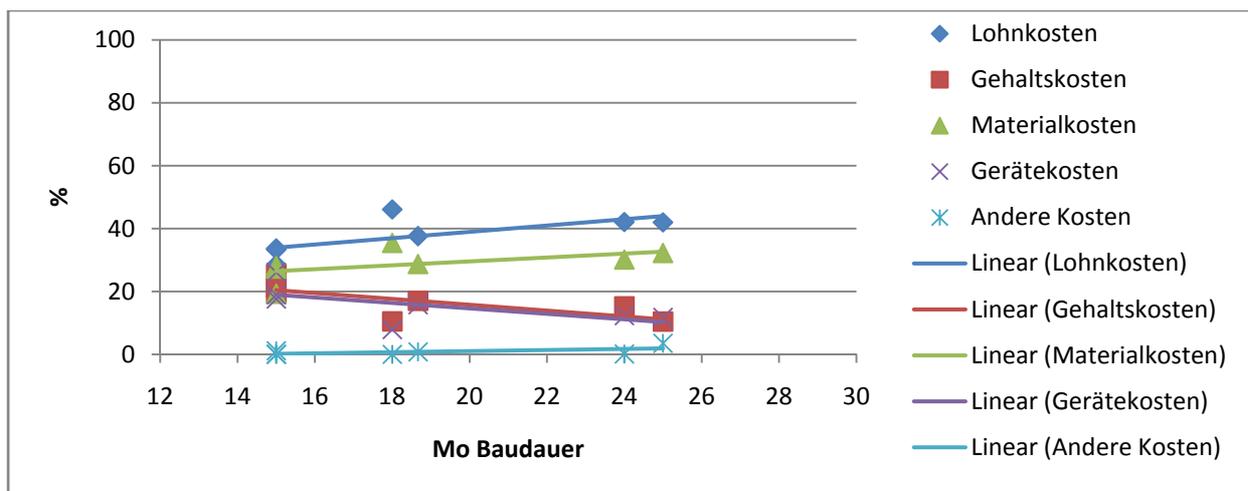


Abbildung 104: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Baudauer für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen

Die Baudauer stellt sich unter genauer Betrachtung als die maßgebende Größe für die Verteilung der Kosten nach ihren Verursachergruppen heraus (siehe dazu Abbildung 104). Würde man das einzige Projekt, welches mit erheblichen Abweichungen von den Trends auffällt, weglassen, würde es hierbei eine exakte Näherung geben und die Abweichungen der Werte würden unter einem Prozent zu liegen kommen. Die Gründe für eine solche Abweichung eines Einzelprojektes können vielseitig sein. Schon durch bestimmte Annahmen und Verschiebungen innerhalb der Kalkulation der Baupreise, können solch große Schwankungen auftreten.

Für die generellen Tendenzen kann man auch wieder die Erklärungen zu den Objektgrößen heranziehen. Die Lohn- und Materialkosten steigen an, die Gehalts- und Gerätekosten nehmen ab und der Einfluss der anderen Kosten fällt gering aus.

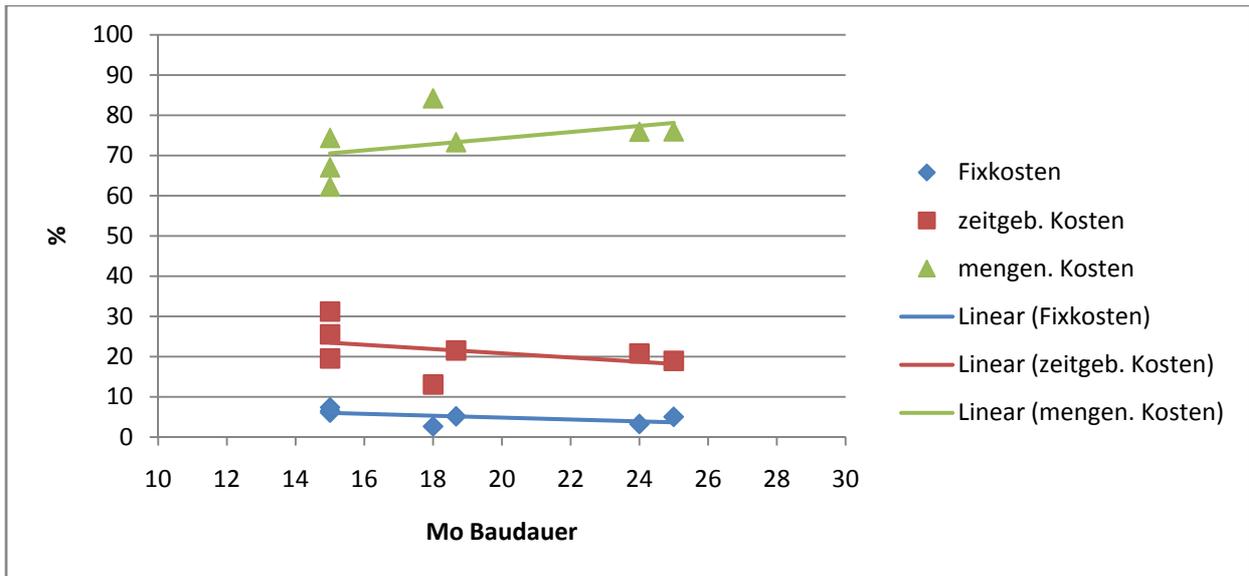


Abbildung 105: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Baudauer für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Leistungserbringung

Selbige Ähnlichkeit zu den Vergleichen mit der Objektgröße gilt für die Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.

Die vorletzte Vergleichsgröße bilden die Gesamtkosten aus den Betrachtungen im Kapitel 14. Es wird damit versucht, einen Zusammenhang der Kostenverteilung, mit der Höhe der Summe, der Kosten der miteinbezogenen Leistungsgruppen zu finden.

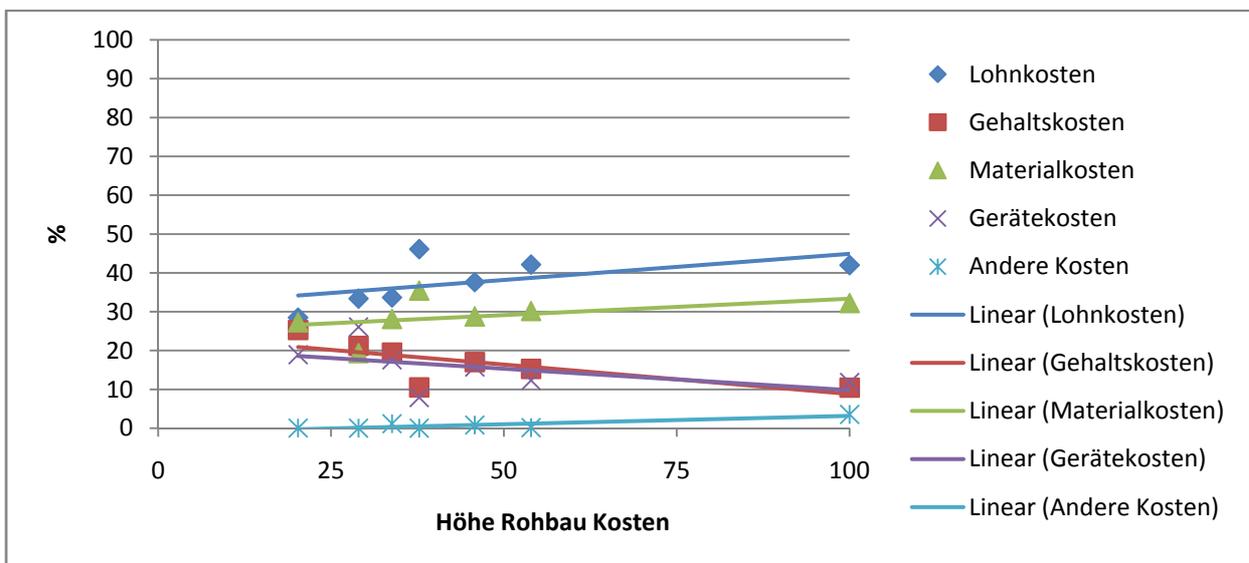


Abbildung 106: Zusammenfassung der Erkenntnisse zu den Rohbaukosten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursacherggruppen

Mit der nun bereits dritten Betrachtungsgruppe ist mittlerweile klar, dass sich die Tendenzen der Kostenverteilungen der Kenngrößen, direkt proportional zueinander verhalten. Mit einer Betrachtung von erhöhten Rohbaukosten erzielt man den selbigen Effekt, wie mit einer Begutachtung einer größeren Brutto Geschossfläche. Praktisch identes Verhalten bildet sich für die anderen Objektgrößen und auch die Baudauer ab.

Bezüglich des Schwankungsbereiches der einzelnen Datenpunkte muss man aber anmerken, dass die gesamten Rohbaukosten nicht unbedingt die idealste Vergleichsgröße darstellt. Bei einem direkten Vergleich zeigt sich, dass die Baudauer und auch die Objektgrößenkennwerte, besser geeignet sind.

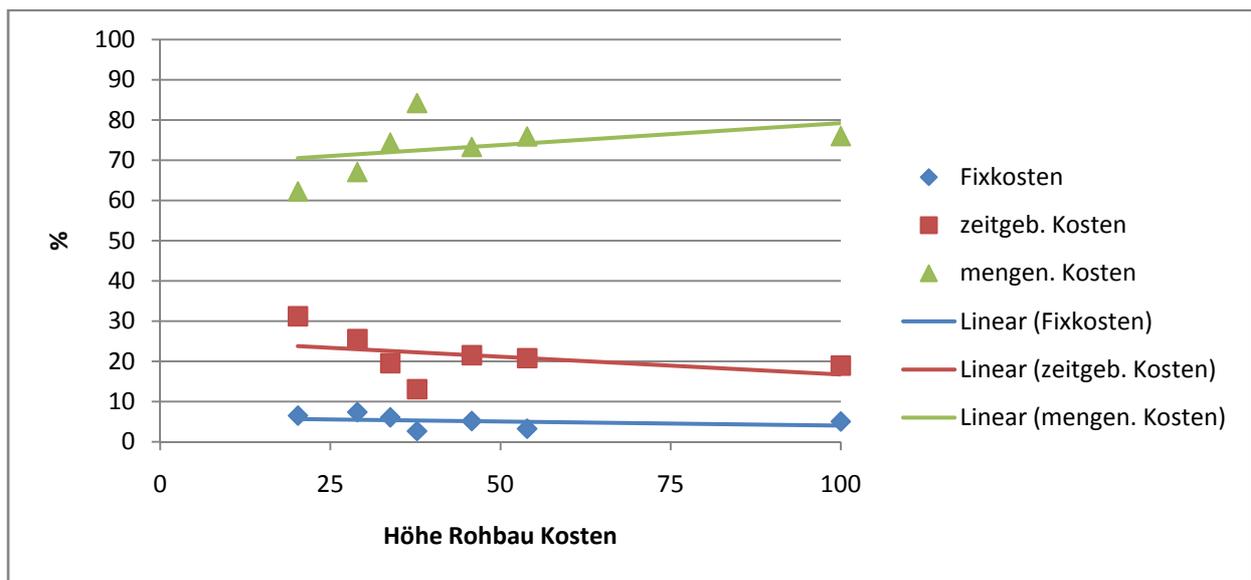


Abbildung 107: Zusammenfassung der Erkenntnisse zu den Rohbaukosten – Zuordnung 2 - - Kosten nach Leistungserbringung

Auch für die Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung gelten abermals die gleichen Erkenntnisse, wie in den vorigen Absätzen, nämlich das ein ähnliches bzw. praktisch identes Verhalten, bereits bei Objektgröße und Baudauer, erkennbar war.

Die letzte und abschließende Vergleichsmöglichkeit wurde in der Gründungsart gefunden. Der Einfluss der Fundierung wurde im Kapitel 15 genauer untersucht. Da die Spezialgründungen, wenn vorhanden, eine der wesentlichsten Leistungsgruppen für die Verteilung der Kostenarten darstellen, erscheint es als sinnvoll, diese genauer zu betrachten. Dabei wurde eine grundlegende Gliederung in Flach- und in Tieffundierungen vorgenommen. Die Kostenverteilungen der Rohbauarbeiten unter Fremdleistungsvariante 2 sind zur genauen Betrachtung in Abbildung 108 und Abbildung 109 ersichtlich.

## 16 Zusammenfassung der Erkenntnisse

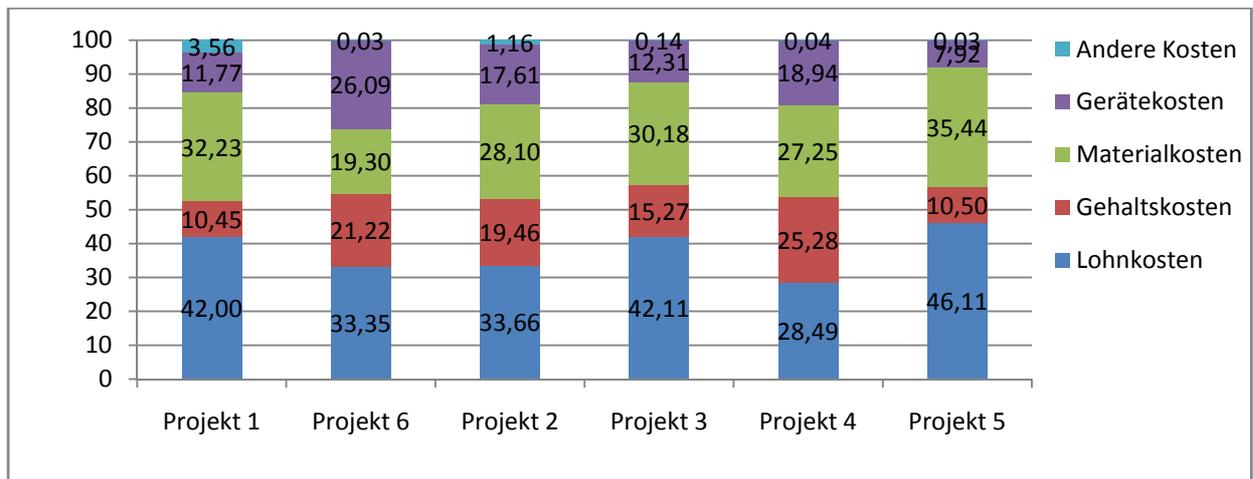


Abbildung 108: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Gründungsart –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen

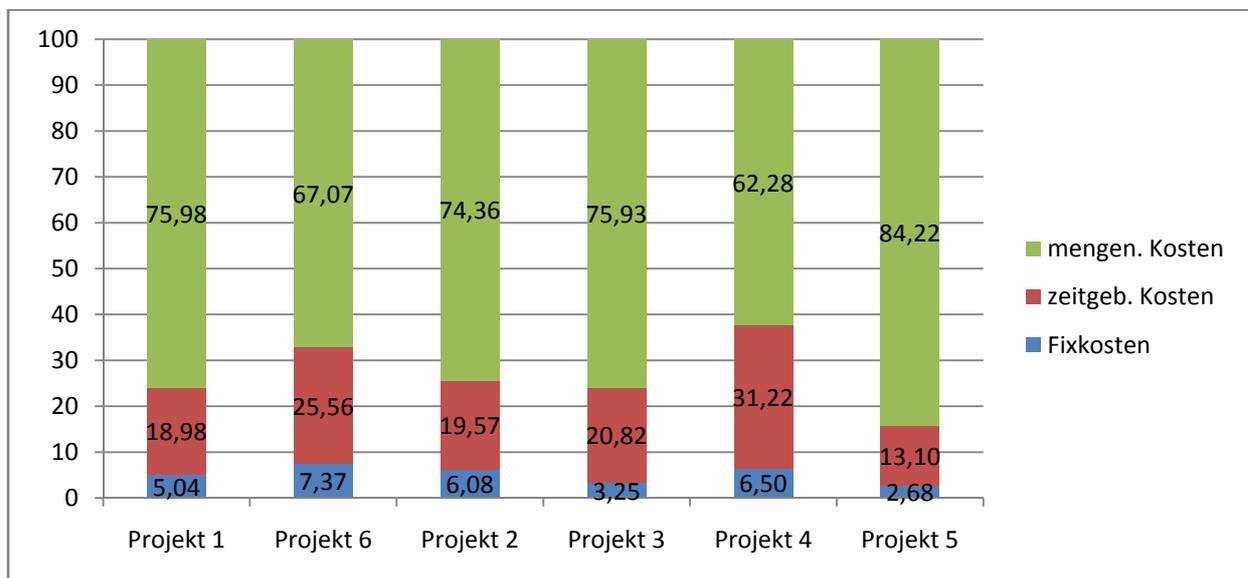


Abbildung 109: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Gründungsart - Rohbauarbeiten - Kosten nach Leistungserbringung

Die ersten beiden Säulen stellen jeweils die Bauvorhaben mit Tiefgründung dar. Ohne genauere Durchleuchtung der Verteilungen ist sofort sichtbar, dass es sehr unterschiedliche Prozentwerte gibt. Dies ist durch die verschiedenen Gründungsverfahren der ersten beiden Projekte entstanden. Auch bei den weiteren vier Bauvorhaben mit einer Flachgründung stellt sich nicht der offensichtlich Zusammenhang klar da. Es ist also davon auszugehen, dass der Einfluss der Gründungsart- bzw. des Verfahrens einen so geringen Effekt hat, dass es die Verteilungen nicht maßgebend beeinflusst.

Generell ist zu allen Betrachtungen zu sagen, dass es oftmals sehr gute Anpassungen mittels Trendlinien gibt, jedoch muss auch zugegeben werden, dass die vielen Einflüsse auf die Kalkulation die Verteilungen maßgebend beeinträchtigen, womit nur Angaben mit einem zusätzlichen, geringen Schwankungsbereich anzugeben sind.

## 16 Zusammenfassung der Erkenntnisse

Zum Abschluss dieser Zusammenfassung bieten die folgenden beiden Tabellen einen raschen Überblick, über die sinnvollen Wahlmöglichkeiten von Kenngrößen, zur Ermittlung einer Verteilungsprognose für die Projektkosten von Hochbauten in der Rohbauphase.

Dabei werden die Bezeichnungen „gut“, „mittel“ und „schlecht“ für die Beschreibung der Sinnvollheit verwendet.

**Tabelle 55: Sinnvolle Kenngrößen für die Verteilung der Kosten nach Verursachergruppen**

	Kenngröße					
	BGF	NGF	BRI	Baudauer	Ges. Kosten	Gründung
GA- FL1	mittel	mittel	mittel	mittel	schlecht	schlecht
GA- FL2	gut	gut	gut	mittel	mittel	mittel
RB- FL1	schlecht	schlecht	schlecht	mittel	mittel	schlecht
RB- FL2	mittel	mittel	mittel	gut	gut	schlecht

**Tabelle 56: Sinnvolle Kenngrößen für die Verteilung der Kosten nach Leistungserbringung**

	Kenngröße					
	BGF	NGF	BRI	Baudauer	Ges. Kosten	Gründung
GA	gut	gut	gut	gut	gut	mittel
RB	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	schlecht

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Phasen der Objekterrichtung.....	15
Abbildung 2:Objektgliederung – System.....	16
Abbildung 3: Kostenbereiche lt. ÖNORM B1801-1 .....	17
Abbildung 4: Grundformel der Baupreisbildung .....	47
Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Kosten und Preisen bei der Kalkulation.....	51
Abbildung 6: 1. Annahme für Einbeziehung der Fremdleistungen .....	54
Abbildung 7: 2. Annahme für Einbeziehung der Fremdleistungen .....	55
Abbildung 8: Relationen zwischen den Kosten der Baumeistarbeiten und der Rohbauarbeiten der einzelnen Projekte .....	69
Abbildung 9: Mittelwerte der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung .....	70
Abbildung 10: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 1 .....	71
Abbildung 11: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 2 .....	72
Abbildung 12: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Baustellengemeinkosten .....	81
Abbildung 13: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG - Erdarbeiten und Sicherung bei Erdarbeiten.....	82
Abbildung 14: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG - Beton- und Stahlbetonarbeiten .....	83
Abbildung 15: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Abdichtungen .....	84
Abbildung 16: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Spezialgründungen .....	85
Abbildung 17: Kostenartenverteilung nach Verursachergruppen für die LG – Fertigteile .....	86
Abbildung 18: Darstellung der Anteile der Leistungsgruppen an den Rohbaukosten .....	88
Abbildung 19: Verteilung bei Kostendaten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten .....	91
Abbildung 20: Prozentuelle Verteilungen bei Kostendaten – gesamte Arbeiten .....	92
Abbildung 21: Verteilung bei Kostendaten - Mittelwerte – Rohbau.....	94
Abbildung 22: Prozentuelle Verteilungen bei Kostendaten – Rohbau.....	94
Abbildung 23: Verteilung bei Preisdaten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten .....	97
Abbildung 24: Prozentuelle Verteilungen bei Preisdaten – gesamte Arbeiten .....	98
Abbildung 25: Verteilung bei Preisdaten - Mittelwerte – Rohbau.....	100
Abbildung 26: Prozentuelle Verteilungen bei Preisdaten – Rohbau.....	101
Abbildung 27: Verteilungen der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.....	102
Abbildung 28: Verteilung der Kostenarten – Mittelwerte – gesamte Arbeiten –Fremdleistungen Variante 1 .....	107
Abbildung 29: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 1 .....	108
Abbildung 30: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 2 .....	110
Abbildung 31: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungen Variante 2 .....	111
Abbildung 32: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte - Rohbau - Fremdleistungen Variante 1.....	113
Abbildung 33: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten - Rohbau - Fremdleistungen Variante 1.....	114
Abbildung 34: Verteilung der Kostenarten - Mittelwerte - Rohbau - Fremdleistungen Variante 2.....	117
Abbildung 35: Prozentuelle Verteilungen der Kostenarten - Rohbau - Fremdleistungen Variante 2.....	118

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 36: Verteilungen der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kosten nach ihren Verursachergruppen .....	119
Abbildung 37: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	126
Abbildung 38: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	127
Abbildung 39: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	128
Abbildung 40: Auswirkung der Objektgröße - BGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	129
Abbildung 41: Auswirkung der Objektgröße - BGF Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	130
Abbildung 42: Auswirkung der Objektgröße - BGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	131
Abbildung 43: Auswirkung der Objektgröße - BGF Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	133
Abbildung 44: Auswirkung der Objektgröße - BGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	134
Abbildung 45: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamten Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	136
Abbildung 46: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	137
Abbildung 47: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	138
Abbildung 48: Auswirkung der Objektgröße - NGF – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	140
Abbildung 49: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	141
Abbildung 50: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	142
Abbildung 51: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	143
Abbildung 52: Auswirkung der Objektgröße - NGF - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	145
Abbildung 53: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	146
Abbildung 54: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	148
Abbildung 55: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamten Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	149
Abbildung 56: Auswirkung der Objektgröße - BRI – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	150
Abbildung 57: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	151
Abbildung 58: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	153

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 59: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	154
Abbildung 60: Auswirkung der Objektgröße - BRI - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	155
Abbildung 61: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts .....	157
Abbildung 62: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts .....	158
Abbildung 63: Gegenüberstellung – Objektgröße BGF – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts ....	159
Abbildung 64: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts .....	160
Abbildung 65: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts .....	162
Abbildung 66: Gegenüberstellung – Objektgröße NGF – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts ....	163
Abbildung 67: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante1 -GA links- RB rechts .....	164
Abbildung 68: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante2 -GA links- RB rechts .....	165
Abbildung 69: Gegenüberstellung – Objektgröße BRI – nach Leistungserbringung -GA links- RB rechts ....	167
Abbildung 70: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	171
Abbildung 71: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	172
Abbildung 72: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	173
Abbildung 73: Auswirkung der Baudauer – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	174
Abbildung 74: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	176
Abbildung 75: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	177
Abbildung 76: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	178
Abbildung 77: Auswirkung der Baudauer - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	179
Abbildung 78: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 1 - GA links - RB rechts .....	180
Abbildung 79: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Verursachergruppen - Fremdleistungsvariante 2 - GA links - RB rechts .....	181
Abbildung 80: Gegenüberstellung - Baudauer – nach Leistungserbringung - GA links - RB rechts .....	182
Abbildung 81: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen .....	186
Abbildung 82: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung .....	187
Abbildung 83: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen .....	188

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 84: Auswirkungen der Gesamtkosten – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung .....	190
Abbildung 85: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen .....	191
Abbildung 86: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung .....	193
Abbildung 87: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen .....	194
Abbildung 88: Auswirkungen der Gesamtkosten - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung .....	196
Abbildung 89: Gegenüberstellung - Gesamtkosten – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 1 - GA links - RB rechts.....	197
Abbildung 90: Gegenüberstellung - Gesamtkosten – nach Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 2 - GA links - RB rechts.....	199
Abbildung 91: Gegenüberstellung - Gesamtkosten – nach Leistungserbringung - GA links - RB rechts.....	200
Abbildung 92: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen .....	206
Abbildung 93: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung .....	207
Abbildung 94: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen .....	208
Abbildung 95: Auswirkungen der Gründungsart – gesamte Arbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung .....	209
Abbildung 96: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Verursachergruppen .....	211
Abbildung 97: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 1 - nach Leistungserbringung .....	212
Abbildung 98: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Verursachergruppen .....	213
Abbildung 99: Auswirkungen der Gründungsart - Rohbauarbeiten - Fremdleistungsvariante 2 - nach Leistungserbringung .....	214
Abbildung 100: Zusammenfassende Betrachtung der Verteilungen der wichtigsten Leistungsgruppen.....	217
Abbildung 101: Zusammenfassung der Erkenntnisse für die Rohbauarbeiten - Kosten nach Leistungserbringung .....	219
Abbildung 102: Zusammenfassung der Erkenntnisse für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen .....	220
Abbildung 103: Einfluss der Objektgröße - Rohbauarbeiten - Zuordnung 2-BGF oben-NGF mittig -BRI unten .....	221
Abbildung 104: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Baudauer für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen.....	222
Abbildung 105: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Baudauer für die Rohbauarbeiten –Zuordnung 2- - Kosten nach Leistungserbringung .....	223
Abbildung 106: Zusammenfassung der Erkenntnisse zu den Rohbaukosten –Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen .....	223
Abbildung 107: Zusammenfassung der Erkenntnisse zu den Rohbaukosten –Zuordnung 2- - Kosten nach Leistungserbringung .....	224

## 17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 108: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Gründungsart – Zuordnung 2- - Kosten nach Verursachergruppen .....	225
Abbildung 109: Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Gründungsart - Rohbauarbeiten - Kosten nach Leistungserbringung .....	225

## 18 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Positionsumfang der einzelnen Projekte für die Berechnungen der Verteilungen der Rohbauarbeiten.....	53
Tabelle 2: Positionsumfang der einzelnen Projekte für die Berechnungen der Verteilungen der gesamten Arbeiten.....	53
Tabelle 3: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 1.....	59
Tabelle 4: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 2.....	60
Tabelle 5: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 3.....	62
Tabelle 6: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 4.....	63
Tabelle 7: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 5.....	65
Tabelle 8: Miteinbezogene Leistungsgruppen beim Projekt 6.....	67
Tabelle 9: Errechnete Einzelwerte der gesamte Kosten und der Rohbaukosten.....	69
Tabelle 10: Zugehörige Mittelwerte der Kostenverteilungen nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung .....	70
Tabelle 11: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 1 .....	71
Tabelle 12: Mittelwerte der Kosten nach ihren Verursachergruppen – Fremdleistungsvariante 2 .....	72
Tabelle 13: Prozentuelle Kostenverteilungen der Leistungsgruppen der Rohbauarbeiten .....	88
Tabelle 14: Anteile der Kostenarten der Leistungsgruppen an den Rohbaukosten .....	89
Tabelle 15: Vergleichswerte bei Kostendaten und gesamte Arbeiten - Kostenanteile .....	90
Tabelle 16: Vergleichswerte bei Kostendaten und gesamte Arbeiten - Abweichungen Kostenanteile .....	91
Tabelle 17: Vergleichswerte bei Kostendaten und Rohbauarbeiten - Kostenanteile .....	93
Tabelle 18: Vergleichswerte bei Kostendaten und Rohbauarbeiten - Abweichungen Kostenanteile .....	93
Tabelle 19: Vergleichswerte bei Preisdaten und gesamte Arbeiten - Preisanteile .....	95
Tabelle 20: Vergleichswerte bei Preisdaten und gesamte Arbeiten – Abweichungen Preisanteile .....	96
Tabelle 21: Vergleichswerte bei Preisdaten und Rohbauarbeiten - Preisanteile.....	99
Tabelle 22: Vergleichswerte bei Preisdaten und Rohbauarbeiten - Abweichungen Preisanteile.....	100
Tabelle 23: Ergebnisse der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kostenarten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung .....	102
Tabelle 24:Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen .....	105
Tabelle 25: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen - Abweichungen.....	106
Tabelle 26:Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen .....	109
Tabelle 27: Vergleichswerte bei gesamten Arbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen - Abweichungen.....	109
Tabelle 28: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen .....	112
Tabelle 29: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 1 der Fremdleistungen - Abweichungen.....	113
Tabelle 30:Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen.....	116
Tabelle 31: Vergleichswerte bei Rohbauarbeiten und Zuordnungsvariante 2 der Fremdleistungen - Abweichungen.....	116
Tabelle 32: Ergebnisse der Mittelwerte aller Betrachtungen der Kostenarten nach ihren Verursachergruppen .....	119
Tabelle 33:Flächen- und Rauminhaltswerte der betrachteten Projekte.....	125

## 18 Tabellenverzeichnis

Tabelle 34: Zusammenfassung der Tendenzen–Objektgröße BGF- Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.....	168
Tabelle 35: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße BGF- Kosten nach ihren Verursachergruppen .....	168
Tabelle 36: Zusammenfassung der Tendenzen–Objektgröße NGF-Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.....	169
Tabelle 37: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße NGF- Kosten nach ihren Verursachergruppen .....	169
Tabelle 38: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße BRI- Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung.....	169
Tabelle 39: Zusammenfassung der Tendenzen –Objektgröße BRI- Kosten nach ihren Verursachergruppen .....	169
Tabelle 40: Baudauern der einzelnen Projekte .....	170
Tabelle 41: Zusammenfassung der Tendenzen - Baudauer - Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung .....	183
Tabelle 42: Zusammenfassung der Tendenzen - Baudauer - Kosten nach ihren Verursachergruppen.....	183
Tabelle 43: %werte der Gesamtkosten der einzelnen Projekte.....	185
Tabelle 44: Zusammenfassung der Tendenzen - Gesamtkosten - Kosten nach ihrem Zusammenhang mit der Leistungserbringung .....	202
Tabelle 45: Zusammenfassung der Tendenzen - Gesamtkosten - Kosten nach ihren Verursachergruppen .....	202
Tabelle 46: Gründungsart und gewähltes Gründungsverfahren der einzelnen Projekte .....	204
Tabelle 47: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	206
Tabelle 48: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung .....	207
Tabelle 49: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	208
Tabelle 50: Werte für Gründungsarten bei gesamten Arbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung .....	209
Tabelle 51: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Verursachergruppen .....	211
Tabelle 52: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 1 – nach Leistungserbringung.....	212
Tabelle 53: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Verursachergruppen .....	213
Tabelle 54: Werte für Gründungsarten bei Rohbauarbeiten und Fremdleistungsvariante 2 – nach Leistungserbringung.....	214
Tabelle 55: Sinnvolle Kenngrößen für die Verteilung der Kosten nach Verursachergruppen .....	226
Tabelle 56: Sinnvolle Kenngrößen für die Verteilung der Kosten nach Leistungserbringung.....	226

## 19 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BF	Bebaute Fläche
BGF	Brutto- Grundrißfläche
BP	Bauplatz
BRI	Brutto- Rauminhalt
BV	Bauvorhaben
bzw.	beziehungsweise
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EK	Einmalige Kosten
Einm. Fixkosten	Einmalige Fixkosten
EPS	Expandiertes Polystyrol
FK	Fixe Kosten
FT	Folgetext
GA- FL1	Gesamte Arbeiten- Fremdleistungsvariante 1
GA-FL2	Gesamte Arbeiten- Fremdleistungsvariante 2
Ges. Kosten	Gesamtkosten
GK	Gemeinkosten
GT	Grundtext
GZ	Gesamtzuschlag
HG	Hauptgruppe
Kap.	Kapitel
K-Blatt	Kalkulationsformblatt
LB	Standardisierte Leistungsbeschreibung
LB-H	Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau
LG	Leistungsgruppe
LNK	Lohnnebenkosten
lt.	laut

## 19 Abkürzungsverzeichnis

LV	Leistungsverzeichnis
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
mengen. Kosten	mengenabhängige Kosten
NGF	Netto- Grundrißfläche
Nr.	Nummer
ÖBGL	Österreichische Baugeräteliste
OG	Obergruppe
RB-FL1	Rohbauarbeiten- Fremdleistungsvariante 1
RB-FL2	Rohbauarbeiten- Fremdleistungsvariante 2
Tab.	Tabelle
u. dgl.	und dergleichen
UF	Unterbaute Fläche
ULG	Unterleistungsgruppe
USt	Umsatzsteuer
usw.	und so weiter
Vgl.	Vergleiche
VK	Variable Kosten
z.B.	zum Beispiel
zeitgeb. Kosten	zeitgebundene Kosten

## **20 Quellenverzeichnis**

### **20.1 Literatur**

APPEL, Gerald: Kostenrechnung im Bauunternehmen mit besonderem Schwerpunkt auf Geschäftsgemeinkosten, Diplomarbeit am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft – Wien, 2003

HABISON, Rudolf: Baubetriebslehre, 4.Auflage – Wien: Manz Verlag,1999

HOFFMANN, Manfred: Zahlentafeln für den Baubetrieb, 6.Auflage –Stuttgart: Teubner,2002

KROPIK, Andreas: Skriptum Kalkulation & Kostenrechnung, WS2006/07 – TU Wien

OBERNDORFER, Wolfgang J., Jodl, Hans Georg: Handwörterbuch der Bauwirtschaft, 2.Auflage – Wien: ON Österreichisches Normungsinstitut,2001

ÖNORM B1800: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, 1.Oktober 1992

ÖNORM B1801-1: Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung, 1.Mai 1995

ÖNORM B2061: Preisermittlung für Bauleistungen, 1.September 1999

ÖNORM B2063: Ausschreibung, Angebot und Zuschlag unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren, 1.September 1996

RAMHARTER, Gerhard; Skriptum Mathematik für BI, SS2004 – TU Wien

SCHACH, Rainer, Sperling, Wolfgang: Baukosten Kostensteuerung in Planung und Ausführung, 1.Auflage – Berlin: Springer Verlag,2001

SIEMON, Klaus D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten, 3.Auflage – Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlag,2006

### **20.2 Internet**

www.pph.at: Beschreibung der Projekte (genaue Angabe aus Gründen der Anonymisierung nicht möglich)