RMMA
Projektentwicklung - Consulting - Planung - Projektmanagement
Ressourcen Management Agentur GmbH

# Schnittstellenoptimierung und NETzwerkbildung zwischen Baugewerken

## Projekt-Endbericht (Vers. 3.0)

### Projekt NETwerk

RMMMA
Projektentwicklung - Consulting - Planung - Projektmanagement
Ressourcen Management Agentur GmbH

# Schnittstellenoptimierung und NETzwerkbildung zwischen Baugewerken

## Projekt-Endbericht (Vers. 3.0)

### Projekt NETwerk

**Autoren:**

Richard Obernosterer
Andreas Karitnig
Adam Kronhofer

**Im Auftrag von:**

Wirtschaftskammer Wien

Abt. Wirtschaftspolitik

Referat Umwelt, Innovation und Technologietransfer

Villach, August 2015

Projektentwicklung - Consulting - Planung - Projektmanagement

Ressourcen Management Agentur GmbH

Projektleitung:

Richard Obernosterer

Projektsachbearbeitung:

Richard Obernosterer, Andreas Karitnig, Adam Kronhofer

Impressum:

Ressourcen Management Agentur GmbH
Burgenlandstrasse 38
A-9500 Villach
Tel.: +43 (0) 4242 / 36 522.0
Fax: +43 (0) 4242 / 36 522.22
office@rma.at

# Inhaltsverzeichnis

1 KURZFASSUNG ..... 7

2 EINLEITUNG ..... 8

3 ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE ..... 9

4 LITERATURRECHERCHE UND LITERATURAUSWERTUNG ..... 10

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche ..... 10

4.2 Auswertung und Folgerungen ..... 29

*4.2.1 Schnittstellen ..... 29*

*4.2.2 Bauschäden, Qualität ..... 29*

*4.2.3 Ökologische und Energieeffiziente Gebäude ..... 32*

*4.2.4 Folgerungen für qualitätsrelevante Schnittstellen bei ökologischen und energieeffizienten Gebäuden ..... 35*

5 BEFRAGUNG VON AKTEUREN ..... 39

5.1 Fragebogenerstellung ..... 39

5.2 Fachveranstaltung und Interviews ..... 40

5.3 Telefonische Impulsbefragung ..... 41

5.4 Analyse und Auswertung der Fragebögen ..... 42

*5.4.1 Methodik der Auswertung ..... 42*

*5.4.2 Frage 1 - Tätigkeitsbereich ..... 43*

*5.4.3 Frage 2a – Koordinationsbedarf ..... 44*

*5.4.4 Frage 2b – Schnittstellenoptimierung ..... 45*

*5.4.5 Frage 2c – Themenpriorität ..... 46*

*5.4.6 Frage 2d – soziale Kompetenzen ..... 47*

*5.4.7 Frage 2e – Übertragbarkeit ..... 48*

*5.4.8 Frage 2f – Arbeitsbehelfe ..... 49*

*5.4.9 Frage 3a – Optimierungsbedarf Schnittstelle zwischen Planern ..... 50*

*5.4.10 Frage 3b – Optimierungsbedarf Schnittstelle Planer-Ausführende ..... 51*

*5.4.11 Frage 3c – Optimierungsbedarf Schnittstelle zwischen Ausführenden ..... 52*

*5.4.12 Frage 4 – bauteilbezogene Schnittstellen ..... 53*

6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN ..... 57

7 LITERATUR ..... 59

# 1 Kurzfassung

Ziel des Projektes war es, im Sinne einer Machbarkeitsstudie die Relevanz des Themas „Schnittstellen am Bau“ für eine Verbesserung der Qualität im Bauwesen zu untersuchen, und eine Entscheidungsgrundlage für mögliche weiterführenden Aktivitäten zu liefern.

Als erster Schritt wurde eine Literaturauswertung zum Thema Qualität und Schnittstellen am Bau durchgeführt (Fachliteratur, Normen, Bauschadensberichte, Qualitätsrichtlinien, etc...). Auf Basis der Ergebnisse der Literaturauswertung wurde ein Fragebogen entwickelt, der im Rahmen einer schriftlichen Befragung von Akteuren des Bauwesens beantwortet wurde. Ergänzend dazu wurden ausgewählte Akteure aus unterschiedlichen Gewerken telefonisch kontaktiert und anhand des Fragebogens interviewt. Generell wurde versucht, bei der Befragung ein möglichst breites Spektrum an Tätigkeitsbereichen (Planung, Ausführung, Beratung, etc.) und Gewerken (Baumeister, Zimmerer, HKLS, Elektriker, etc.) abzudecken. Der geographische Fokus lag bei Betrieben aus Wien bzw. Betrieben die in Wien tätig sind.

Die Ergebnisse der im Rahmen des Projektes durchgeführten Untersuchungen (Literaturrecherche und Befragung von Akteuren aus der Bauwirtschaft) bestätigen die Aktualität und Relevanz der Schnittstellenthematik, sowohl von Seiten der Bauforschung als auch von Seiten der Baupraxis. Mit den erhöhten Anforderungen an nachhaltige Gebäude (z.B. Wärmedämmung, Luftdichtheit) und den bei nachhaltigen Gebäuden eingesetzten neuen Produkten, Materialien und innovativen Techniken, steigt die Komplexität der Bauaufgabe. Damit rückt die Koordination immer mehr in den Mittelpunkt und wird zu einer Hauptaufgabe für einen erfolgreichen Bauablauf. Die Literaturauswertung zeigt, dass ein großer Teil der Bauschäden ihre Ursache in Defiziten der Kommunikation, Kooperation und Koordination hat, also direkt an der Schnittstelle zwischen Projektbeteiligten. In diesem Zusammenhang wird, sowohl in der Literatur, als auch von Seiten der Praxis, der hohe Stellenwert von sozialen Kompetenzen (Konfliktfähigkeit, Kompromissbereitschaft,…) für ein Funktionieren der Schnittstellen hervorgehoben. Aus den Untersuchungsergebnissen geht weiters hervor, dass das Schnittstellenthema ein außerordentlich wichtiger, aber bei weitem nicht der einzige Faktor für eine Verbesserung der Bauqualität von ökologischen und energieeffizienten Gebäuden ist.

Abschließend kann festgestellt werden, dass der Themenkomplex „Schnittstellen - nachhaltige Gebäude – Qualität am Bau“ sowohl in theoretischer Hinsicht, als auch im Hinblick auf praktisch nutzbare Erkenntnisse und Lösungsansätze noch Lücken und offene Fragen aufweist, die einer vertiefenden Betrachtung bedürfen.

# 2 Einleitung

Der Bausektor ist traditionell in Gewerke gegliedert, welche spezifische bautechnische oder handwerkliche Leistungen durchführen. Zur Errichtung eines Gebäudes ist das koordinierte Zusammenwirken vieler Gewerke notwendig. Bereits am Bau eines einfachen Einfamilienhauses sind häufig 15 oder mehr unterschiedliche Firmen beteiligt. Dadurch ergeben sich vielfältige Schnittstellen zwischen den beteiligten Gewerken, die eine geeignete Kommunikation und Koordination erforderlich machen. Unterscheiden muss man auch die Schnittstellen Planung – Ausführende und die Ausführenden untereinander.

Der Einzug der Technologien im Bereich Nachhaltigkeit, Energie- und Ressourceneffizienz im Bauwesen ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und führte unter anderem auch zu neuen Schnittstellen. Durch die erhöhten Anforderungen (z.B. Luftdichtheit, Wärmebrückenfreiheit, etc.) und durch neue Bau- und Gebäudetechnologien (Passivhaus, neue Werkstoffe und Materialien, Gebäudeautomatisierung, etc.) nehmen auch die Komplexität der Bauwerke und der Vernetzungsbedarf der Gewerke zu.

Jeder Schritt im Bauablauf hängt von einer oder mehreren Vorleistungen ab, die oft von anderen Gewerken erbracht werden. Die Qualität des Gesamtbauwerks ist damit nicht nur von der einwandfreien Ausführung der einzelnen Gewerke, sondern in zunehmendem Maße auch vom Funktionieren der Schnittstellen zwischen allen Beteiligten abhängig.

Als ein Beispiel kann die aus energetischen Gründen erforderliche Luftdichtheit des Gebäudes genannt werden. Um ein luftdichtes Gebäude herstellen zu können ist das Zusammenwirken vieler Beteiligter notwendig, wie zum Beispiel Architekt, Bauphysiker (z.B. Luftdichtheitskonzept, Detailplanung,...), Fachplaner (z.B. Leitungsführung Elektro, HKLS,...), Ausschreibender (z.B. Fenstereinbau nach ÖNORM, luftdichte Einbauteile,...), ausführende Professionisten (Baumeister, Fensterbauer, Elektriker,...) und Bauleitung (Überwachung auf der Baustelle).

Verzögerungen im Bauablauf, Bauschäden und Qualitätsmängel zeigen, dass die dafür notwendige Vernetzung oft nicht oder nicht in ausreichendem Maße stattfindet. Die Gründe sind vielfältig: Wände werden für Installationsarbeiten angebohrt und damit die luftdichte Ebene verletzt, überstehende Dichtungsfolien werden nicht untergeputzt, sondern abgeschnitten, und Folien werden auf nicht entsprechend vorbereiteten Untergrund geklebt, um nur einige Beispiele zu nennen. Qualitätsnachweise nach Baufertigstellung wie Luftdichtheit, niedrige Heizkosten oder gesunde Raumluft können nicht nachgewiesen werden. Und so entsprechen immer öfters Baukonzepte wie Niedrigenergie- und Passivhäuser oder „Wohlfühlhäuser“ nicht den versprochenen Erwartungen und als Folge daraus nehmen die Beschwerden der Bauherren und Baufrauen zu.

# 3 Zielsetzung und Vorgehensweise

**Ziel** des Projektes ist es, im Sinne einer Machbarkeitsstudie die Relevanz des Themas „Schnittstellen am Bau“ für eine Verbesserung der Qualität im Bauwesen zu untersuchen, und eine Entscheidungsgrundlage für mögliche weiterführenden Aktivitäten zu liefern.

**Schwerpunkte** bilden die Themen

- Bauökologie und Ressourceneffizienz
- Gesunde Innenraumluft
- Design for recycling (Abfallwirtschaft)
- Nullenergie-, Niedrigstenergie- und Passivhäuser.

Die Machbarkeitsstudie gliedert sich in folgende Bereiche:

1. **Literaturrecherche und Literaturauswertung**
   - Konzepterstellung, Literaturrecherche und Literaturauswertung
     Es wird eine grobe Literaturrecherche und Literaturauswertung zum Thema Qualität und Schnittstellen am Bau durchgeführt (Fachliteratur, Normen, Bauschadensberichte, Qualitätsrichtlinien, etc..). Die Auswertung dient dazu, ein erstes Bild der Situation zu zeichnen und den Inhalt der Fragebögen zu formulieren.

2. **Befragung von Akteuren**
   - Interviews im Anschluss an eine Fachveranstaltung
     Auf Basis der Literaturauswertung wird ein Fragebogen entwickelt. Bei einer durch die WKW organisierten fachspezifischen Veranstaltung wird das Thema „Schnittstellen“ präsentiert. Dabei wird das Projekt vorgestellt und die Möglichkeit geboten, in Pausen bzw. im Anschluss an die Veranstaltung den Fragebogen auszufüllen bzw. persönliche Interviews zu führen.

   - Telefonisch angelegte Impulsbefragung
     15 ausgewählte Akteure aus den unterschiedlichen Gewerken werden telefonisch kontaktiert und bei Interesse anhand des Fragebogens interviewt.

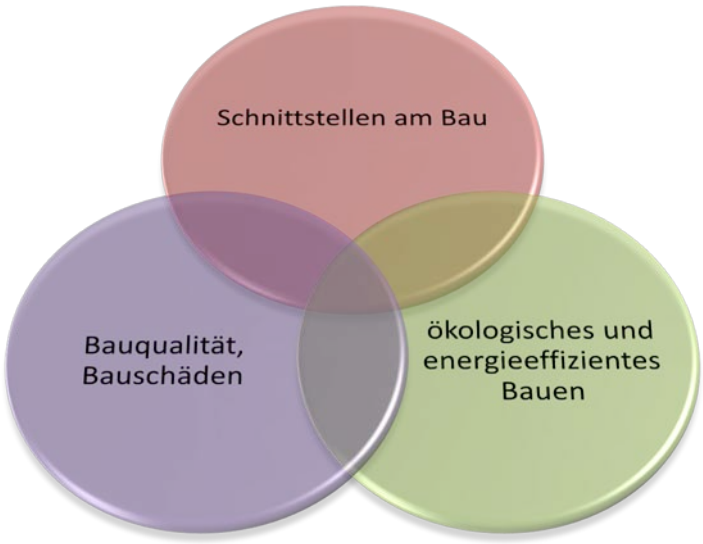
Die Kontakte bzw. Kontaktaufnahme erfolgt in Abstimmung und unter Einbindung der WKW.

Die erhobenen Daten werden mit geeigneten Methoden analysiert und die Ergebnisse im folgenden Bericht dargestellt.

# 4 Literaturrecherche und Literaturauswertung

## 4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

In einem ersten Schritt wurde eine grobe Literaturrecherche und Literaturauswertung zum Thema Qualität und Schnittstellen am Bau durchgeführt. Der Schwerpunkt der Recherche lag insbesondere bei Forschungsberichten, Fachpublikationen, Normen, und Richtlinien, welche in den „Schnittmengen“ der unten genannten Themenfelder liegen.




Die wichtigsten Resultate der Recherche sind nachfolgend in Steckbriefform aufgelistet.

| **Titel** | **1.Österreichischer Bauschadensbericht** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF) |
| **Jahr** | 2005 |
| **Referenz** | [Balak et al., 2005] |
| **Kurzbeschreibung** | Ziel des Forschungsprojektes war die Erarbeitung von Kennzahlen für den Hochbaubestand als Grundlage für den effizienteren Einsatz von Mitteln in den Bereichen Planung, Ausführung und Forschung einerseits im Hinblick auf die Vermeidung von Bauschäden, sowohl bei Maßnahmen an Bestandsobjekten als auch bei Neubauten, und andererseits bei allen Arten der Bestandspflege, um insgesamt die |

| | |
|---|---|
| | Qualität von Planungs- und Bauleistungen beizubehalten bzw. langfristig noch weiter zu erhöhen. |
| **Methodik** | Fragebögen (planende und ausführende Baumeister), Interviews (Sachverständige, Experten) |
| **Kernaussagen** | • durch die Einwirkung von Wasser beanspruchte Bauteile sind am Häufigsten von Bauschäden betroffen.<br>• Einflussfaktoren auf die Bauqualität (nach Wichtigkeit, absteigend):<br>o Planung<br>o Ausführung<br>o Bauzeit<br>o Ausbildung<br>o Bauleitung<br>o Kommunikation<br>o externe Bauüberwachung<br>o verwendete Materialien/Produkte<br>• Planung hat den größten Einfluss auf die Bauqualität. Fehlende Planung bzw. Planungsfehler sind die zweithäufigste Ursache von Mängeln bzw. Schäden.<br>• Der Bauherr hat im Planungsprozess eine Schlüsselrolle (setzen der Standards und Qualitätsanforderungen), die ihm verstärkt bewusst gemacht werden muss.<br>• Ausführungsfehler sind die häufigste Ursache von Bauschäden. In diesem Zusammenhang spielt die Schnittstellenthematik zwischen den Gewerken und dem Planer eine wichtige Rolle. Die Kommunikation und die Kooperationsbereitschaft der am Bau Beteiligten sollte verbessert werden. Wichtige Punkte zur Steigerung der Ausführungsqualität sind:<br>o fristgerechte Vermittlung der Planung an die Ausführungsebenen<br>o Definition der Qualitätsstandards im Verantwortungsbereich der Ausführenden<br>o Sicherstellung der Übereinstimmung dieser Standards mit den Anforderungen des Bauherrn<br>• Die Bau- bzw. Planungszeit hat auch einen großen Einfluss auf Bauqualität. Wichtig sind insbesondere:<br>o ausreichende Vorlauf und Planungszeiten – ermöglicht eine Eigenkontrolle der Pläne und Berechnungen zur Qualitätssicherung |

| | |
|---|---|
| | o ausreichende Bau- bzw. Austrocknungszeiten um die vorhandene Baufeuchtigkeit zu reduzieren und Schimmelbildung zu vermeiden.<br>• Der verstärkte Einsatz von Qualitätsmanagementsystemen im Bauwesen ist eine Möglichkeit, um die Produktqualität durch eine verbesserte Prozessqualität zu erhöhen.<br>• Änderungen während der Planung und/oder der Ausführung haben großen Einfluss auf die Bauqualität. Auswirkungen von Änderungen sind frühzeitig darzustellen und zu kommunizieren.<br>• Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Bauqualität ist die Kultur des Umgangs der am Projekt beteiligten Partner.<br>• Die Datenlage bezüglich Bauschäden wird als unzureichend eingeschätzt.<br>• Es wird die Schaffung eines Bauschadenskatasters vorgeschlagen, in den aus (Gerichts-)gutachten gewonnen Erkenntnisse einfließen. Dieser ermögliche es, viel gezielter schadensanfällige Bauteile bzw. Konstruktionen zu identifizieren. Diese Datenbank könnte als „Wissenspool“ dienen und dabei helfen effiziente Maßnahmen zu setzen (gezielte Schulungen,…).<br>• Ein weiterer Einflussfaktor sind die Bedingungen bei der Vergabe von Bauleistungen. Insbesondere beim Einfluss des Vergabeverfahrens, (Best- sprich Billigstbieterprinzip) auf die Bauqualität wird Forschungsbedarf gesehen. |

| **Titel** | **2.Österreichischer Bauschadensbericht – Abdichtungen im Hochbau – erdberührte Bauteile** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF) |
| **Jahr** | 2008 |
| **Referenz** | [Balak et al., 2008] |
| **Kurzbeschreibung** | Ziel des Forschungsprojekts ist es, durch die umfassende Analyse von Daten über Abdichtungsarbeiten, angefangen von Schadensfällen über Ausschreibungsunterlagen bis zu Baustellenbesuchen, die Basis für die Reduktion von Schadensfällen in diesem Bereich zu schaffen und somit einen Beitrag zu leisten, die Bauqualität langfristig weiter zu erhöhen. |
| **Methodik** | Analyse von Schadensfällen, Untersuchung von Ausschreibungsunterlagen, Erhebung der Qualifikation der Arbeiter, |

| | |
|---|---|
| | Befragung von Fachleuten, Analyse von Abdichtungsarbeiten vor Ort |
| **Kernaussagen** | • Die Studie bestätigt die grundsätzliche Schadensanfälligkeit von erdberührten Bauteilen.<br>• Die Umsetzung der einschlägigen Normen in die Praxis in den Bereichen Planung, Ausschreibung und handwerkliche Ausführung ist zum Teil mangelhaft. Keine der untersuchten Abdichtungen entspricht in allen Punkten den einschlägigen Normen.<br>• Die Qualität der zur Verfügung gestellten Planungs- und Ausschreibungsunterlagen wurde von den befragten Fachleuten mehrheitlich nur als genügend bewertet, wobei die Qualität der Planungsunterlagen besser eingeschätzt wurde.<br>• Die zur Verfügung stehende Zeit, für Planung, Vorbereitung und Ausführung der Abdichtungsarbeiten, wurde von mehrheitlich nur mit ausreichend eingestuft.<br>• Einem Großteil der Befragten sind die Bestimmungen der einschlägigen Normen nur teilweise bekannt. Hier bieten Schulungen einen Ansatzpunkt zur Verbesserung der Ausführungsqualität. |

| **Titel** | **3.Österreichischer Bauschadensbericht – Abdichtungen im Hochbau – Flachdächer, Balkone und Terrassen** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF) |
| **Jahr** | 2009 |
| **Referenz** | [Balak et al., 2009] |
| **Kurzbeschreibung** | Ziel des Forschungsprojekts ist es, durch die umfassende Analyse von Daten über Abdichtungsarbeiten, angefangen von Schadensfällen über Ausschreibungsunterlagen bis zu Baustellenbesuchen, die Basis für die Reduktion von Schadensfällen in diesem Bereich zu schaffen und somit einen Beitrag zu leisten, die Bauqualität langfristig weiter zu erhöhen. |
| **Methodik** | Analyse von Schadensfällen, Untersuchung von Ausschreibungsunterlagen, Erhebung der Qualifikation der Arbeiter, Befragung von Fachleuten, Analyse von Abdichtungsarbeiten vor Ort |

| | |
|---|---|
| **Kernaussagen** | • Mängel treten am Häufigsten bei Durchdringungen und Türanschlüssen auf.<br>• Durch die Verwendung von vorgefertigten Form- und Anschlussteilen mit hoher Qualität ist es möglich eine hohe Ausführungsqualität zu erreichen. Probleme treten vor allem dort auf, wo nicht auf vorgefertigte Teile zurückgegriffen werden kann.<br>• Die Planung wird als der Bereich mit dem größten Potential für die Verbesserung der Bauqualität angesehen (z.B. Vermeidung von Durchdringungspunkten).<br>• Bei Planern und Ausführenden wurden Defizite im Kenntnisstand der einschlägigen Normen festgestellt. Die Anwendbarkeit der einschlägigen Normen wird teilweise kritisiert.<br>• Bei der die Zusammenarbeit der verschiedenen Gewerken (Baumeister, Bauwerksabdichter, Spengler, Stahlbauer/Schlosser, Zimmerer) mit der Planung wurden Defizite festgestellt. Bei den Planern muss das Wissen über die handwerklichen Ausführungsmöglichkeiten entsprechend den technischen Regelwerken erhöht werden. Bei den ausführenden Firmen muss das Verständnis für das architektonische Konzept erhöht werden.<br>• Bauzeit/Termindruck wird als wichtiger Grund für Fehler genannt |

| **Titel** | **4.Österreichischer Bauschadensbericht – Fassaden – Teil 1: WDVS-Fassaden** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF) |
| **Jahr** | 2011 |
| **Referenz** | [Balak et al., 2011a] |
| **Kurzbeschreibung** | Die Ergebnisse des „4. Österreichischen Bauschadensberichtes“ sollen den Praktikern im Bereich Planung, Überwachung und Ausführung die Möglichkeit geben, ihren Blickwinkel gezielt auf Bereiche zu lenken, in denen oft Fehler passieren, um diese bei den eigenen Projekten zu vermeiden. |
| **Methodik** | Analyse von Schadensfällen, Untersuchung von Ausschreibungsunterlagen, Erhebung der Qualifikation der |

| | |
|---|---|
| | Arbeiter, Befragung von Fachleuten, Analyse der Ausführung vor Ort |
| **Kernaussagen** | • Die zugehörigen LBH-Positionen beschreiben den Umfang der WDVS-Arbeiten ausreichend genau, sodass keine frei formulierten Positionen ergänzt werden müssen.<br>• Die Vorgaben der ÖNORM werden in der Praxis in vielen Bereichen nicht eingehalten:<br>o Viele Ausführungsfehler betrafen die Verlegung der Dämmplatten. Insbesondere die Mindestbreite der Reststücke und die Verlegevorschrift „Voll auf Fug“ wurden nicht eingehalten. Der so genannte „Schuhschnitt“ wurde nicht überall ausgeführt.<br>o Weitere Mängel betrafen :<br>▪ den Untergrund<br>▪ die Ausbildung der Fugen<br>▪ das Dübelschema<br>▪ das Setzen der Dübel<br>▪ die erforderliche diagonale Netzbewehrung bei den Fenstern<br>▪ die Schichtstärke des Unterputzes.<br>• Das Wissen um die richtige Ausführung ist größtenteils bei den Arbeitern vorhanden, aber bei der Umsetzung passieren vielfach Fehler.<br>• Ein Teil der Mängel ist auch auf den Zeitdruck auf den Baustellen zurückzuführen, da eine nicht normgemäße Ausführung (z.B. die Ausbildung der Ecken und die Reststückbreite) manchmal ein schnelleres Arbeiten erlaubt. |

| **Titel** | **4.Österreichischer Bauschadensbericht – Fassaden – Teil 2: Putz-Fassaden** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF) |
| **Jahr** | 2011 |
| **Referenz** | [Balak et al., 2011b] |
| **Kurzbeschreibung** | Die Ergebnisse des „4. Österreichischen Bauschadensberichtes“ sollen den Praktikern im Bereich Planung, Überwachung und Ausführung die Möglichkeit geben, ihren Blickwinkel gezielt auf |

| | |
|---|---|
| | Bereiche zu lenken, in denen oft Fehler passieren, um diese bei den eigenen Projekten zu vermeiden. |
| **Methodik** | Analyse von Schadensfällen, Untersuchung von Ausschreibungsunterlagen, Erhebung der Qualifikation der Arbeiter, Befragung von Fachleuten, Analyse der Ausführung vor Ort |
| **Kernaussagen** | • Die meisten Mängel können bei Putzfassaden auf eine Feuchte- und/oder Schadsalzbelastung des Untergrundes zurückgeführt werden.<br>• Weitere häufige Ursachen für Mängel sind:<br>o ungünstiges Festigkeitsgefälle im Putzaufbau<br>o unregelmäßige und/oder zu große Schichtdicken<br>o ungeeignete Materialwahl<br>• Bei denkmalgeschützten Gebäuden werden meist umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt und ein detailliertes Instandsetzungskonzept erarbeitet. Die Ausführungsqualität ist meist hoch.<br>• Bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden wird davon ausgegangen, dass bei der Instandsetzung von Putzfassaden keine Planung notwendig ist. Ohne Gesamtleitung und der notwendigen Koordination mit den erforderlichen Anschlussgewerken (Spengler, Fensterhersteller,…) und der Abklärung der Anschlussdetails kommt es häufig zu Bauschäden.<br>• Bei Putzarbeiten werden überwiegend gelernte Maurer mit langer Berufserfahrung eingesetzt. |

| **Titel** | **Baukoordinationsgesetz** |
|---|---|
| **Kategorie** | Gesetz |
| **Herausgeber/Autor** | Bund |
| **Jahr** | 1999 |
| **Referenz** | [BGBl.I Nr. 37/1999, 2013] |
| **Kurzbeschreibung** | Ziele Baukoordinationsgesetz<br>- Minimierung Unfallrisiko<br>- Verbesserung Sicherheit und Gesundheitsschutz<br>- Schaffung von Koordinationspflichten für Bauherren und/oder ProjektleiterInnen |

| | |
|---|---|
| **Kernaussagen** | • Im Gesetz sind ein Planungskoordinator und ein Ausführungskoordinator und deren Pflichten definiert.<br>• Der Bauherr muss einen Planungskoordinator und einen Ausführungskoordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz bestellen.<br>• Planungskoordinator<br>o Umsetzung allg. Grundsätze der Gefahrenverhütung in der Planung.<br>o SIGE-Plan ausarbeiten<br>o Unterlagen für spätere Arbeiten zusammenstellen<br>• Baustellenkoordinator<br>o Koordinieren der Umsetzung der geltenden Bestimmungen für Gefahrenverhütung<br>o Koordinieren der Überwachung der ordnungsgemäßen Anwendung der Arbeitsverfahren<br>o Muss für die gegenseitige Information der Arbeitgeber und der auf der Baustelle tätigen Selbstständigen sorgen. |

| **Titel** | **Handbuch thermische Gebäudesanierung** |
|---|---|
| **Kategorie** | Publikation |
| **Herausgeber/Autor** | Landesinnung Bau Niederösterreich |
| **Jahr** | 2012 |
| **Referenz** | [Schöberl et al., 2012] |
| **Kurzbeschreibung** | Im „Handbuch thermische Gebäudesanierung“ wurden praxisnahe Konstruktionen zur Anwendung in der Sanierung ausgearbeitet. Insgesamt sind 29 Konstruktionsdetails und zusätzliche Varianten für drei unterschiedliche Gebäudetypen im Handbuch verfügbar. |
| **Kernaussagen** | • Aus den ergänzenden Hinweisen bei einzelnen Details und Aufbauten können teilweise spezifische Schnittstellen abgeleitet werden. |

| **Titel** | **Merkblatt Schnittstelle Bau - TGA** |
|---|---|
| **Kategorie** | Merkblatt/Tool |
| **Herausgeber/Autor** | Österreichische Bautechnikvereinigung |
| **Jahr** | 2013 |
| **Referenz** | [Wunderer et al., 2013] |

| | |
|---|---|
| **Kurzbeschreibung** | Während der Rohbau eine langfristige Investition, mit üblicherweise weitgehend unveränderter Struktur darstellt, ist die Gebäudetechnik nur eine mittelfristige bis kurzfristige Investition, und muss während des Lebenszyklus des Gebäudes in bestimmten, vom Verschleiß, der Funktionalität und den sicherheitstechnischen Anforderungen abhängigen Umfang erneuert werden. Diese erforderlichen Erneuerungen stellen zusätzliche Anforderungen an die Schnittstellen, insbesondere an die spätere Zugänglichkeit zu den Installationen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen hat die Österreichische Bautechnik Vereinigung (ÖBV)<br>sich zum Ziel gesetzt, die Erfahrungen seiner Mitglieder, aber auch die Erfahrungen externer Fachleute auf diesem Gebiet zu sammeln und einen Arbeitsbehelf, für die Bearbeitung und das Managen von Schnittstellenproblemen in der Planung und auf der Baustelle, zu entwickeln.<br>Die "Schnittstellenmatrix" wird projektbezogen erstellt und sollte während des gesamten Planungs- und Bauablaufes gepflegt und adaptiert werden. Die Schnittstellenmatrix ist nicht mit dem Thema Bauschäden und ökologischem Bauen verknüpft. |
| **Kernaussagen** | • In einer Matrix werden „schnittstellenbehaftete Elemente“ (Zeilen: Leistungen gegliedert nach ÖN B-1801-1) den „Beteiligten“ (Spalten) zugeordnet<br>• Bei der Zuordnung wird zwischen Verantwortlichem (x), Beteiligten die informiert werden müssen (i) und Beteiligten die Zuarbeiten (z) unterschieden.<br>• Für Planung und Ausführung werden jeweils eigene Matrizen angeboten |

| **Titel** | **Merkblatt Kooperative Projektabwicklung** |
|---|---|
| **Kategorie** | Publikation |
| **Herausgeber/Autor** | Österreichische Bautechnikvereinigung |
| **Jahr** | 2013 |
| **Referenz** | [Bogner et al., 2013] |
| **Kurzbeschreibung** | Die Konzentration im Planungs- und Bauausführungsbereich liegt häufig in den rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten des Bauwesens. Juristen werden vermehrt bei der Gestaltung und Verhandlung der Verträge eingesetzt, um die Weichen zugunsten des jeweiligen Unternehmens zu stellen sowie bei komplexen |

| | |
|---|---|
| | Bauvorhaben die Projektabwicklung von Anfang an rechtlich im Rahmen des Claim Managements begleiten zu können. Die technischen Aspekte hingegen finden nur noch am Rande der Projektabwicklung Beachtung.<br><br>Die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten im Planungs- und Ausführungsbereich ist mehr von Konfrontation als von Kooperation gekennzeichnet. Konflikte eskalieren und werden zunehmend in langwierigen und kostenintensiven Gutachter- oder in Gerichtsverfahren ausgetragen. Mit der aktuellen Situation sind daher viele Projektbeteiligte unzufrieden.<br><br>Die Österreichische Bautechnik Vereinigung hat gemeinsam mit Auftraggeber, Auftragnehmer, Ingenieurbüros und der Wissenschaft ein Merkblatt mit Empfehlungen zur Thematik der „Kooperativen Projektabwicklung“ erstellt. |
| **Kernaussagen** | • Für eine erfolgreiche Projektabwicklung bedarf es einer Klärung der Zuständigkeit der involvierten Stellen und einer klaren Festlegung der Schnittstellen.<br>• Ein Charakteristikum komplexer Bauprojekte ist die hohe Anzahl an beteiligten Fachdisziplinen. Allgemeine Tendenzen zur Spezialisierung in der Wirtschaftswelt verstärken diesen Effekt<br>• Ein derart breitgefächerter Leistungszukauf führt zu mannigfaltigen Schnittstellen und birgt die Gefahr von<br>o Reibungsverlusten in der Abwicklung<br>o zersplitterten Verantwortungen<br>o abnehmender Reaktionsgeschwindigkeit<br>o verstärkter Beschäftigung der Projektbeteiligten mit ihren Eigeninteressen zu Lasten des Projektinteresses<br>• Bei der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen wirkt oft eine Vielzahl an Projektbeteiligten mit, deren Aufmerksamkeit überwiegend beim eigenen Fachgebiet liegt. Dadurch bleiben Schnittstellen oft unberücksichtigt oder einzelne Positionen widersprechen sich.<br>• Die Bereitschaft, Kompetenz und Befugnis, vertragliche Konflikte direkt unter den unmittelbaren Projektbeteiligten rasch und verbindlich auszuräumen. Die Suche nach einer |

| | |
|---|---|
| | gemeinsamen Lösung wird oft aus den Augen verloren. Möglicher Ansatz: Mechanismen zur partnerschaftlichen Vertragsabwicklung, zur frühzeitigen Problemerkennung und raschen Konfliktbewältigung festlegen und anwenden.<br>• Unangemessen Knappe Budgets schränken den Handlungsspielraum aller Beteiligten stark ein. |

| **Titel** | **Schnittstellen im Bauprozess - Praxisbeispiele arbeitsteiliger Produktionsprozesse** |
|---|---|
| **Kategorie** | Artikel, Fachzeitschrift |
| **Herausgeber/Autor** | einzueins – Das Magazin des KompetenzZentrum Bau Neumarkt |
| **Jahr** | 2003 |
| **Referenz** | [Kraus et al., 2013] |
| **Kurzbeschreibung** | Vom KompetenzZentrum Bau Neumarkt gesammelte Erfahrungsberichte aus verschiedenen Bereichen des Bauens. |
| **Methodik** | Interviews |
| **Kernaussagen** | • Akteure verzeichnen folgende Tendenz im Bauwesen: komplexere Aufgabenstellungen bei knapperen Terminen und schlechteren Preisen.<br>• Folge davon: Reibungsverluste und Schnittstellenprobleme der Projektbeteiligten wirken sich massiv auf das wirtschaftliche Ergebnis aus.<br>• Praxisbeispiel Fertigteile: Problemfelder sind:<br>o unzureichende Vorlaufzeiten in der Planung<br>o lückenhafte Informationsketten<br>o Fehlentscheidungen aufgrund nicht vorhandener, nicht aktueller oder fehlerhafter Informationen<br>• Der Architekt ist als „Teamleiter“ gefragt: Durch Zusammenarbeit und ständige Kommunikation können Fehler vermieden werden. |

| **Titel** | **Höchste Qualität als gemeinsames Ziel** |
|---|---|
| **Kategorie** | Artikel, Fachzeitschrift |
| **Herausgeber/Autor** | bau.zeitung 7/08 |
| **Jahr** | 2008 |
| **Referenz** | [Gary, 2008] |
| **Methodik** | Round-Table |

| | |
|---|---|
| **Kurzbeschreibung** | Round-Table von österreichischen Bau-ExpertInnen zum Thema: „Schnittstellen am Bau: Architekten und Baumeister -ein konstruktives Miteinander?“ |
| **Kernaussagen** | • Bauen wird immer komplexer: Planer und Ausführende haben immer mehr Schnittstellen.<br>• Die Planung muss vor Baubeginn abgeschlossen sein. Man muss dem Bauherren die Auswirkungen von nachträglichen Änderungen umgehend kommunizieren.<br>• Häufig wird am Budget „vorbeigeplant“ – Resultat: man muss sich den billigsten Ausführenden suchen. Dies führt oft zu mangelhafter Qualität.<br>• EDV-Möglichkeiten verleiten zu unreflektiertem Planen (Man kann ja alles schnell wieder ändern). Häufige Planänderungen überfordern Bauaufsicht und Ausführende.<br>• Die Planung kommt oft zu kurz. Aufgrund unzureichender Planungsqualität (oft wegen Reduktion Planungskosten oder Änderungen) muss häufig auf der Baustelle geplant und Detaillösungen erarbeitet werden.<br>• Ein möglicher Ansatz wäre ein Mindeststandard für Pläne. Z.B. ohne Polierplan kein Baubeginn.<br>• Bauzeit und Baustoffe sind problematisch<br>• Wertschätzung ist eine notwendige Basis für konstruktive Zusammenarbeit. Die Baustellenkultur muss angehoben werden. |

| **Titel** | **Luftdichtheit von Gebäuden – Schnittstellen zur Qualitätssicherung** |
|---|---|
| **Kategorie** | Leitfaden |
| **Herausgeber/Autor** | Landesgewerbeamt Baden-Württemberg |
| **Jahr** | 2003 |
| **Referenz** | [LGA Baden-Württemberg, 2003] |
| **Kurzbeschreibung** | Merkblatt zum Thema Luftdichtes bauen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf die erforderlichen gewerkeübergreifenden Schnittstellen gelegt.<br>• Grundsätze<br>• Qualitätssicherung<br>• Ausführung Gebäudehülle<br>• Installationen und Gebäudetechnik |
| **Methodik** | Erarbeitet von Experten und Fachverbänden |

| | |
|---|---|
| **Kernaussagen** | • bei den komplexen baukonstruktiven und bauphysikalischen Rahmenbedingungen im Bauwesen reicht es nicht mehr aus, Bauteile und Einzelleistungen isoliert vom Gesamtkontext des Bauvorhabens zu betrachten.<br>• Die Herstellung einer luftdichten Gebäudehülle ist eine gewerkeübergreifende Leistung, die entsprechend geplant, koordiniert und überwacht werden muss.<br>• Die Planung der Luftdichtheit erfordert aufgrund der Vielfältigkeit und der unterschiedlichen Einbausituationen an das jeweilige Objekt angepasste Lösungen. Für Luftdichtheit gibt es, weder im Altbau noch im Neubau Standardlösung.<br>• Jedes Einzelbauteil der Gebäudehülle muss eine luftdichte Schicht aufweisen. Alle luftdichten Einzelbauteile müssen untereinander zu einer durchgängigen Hüllfläche verbunden werden. Durchdringungen müssen geeignet abgedichtet werden.<br>• Eindeutige Zuordnung der Detailausführung von Anschlüssen zu den einzelnen Gewerken muss erfolgen (Ausschreibung)<br>• Die Abfolge der Gewerke ist auch in Hinblick auf die Herstellung der luftdichten Gebäudehülle zu planen. Dabei ist eindeutig zu definieren, wer für welchen Anschluss zuständig ist.<br>• Schnittstelle: Verträglichkeit von Materialien |

| **Titel** | **Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | Bauherren-Schutzbund e.V. (BSB) / Institut für Bauforschung e.V. (IFB) |
| **Jahr** | 2011 |
| **Referenz** | [Böhmer & Simon, 2011] |
| **Kurzbeschreibung** | Ziel der Untersuchung ist, die typischen Bauteile und Bauteilbereiche zu identifizieren, an denen Mängel und Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren auftreten, deren Ursachen und Verantwortlichkeiten zu erfassen und daraus Empfehlungen abzuleiten, anhand der Schadensummen den Schadenumfang und damit die Folgen zu dokumentieren und aus diesen Ergebnissen Lösungen für nachhaltige, d.h. dauerhaft energieeffiziente Bau- und Modernisierungsergebnisse abzuleiten. |
| **Methodik** | Auswertung Datenbank von Versicherung und Bauherrenorganisation (Schadensfälle 2007-2011) |

| | |
|---|---|
| **Kernaussagen** | • Erfahrungen aus der Bau- und Sachverständigenpraxis zeigen, dass Anzahl und Umfang der Schäden bei der energetischen Modernisierung kontinuierlich zunehmen.<br>• Gebäudehülle und Gebäudetechnik werden komplexer (veränderte Standards, gesetzliche Vorgaben, neue Produkte, Materialien und innovative Techniken,…)<br>• Auswertung nach Hauptschadensursache:<br>o 34% Planung<br>o 66% Ausführung (inkl. Prüf- und Hinweispflichtverletzung)<br>• Als besonders mangel- und schadenbeaufschlagte Bauteile wurden Außenwand- und Dachkonstruktionen identifiziert (insbesondere Wärmedämmung und luftdichte Ebene).<br>• Planungsfehler Wärmedämmung:<br>o Falscher Aufbau des WDVS: z.B. Planung & Ausschreibung ungeeigneter und unverträglicher Komponenten<br>o Ungeeignete Materialwahl: z.B. nicht für den Zweck zugelassener Komponenten<br>o Zu geringe Dämmstärke<br>• Planungsfehler Haustechnik/Erneuerbare:<br>o Fehlerhafte Dimensionierung der Anlage<br>• Ausführungsfehler Wärmedämmung:<br>o nicht fachgerechte Verklebung und Verdübelung des Dämmmaterials<br>o Fehlstellen/ungedämmte Hohlräume im Dämmsystem<br>o Unterschiedliche Dämmstärken in der Dämmebene<br>o Fugen nicht dicht gestoßen<br>o fehlenden Systemkonformität<br>o fehlerhaften Befestigung der Wärmedämmung<br>• Ausführungsfehler Luftdichtheit:<br>o Anschlüssen an flankierende Bauteile (45%)<br>o Nicht fachgerechter Einbau von Fenstern (27%)<br>o Luftdichte Ebene beschädigt (18%)<br>• Ausführungsfehler Haustechnik/Erneuerbare:<br>o Verwendung ungeeigneter Materialien<br>o fehlende/mangelhafte Leitungsdämmung<br>o fehlerhafte Verlegung der Solarleitung<br>o mangelhafte Einstellung der Regeltechnik<br>• Schlussfolgerungen: |

| | |
|---|---|
| | o Planer und Bauausführende müssen für die Konsequenzen und Zusammenhänge zwischen Planungs- und Ausführungsfehlern, den daraus folgenden Schäden sowie deren Auswirkungen sensibilisiert werden.<br>o Von entscheidender Bedeutung ist die Qualität der Planungs- / Ausschreibungsleistungen.<br>o Die Koordination und Bauüberwachung im Planungs- und Bauprozess ist zu optimieren.<br>o Die handwerklichen Leistungen in allen ausführenden Gewerken sind durch den Einsatz von qualifiziertem Personal zu verbessern (Stellenwert der Präqualifikation).<br>o Die Zusammenarbeit aller am Bau Beteiligten vor dem Hintergrund der gemeinsamen Zielsetzung im Sinne fachlicher und sozialer Kompetenz ist zu optimieren.<br>o Die Auftraggeber / Bauherren sollten über die Vorteile der Implementierung von baubegleitenden Qualitätskontrollen informiert werden. |

| **Titel** | **Dialog Bauqualität** |
|---|---|
| **Kategorie** | Bericht |
| **Herausgeber/Autor** | Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung Deutschland |
| **Jahr** | 2002 |
| **Referenz** | [Vogdt et al., 2009] |
| **Kurzbeschreibung** | Inhaltlich legt die Arbeit das Gewicht auf technische und verfahrensorientierte Bauqualität und steht im Bezug zur Initiative Architektur und Baukultur des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Der Statusbericht zur Baukultur in Deutschland definiert Baukultur als „die Herstellung von gebauter Umwelt und den Umgang damit“. Dabei wird Baukultur als gesamtgesellschaftliche Verantwortung gesehen und beinhaltet somit alle Aspekte des Bauens und Nutzens von gebauter Umwelt (BMVBW 2001a, S. 13). Eine Facette der Baukultur ist die bautechnische Qualität, die im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen und als inhaltliche Vertiefung dieses Blickwinkels dienen soll. In der Arbeit wird es deshalb zu Berührungspunkten mit anderen Fachdisziplinen kommen. Diese sollen als Anknüpfungspunkte für weitere interdisziplinäre Diskussionen zum Thema Baukultur verstanden werden. |

| | |
|---|---|
| **Methodik** | Literaturrecherche, Akteurs-Workshops, Fragebögen |
| **Kernaussagen** | • Die große Mehrzahl der Schäden und Mängel hat ihre Ursachen in Unzulänglichkeiten der Kommunikation, Kooperation und Koordination. Dies berührt zwei besonders wichtige Voraussetzungen für Qualität am Bau:<br>o klare unmissverständliche Vermittlung der Planung an die Ausführenden und<br>o klare Vereinbarung von Qualitätsstandards, die in der eigenen Verantwortung des Ausführenden liegen<br>• Problemfelder für Mängel und Schäden am Bau:<br>o die berufliche Ausbildung von Architekten, Ingenieuren und Handwerkern,<br>o die mangelnde Transparenz beim Vergleich der Angebote von Bauträgern,<br>o Probleme bei der Kommunikation zwischen den am Bau Beteiligten,<br>o unzureichende Kooperation der am Bau Beteiligten,<br>o die Bedingungen bei der Vergabe von Bauleistungen,<br>o die neutrale Qualitätskontrolle der Bauleistungen und<br>o die Bedingungen der Förderung des Bauens im Bestand.<br>• Planungsaufgaben werden anspruchsvoller, mit dem Trend zur Spezialisierung bei gleichzeitiger Notwendigkeit zur Kooperation mit neuen Partnern und Schnittstellen.<br>• Neue Technologien (Erneuerbare Energie, etc.) stellen Planer und Ausführende vor neue Herausforderungen.<br>• Qualität muss geplant werden: Höhere Anforderungen an die Prozessqualität setzt eine interdisziplinäre Kooperation und eine verbesserte Kommunikation voraus.<br>• Die Umsetzung integraler Planung gestaltet sich immer noch schwierig. Die Kommunikation zwischen Architekt, Tragwerksplaner, Haustechnikplaner ist nicht immer zufriedenstellend.<br>• Zertifizierte Qualitätsmanagementsysteme können einen Beitrag zur Qualitätssteigerung am Bau leisten.<br>• Qualität muss beauftragt werden. In diesem Zusammenhang ist die entsprechende Erstellung von Ausschreibungen und Leistungsverzeichnissen essentiell.<br>• Handlungsempfehlungen: |

| | |
|---|---|
| | o Stärkung des fachübergreifenden Austauschs von Fachwissen<br>o Praxisgerechte Aufarbeitung von Forschungsergebnissen<br>o übergeordnete Meldekataster für fachwerkspezifische Probleme, die Sanierungsfortschritte von Sanierungsgebieten aufzeichnen<br>o Stärkung der Aus- und Weiterbildung aller Bausparten, die mit fachwerkspezifischen Problemen konfrontiert werden<br>o Einrichten von Informationsstellen, die Auskunft über Probleme geben können. |

| **Titel** | **Bauschäden und ihre Verursacher** |
|---|---|
| **Kategorie** | Artikel |
| **Herausgeber/Autor** | Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Horst Gamerith auf bauinfoalpin.at |
| **Jahr** | 2005 |
| **Referenz** | [Gamerith, 2005] |
| **Kurzbeschreibung** | Aufsatz von Prof. Gamerith zum Thema Bauschäden, in dem er insbesondere auf Fehlerquellen eingeht. |
| **Methodik** | - |
| **Kernaussagen** | Fehlerquelle Bauherr:<br>• Bauherren wissen Anfangs oft noch nicht genau was sie wollen. Während Planung- und Bau kommt es zu Änderungen und Erweiterungen.<br>• Bauherren gewähren oftmals keinen angemessenen Planungsvorlauf und stellen abgeleitet von den hohen Kreditkosten, schier unmögliche Termine.<br>• Bauherren genehmigen auch manchmal nicht die notwendigen Mittel – billig bauen statt richtig bauen.<br>• Es ist vordringliche Pflicht des Planungsteams, den Bauherrn auf realistische Vorgaben aufmerksam zu machen – dies setzt Führungsqualitäten voraus.<br><br>Fehlerquelle Planer:<br>• Mit dem Entwurf wird der Grundstein für die Komplexität der Details und somit für die Gebäudekosten gelegt. Kostenschätzungen sind in dieser Phase grob und meist zu optimistisch. Spätere Maßnahmen zur Kostenreduktion führen oft zu Qualitätsminderung. |

- Ein Vorentwurf, der nicht den gestellten Anforderungen entspricht, verursacht in der Regel eine Folge von Änderungen. Änderungen zum falschen Zeitpunkt sind sehr bauschadensträchtig.
- Planer sind oft nicht ausreichend Praxisnah ausgebildet.
- Formal modische Prototypen gipfeln oft in Risikodetails, welche leichter zu Bauschäden führen, als erprobte Regeldetails (Unterscheidung zwischen Bauwerken in Standardausführung und Prototypen).
- Die Übertragung von Architekturen ferner Länder ohne auf die Gegebenheiten des Ortes genügend Aufmerksamkeit zu legen, ist Ursache verschiedener Bauschäden.
- Elekronische Medien haben den Begriff der "Spontanplanung" ermöglicht. Gut vorbereitete Konzepte werden im letzten Augenblick meist unreflektiert durch einen scheinbaren Vorteil umgeschmissen.
- Eine geordnete Ausführungsplanung incl. Beschreibung, in allen Punkten aufeinander abgestimmt, muss rechtzeitig vor Baubeginn vorhanden sein. Danach kann ein detailliertes LV erstellt werden.
- Es gilt die Kluft zwischen den Planenden und den Ausführenden zu verringern. Nicht immer neue Konzepte entwickeln, sondern solche, die als sinnvoll anerkannt werden, sind entsprechend zu analysieren und weiter zu verfolgen, damit aus Erfahrung gelernt werden kann.
- Trend zu in sich geschlossenen Bausystemen (Fenster- bzw. Fassadensysteme, Flachdach-, Installationssysteme): vom Handwerk zum Industrieprodukt, vom Bauen zum Montieren. Die Aufgabe des Planers besteht nun darin, Einzelsysteme am Bau so zu kombinieren, dass daraus ein geordnetes Ganzes wird, also die Schnittstelle zur Nahtstelle machen.

Fehlerquelle Material:

- heutzutage gibt es zu viele Materialien am Markt. Weniger aber besser deklarierte Baustoffe würden die Qualität des Bauens sicher anheben (Qualitätsdeklaration).

Fehlerquelle Ausführung:

- Problem: zunehmende Flut von Normen und Vorschriften, die in Summe nur schwer zu überblicken und umzusetzen ist
- Unklare Verhältnisse (z.B. mangelnde Detailplanung - Planungsunterlassung) sind häufige Fehlerursache.
- Übersensibilisierung bei Bauschadensbeanstandungen
- die häufigsten Schäden sind an den Schnittstellen zwischen Professionen zu finden
- die handwerklichen Möglichkeiten am Bau werden immer bescheidener

Fehlerquelle Nutzung:

- Anforderungen bzw. Nutzungen gehören bei der Aufgabenstellung definiert.
- Mängel durch falsche Nutzung, vor allem durch falsche Wartung, sind häufig auslösende Momente für diverse Schadensbilder: Überbelegungen, falsches Energiesparen, Erschütterungen von Maschinen, etc.

Zusammenfassung:

- Selten ist nur einer an einem entstanden Bauschaden Schuld. Es ist meist eine Verkettung von Ursachen, wie z.B.:
  - falsche Einschätzung der Tauglichkeit von Konstruktionen
  - zu geringe Vorbereitung für die Ausführung
  - mangelnde Koordination im Büro, zwischen Büro und Baustellen und auf der Baustelle
  - Überforderung der Ausführenden
  - geringe Ansätze für Zeit und Kosten

## 4.2 Auswertung und Folgerungen

Ziel der Literaturrecherche und -auswertung, war es, ein erstes Bild der Situation zu zeichnen um darauf aufbauend den Inhalt der Fragebögen formulieren zu können. Nachfolgend sind einige wesentliche Ergebnisse und Schlussfolgerungen dargestellt.

### 4.2.1 Schnittstellen

In der Literatur findet sich keine einheitliche Definition für den Begriff der „Schnittstelle“ im Sinne der Zielsetzung dieses Projektes. In vielen Quellen wird zwar auf die Wichtigkeit der „Schnittstellenthematik“ oder „Schnittstellenproblematik“ hingewiesen, ohne jedoch eine konkrete Begriffsdefinition zu geben. [Gary, 2008] [Kraus et al., 2013] [Wunderer et al., 2013]

Im Allgemeinen bezeichnet man mit Schnittstellen jene Stellen eines Gesamtsystems, die als Berührungs- oder Kommunikationspunkte zwischen Teilsystemen dienen [Braha et al., 2006]. Davon abgeleitet kann, im Sinne der Zielsetzung dieses Projektes, folgende Arbeitsdefinition für den Schnittstellenbegriff gefasst werden:

> *Eine Schnittstelle zwischen Baubeteiligten besteht dort, wo es, im Zuge des Bauablaufes zu Kommunikationspunkten zwischen den Beteiligten oder zu Berührungspunkten zwischen den Werken der Beteiligten kommt.*

Mit Berührungspunkte sind dabei nicht notwendigerweise physikalische Berührungspunkte gemeint, sondern allgemein Punkte in denen die Werke ein- oder wechselseitige Wirkungen aufeinander ausüben. Beispielsweise hat die Luftdichtheit der Gebäudehülle Auswirkungen auf die Funktion der Lüftungsanlage, welche in Planung und Ausführung entsprechend berücksichtigt werden müssen.

### 4.2.2 Bauschäden, Qualität

Über Bauschäden gibt es vielfältige Literaturquellen, welche Ursachen von Bauschäden und Qualitätsmängeln analysieren und zum Teil statistisch auswerten ([Böhmer & Simon, 2011], [Balak et al., 2011b], [Balak et al., 2011a], [Balak et al., 2009], [Balak et al., 2008],). In allen untersuchten Publikationen werden grundsätzlich ähnliche Ursachen für Bauschäden und Qualitätsmängel genannt, wobei die jeweiligen Gewichtungen etwas variieren.

Einflussfaktoren auf die Bauqualität (nach Wichtigkeit, absteigend) sind [Balak et al., 2005]:

- Planung
- Ausführung
- Bauzeit

- Ausbildung
- Bauleitung
- Kommunikation
- externe Bauüberwachung
- verwendete Materialien/Produkte

Als häufige Ursachen für Bauschäden und Qualitätsmängel werden identifiziert ([Kraus et al., 2013], [Vogdt et al., 2009], [Gary, 2008], [Balak et al., 2005], [Gamerith, 2005]):

- nicht angemessener Planungsvorlauf
- unrealistischer Zeitplan
- unrealistische Kostenschätzung
- zu geringes Budget („billig bauen statt richtig bauen“)
- laufende Änderungen und Erweiterungen während des Planungs- und Bauablaufes
- unzureichende Qualität des Vorentwurfs, z.B.:
    - ein Entwurf der zu komplexen „Risikodetails“ führt
    - ein Entwurf der die gestellten Anforderungen nicht erfüllt und damit zu häufigen Änderungen führt
    - die unreflektierte Übernahme von Architekturen anderer Klimazonen
- Fehlentscheidungen aufgrund nicht vorhandener, nicht aktueller oder fehlerhafter Informationen:
    - mangelnde Detailplanung, „Planungsunterlassung“
    - lückenhafte Informationsketten
    - mangelnde Koordination bei der Planung, zwischen Planung und Baustellen und auf der Baustelle
- falsche Einschätzung der Tauglichkeit von Konstruktionen, z.B. im Hinblick auf
    - bauphysikalische Zusammenhänge
    - Materialkombinationen
- nicht ausreichend qualifiziertes Personal auf der Baustelle:
    - unzureichende Ausbildung
    - fehlendes Problembewusstsein
    - unzureichende handwerkliche Fähigkeiten
- fehlende Kommunikationskultur auf der Baustelle
- falsche Nutzung (z.B. falsches Lüften, Überbelegung, etc.)

Darüber hinaus finden sich auch etliche Quellen (Leitfäden, Handbücher, etc.), die sich mit Qualitätsaspekten beim Bauen beschäftigen (z.B. [Bogner et al., 2013], [Schöberl et al., 2012], [Vogdt et al., 2009] [LGA Baden-Württemberg, 2003]). Als Ansatzpunkte zur Vermeidung von Bauschäden und zur Steigerung der Bauqualität werden dort unter anderem genannt:

- Bewusstseinsbildung bei Bauherren bezüglich:
    - ihrer Schlüsselrolle im Hinblick auf Qualitätsanforderungen
    - der Vorteile von baubegleitenden Qualitätskontrollen
- Verbessern der Kommunikation und die Kooperationsbereitschaft der am Bau Beteiligten.
    - Verbesserte interdisziplinäre Zusammenarbeit
    - Klärung der Zuständigkeit der involvierten Akteure und einer klaren Festlegung der Schnittstellen
    - Entsprechende Planung, Koordinierung und Überwachung der gewerkeübergreifenden Leistungen
    - Verbessern der „Kommunikationskultur“ am Bau: Wertschätzung als notwendige Basis für konstruktive Zusammenarbeit
- Verbessern der beruflichen Aus- und Weiterbildung der am Bau Beteiligten (Planer, Bauleiter, Ausführende, etc.)
    - Mehr „praxisnahe“ Ausbildung der Planer: Wissen über die handwerklichen Ausführungsmöglichkeiten
    - Laufende Weiterbildung hinsichtlich neuer Anforderungen und Entwicklungen (z.B. Luftdichtheit, etc.)
- Steigerung der Planungsqualität:
    - Risikopunkte vermeiden: konstruktiver Bautenschutz, Vermeiden von Schwachstellen in der Konstruktion (z.B. Durchdringungspunkte), Anwendung von erprobten Regeldetails,…
    - rechtzeitig vorliegende, detaillierte Ausführungspläne
    - Mindeststandards für Pläne. z.B. ohne Polierplan kein Baubeginn
- Steigerung der Ausführungsqualität:
    - handwerkliche Leistungen in allen ausführenden Gewerken durch den Einsatz von qualifiziertem Personal verbessern
    - Baubegleitende Qualitätskontrollen
    - besser deklarierte Baustoffe („Qualitätsdeklaration“)

In den österreichischen Bauschadensberichten ([Balak et al., 2008], [Balak et al., 2009], [Balak et al., 2011a]) werden die bestehenden Richtlinien, Normen und Gesetze, welche eine korrekte Ausführung von bestimmten Arbeiten regeln (z.B. Normen zur Ausführung von Abdichtungsarbeiten, Fenstereinbau,…) als detailliert und umfassend eingeschätzt. Untersuchungen auf der Baustelle zeigen jedoch, dass diese aus diversen Gründen (Unwissenheit, Zeit- und Kostendruck,…) in der Praxis oft nicht, oder nicht in ausreichendem Maße umgesetzt werden. Als ein Grund dafür wird eine zunehmende Flut von Normen und Vorschriften angegeben, welche von den Beteiligten oft nur schwer zu überblicken und umzusetzen ist [Gamerith, 2005].

Obwohl in einigen der erhobenen Quellen Themen angesprochen werden, die insbesondere für ökologische und energieeffiziente Gebäude relevant sind (z.B. Luftdichtheit [LGA Baden-Württemberg, 2003], WDVS [Balak et al., 2011a]) gibt es wenig Literatur, die sich explizit mit spezifischen Qualitätsaspekten von ökologische und energieeffizienten Gebäuden beschäftigt. In [Böhmer & Simon, 2011] wurden Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren untersucht. Durch die systematische Auswertung der Datenbanken einer Versicherung und einer Bauherrenorganisation wurden typische Bauteile und Bauteilbereiche identifiziert, an denen Mängel und Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren auftreten. Die Untersuchung zeigt, dass insbesondere bei der Wärmedämmung und Luftdichtheit von Außenwand- und Dachkonstruktionen gehäuft Bauschäden und Mängel aufgetreten sind. Häufige Ursachen dafür waren:

- Wärmedämmung:
    - falscher Aufbau des WDVS: z.B. Planung & Ausschreibung ungeeigneter und unverträglicher Komponenten
    - ungeeignete Materialwahl: z.B. nicht für den Zweck zugelassener Komponenten
    - zu geringe Dämmstärke
    - nicht fachgerechte Verklebung und Verdübelung des Dämmmaterials
    - Fehlstellen/ungedämmte Hohlräume im Dämmsystem
    - unterschiedliche Dämmstärken in der Dämmebene
    - Fugen nicht dicht gestoßen
    - fehlenden Systemkonformität
    - fehlerhaften Befestigung der Wärmedämmung
- Luftdichtheit
    - nicht luftdicht ausgeführte Anschlüssen an flankierende Bauteile
    - nicht fachgerechter Einbau von Fenstern
    - Luftdichte Ebene beschädigt

### 4.2.3 Ökologische und Energieeffiziente Gebäude

In Vorbereitung für die Erstellung des Fragebogens wurde auch eine Auflistung von möglichen (nicht unbedingt allesamt notwendigen) Eigenschaften nachhaltiger Gebäude erstellt. Die Liste soll einerseits dazu dienen, genauer abzugrenzen, welche Gebäude bei der Befragung Gegenstand der Untersuchung sein sollen. Darüber hinaus kann die Liste dabei helfen, Besonderheiten nachhaltiger Gebäude im Hinblick auf die Qualitäts- und Schnittstellenthematik herauszuarbeiten. Die Liste soll im Laufe des Projektes, und während möglicher Folgeprojekte laufend ergänzt und adaptiert werden.

Mögliche Eigenschaften nachhaltiger Gebäude sind:

- **Überdurchschnittliche Wärmedämmung**
  - hohe Dämmstärken
  - spezielle Dämmstoffe (z.B. Vakuumdämmung)
  - Wärmebrückenfreiheit („Passivhausdetails“,…)
- **Hohe Luftdichtheit**
  - Luftdichte Ebene
  - Anschlussdetails (Fenstereinbau, Dach,…)
- **Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energie**
  - Gebäudeintegration (PV, Solarthermie,…)
  - BHKW
  - Nutzung von Umgebungswärme
  - Passive Solarnutzung
  - Energiespeicherung
  - Mikronetze
  - …
- **Effiziente und intelligente Heizung, Lüftung, Klimatisierung**
  - Kontrollierte Lüftung
  - Wärmerückgewinnung
  - Niedertemperatursysteme
  - Bauteilaktivierung
  - Intelligente Regelungstechnik
  - …
- **Effiziente und intelligente Beleuchtung**
  - Optimierte Tageslichtnutzung
  - Effiziente Beleuchtungs- und lichttechnische Anlagen
  - …
- **Effiziente Wasser- und Abwassernutzung**
  - Regenwassernutzung
  - Wassersparende Armaturen
  - …
- **Schutz gegen sommerliche Überwärmung**
- **Gesamtkonzepte für Energieeffizienz und –erzeugung**
  - Passivhaus
  - Sonnenhaus
  - Solaraktivhaus
  - Minergiehaus
  - Nullenergie-, Plusenergiehaus

- …
- **Einsatz nachhaltiger Baustoffe**
  - Emissionsarme und schadstofffreie Baustoffe
    - HFKW-frei, PVC-frei, halogenfrei, phtalatfrei, biozidfrei, lösemittelarm,…
  - Erneuerbare Rohstoffe
    - Holz, Stroh, Flachs,…
  - Baustoffe mit „guter Lebenszyklusbilanz“
    - Lehm,…
  - Recycling Baustoffe
    - Zellulosedämmung, RC-PET-Dämmung,…
  - …
- **Hoher Grad an Ressourcenschonung**
  - Design for recycling
    - Demontagefreundlichkeit
    - Rückbaubarkeit
  - Materialreduktion durch optimierte Gestaltung
    - Optimierte Bauteilstärken, Hohlkörper im Beton,…
  - Materialreduktion durch Funktionsintegration
- **Hohe Raumluftqualität**
  - Emissionsarme und schadstofffreie Baustoffe
  - Kontrollierte Lüftung
  - Luftgüte
- **Nutzung und Effizienzsteigerung des Gebäudebestandes**
  - Thermische Sanierung (Innendämmung,…)
- **Flexible Gebäudekonzepte für lange Lebens-/Nutzungsdauer**
  - modulare Bauweise
  - flexible Grundrisse
  - langlebige Konstruktionen
    - konstruktiver Bauteilschutz
  - wartungsfreundliche Konstruktionen
  - zeitbeständiges Design
- **Unterstützen eines nachhaltigen Lebensstils**
  - Fahrradabstellplätze,…
  - Mobilitätsanbindung
- **Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung**
  - Gebäudebewertungssystem (klima:aktiv, ÖGNB, ÖGNI,…)
  - Bauproduktmanagement
  - Innenraum-Schadstoffmessungen

- o Blower-Door-Test
- o QM-System
- o Gütesiegel
- o Umweltzeichen
- o …

### 4.2.4 Folgerungen für qualitätsrelevante Schnittstellen bei ökologischen und energieeffizienten Gebäuden

**Komplexität bedingt Spezialisierung und Schnittstellenbildung**

Der Baubereich ist traditionell durch eine Aufteilung in einzelne Gewerke geprägt. Darüber hinaus ist auch in der Bauwirtschaft ein allgemeiner Trend zur Spezialisierung zu verzeichnen [Bogner et al., 2013]. Je komplexer die Bauaufgabe wird, desto mehr wechselseitige Abhängigkeiten (Schnittstellen) bestehen zwischen den einzelnen Beteiligten, und desto größer ist im Allgemeinen auch die Anzahl der beteiligten Fachdisziplinen. Damit rückt die Koordination immer mehr in den Mittelpunkt und wird zu einer Hauptaufgabe für einen erfolgreichen Bauablauf (vergleiche [Braha et al., 2006]).

Eine zu große Anzahl von Schnittstellen birgt nach [Bogner et al., 2013] die Gefahr von:

- Reibungsverlusten in der Abwicklung
- zersplitterten Verantwortungen
- abnehmender Reaktionsgeschwindigkeit
- verstärkter Beschäftigung der Projektbeteiligten mit ihren Eigeninteressen zu Lasten des Projektinteresses.

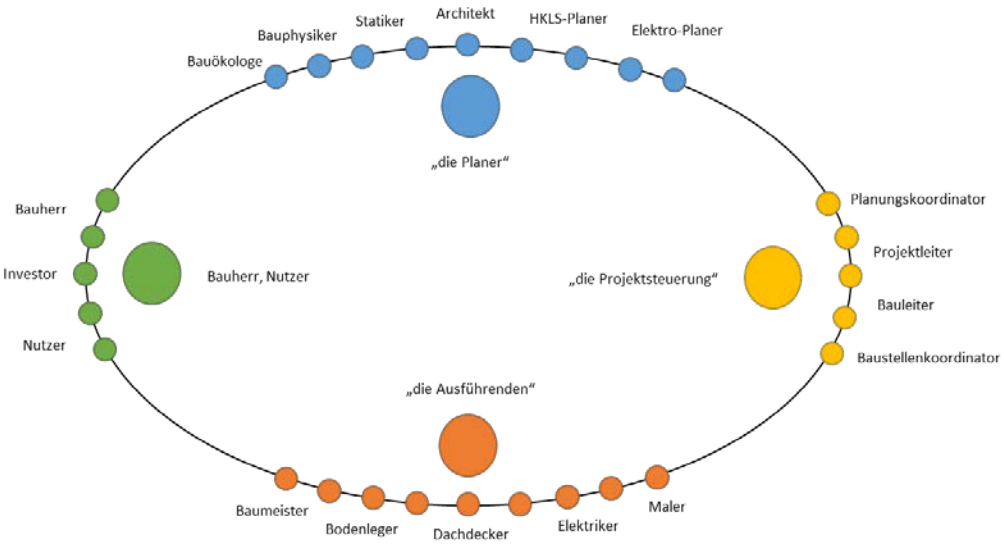



*Abbildung 4-1: Beteiligte an einem Bauprojekt*

**Ökologische und energieeffiziente Gebäude haben erhöhten Koordinationsbedarf**

In der ausgewerteten Literatur wird mehrheitlich festgestellt, dass mit den erhöhten Anforderungen an nachhaltige Gebäude (z.B. Wärmedämmung, Luftdichtheit) und den bei nachhaltigen Gebäuden eingesetzten neuen Produkten, Materialien und innovativen Techniken die Komplexität der Bauaufgabe steigt ([Bogner et al., 2013], [Kraus et al., 2013], [Gary, 2008], [Vogdt et al., 2009]). Neue Schnittstellen entstehen bzw. bestehende Schnittstellen werden kritisch, wodurch sich der Koordinationsbedarf erhöht. Als Beispiel dafür können neu entstandene Schnittstellen durch die Anforderung der Luftdichtheit genannt werden. Bis zur Erhöhung der energetischen Anforderungen an Gebäude in den letzten Jahren wurden Lüftungswärmeverluste kaum beachtet. Bei hocheffizienten Gebäude, wie einem Passivhaus, hängt allerdings das Funktionieren des Heizungssystems in kritischem Maße von der Luftdichtheit der Gebäudehülle ab. Das Herstellen einer luftdichten Gebäudehülle wiederum ist eine gewerkeübergreifende Leistung, welche entsprechend geplant, koordiniert und überwacht werden muss.

Weitere Beispiele, welche den erhöhten Koordinationsbedarf ökologischer und energieeffizienter Gebäude bei Planung und Ausführung aufzeigen können sind:

- Die Integration von Komponenten zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energie in die Gebäudehülle (z.B. Fassaden- oder Dachintegration von PV-Modulen oder Solarthermiekollektoren) oder andere Bauteile (z.B. Betonkernaktivierung, Wandheizung).
- Die Zusammenhänge zwischen Baustoffwahl, Bauteilausbildung und (kontrollierter) Raumlüftung im Hinblick auf die Anforderungen an eine gesunde Raumluft.

- Die gewerkeübergreifende Ausarbeitung und Umsetzung von einfach rückbaubaren und rezyklierbaren Bauteilen.
- Das optimierte Zusammenspiel von Architektur, effizienter Beleuchtung, Verschattung und Heizungstechnik mit den Zielsetzungen passive Solarenergienutzung, Tageslichtnutzung und sommerlicher Wärmeschutz.

**Von der Schnittstelle zur Nahtstelle**

Die Literatur zeigt, dass ein großer Teil der Bauschäden ihre Ursache in Defiziten der Kommunikation, Kooperation und Koordination hat, also direkt an der Schnittstelle zwischen Projektbeteiligten ([Vogdt et al., 2009], [Balak et al., 2009]). Die Zusammenarbeit am Bau ist häufig mehr durch Konfrontation als Kooperation geprägt. Wenn Konflikte eskalieren kommt es nicht selten zu langwierigen und kostenintensiven Gutachter- und Gerichtsverfahren [Bogner et al., 2013]. Als entscheidendes Ziel wird es angesehen, die Prozessqualität am Bau zu erhöhen und die Schnittstelle zur Nahtstelle zu machen.

Als wichtige Ansatzpunkte dafür werden angesehen ([Vogdt et al., 2009], [Gamerith, 2005]):

- Verbesserung der Kommunikation
    - rechtzeitige, klare und unmissverständliche Vermittlung der Planung an die Ausführenden
    - rechtzeitige Kommunikation von Änderungen
    - keine übermäßige Bürokratisierung
    - keine Informationsüberflutung (E-Mail)
    - kurze Kommunikationswege
- Verbesserung der Koordination
    - klares Festlegen von Verantwortungen
- Verbesserung der Kooperation
    - verbesserte Kultur des Umganges: wertschätzender, konstruktiver und vertrauensfördernder Umgang der Projektbeteiligten
    - Berücksichtigen von soziale Kompetenzen bei der Vergabe

**Konkrete Schnittstellen wurden nur projektspezifisch identifiziert**

Die in der Literaturrecherche erhobenen Unterlagen und Arbeitsbehelfe setzen auf unterschiedlichen Ebenen an. Meist wird das Thema auf sehr allgemeiner Ebene diskutiert, dementsprechend allgemein sind auch die davon abgeleiteten Handlungsempfehlungen (z.B. Verbessern der Kooperation und der Koordination auf der Baustelle, bessere Abstimmung mit den Anschlussgewerken,…). Nachdem die Art und Anzahl der Schnittstellen sehr spezifisch von Gebäudetyp, Konstruktionsdetails, den beteiligten Akteuren und der Organisationsstruktur abhängen, werden konkrete Schnittstellen in der vorliegenden Literatur nur projektbezogen identifiziert. So gibt beispielsweise das „Merkblatt Schnittstelle Bau-TGA“ [Wunderer et al., 2013] nur einen Raster bzw. eine Gliederung vor, die Schnittstellen sind jeweils

projektspezifisch zu erarbeiten. Aus der vorliegenden Literatur war es nicht möglich, eine allgemeinere, bauteilbezogene Clusterung von kritischen Schnittstellen abzuleiten.

**Schnittstellenthematik ist wichtig, aber nicht die einzige Herausforderung**

Die Literaturauswertung legt nahe, dass das Schnittstellenthema ein außerordentlich wichtiger, aber bei weitem nicht der einzige Faktor für eine Verbesserung der Bauqualität von ökologischen und energieeffizienten Gebäuden ist. (z.B. Fachkompetenz auf Seiten der Planer und der Ausführenden, Vergabeverfahren, Zeit und Kostendruck,… )

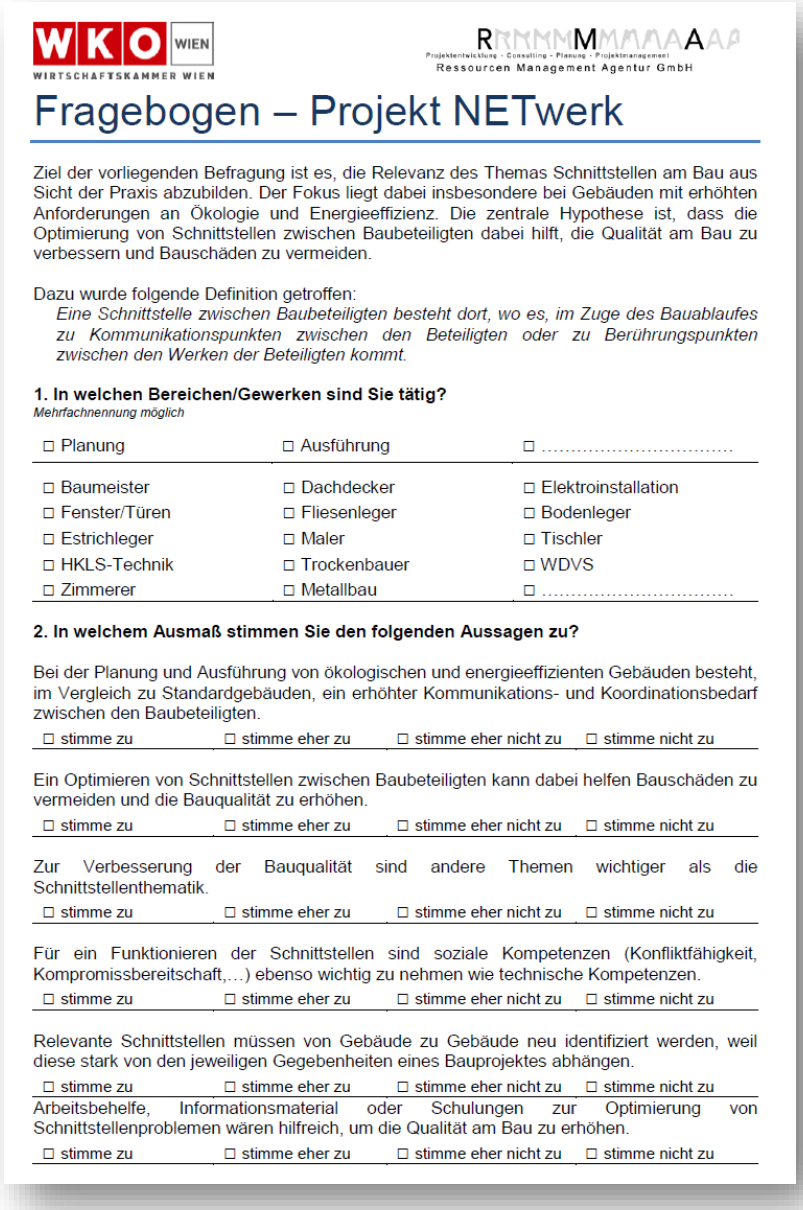
**Der Kontext „Schnittstellen - nachhaltige Gebäude – Qualität am Bau“ ist in der Literatur nicht umfassend abgebildet.**

Im Rahmen der durchgeführten Literaturrecherche konnte keine Quelle gefunden werden, welche alle drei, für das vorliegende Projekt benötigte Themen (Schnittstellen, nachhaltige Gebäude, Qualität) umfassend behandelt.

# 5 Befragung von Akteuren

## 5.1 Fragebogenerstellung

Auf Basis der oben dargestellten Literaturauswertung wurde ein Fragebogen erstellt, der es erlauben soll, die Relevanz des Themas Schnittstellen am Bau aus Sicht der Praxis abzubilden. Um die Bearbeitungszeit für das Ausfüllen zu minimieren und den Rücklauf zu erhöhen, wird darauf Wert gelegt, den Fragebogen möglichst leicht erfassbar, kurz und einfach beantwortbar zu gestalten. Nachdem aus der Literatur keine bauteilbezogene Clusterung von kritischen Schnittstellen ableitbar war, ist der Fragebogen in diesem Punkt sehr offen gestaltet.



WKO WIEN
WIRTSCHAFTSKAMMER WIEN

RRMMMAA
Projektentwicklung - Consulting - Planung - Projektmanagement
Ressourcen Management Agentur GmbH

### Fragebogen – Projekt NETwerk

Ziel der vorliegenden Befragung ist es, die Relevanz des Themas Schnittstellen am Bau aus Sicht der Praxis abzubilden. Der Fokus liegt dabei insbesondere bei Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an Ökologie und Energieeffizienz. Die zentrale Hypothese ist, dass die Optimierung von Schnittstellen zwischen Baubeteiligten dabei hilft, die Qualität am Bau zu verbessern und Bauschäden zu vermeiden.

Dazu wurde folgende Definition getroffen:

*Eine Schnittstelle zwischen Baubeteiligten besteht dort, wo es, im Zuge des Bauablaufes zu Kommunikationspunkten zwischen den Beteiligten oder zu Berührungspunkten zwischen den Werken der Beteiligten kommt.*

**1. In welchen Bereichen/Gewerken sind Sie tätig?**

*Mehrfachnennung möglich*

| | | |
|---|---|---|
| ☐ Planung | ☐ Ausführung | ☐ ..... |
| ☐ Baumeister | ☐ Dachdecker | ☐ Elektroinstallation |
| ☐ Fenster/Türen | ☐ Fliesenleger | ☐ Bodenleger |
| ☐ Estrichleger | ☐ Maler | ☐ Tischler |
| ☐ HKLS-Technik | ☐ Trockenbauer | ☐ WDVS |
| ☐ Zimmerer | ☐ Metallbau | ☐ ..... |

**2. In welchem Ausmaß stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?**

Bei der Planung und Ausführung von ökologischen und energieeffizienten Gebäuden besteht, im Vergleich zu Standardgebäuden, ein erhöhter Kommunikations- und Koordinationsbedarf zwischen den Baubeteiligten.

☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu

Ein Optimieren von Schnittstellen zwischen Baubeteiligten kann dabei helfen Bauschäden zu vermeiden und die Bauqualität zu erhöhen.

☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu

Zur Verbesserung der Bauqualität sind andere Themen wichtiger als die Schnittstellenthematik.

☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu

Für ein Funktionieren der Schnittstellen sind soziale Kompetenzen (Konfliktfähigkeit, Kompromissbereitschaft,…) ebenso wichtig zu nehmen wie technische Kompetenzen.

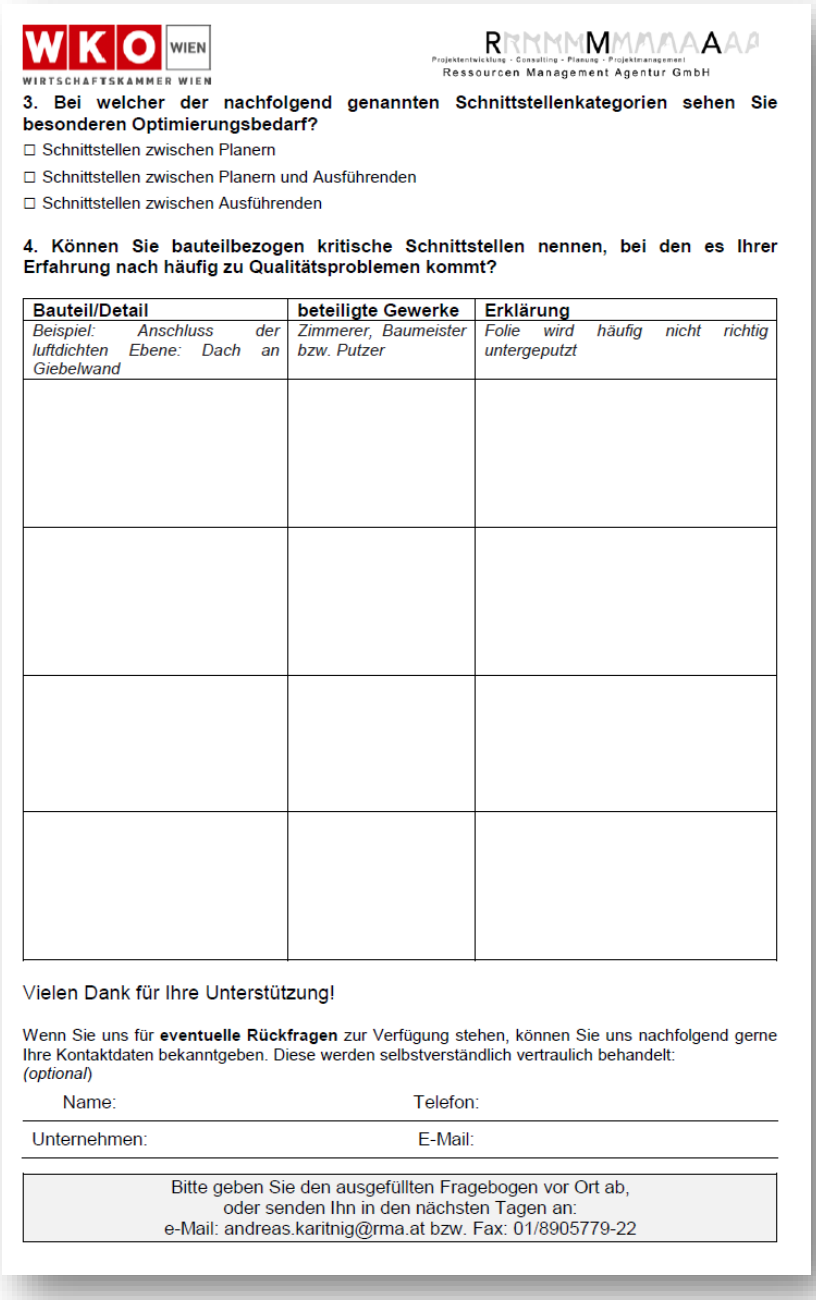
☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu

Relevante Schnittstellen müssen von Gebäude zu Gebäude neu identifiziert werden, weil diese stark von den jeweiligen Gegebenheiten eines Bauprojektes abhängen.

☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu

Arbeitsbehelfe, Informationsmaterial oder Schulungen zur Optimierung von Schnittstellenproblemen wären hilfreich, um die Qualität am Bau zu erhöhen.

☐ stimme zu ☐ stimme eher zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ stimme nicht zu



WKO WIEN
WIRTSCHAFTSKAMMER WIEN

RMA
Projektentwicklung · Consulting · Planung · Projektmanagement
Ressourcen Management Agentur GmbH

**3. Bei welcher der nachfolgend genannten Schnittstellenkategorien sehen Sie besonderen Optimierungsbedarf?**

☐ Schnittstellen zwischen Planern
☐ Schnittstellen zwischen Planern und Ausführenden
☐ Schnittstellen zwischen Ausführenden

**4. Können Sie bauteilbezogen kritische Schnittstellen nennen, bei den es Ihrer Erfahrung nach häufig zu Qualitätsproblemen kommt?**

| Bauteil/Detail | beteiligte Gewerke | Erklärung |
|---|---|---|
| *Beispiel: Anschluss der luftdichten Ebene: Dach an Giebelwand* | *Zimmerer, Baumeister bzw. Putzer* | *Folie wird häufig nicht richtig untergeputzt* |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Wenn Sie uns für **eventuelle Rückfragen** zur Verfügung stehen, können Sie uns nachfolgend gerne Ihre Kontaktdaten bekanntgeben. Diese werden selbstverständlich vertraulich behandelt:
*(optional)*

Name: Telefon:

Unternehmen: E-Mail:

Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen vor Ort ab,
oder senden Ihn in den nächsten Tagen an:
e-Mail: andreas.karitnig@rma.at bzw. Fax: 01/8905779-22

## 5.2 Fachveranstaltung und Interviews

Im Rahmen der gemeinsamen Veranstaltungsreihe von Wirtschaftskammer Wien und TU Wien: "Wirtschaftsimpulse durch Forschung" hat am 15. Oktober 2013 im Festsaal der TU Wien die Veranstaltung "Mehr Energieeffizienz! Zwischen EU-Richtlinie und Umsetzung – Impulse aus der Forschung" stattgefunden, an der auch zahlreiche Akteure aus dem

Bauweisen teilgenommen haben. Im Rahmen dieser Fachveranstaltung, wurde das Projekt „NETwerk“ kurz vorgestellt und die erstellten Fragebögen aufgelegt.

Aus der Veranstaltung ergab sich ein Rücklauf von 14 ausgefüllten Fragebögen. In Abbildung 5-1 und Abbildung 5-2 ist ersichtlich, welchen Gewerken und Tätigkeitsbereichen die befragten Akteure zuzurechnen sind.

## 5.3 Telefonische Impulsbefragung

Ergänzend zur Befragung im Rahmen der Fachveranstaltung wurden ausgewählte Akteure aus den unterschiedlichen Gewerken telefonisch kontaktiert und bei Interesse anhand des Fragebogens interviewt.

Auf Basis einer Recherche wurde eine Liste von über 60 möglichen Interviewpartnern erstellt. Dabei wurden Akteure ausgewählt, die bereits Erfahrungen mit nachhaltigem Bauen aufweisen konnten, z.B.:

- Teilnehmer einschlägiger Forschungsprojekten (z.B. Haus der Zukunft)
- Mitglieder bei Interessensgemeinschaften (IG Passivhaus, Bau-Energie-Umwelt-Cluster NÖ, Umweltcluster Wien,…)
- Preisträger (Holzbaupreis, Ethouse Award,…)
- bei Gebäudebewertungssystemen gelistete Experten (klima:aktiv Fachpartner, ÖGNB Consultants, ÖGNI Experten, …)
- Planer/Ausführende eines mit einem Gebäudebewertungssystem ausgezeichneten Gebäudes (z.B. klima:aktiv Gold)

Es wurde versucht ein möglichst breites Spektrum an Tätigkeitsbereichen (Planung, Ausführung, Beratung, etc.) und Gewerken (Baumeister, Zimmerer, HKLS, Elektriker, etc.) abzudecken. Der geographische Fokus lag bei Betrieben aus Wien bzw. Betrieben die in Wien tätig sind.

Im Rahmen der Telefonbefragung konnten mit 16 Akteuren der Liste anhand des Fragebogens Interviews geführt werden. In Abbildung 5-1 und Abbildung 5-2 ist ersichtlich, welchen Gewerken und Tätigkeitsbereichen die befragten Akteure zuzurechnen sind.

## 5.4 Analyse und Auswertung der Fragebögen

### 5.4.1 Methodik der Auswertung

Bei den Fragen 1-3 handelt es sich um geschlossene Fragen mit einer begrenzten Auswahlmöglichkeit. Die Auswertung dieser Fragen wurde anhand der Ermittlung von absoluten bzw. relativen Häufigkeiten durchgeführt.

Frage 4 wurde als offene Frage gestellt, bei der die Befragten frei formulierte Antworten geben konnten. Zur Auswertung wurde jede Antwort bestimmten thematischen Schlagworten zugeordnet, welche sich auf die betroffenen Bauteile (Dach, Fenster, Boden, etc.) oder die vorliegende Problematik (Luftdichtheit, Wärmeschutz, Barrierefreiheit, etc.) beziehen. Zudem wurden die beteiligten Gewerke (Baumeister, Zimmermann, etc.) erfasst. Die Auswertung erfolgt über die absoluten bzw. relativen Häufigkeiten der Zuordnung zu einzelnen thematischen Schlagworten bzw. Gewerken. Weiters wurde auch die Häufigkeit von paarweisen Gewerke-Kombinationen ermittelt. Damit kann beispielsweise festgestellt werden, wie oft die Gewerke Baumeister und Fensterbauer gemeinsam als „beteiligte Gewerke“ an einem Schnittstellenproblem genannt wurden.

Ziel der Befragung war, im Sinne einer Machbarkeitsstudie die Relevanz des Themas „Schnittstellen am Bau“ zu untersuchen. Es war nicht Ziel der Untersuchung, statistisch signifikante, repräsentative Aussagen zu liefern. In diesem Sinne sind auch die Ergebnisse der Befragung zu interpretieren.

Nachdem die breit angelegte Emailbefragung von Seiten der WKW verschoben wurde, konnte der angestrebte Zielwert von 40 Rückmeldungen nicht erreicht werden. Über telefonische Interviews und die Befragung im Anschluss an eine Fachveranstaltung war es möglich, insgesamt 30 Rückmeldungen zu erzielen. Im Sinne der Zielsetzung des Projektes ergibt sich aber dennoch ein aussagekräftiges Bild der Situation.

### 5.4.2 Frage 1 - Tätigkeitsbereich

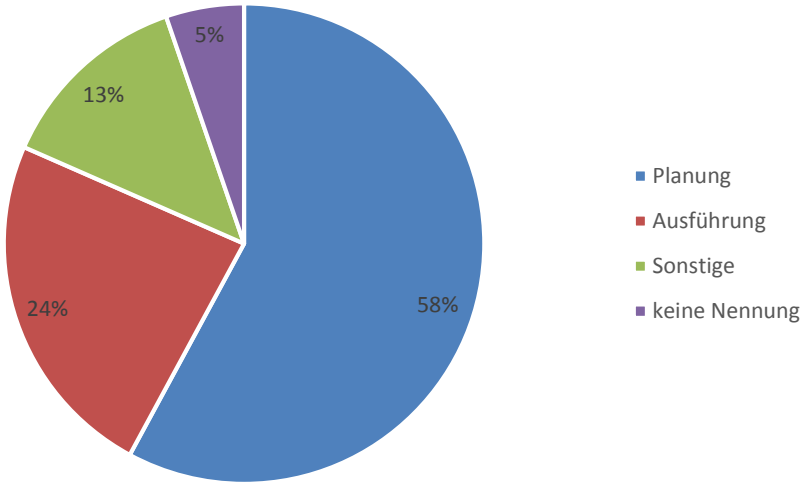



*Abbildung 5-1: Tätigkeitsbereich – relative Häufigkeiten (Mehrfachnennung möglich)*

Abbildung 5-1 zeigt die erzielte Aufteilung der Befragten nach ihrem Tätigkeitsbereich in Planende, Ausführende und sonstige Akteure (z.B. Beratung, Forschung, Projektmanagement, Gutachter etc.). Zu beachten ist, dass bei dieser Frage Mehrfachnennungen (z.B. Planung und Ausführung) möglich waren. Abbildung 5-1 zeigt, die Aufteilung der Befragten nach ihren Gewerken, woraus ersichtlich ist, dass bei der Befragung ein breites Spektrum an Gewerken erreicht wurde.

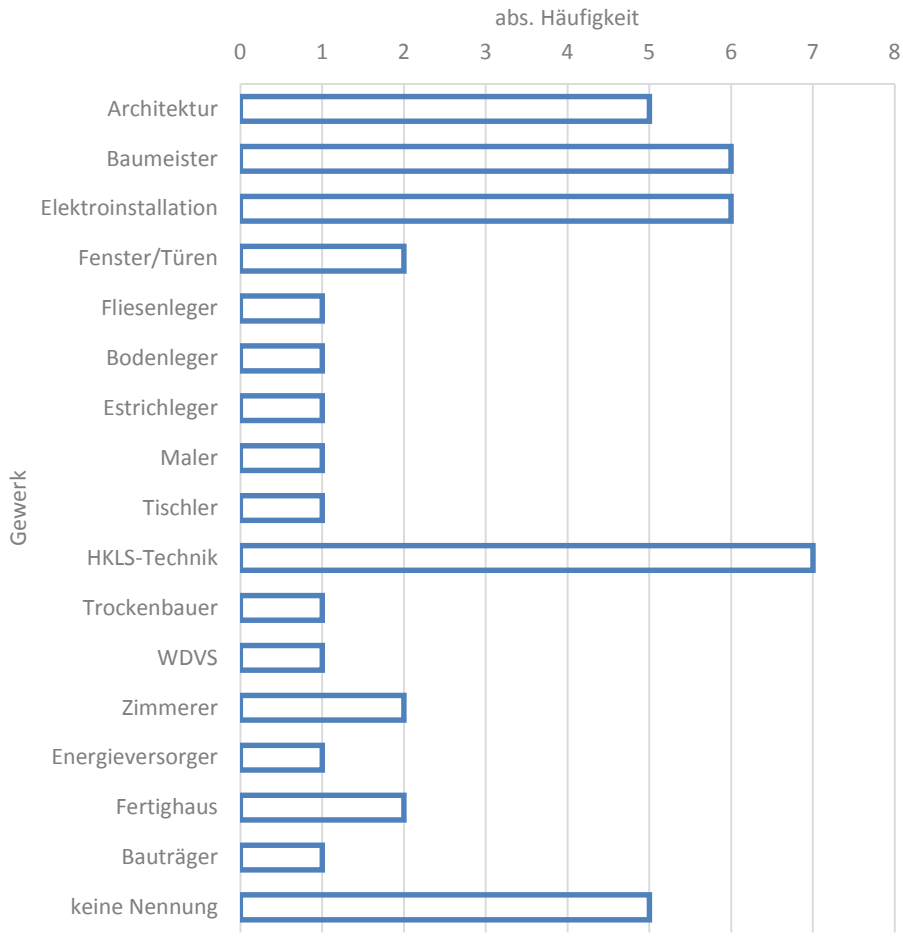



*Abbildung 5-2: Gewerke – absolute Häufigkeiten (Mehrfachnennung möglich)*

### 5.4.3 Frage 2a – Koordinationsbedarf

***Frage: Bei der Planung und Ausführung von ökologischen und energieeffizienten Gebäuden besteht, im Vergleich zu Standardgebäuden, ein erhöhter Kommunikations- und Koordinationsbedarf zwischen den Baubeteiligten.***

*Tabelle 5-1: Auswertung Frage 2a (Koordinationsbedarf)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 23 | 77% |
| **stimme eher zu** | 5 | 17% |
| **stimme eher nicht zu** | 2 | 7% |
| **stimme nicht zu** | 0 | 0% |
| | *30* | *100%* |

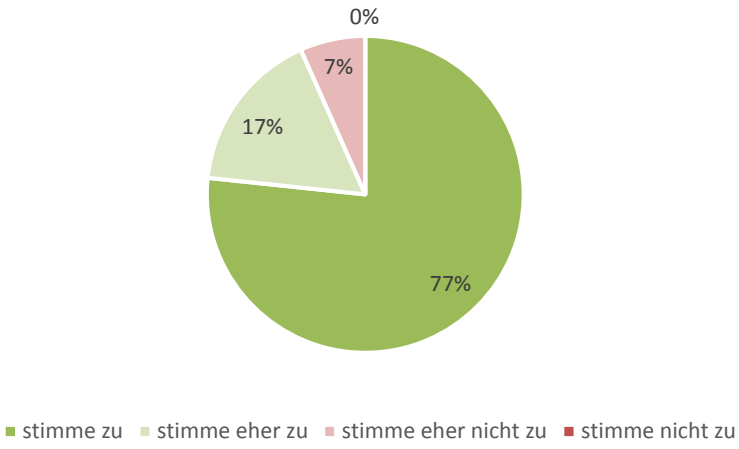



*Abbildung 5-3: Auswertung Frage 2a (Koordinationsbedarf) – relative Häufigkeiten*

Die Sichtweise, dass ökologische und energieeffiziente Gebäude erhöhte Anforderungen an Schnittstellen mit sich bringen, wird von der überwiegenden Mehrheit der Befragten (93%) geteilt.

### 5.4.4 Frage 2b – Schnittstellenoptimierung

***Frage: Ein Optimieren von Schnittstellen zwischen Baubeteiligten kann dabei helfen Bauschäden zu vermeiden und die Bauqualität zu erhöhen.***

*Tabelle 5-2: Auswertung Frage 2b (Schnittstellenoptimierung)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 27 | 90% |
| **stimme eher zu** | 2 | 7% |
| **stimme eher nicht zu** | 1 | 3% |
| **stimme nicht zu** | 0 | 0% |
| | 30 | 100% |

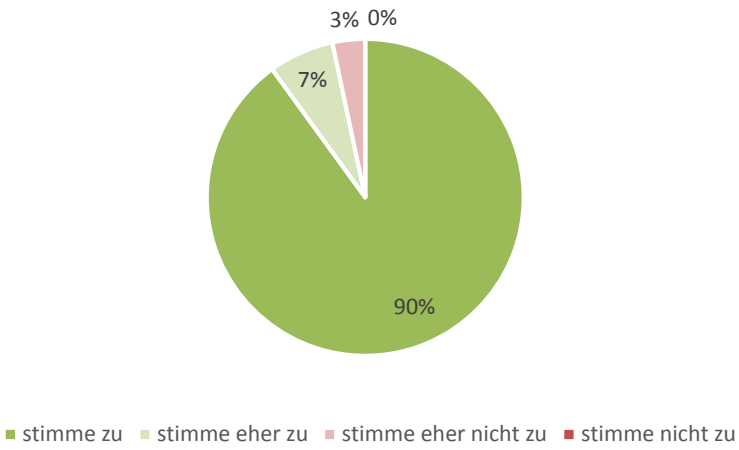



*Abbildung 5-4: Auswertung Frage 2b (Schnittstellenoptimierung) – relative Häufigkeiten*

Die überwiegende Mehrheit der Befragten (97%) sieht in der Optimierung von Schnittstellen zwischen Baubeteiligten einen Ansatzpunkt um die Bauqualität zu verbessern.

### 5.4.5 Frage 2c – Themenpriorität

***Frage: Zur Verbesserung der Bauqualität sind andere Themen wichtiger als die Schnittstellenthematik (z.B. handwerkliche Qualität, praxisnahe Planung, Vergabeverfahren,…).***

*Tabelle 5-3: Auswertung Frage 2c (Themenpriorität)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 1 | 3% |
| **stimme eher zu** | 15 | 52% |
| **stimme eher nicht zu** | 11 | 38% |
| **stimme nicht zu** | 2 | 7% |
| | 29 | 100% |

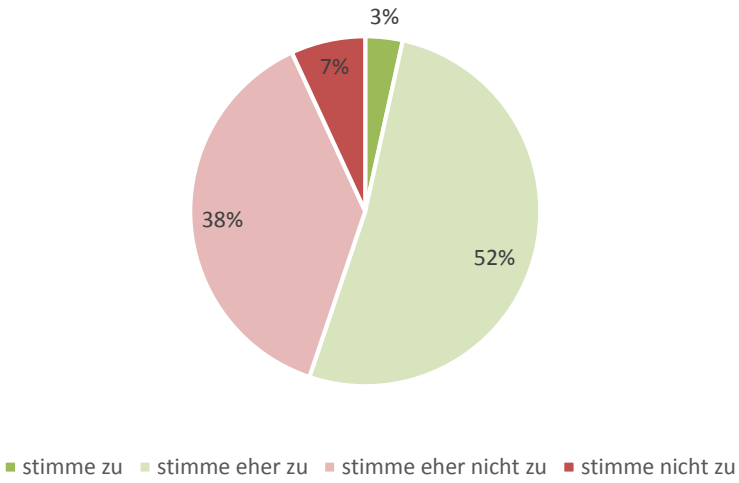



*Abbildung 5-5: Auswertung Frage 2c (Themenpriorität)– relative Häufigkeiten*

Im Unterschied zu den vorgenannten Fragen wurde diese Frage nicht einheitlich beantwortet. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten ist der Meinung, dass andere Themen für eine Verbesserung der Bauqualität wichtiger sind. Dabei ist zu beachten, dass bei dieser Frage ein Großteil der Befragten (90%) zu den „mittleren“ Antworten tendiert hat (stimme eher zu, stimme eher nicht zu). In den Telefoninterviews wurde mehrfach angemerkt, dass es für die Bauqualität eine Reihe von Faktoren gibt, die allesamt wichtig sind. Die Schnittstellenthematik ist dabei ein Faktor, der gleichberechtigt neben anderen steht.

### 5.4.6 Frage 2d – soziale Kompetenzen

***Frage: Für ein Funktionieren der Schnittstellen sind soziale Kompetenzen (Konfliktfähigkeit, Kompromissbereitschaft,…) ebenso wichtig zu nehmen wie technische Kompetenzen.***

*Tabelle 5-4: Auswertung Frage 2d (soziale Kompetenzen)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 21 | 72% |
| **stimme eher zu** | 6 | 21% |
| **stimme eher nicht zu** | 2 | 7% |
| **stimme nicht zu** | 0 | 0% |
| | 29 | 100% |

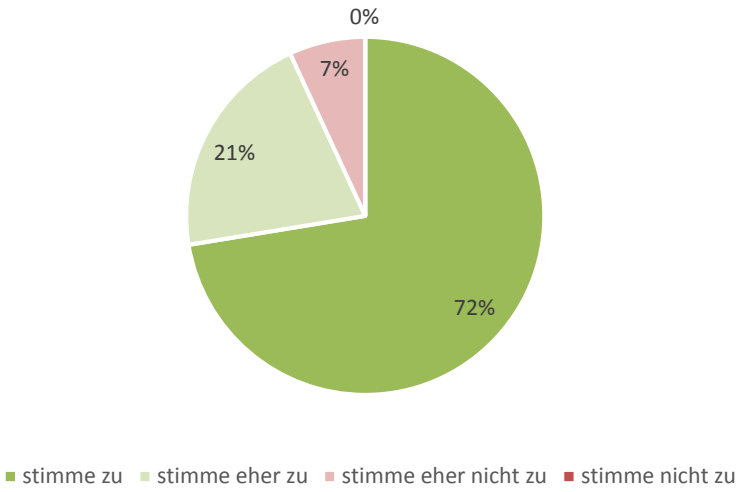



*Abbildung 5-6: Auswertung Frage 2d (soziale Kompetenzen) – relative Häufigkeiten*

Bei dieser Frage ergibt sich wieder ein sehr einheitliches Bild. Der Großteil der Befragten (93%) sieht soziale Kompetenzen für funktionierende Schnittstellen als ebenso wichtig an, wie technische Kompetenzen.

### 5.4.7 Frage 2e – Übertragbarkeit

***Frage: Relevante Schnittstellen müssen von Gebäude zu Gebäude neu identifiziert werden, weil diese stark von den jeweiligen Gegebenheiten eines Bauprojektes abhängen.***

*Tabelle 5-5: Auswertung Frage 2e (Übertragbarkeit)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 5 | 17% |
| **stimme eher zu** | 10 | 34% |
| **stimme eher nicht zu** | 9 | 31% |
| **stimme nicht zu** | 5 | 17% |
| | 29 | 100% |

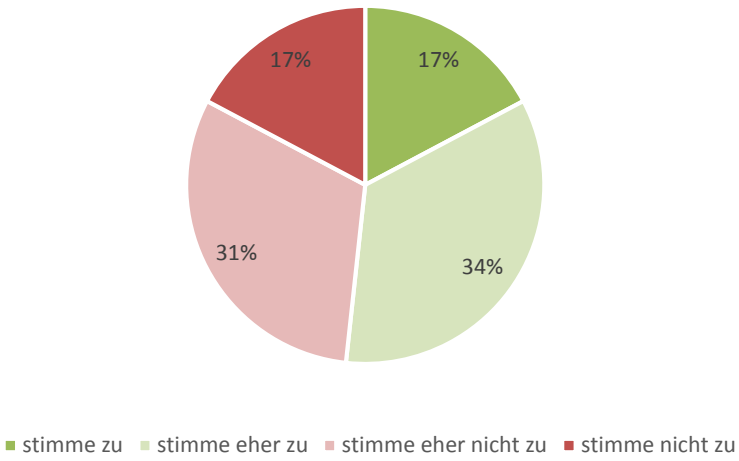



*Abbildung 5-7: Auswertung Frage 2e (Übertragbarkeit) – relative Häufigkeiten*

Auch bei dieser Frage halten sich Zustimmung und Ablehnung in etwa die Waage. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten ist (eher) der Meinung, dass Schnittstellen von Gebäude zu Gebäude jeweils neu identifiziert werden müssen. Dabei ist zu beachten, dass auch bei dieser Frage eine starke Tendenz hin zu den eher unbestimmten, mittleren Antwortkategorien zu verzeichnen ist.

### 5.4.8 Frage 2f – Arbeitsbehelfe

***Frage: Arbeitsbehelfe, Informationsmaterial oder Schulungen zur Optimierung von Schnittstellenproblemen wären notwendig, um die Qualität am Bau zu erhöhen.***

*Tabelle 5-6: Auswertung Frage 2f (Arbeitsbehelfe)*

| Antwortmöglichkeiten | Nennungen (absolut) | Nennungen (relativ) |
|---|---|---|
| **stimme zu** | 18 | 62% |
| **stimme eher zu** | 11 | 38% |
| **stimme eher nicht zu** | 1 | 3% |
| **stimme nicht zu** | 0 | 0% |
| | 30 | 100% |

Diese Frage wird sehr einheitlich beantwortet. Der Großteil der Befragten (98%) erachtet, Arbeitsbehelfe, Informationsmaterial oder Schulungen als notwendig, um die Bauqualität zu steigern.

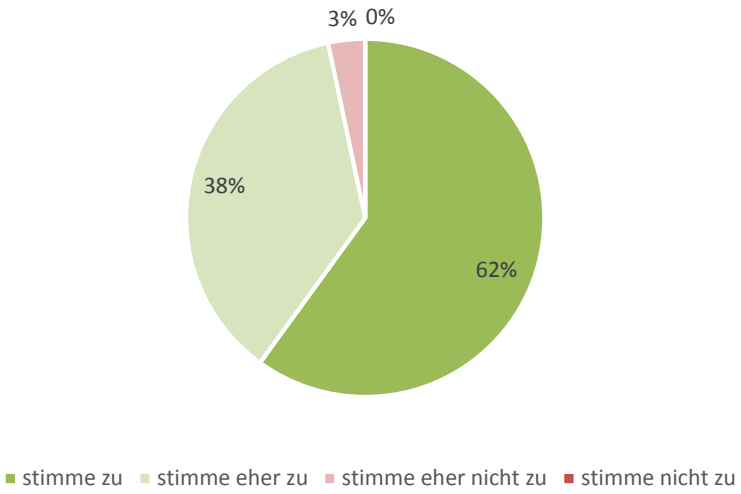



*Abbildung 5-8: Auswertung Frage 2f (Arbeitsbehelfe) – relative Häufigkeiten*

### 5.4.9 Frage 3a – Optimierungsbedarf Schnittstelle zwischen Planern

***Frage: Welchen Optimierungsbedarf sehen Sie bei nachfolgend genannten Schnittstellenkategorien: Schnittstellen zwischen Planern***

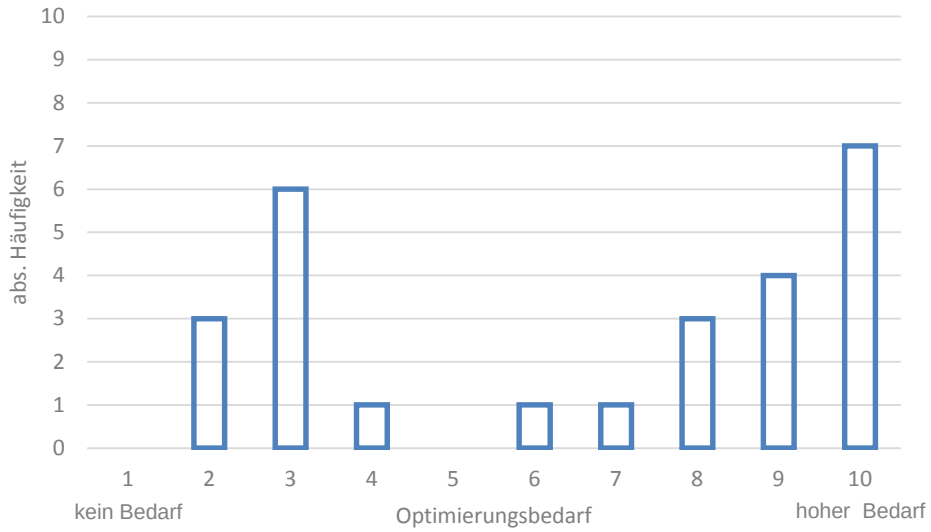



*Abbildung 5-9: Auswertung Frage 3a (Planer-Planer) - Häufigkeitsverteilung*

Die Auswertung der Frage 3a zeigt eine asymmetrische bimodale Häufigkeitsverteilung. Ein (kleinerer) Teil der Befragten sieht einen geringen Optimierungsbedarf bei Schnittstellen zwischen Planern, ein (größerer) Teil sieht einen hohen Bedarf. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 6,6, der Median bei 8,0.

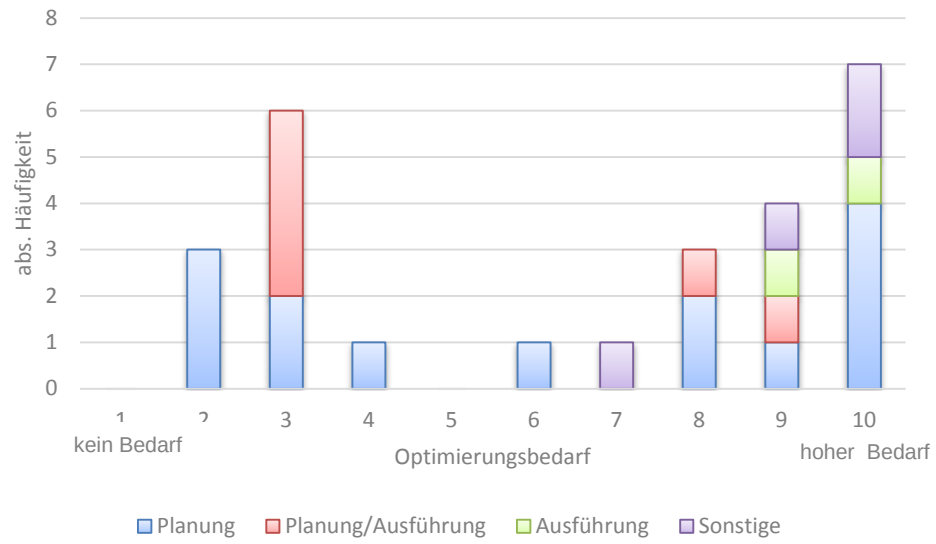



*Abbildung 5-10: Auswertung Frage 3a (Planer-Planer) – Häufigkeitsverteilung nach Tätigkeitsbereich*

Abbildung 5-10 zeigt welchem Tätigkeitsbereich die Befragten zugehörig sind (Planung, Planung und Ausführung, Ausführung, Sonstiges). Die Auswertung lässt keine aussagekräftigen Korrelationen zwischen dem identifizierten Optimierungsbedarf und dem Tätigkeitsbereich der Befragten erkennen. Eine weitere Differenzierung der Planenden in Architekten, Planende Baumeister, Fachplaner, etc. brachte ebenfalls keine relevanten Korrelationen zutage.

### 5.4.10 Frage 3b – Optimierungsbedarf Schnittstelle Planer-Ausführende

***Frage: Welchen Optimierungsbedarf sehen Sie bei nachfolgend genannten Schnittstellenkategorien: Schnittstellen zwischen Planern und Ausführenden***

Auch die Auswertung der Frage 3b zeigt eine asymmetrische bimodale Häufigkeitsverteilung, wobei die Asymmetrie hier sehr stark zugunsten eines hohen Optimierungsbedarfes ausfällt. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 8,4, der Median bei 9,0.

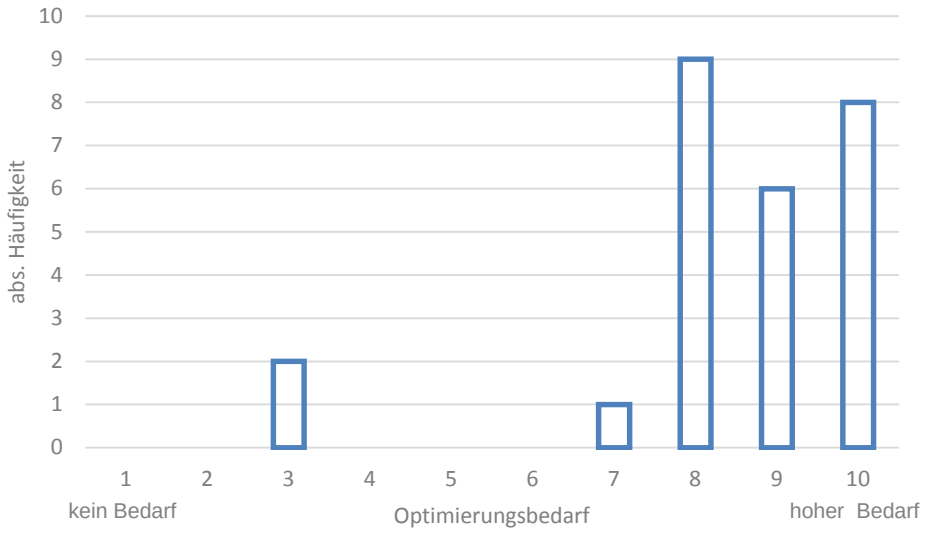



*Abbildung 5-11: Auswertung Frage 3b (Planer-Ausführende) - Häufigkeitsverteilung*

### 5.4.11 Frage 3c – Optimierungsbedarf Schnittstelle zwischen Ausführenden

***Frage: Welchen Optimierungsbedarf sehen Sie bei nachfolgend genannten Schnittstellenkategorien: Schnittstellen zwischen Ausführenden***

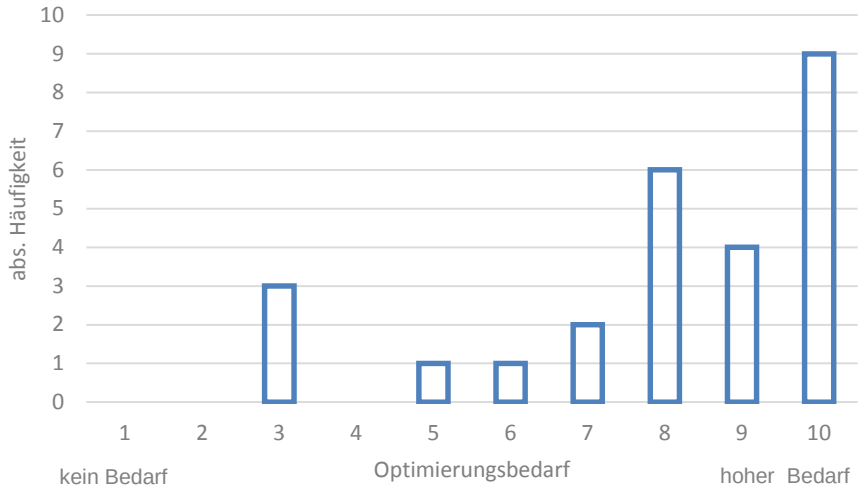



*Abbildung 5-12: Auswertung Frage 3c (Ausführende -Ausführende) - Häufigkeitsverteilung*

Ein Großteil der Befragten sieht einen mittleren bis hohen Optimierungsbedarf bei Schnittstellen zwischen Ausführenden. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 8,0, der Median bei 8,5.

### 5.4.12 Frage 4 – bauteilbezogene Schnittstellen

***Frage: Können Sie bauteilbezogen kritische Schnittstellen nennen, bei den es Ihrer Erfahrung nach häufig zu Qualitätsproblemen kommt?***

Zur Auswertung wurde jede der frei formulierten Antworten bestimmten thematischen Schlagworten zugeordnet, welche sich auf die betroffenen Bauteile (Dach, Fenster, Boden, etc.) oder die vorliegende Thematik (Luftdichtheit, Wärmeschutz, Barrierefreiheit, etc.) beziehen.

Am Häufigsten wurden kritische (problembehaftete) Schnittstellen genannt, die im Zusammenhang mit Anschlüssen, Durchführungen und Durchdringungen stehen, insbesondere bei den Themenfeldern Luftdichtheit und Feuchtigkeitsabdichtung (siehe Abbildung 5-14). Bauteilmäßig wurden häufig Schnittstellen genannt, welche die Bauteile Fenster und Dach sowie Installationen/Leitungsführungen im Zusammenhang mit Elektro und HKLS-Anlagen betreffen (siehe Abbildung 5-14).

Von zwei Befragten wurde darauf hingewiesen, dass sie bauteilbezogen keine kritischen Schnittstellen identifizieren können, sondern dass die Qualität ausschließlich davon abhängt, welche Firmen am jeweiligen Bauvorhaben beteiligt sind. Bei „guten Firmen“ gibt es auch keine Probleme.

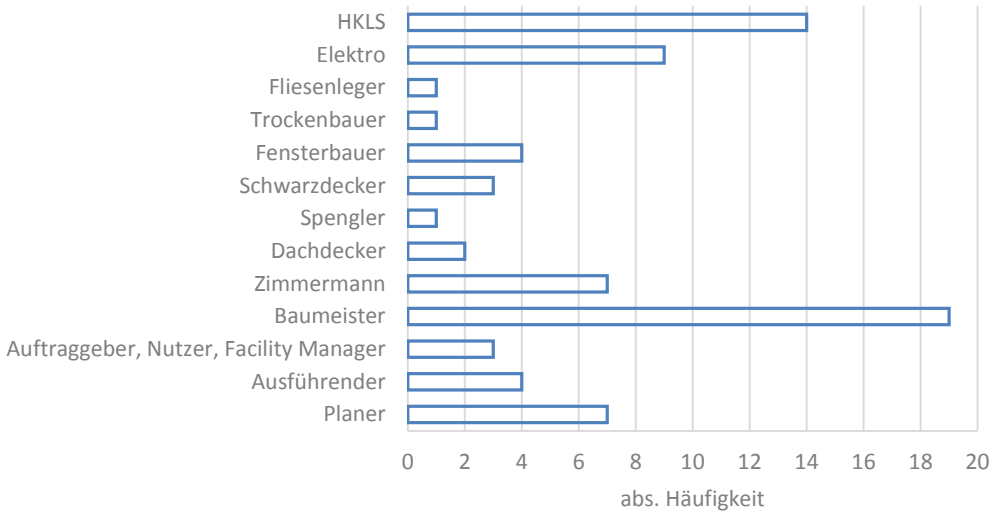



*Abbildung 5-13: Auswertung Frage 4 – Beteiligte Gewerke*

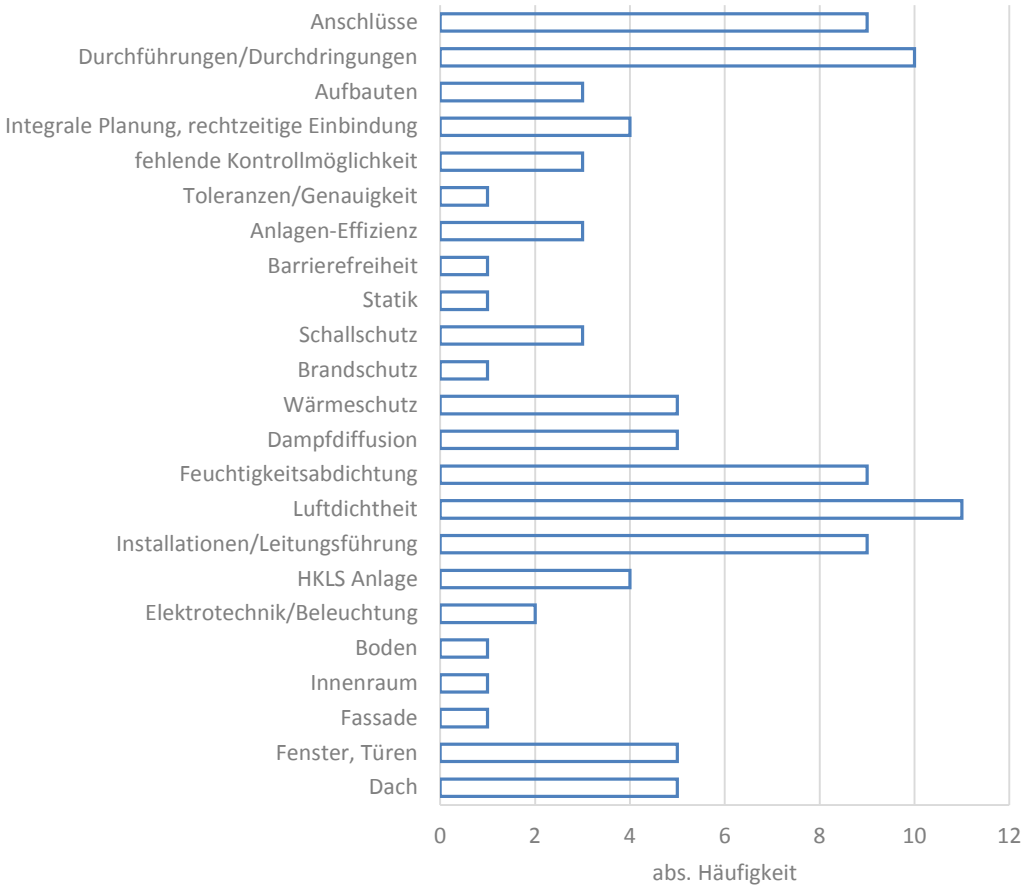



*Abbildung 5-14: Auswertung Frage 4 – thematische Schlagwörter, absolute Häufigkeiten*

Abbildung 5-13 zeigt die Gewerke, welche den genannten kritischen Schnittstellen zugeordnet wurden. In Übereinstimmung mit den zuvor identifizierten Themenfeldern (Anschlüsse, Durchführungen, Durchdringungen, etc.) sind Baumeister, HKLS, Elektro und Zimmermann die meistgenannten Gewerke.

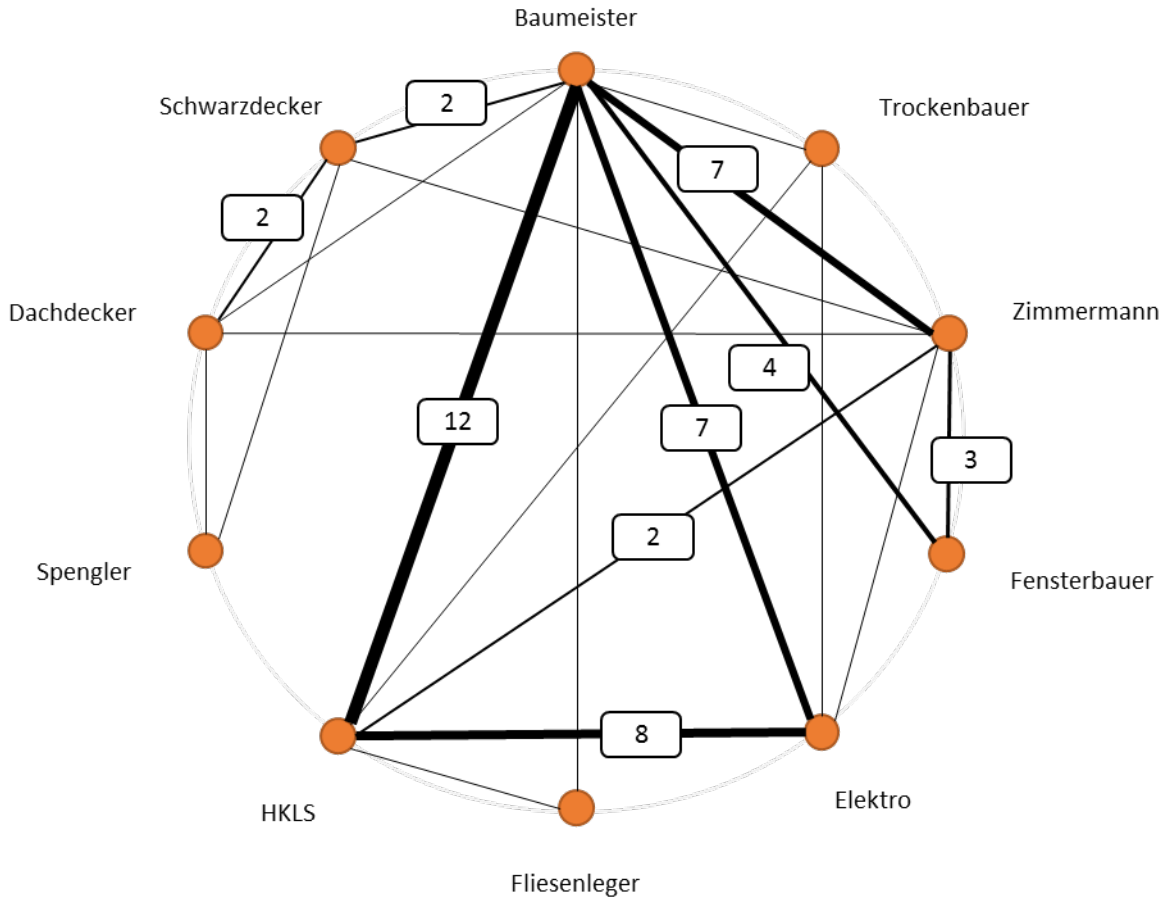



*Abbildung 5-15: Auswertung Frage 4 – paarweise Gewerke-Kombinationen*

Ergänzend dazu wurden auch die Häufigkeiten von paarweisen Gewerke-Kombinationen ermittelt. Damit kann beispielsweise festgestellt werden, wie oft die Gewerke Baumeister und Fensterbauer gemeinsam als „beteiligte Gewerke“ an einem Schnittstellenproblem genannt wurden. Abbildung 5-15 gibt die Anzahl der gemeinsamen Nennungen von zwei Gewerken wieder und stellt diese über die Strichstärke graphisch dar. Auch bei dieser Auswertung kommen die oben identifizierten Zusammenhänge zum Vorschein. Häufig gemeinsam genannt werden die Gewerke:

- Baumeister, HKLS und Elektro (Thema: Installationen/Leitungsführungen)
- Baumeister, Zimmermann und Fensterbauer (Thema Fenstereinbau)

Bei der Interpretation ist zu beachten, dass aus den Nennungen nicht ersichtlich ist, ob es sich tatsächlich um eine Schnittstelle zwischen den Gewerken handelt, oder ob es sich um ein Schnittstellenproblem handelt, dass beide Gewerke betrifft. Beispielsweise wurden bei der Schnittstellenkategorie „Fenstereinbau“ häufig Baumeister, Zimmermann und Fensterbauer als beteiligte Gewerke genannt. Eine Schnittstelle (im Sinne von Berührungs- und Kommunikationspunkt) wird aber, je nach Gegebenheiten im Einzelfall, nur zwischen Baumeister und Fensterbauer oder zwischen Zimmermann und Fensterbauer existieren.

Insbesondere bei der vorliegenden Frage zur Clusterung bauteilbezogener Schnittstellen (Frage 4) ist die Repräsentativität des Ergebnisses als stark beschränkt einzuschätzen. Das bedeutet, es lassen sich nur in sehr beschränktem Maße Aussagen über die Grundgesamtheit ableiten (was auch nicht das Ziel dieser Studie war). Das liegt einerseits an der Stichprobengröße, die in der vorliegenden Vorstudie sehr klein gewählt wurde. Zudem entspricht die Stichprobenauswahl nicht den Anforderungen an eine repräsentative Stichprobe. Dazu müsste die Verteilung aller relevanten Merkmale (z.B. der Gewerke) in der Stichprobe möglichst der Verteilung in der Grundgesamtheit entsprechen. Nachdem z.B. unterschiedliche Gewerke auch unterschiedliche Schnittstellenprobleme haben und diese in der Befragung nennen, wird die Reihung (thematische Schlagwörter, beteiligte Gewerke) auch durch die Zusammensetzung der befragten Gruppe beeinflusst. So sind die meistgenannten Gewerke (Baumeister, HKLS, Elektro) in Frage 4 auch jene von denen der höchste Rücklauf an Fragebögen erzielt wurde.

# 6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Ziel des Projektes war es, im Sinne einer Machbarkeitsstudie die Relevanz des Themas „Schnittstellen am Bau“ für eine Verbesserung der Qualität im Bauwesen zu untersuchen, und eine Entscheidungsgrundlage für mögliche weiterführenden Aktivitäten zu liefern.

Die Ergebnisse der im Rahmen des Projektes durchgeführten Untersuchungen (Literaturrecherche und der Befragung von Akteuren aus der Bauwirtschaft) **bestätigen die Aktualität und Relevanz der Schnittstellenthematik**, sowohl von Seiten der Bauforschung als auch von Seiten der Baupraxis.

**Ökologische und energieeffiziente Gebäude haben erhöhten Koordinationsbedarf**
In der ausgewerteten Literatur wird mehrheitlich festgestellt, dass mit den erhöhten Anforderungen an nachhaltige Gebäude (z.B. Wärmedämmung, Luftdichtheit) und den bei nachhaltigen Gebäuden eingesetzten neuen Produkten, Materialien und innovativen Techniken die Komplexität der Bauaufgabe steigt. Damit rückt die Koordination immer mehr in den Mittelpunkt und wird zu einer Hauptaufgabe für einen erfolgreichen Bauablauf. Diese Einschätzung wird auch von einem Großteil (93%) der befragten Bauakteure geteilt (5.4.3).

**Von der Schnittstelle zur Nahtstelle**
Aus der Literatur geht hervor, dass ein großer Teil der Bauschäden ihre Ursache in Defiziten der Kommunikation, Kooperation und Koordination hat, also direkt an der Schnittstelle zwischen Projektbeteiligten (4.2.4). Von Seiten der Praxis wird diese Sichtweise bestätigt: 97% der befragten Akteure sind der Meinung, dass ein Optimieren von Schnittstellen zwischen Baubeteiligten dabei helfen kann Bauschäden zu vermeiden und die Bauqualität zu erhöhen (5.4.4). Dabei wird insbesondere bei Schnittstellen zwischen Planung und Ausführung sowie bei Schnittstellen zwischen Ausführenden ein hoher Optimierungsbedarf identifiziert (5.4.9-5.4.11). Zudem wird auch der hohe Stellenwert von soziale Kompetenzen (Konfliktfähigkeit, Kompromissbereitschaft,…) für ein Funktionieren der Schnittstellen hervorgehoben (5.4.6).

**Arbeitsbehelfe, Informationsmaterial oder Schulungen sind notwendig**
Der Großteil der Befragten (98%) erachtet, Arbeitsbehelfe, Informationsmaterial oder Schulungen als notwendig, um die Bauqualität zu steigern.

**Keine allgemeine, bauteilbezogene Clusterung von kritischen Schnittstellen ableitbar**
Die in der Literaturrecherche erhobenen Unterlagen und Arbeitsbehelfe setzen auf unterschiedlichen Ebenen an. Meist wird das Thema auf sehr allgemeiner Ebene diskutiert, dementsprechend allgemein sind auch die davon abgeleiteten Handlungsempfehlungen (z.B. Verbessern der Kooperation und der Koordination auf der Baustelle, bessere Abstimmung mit den Anschlussgewerken,…). Nachdem die Art und Anzahl der Schnittstellen sehr spezifisch

von Gebäudetyp, Konstruktionsdetails, den beteiligten Akteuren und der Organisationsstruktur abhängen, werden konkrete Schnittstellen in der vorliegenden Literatur nur projektbezogen identifiziert. Bei der Befragung ergab sich hierzu kein klares Bild. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten (51%) ist eher der Meinung, dass Schnittstellen von Gebäude zu Gebäude jeweils neu identifiziert werden müssen (5.4.7). Weder aus der vorliegenden Literatur (4.2.4), noch aus den Befragungsergebnissen (5.4.12) war es letztlich möglich, eine aussagekräftige bauteilbezogene Clusterung von kritischen Schnittstellen abzuleiten.

**Schnittstellenthematik ist wichtig, aber nicht die einzige Herausforderung**

Aus der Literaturauswertung geht hervor, dass das Schnittstellenthema ein außerordentlich wichtiger, aber bei weitem nicht der einzige Faktor für eine Verbesserung der Bauqualität von ökologischen und energieeffizienten Gebäuden ist. (z.B. Fachkompetenz auf Seiten der Planer und der Ausführenden, Vergabeverfahren, Zeit und Kostendruck,…). Die Befragungsergebnisse legen eine ähnliche Sicht von Seiten der Baupraxis nahe (5.4.5).

**Offene Fragen im Themenkomplex „Schnittstellen - nachhaltige Gebäude – Qualität am Bau“**

Abschließend kann festgestellt werden, dass der Themenkomplex „Schnittstellen - nachhaltige Gebäude – Qualität am Bau“ sowohl in theoretischer Hinsicht (z.B. anerkannte Schnittstellendefinition), als auch im Hinblick auf praktisch nutzbare Erkenntnisse und Lösungsansätze noch Lücken und offene Fragen aufweist, die einer vertiefenden Betrachtung bedürfen. Nachdem die Stichprobengröße in der vorliegenden Vorstudie sehr klein gewählt wurde, ist auch die Repräsentativität der Ergebnisse beschränkt. Das bedeutet, es lassen sich nur in beschränktem Maße Aussagen über die Grundgesamtheit ableiten. Die Repräsentativität könnte über eine erweiterte Befragung mit einer erhöhten Stichprobengröße und einem optimierten Auswahlverfahren (die Verteilung aller interessierenden Merkmale – z.B. Gewerke- soll möglichst der Verteilung in der Grundgesamtheit entsprechen) erhöht werden. Zudem ist eine verstärkte Fokussierung auf Lösungsansätze zu empfehlen. Hierbei wird eine verstärkte Zusammenarbeit mit Experten (Gutachter, Baustoffproduzenten, etc.) als zielführend erachtet. Beispielsweise könnten Experten im Rahmen von Workshops Lösungsansätze erarbeiteten, welche nachfolgend aufbereitet und gebündelt werden.

# 7 Literatur

Balak, M.; Hubner, W.; Rosenberger, R.; Steinbrecher, M. (2008) 2. Österreichischer Bauschadensbericht, Abdichtungen im Hochbau, Erdberührte Bauteile. Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

Balak, M.; Hubner, W.; Rosenberger, R.; Steinbrecher, M. (2009) 3. Österreichischer Bauschadensbericht, Abdichtungen im Hochbau, Flachdächer und Terassen. Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

Balak, M.; Pohlplatz, K.; Rosenberger, R.; Steinbrecher, M. (2011a) 4. Österreichischer Bauschadensbericht, Fassaden, Teil 1: WDVS-Fassaden. Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

Balak, M.; Pohlplatz, K.; Rosenberger, R.; Steinbrecher, M. (2011b) 4. Österreichischer Bauschadensbericht, Fassaden, Teil 2: Putz-Fassaden. Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

Balak, M.; Rosenberger, R.; Steinbrecher, M. (2005) 1. Österreichischer Bauschadensbericht. Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

BGBl.I Nr. 37/1999 (2013) Bundesgesetz über die Koordination bei Bauarbeiten (Bauarbeitenkoordinationsgesetz).

Bogner, B.; Bauer, F.; Daller, J.; Fischer, P.; Haring, R.; Poier, S.; Sauer, C.; Unger, T.; Wiesner, W. (2013) Merkblatt Kooperative Projektabwicklung, Empfehlungen zur erfolgreichen Umsetzung Komplexer Bauvorhaben. Wien.

Böhmer, H.; Simon, J. (2011) Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren. Institut für Bauforschung e.V., Bauherren-Schutzbund e.V. Berlin.

Braha, D.; Minai, A. A.; Bar-Yam, Y. (Hrsg.) (2006) Complex Engineered Systems. Science Meets Technology. Springer Complexity. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.

Gamerith, H. (2005) Bauschäden und ihre Verursacher. Bauinfo alpin. http://hladik.at/bauinfoalpin/meinungen.htm.

Gary, G. (2008) Schnittstellen am Bau, Höchste Qualität als gemeinsames Ziel. In: bau.zeitung. 7/2008. S. 3.

Kraus, J.; Merkl, F.; Hegel, J.; Klebl, W.; Reinhardt, J.; Schaller, M.; Bögl, J. (2013) Schnittstellen im Bauprozess, Praxisbeispiele arbeitsteiliger Produktionsprozesse. In: einszueins. 04-2013. S. 15.

LGA Baden-Württemberg (2003) Luftdichtheit von Gebäuden, Schnittstellen zur Qualitätssicherung. Landesgewerbeamt Baden-Württemberg. Stuttgart.

Schöberl, H.; Hofer, R.; Lang, C. (2012) Handbuch thermische Gebäudesanierung, Optimale Ausführungsvarianten. Wien.

Vogdt, F.; Asam, C.; Ehrenfried, H.; Kaßner, B.; Ihlenfeldt, J.; Rietz, A.; Chmella-Emrich, E.; Enseling, A.; Feldmann, A. (2009) Endbericht zum Forschungsprojekt „Dialog Bauqualität“. Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin (IEMB). Berlin.

Wunderer, E.; Aspalter, W.; Forstner, G.; Haugeneder, H.; Kovac, A.; Molling, T.; Morgenbesser, E.; Nemeth, W.; Nikolics, M.; Silberknoll, J.; Thornhauser, M.; Wagner, G. (2013) Merkblatt Schnittstelle Bau-TGA. Wien.