

Zwischenergebnisse vom 08.11.2024

Qualitätssicherung im modernen mehrgeschossigen Holz- und Holz-Hybridbau - Entwicklung von Schutzkonzepten und Monitoringsystemen zum Schutz der Holzkonstruktion vor unzuträglicher Feuchte während der Fertigungs-, Bau- und Nutzungsphase: HolzQS

Laufzeit Gesamtprojekt: März 2023 bis Februar 2026

Die folgenden Darstellungen und Ergebnisse dokumentieren den Zwischenstand der Untersuchungen. Es ist zu beachten, dass Ergebnisse sich ggf. noch ändern oder im späteren Gesamtzusammenhang neu interpretiert werden können.

Arbeitspaket: Entwicklung holzschutzkonformer Planungsprozesse und Monitoringsysteme

Im Rahmen des Arbeitspakets „Entwicklung holzschutzkonformer Planungsprozesse und Monitoringsysteme“ werden grundlegende methodische Ansätze zur Identifizierung und Analyse sowie abschließender Klassifizierung von Witterungsschutzbedarfen für verschiedene Holz- und Holzhybridbauweisen entwickelt. Die Planung und Implementierung von Witterungsschutzmaßnahmen müssen als Umgang mit unternehmerischem Risiko gewertet werden, da die Verhütung von Schäden an der eigenen Leistung im Rahmen der VOB/B §4 Abs. 5 geregelt ist. Hier heißt es wörtlich: „Der Auftragnehmer hat seine Leistungen während der Ausführung vor Gefahren und Schäden zu schützen. Er hat alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um zu verhindern, dass seine Arbeiten durch Witterungseinflüsse (...) oder andere schädliche Einwirkungen beeinträchtigt werden.“ Für den Umgang mit unternehmerischen Risiken im Rahmen des Risikomanagements bietet die DIN ISO 31000 branchenunabhängige Leitlinien.

Die Anwendung dieses Prozesses auf die Planung eines Witterungsschutzkonzeptes ist Kernbestandteil des Arbeitspaketes „Entwicklung holzschutzkonformer Planungsprozesse und Monitoringsysteme“. Das im Verbund-Forschungsvorhaben entwickelte Vorgehen konzentriert sich auf den Teilprozess der Risiko-beurteilung, der wiederum in drei Teile gegliedert ist: die Risikoidentifikation, -analyse und -bewertung. Für die Risikoidentifikation und -analyse werden für die Holzbaupraxis taugliche Methoden entwickelt, die eine strukturierte Ermittlung des Witterungsschutzbedarfs sowie die Planung und Implementierung entsprechender Maßnahmen ermöglichen.

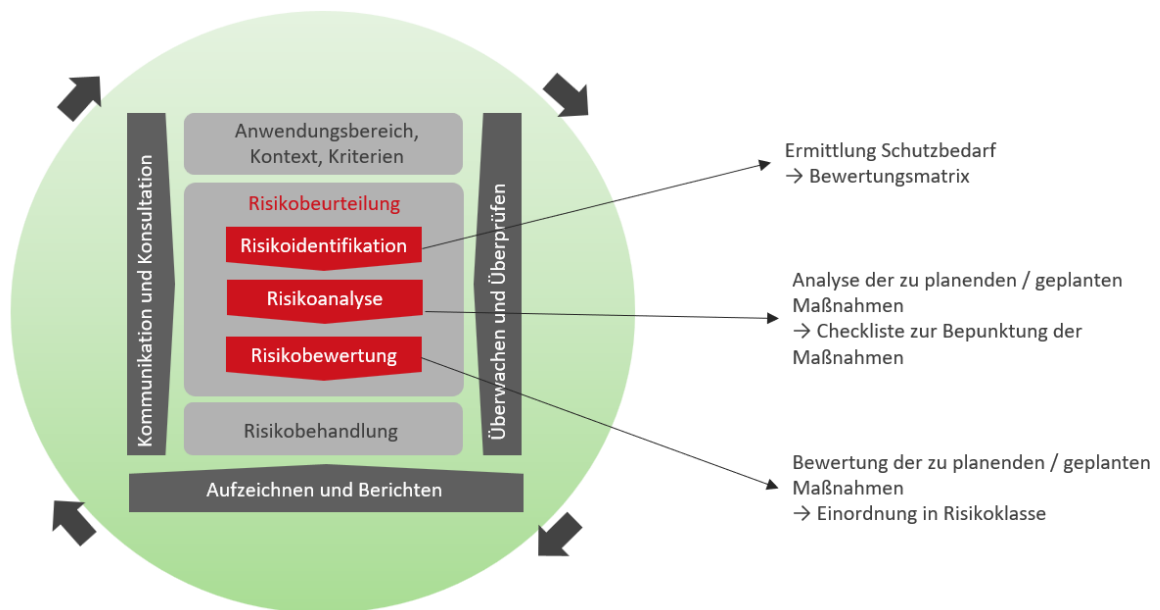


Abbildung 1: Risikomanagementprozess nach DIN ISO 31000:2018-10, ergänzt um Teilschritte und Hilfswerkzeuge, die im Kontext des Arbeitspakets 3 entwickelt werden

Risikoidentifikation (Matrix zur Ermittlung des Schutzbedarfs)

Im Zuge der Risikoidentifikation werden die Potenziale für Schäden durch Feuchtigkeit und die dafür ursächliche Schutzbedürftigkeit einer Konstruktion identifiziert. Dabei wird der Schutzbedarf eines Bauvorhabens auf Basis der Materialität und deren Kombination und des Vorfertigungsgrades systematisch nach ihrem Risikopotential klassifiziert. Hierzu wird im Rahmen des Verbundvorhabens eine Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Schutzbedarfes einer Konstruktion entwickelt. Das Ergebnis der Bewertung des Schutzbedarfes ist eine numerische Punktzahl, der eine Schutzbedarfsgruppe zugeordnet wird.

Die Entwicklung der Matrix zur Ermittlung des Schutzbedarfs erfolgt in mehreren Iterationen, wobei verschiedene Faktoren und Einflussgrößen berücksichtigt werden. Zu den berücksichtigten Parametern gehören die verwendeten Primärwerkstoffe (Holz, Beton & Holz-Beton-Verbund) der tragenden Bauteilgruppen (Decken und Stützen), weitere Materialdifferenzierungen (Holzwerkstoffspezifizierungen), Vorfertigungsgrad und Anforderungen an Sichtqualität. Jede dieser Material-Beschaffenheiten und weiterer Parameter ist mit einem Faktor belegt, sodass sich für jede Kombination eine Punktzahl durch Multiplikation der einzelnen Faktoren ergibt. Über diese Punktzahl lässt sich die Konstruktion bzw. Kombination konstruktiver Baustoffe einer Schutzbedarfsgruppe zuordnen.

Risikoanalyse (Analyse der geplanten Maßnahmen)

Nach der Ermittlung des Schutzbedarfes einer Holz-/Holzhybridkonstruktion erfolgt die Analyse der geplanten Maßnahmen zum Witterungsschutz. Auch für diesen Schritt des Risikomanagementprozesses wird ein praxistaugliches Werkzeug entwickelt.

Die Risikoanalyse wird basierend auf einer im Rahmen des Projektes erarbeiteten Checkliste durchgeführt. Dabei werden für umgesetzte Maßnahmen Bonuspunkte vergeben, während fehlende oder unzu-

reichende Maßnahmen zu Maluspunkten führen. Das Ergebnis ist, wie bereits im Teilschritt der Risiko-identifikation, eine numerische Punktzahl. Durch die Addition der während der Risikoidentifikation (Bewertungsmatrix Schutzbedarf) ermittelten Punktzahl mit der im zweiten Schritt, der Beantwortung der Checkliste, ermittelten Punktzahl ergibt sich eine finale Punktzahl, die als nächsten Schritt die Einteilung in eine Risikoklasse ermöglicht.

Risikobewertung (Festlegung der Maßnahmen)

Im Rahmen der Risikobewertung wird der Erwartungswert der Risikokosten ermittelt. Dieser setzt sich zusammen aus der Eintrittswahrscheinlichkeit [%] sowie der finanziellen Tragweite [€] eines potenziellen Schadens. Die Kombination aus der entwickelten Matrix zur Ermittlung des Schutzbedarfs sowie der Checkliste zur Beurteilung der Witterungsschutzmaßnahmen ergeben zusammen die Eintrittswahrscheinlichkeit in Form einer Risikoklassifizierung. Die finanzielle Tragweite muss für jedes Bauvorhaben individuell ermittelt werden und lässt sich nicht systematisiert abschätzen.

Der Zweck der Risikobewertung besteht nach DIN ISO 31000 darin, Entscheidungen zu unterstützen. In diesem Zuge werden Ergebnisse der Risikoanalyse mit den festgelegten Risikokriterien verglichen. Die Bestimmung der Risikokriterien erfolgt im Vorfeld individuell im Unternehmen oder jeweils für das Bauvorhaben im Rahmen des Prozessschrittes „Anwendungsbereich, Kontext, Kriterien“, der der Risikobeurteilung zugrunde liegt. Ein wesentliches Kriterium ist z. B. die Tragweite der Auswirkungen wie Kosten für die Behebung von Feuchtigkeitsschäden an Holzbauteilen oder Verzögerungen im Bauablauf. Durch die Abwägung von Risikokriterien, Eintrittswahrscheinlichkeit (Risikoklasse) und der Bewertung der finanziellen Tragweite können Schutzbedarfe und Maßnahmen bewertet, implementiert oder ggf. verbessert werden. Der Risikomanagementprozess ist in DIN ISO 31000 als iteratives Vorgehen beschrieben, sodass die erneute Durchführung des Prozesses nach Anpassung der Maßnahmen dazu führt, eine unternehmerisch vertretbare Risikoklasse zu erreichen.

Im Rahmen des Arbeitspakets werden verschiedene in der Praxis geplante oder bereits ausgeführte Bauvorhaben exemplarisch mit dem entwickelten Risikomanagementprozess nach DIN ISO 31000 analysiert, um seine Anwendbarkeit und Effektivität an praktischen Beispielen zu verifizieren. Diese Testläufe sollen aufzeigen, wie die entwickelte Methodik auf unterschiedliche Bauvorhaben angewendet werden kann und welche Maßnahmen den größten Einfluss auf den Witterungsschutz haben. Ziel ist es, auf Basis dieser Untersuchungen fundierte Empfehlungen für die Planung und Durchführung von Holzbauvorhaben zu erarbeiten, die zur Verbesserung der Ausführungsqualität und somit zur Langlebigkeit von Holzbauwerken beitragen.

Parallel dazu wird die Entwicklung eines praxistauglichen Monitoringsystems, das die fortlaufende Überwachung der Witterungseinflüsse auf die Bauteile während der Bauphase unterstützt, vorangetrieben. Ebenso wird an der Ausarbeitung witterungsschutzgerechter Montagestrategien gearbeitet, die auf den Erkenntnissen der Methodik zur Ermittlung des Witterungsschutzbedarfs basieren.