

Masterthesis im Sommersemester 2026

Ausreichend sicher, wirtschaftlich und praxisorientiert?

Kosten-Nutzen-Risiko-Analyse vereinfachter Löschanlagen zu geregelten Löschanlagen

Vereinfachte Löschanlagen | Risikobewertung | Kosten-Nutzen-Analyse

Kontext – Relevanz

Ein erheblicher Teil des Gebäudebestands kann heutige bauordnungsrechtliche Anforderungen nur mit hohem baulichem und finanziellem Aufwand erfüllen. In solchen Fällen werden anlagentechnische Kompensationsmaßnahmen diskutiert, insbesondere vereinfachte Löschanlagen („Low-Cost Suppression Systems“). Diese Systeme unterscheiden sich deutlich von geregelten Löschanlagen hinsichtlich Auslegung, Redundanz, Wasseranschluss und baurechtlicher Absicherung. International zeigen sich alternative Ansätze, etwa in England, wo Löschanlagen teilweise direkt an das Trinkwassernetz angeschlossen werden. Ob diese vereinfachten Ausführungen ein ausreichend hohes Sicherheitsniveau erreichen und unter welchen Randbedingungen sie eine wirtschaftlich sinnvolle Alternative darstellen, ist bislang nicht systematisch quantifiziert.

Erkenntnisinteresse – Zieldefinition

Ziel der Arbeit ist die vergleichende Bewertung vereinfachter und geregelter Löschanlagen hinsichtlich Sicherheit, Wirksamkeit und Kosten. Untersucht wird,

- ob vereinfachte Löschanlagen bei geeigneter Auslegung ein vergleichbares Sicherheitsniveau erreichen können,
- welche physikalischen Wirkmechanismen (Wassermenge, Art des Eintrags, Tröpfchengröße) hierfür maßgebend sind,
- und welches konkrete Einsparpotenzial sich bei vereinfachter Ausführung ergibt.

Methodik – Arbeitspakete

1. **Vergleich Anforderungen vereinfachter und geregelter Anlagen**
Gegenüberstellung der Anforderungen an geregelte und vereinfachte Löschanlagen sowie internationaler Ansätze, insbesondere aus England (Anschluss an das Trinkwassernetz).
2. **Parametrisierung der Löschwirkung als Bayes-Netz-Eingangsgrößen**
Ableitung und Aufbereitung der lösch- und kühlwirksamen Parameter aus Literatur (z. B. Wassermenge, Eintragsart, Tröpfchengröße, Wurfweite/Verteilung) und Überführung in probabilistische Kenngrößen (z. B. Wahrscheinlichkeit der Brandkontrolle, Temperatur-/Rauchreduktion) zur Verwendung im Bayes-Netz.
3. **Risikobewertung mittels Bayes-Netz**
Modellierung der Sicherheitswirkung geregelter und vereinfachter Löschanlagen in einem Bayes-Netz unter Einbindung der parametrisierten Löschwirkung, statistisch abgeleiteter Wahrscheinlichkeiten sowie von Ausfallmechanismen (z. B. Wasserversorgung/Trinkwassernetz, Bauteilversagen, Aktivierung). Abbildung der maßgebenden Gefährdung (Brand vs. Rauch) und Quantifizierung des resultierenden Sicherheitsniveaus.
4. **Kosten-Nutzen-Analyse mit realen Preisen**
Vergleich realer Kosten für unterschiedliche Ausführungsvarianten (Rohrführung über/unter Putz, Rohrmaterialien, Anschlussart) und Berechnung konkreter Einsparpotenziale bei vergleichbarem Sicherheitsniveau.

Voraussetzungen – Anforderungsprofil

Gewünscht sind hohe Eigeninitiative, Kreativität, Selbstständigkeit und Spaß an wissenschaftlicher Arbeit.

Betreuung – Beginn

Ab Beginn SS 26

Florian Rattelmüller, M.Sc.

florian.rattelmuller@tum.de