# Vorstellung des zukünftigen Merkblattes TGA

## Thermisch-hygrische Gebäudekonditionierung (THG)

Dr.-Ing. Olaf Freytag, Leipzig

# Anlässe für Maßnahmen zur THG

- Behebung einer Schadensituation
- Veränderungen bei der Raumnutzung
- Sanierung bzw. Modernisierung des Gebäudes
- Verbesserung der thermischen Behaglichkeit
- Wechsel des Endenergieträgers
- Steigende Energiekosten

# Motivation für das Merkblatt

- grundlegende Informationen zur thermisch-hygrischen Konditionierung von historischen Gebäuden als Mittel der Präventiven Konditionierung
- Konzeption, Planung und Umsetzung der entsprechenden technischen Maßnahmen unterstützen

# Thermisch-hygrische Gebäudekonditionierung (THG)

**Mittel der Präventiven Konservierung**

- Schäden vermeiden
- Schadensrisiko deutlich vermeiden
- Verfall signifikant verlangsamen

**Gewährleistung der thermischen Behaglichkeit**

Maßnahmen zur

Präventiven Konservierung

und solche

zur Gewährleistung

der thermischen Behaglichkeit

müssen als Einheit betrachtet werden

# Inhaltliche Abgrenzung

VDI/WTA 3817, Baudenkmale und denkmalwerte Gebäude

- Blatt 1: Allgemeine Anforderungen und Planungsgrundlagen
- Blatt 2: Baukonstruktion
- Blatt 3: Technische Gebäudeausrüstung
- Blatt 4: Facility-Management und Gebäudeunterhaltung

DIN EN 15759-1
Erhaltung des kulturellen Erbes –Raumklima –

Teil 1: Leitfäden für die Beheizung von Andachtsstätten;

# Hauptinhalte des Merkblattes

- Grundsätze für die THG
- Verfügbare technischen Maßnahmen
  - Überblick
  - Benennung der jeweiligen Einsatzgrundsätze
  - Hinweise zur objektkonkreten Maßnahmenfindung
- Hinweise zur Berücksichtigung der Erfordernisse der Präventiven Konservierung in den einzelnen Planungsphasen
- Planungsansätze zur technischen Bemessung
- Hinweise zur Inbetriebnahme, Nutzung und Wartung
- Grundsätze zur Berücksichtigung der Belange des Denkmalschutzes

# Grundvarianten der THG

- Maßnahmen zur Konditionierung der Raumluft
- Maßnahmen zur unmittelbaren Erwärmung der Baukonstruktion
- Maßnahmen zur Beeinflussung des Mikroklimas im Bereich von zu schützenden Oberflächen von Bauteilen und Ausstattungs-gegenständen

| Nr. | Grundvariante | Wirkprinzip | | | Ziel (Beispiele) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Konditionierung der Raumluft | Erwärmen der Raumluft | Heizen | | Raumlufttemperatur entsprechend den Erfordernissen der Präventiven Konservierung und der thermischen Behaglichkeit |
| | | | Temperieren | | Sicherung der Frostfreiheit des Raumes |
| | | | | | Begrenzung bzw. Stabilisierung der relativen Raumluftfeuchte |
| | | Beeinflussung des absoluten Feuchtegehaltes der Raumluft | Befeuchten | | Einhaltung der Grenzwerte für die relative Raumluftfeuchte |
| | | | Entfeuchten | | |
| | | | Gesteuerte Lüftung | feuchtegesteuert | Stabilisierung bzw. Begrenzung der relativen Raumluftfeuchte |
| | | Absenkung der Raumlufttemperatur | | temperatur-gesteuert | nächtliche Auskühlung der Baukonstruktion (Nachtlüftung) |
| | | | | | Begrenzung der sommerlichen Raumlufttemperatur |

| Nr. | Grundvariante | Wirkprinzip | Ziel (Beispiele) |
|---|---|---|---|
| 2 | unmittelbare Erwärmung der Baukonstruktion | Temperieren von Wärmebrücken | Vermeidung von Tauwasser- bzw. Schimmelpilzbildung auf Bauteiloberflächen |
| | | lokale Temperierung im Innern von Bauteilen | Vermeidung einer lokalen Tauwasserbildung in Bauteilen (z. B. Balkenköpfe) |
| | | Bauteiltemperierung | Vermeidung von Sommerkondensat auf der raumseitigen Wandoberfläche |
| | | | Unterbindung von Salzausblühungen auf der Wandoberfläche |
| | | | Temperierung der Raumluft |
| | | | Begrenzung aufsteigender Feuchte durch Trocknung |
| | | | Beeinflussung des Mikroklimas an der raumseitigen Wandoberfläche |

| Nr. | Grundvariante | Wirkprinzip | Ziel (Beispiele) |
|---|---|---|---|
| 3 | Beeinflussung des Mikroklimas an zu schützenden Oberflächen von Bauteilen und Ausstattungen | gezielte Anordnung der Raumheizflächen | Vermeidung direkter Wärmestrahlung auf zu schützende Oberflächen |
| | | | Vermeidung von Luftströmung entlang zu schützender Oberflächen |
| | | | Vermeidung von Tauwasser bzw. Schimmelpilzbildung auf gefährdeten Oberflächen |
| | | gezielte Beeinflussung der Raumluftströmung | Schutz wertvoller Oberflächen vor Luftströmen mit schädlicher Temperatur bzw. Feuchtegehalt |

# Grundsätze für die THG als Mittel der Präventiven Konservierung

- Für jedes Gebäude ist eine eigenständige, auf dessen Spezifik abgestimmte Lösung zu erarbeiten.
- Nicht jedes historische Gebäude ist für jede Nutzung geeignet
- Vorgaben für das Raumklima sind auf das notwendige Maß zu beschränken .

# Denkmalschutzseitige Beurteilung der Handlungsspielräume

Anlass für raumklimatechnische Maßnahmen - Grundfälle :

I. Das Gebäude befindet sich zumindest in einem guten baulichen Zustand. Die Art der Nutzung soll nicht grundsätzlich verändert werden. Das vorhandene Raumklima soll lediglich verbessert werden.

II. Das Baudenkmal ist in einem sehr schlechten baulichen Zustand, bzw. von Verfall bedroht. Es ist notwendig, dass es (überhaupt) wieder einer Nutzung zugeführt wird.

III. Gezielte Umnutzung

- Detaillierte denkmalschutzseitige Beurteilung des Objektes sollte möglichst frühzeitig vorliegen für
  - einzelne Gebäudebereiche,
  - Räume,
  - Bauteile und
  - Raumfassungen

  (bedingt erhaltenswert, erhaltenswert, wertvoll)

- Grundvarianten
  - denkmalverträgliche Anpassung des Baudenkmals an die Nutzung
  - Anpassung der Nutzung an das Baudenkmal

# Zielformulierung

## Grundlage

- Systems Engineering (SE)-Konzept der ETH Zürich

  Haberfellner u.a.: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung, orell füssli Verlag, 2018

- Standardmethodik zur systematischen Bearbeitung von Projekten in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung etabliert

## Ziele

Ziele sind nicht nur Aussagen darüber, was erreicht bzw. vermieden werden soll. Sie steuern auch die Lösungssuche und sind auch die Basis für Beurteilungsmaßstäbe (Kriterien) zum Vergleich und die Bewertung verschiedener Varianten

| | |
|---|---|
| Mussziele | Diese sind zwingend zu erfüllen. Eine Lösung, die bereits eins dieser Ziele nicht erfüllt, scheidet als unbrauchbar aus. |
| Sollziele | Diese haben eine hohe Bedeutung. Dem Planer wird signalisiert, dass bei der Erarbeitung von Lösungen sie besonders zu beachten sind. Eine Lösung, die ein oder mehrere Sollziele nicht erfüllt, fällt nicht zwingend heraus, sondern wird im Variantenvergleich lediglich schlechter bewertet. |
| Wunschziele | Sie sind Nebenziele. Ihr Einfluss auf die Bewertung von Varianten liegt unter dem der Sollziele. |

# Prinzipien der Zielformulierung

1. Orientierung an Wertvorstellungen
   (Ziele sind immer eine Kombination von Fakten und deren Wertung)
2. Lösungsneutralität
3. Vollständigkeit der Zielinhalte
   (vollständigen Zielkataloges durch schrittweise Untersetzung von Zielen durch Unterziele; Zielbaum)
4. Feststellbarkeit der Zielerfüllung
   (Erfüllung an Hand konkreter Kriterien überprüfbar)
5. Widerspruchsfreiheit

# Wechselbeziehungen zwischen Zielen

1. gegenseitige Unterstützung

2. Unabhängigkeit (Indifferenz)

3. Zielkonkurrenz (Gegenläufigkeit)
   Die Erfüllung eines Ziels kann nur zu Lasten des anderen Ziels erfolgen

4. Zielkonflikt (Widerspruch)

# Hinweise zur Vorbereitung und Konzipierung der THG

- Grundlagenermittlung: Erfassung des Ausgangszustandes
  - Bauklimatische Ausgangssituation
  - Baukonstruktion
  - Vorhandene Technische Gebäudeausrüstung
    VDI 6028 Blatt 1 Entwurf: Bewertungskriterien für die technische Gebäudeausrüstung, Grundlagen
    VDI 6028 Blatt 1.1: Bewertungskriterien für die Technische Gebäudeausrüstung, Technische Qualität für nachhaltiges Bauen
    DIN EN 15378-1: Energetische Bewertung von Gebäuden – Heizungsanlagen und Trinkwassererwärmung in Gebäuden,
- Denkmalschutzrechtliche Beurteilung der Handlungsspielräume
- Energieverbrauch und Energiekosten , Energieträgereinsatz
- Herausarbeitung der bauklimatischen Wechselbeziehungen

# Maßnahmenfindung - Grundsätze

- Maßnahmen ohne ständigen Energieeinsatz sind zu bevorzugen.
  - Organisatorische Maßnahmen
  - Passive Maßnahmen
- Der erforderliche Energieeinsatz ist möglichst gering zu halten.
- Die Finanzierung der Energiekosten muss langfristig gesichert sein.
- Die Nutzung von Umweltenergie ist anzustreben. Die Nachrüstung entsprechender Lösungen sollte zumindest vorgesehen werden. (Low-Ex-Ansatz)
- Low-Tech-Lösungen  sind zu bevorzugen.
- Bewertung der Maßnahmen auf Basis des Zielkataloges.

# Hinweise zur Planung und Auslegung

- Gültigkeit von Normen
- Notwendigkeit der Erprobung von technischen Lösungen
- Bemessungsverfahren Heizung
- Bemessungsverfahren Lüftung
- Maßnahmen zur Schadensvermeidung im Falle der Unterbrechung der Energieversorgung

# Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung

- Übergabe, Nutzerbegleitung und Wartung

- Betriebskontrolle  und Monitoring
  - Monitoring der realisierten Raumklimasituation
  - Überprüfung Anlagenbetrieb
  - Optimierung Anlagenbetrieb

VDI 3810 Betreiben und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen

VDI 6039 Facility-Management, Inbetriebnahmemanagement für Gebäude, Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit