

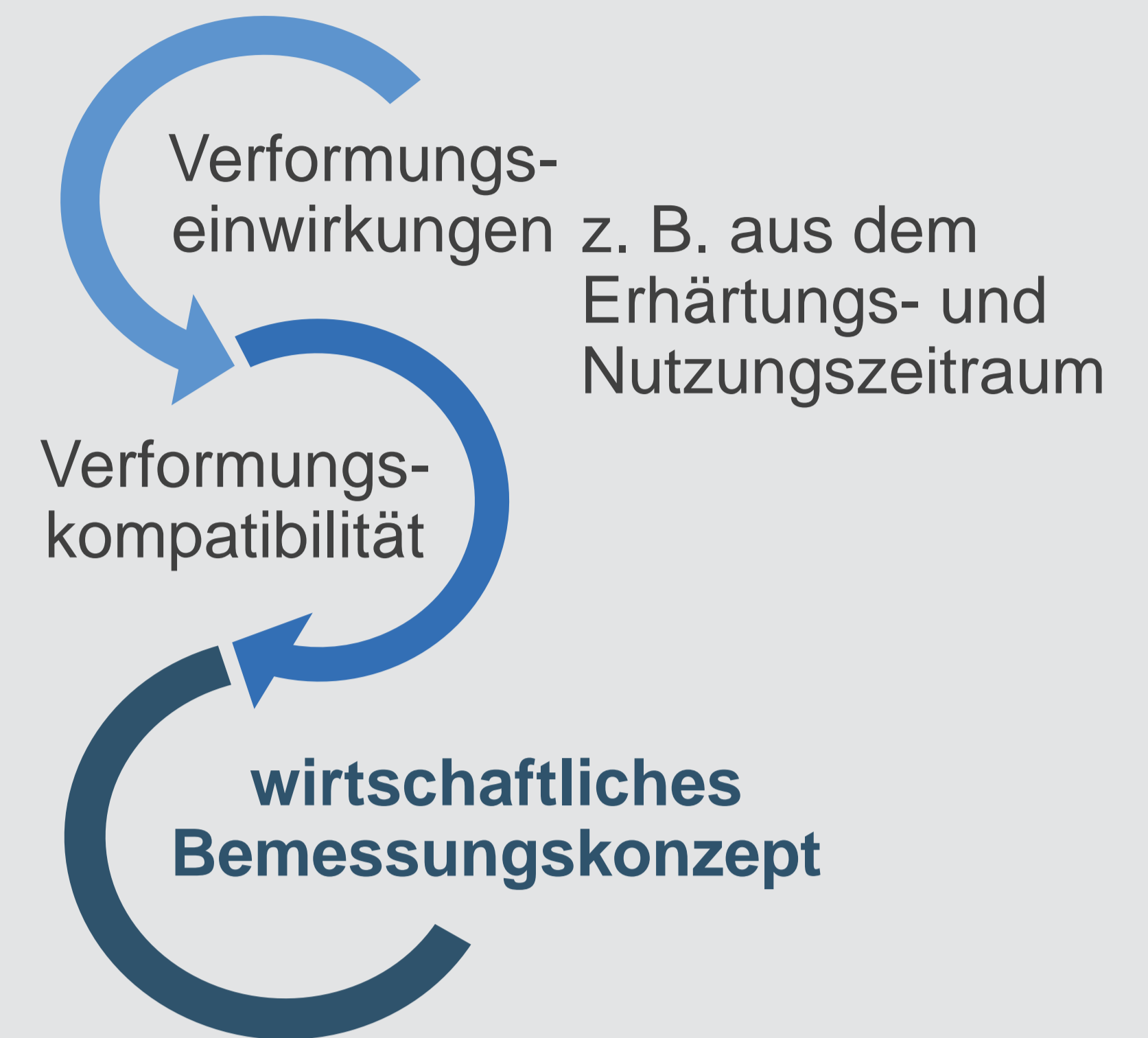
# Klimatische Temperatureinwirkungen bei massigen Bauteilen aus Beton

Katrin Turner

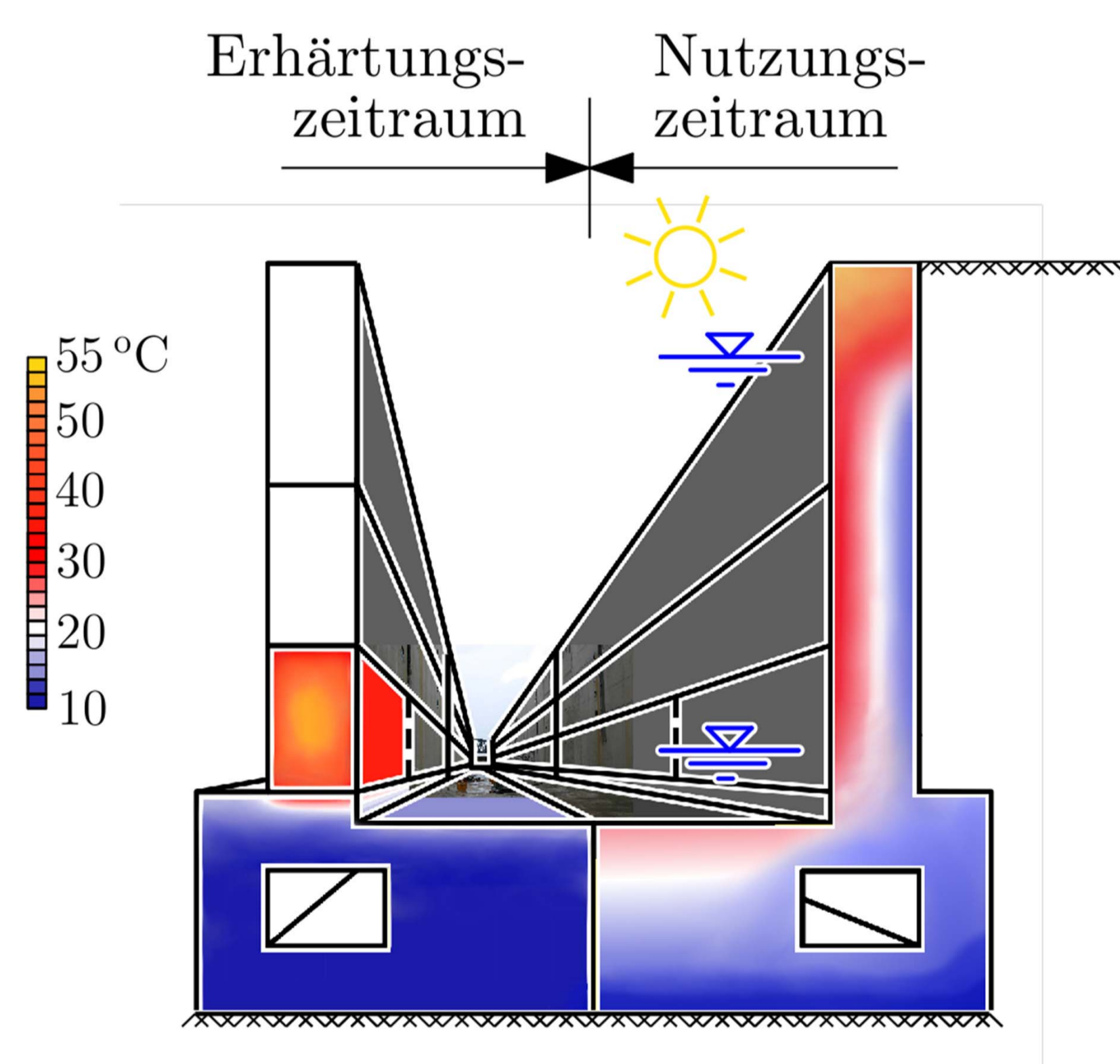
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe, Deutschland

## Motivation

- Errichtung fugenloser WU-Bauwerke mit wirtschaftlicher Dimensionierung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite
- Bemessung erfolgt auf Basis der Verformungskompatibilität, welche sämtliche Verformungseinwirkungen als direkte Eingangsgröße erfasst
- ⇒ Notwendigkeit der präzisen Erfassung der klimatischen Temperatureinwirkungen



## Hintergrund



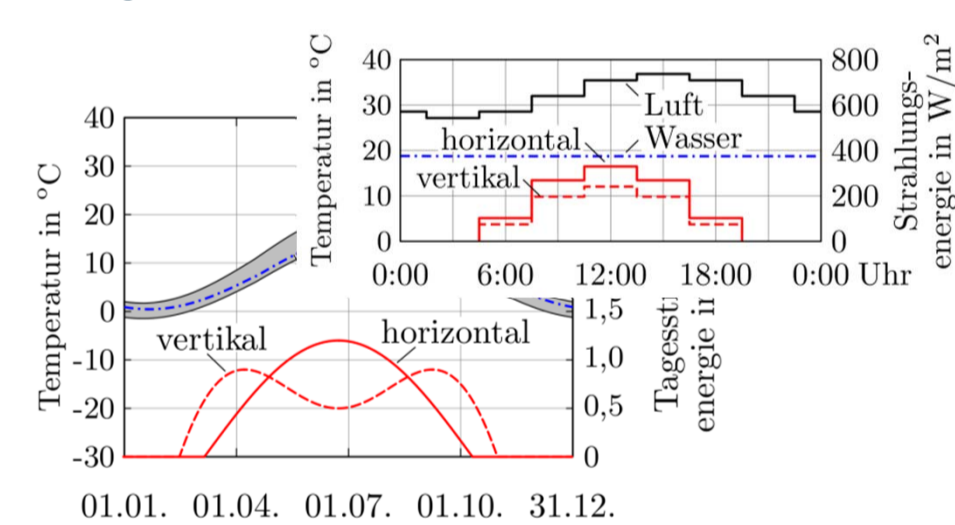
- Fokus liegt vor allem auf massigen WU-Bauteilen, da:
  - die Hydratationswärmeentwicklung infolge der Betonerhärtung bei dicken Querschnitten zu großen Temperaturänderungen führt und
  - die Anordnung von Raumfugen zur Reduzierung des Zwangs infolge Einwirkungen im Nutzungszeitraum besonders aufwändig und schadenanfällig ist.
- Temperatureinwirkungen sind in EC1-5 oder DIN 19702 geregelt, aber unzureichende Berücksichtigung des Einflusses von Bauteildicke und Umgebungsbedingungen
  - ausgeprägte Trägheit des Temperaturfelds bei massigen Bauteilen
  - signifikante Phasenverschiebung zwischen Jahresgang der Temperaturrandbedingung und der Betontemperatur im Kern des Bauteils

Abbildung 1 Verformungseinwirkung im Erhärtungs- und Nutzungszeitraum am Beispiel eines Schleusenquerschnitts

## Parameterstudie

### Temperaturfeldsimulationen für typische Bauteile

- Brückenwiderlager, Stützmauern, Wasserbehälter und Schleusen
- 4 verschiedene Klimaszenarien



### Verifikation des Berechnungsmodells

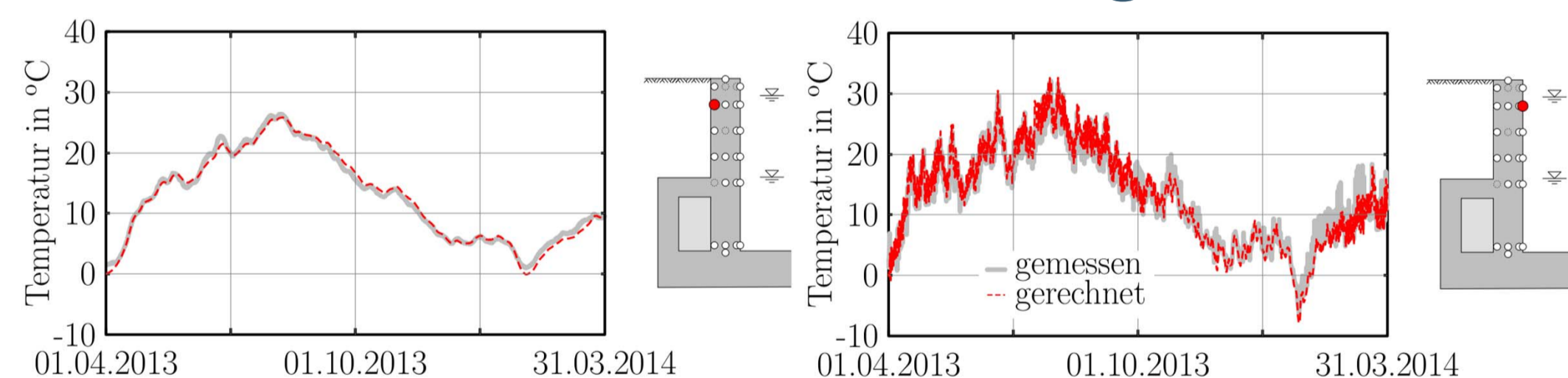


Abbildung 2 Vergleich zwischen gemessener und berechneter Temperatur

### Temperaturfeldzerlegung

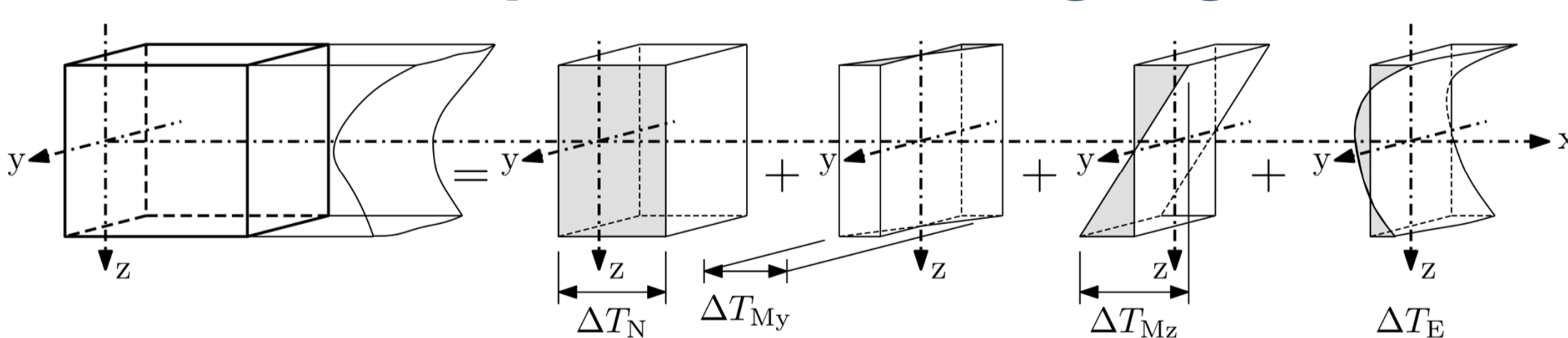


Abbildung 3 Zerlegung des Temperaturfelds in idealisierte Anteile

## Erkenntnisse

- Berechnungsmodell ist geeignet für Temperaturfeldanalysen in massigen Bauteilen aus Beton
- Berücksichtigung der Bauteildicke und der Umgebungsbedingungen ist wichtig für die Bestimmung realer Verformungseinwirkungen
- Festlegungen in DIN 19702 zeigen signifikant höhere Einwirkungen im Fall thermischer Gradienten

### Anschauungsbeispiel: Temperatureinwirkungen für Stützbauwerke

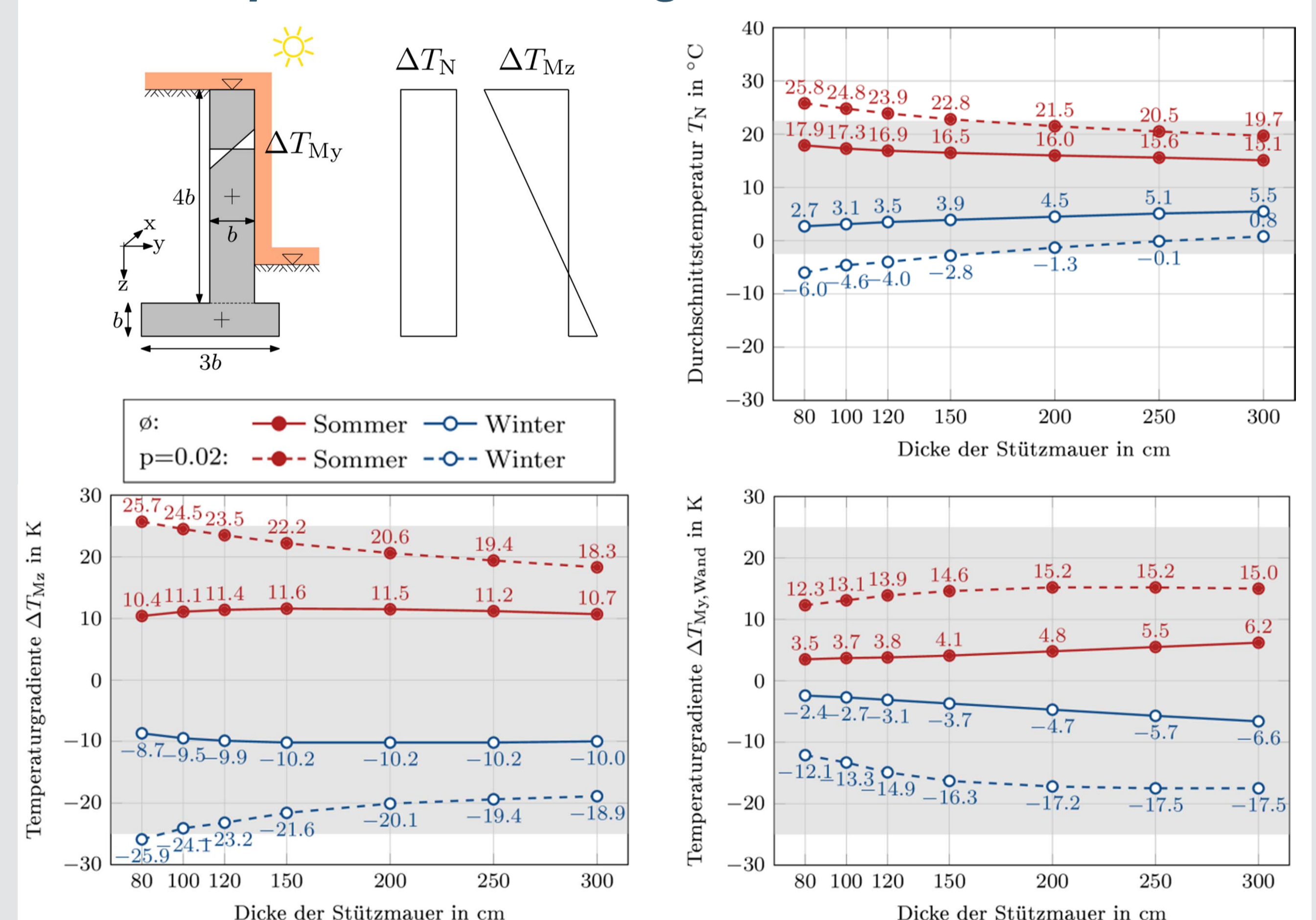


Abbildung 4 Einfluss der Bauteildicke auf Temperatureinwirkungen bei Stützmauern und Vergleich mit DIN 19702 (grau)

### LITERATUR (Auszug)

- [3] ÖNORM EN 1991-1-5:2012-01: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen - Temperatureinwirkungen
- [4] DIN 19702:2013-02: Massivbauwerke im Wasserbau - Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit
- [6] CEB: Thermal Effects in Concrete Structures, Synthesis Report prepared by Task Group II/1, CEB Bulletin No. 167, Lausanne, 1985