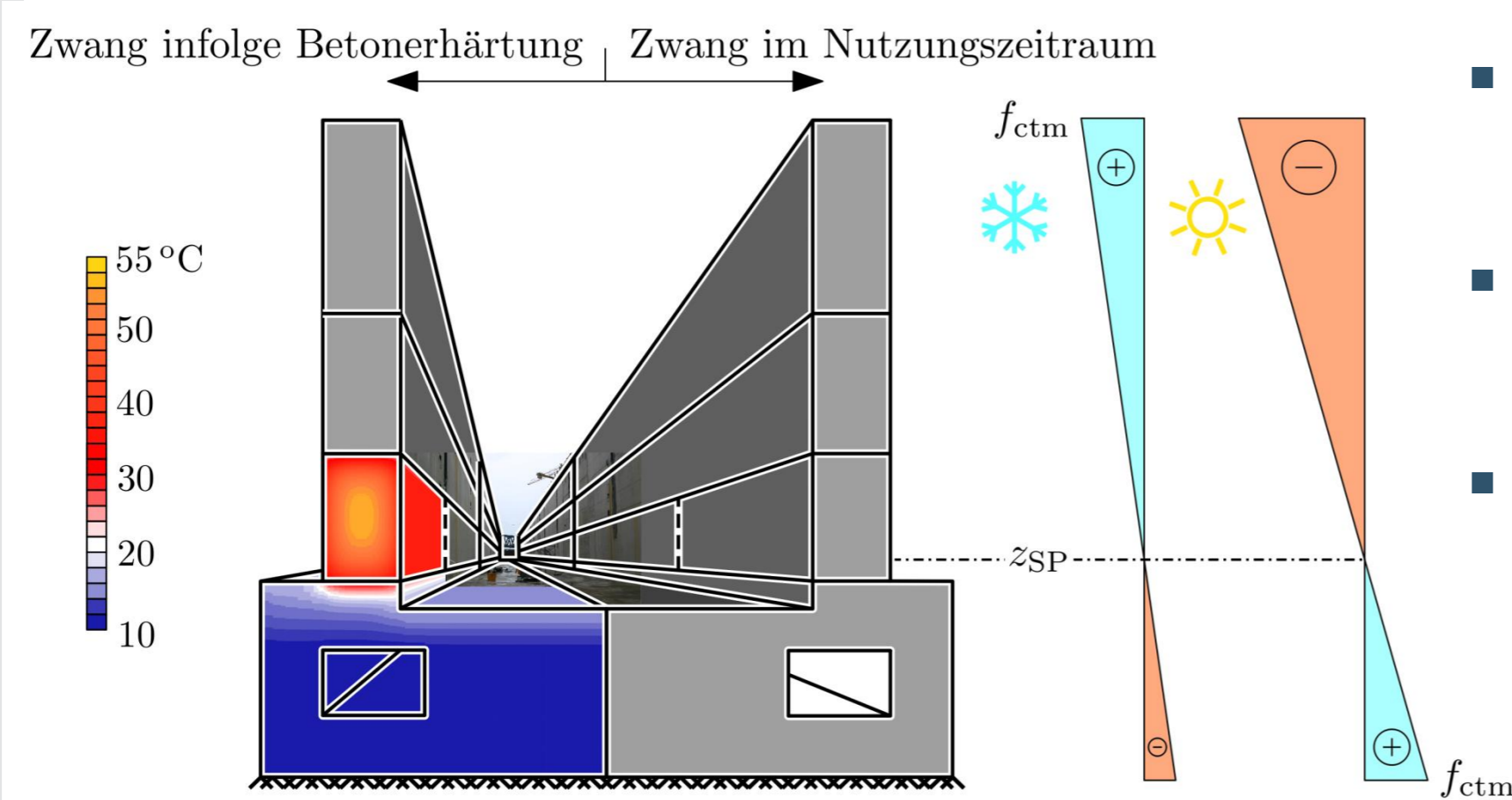


# Zwangbeanspruchungen und Rissbreitenentwicklung im Nutzungszeitraum unter Berücksichtigung der erhärtungsbedingten Spannungsgeschichte

Katrin Turner<sup>1)</sup>, Dirk Schlicke<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe, Deutschland, <sup>2)</sup> Institut für Betonbau, TU Graz

## Motivation

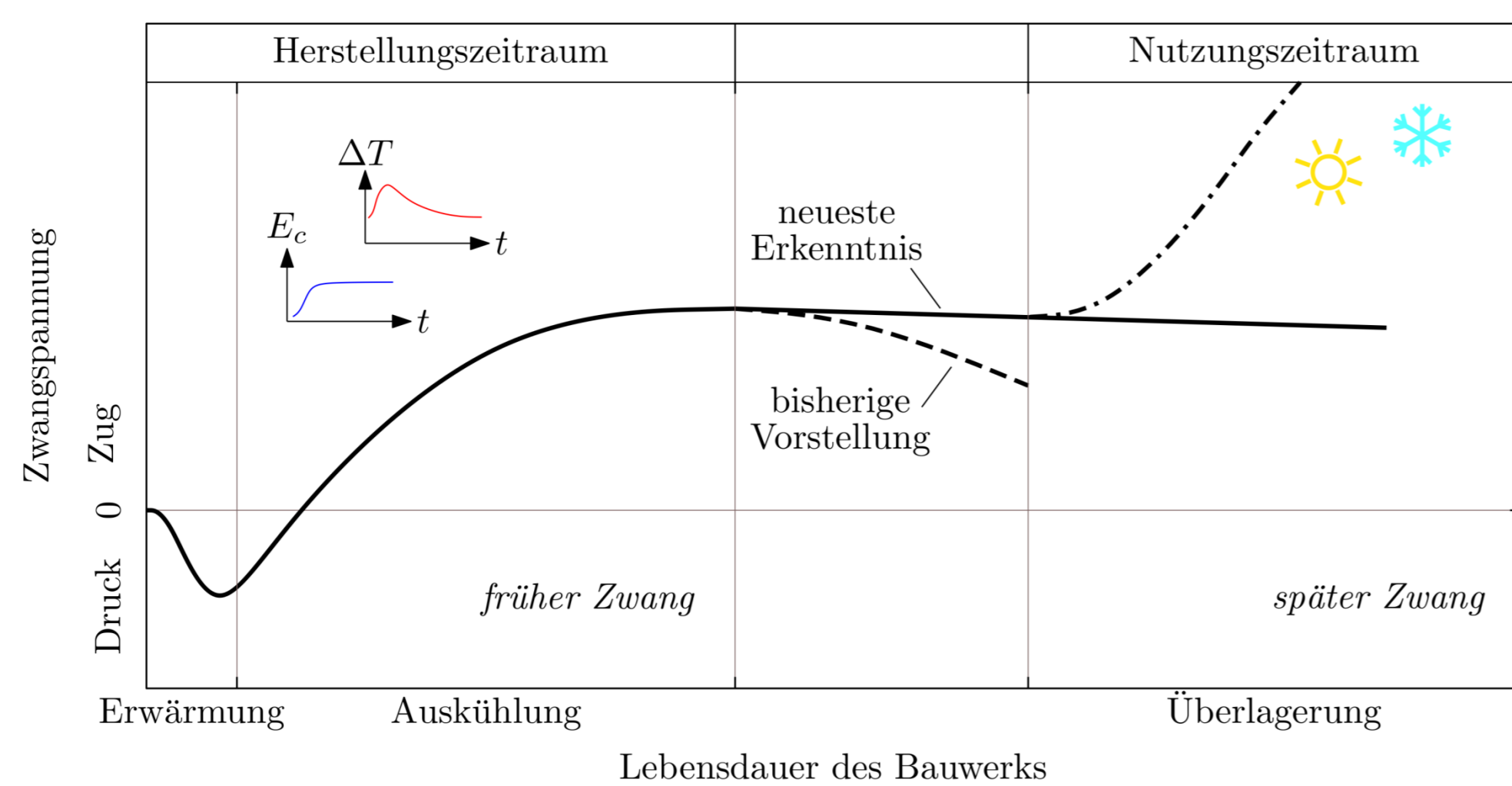


- später Zwang findet keine ausreichende Berücksichtigung bei der Bemessung
- herstellungsbedingte Zwangbeanspruchung ist nicht immer klar vom Nutzungszeitraum trennbar
- zunehmend monolithische Bauweise
  - Wirtschaftlichkeit bei Herstellung & Erhaltung
  - robustere Konstruktion



Abbildung 1 früher und später Zwang

## Hintergrund



- Bemessungsnorm EN 1992-1-1 sieht keine explizite Überlagerung von frühem und spätem Zwang vor, weil
  - Schnittgröße des frühen Zwangs infolge Kriechen des Betons abgebaut werden sollte
  - neue Einwirkungen im Nutzungszeitraum auf eine reduzierte Bauteilsteifigkeit treffen (wenn Bauteil gerissen)
- Abbau des frühen Zwangs konnte im Versuch nicht beobachtet werden
- grundlegende Annahme im späten Alter wird damit verletzt

Abbildung 2 Spannungsgeschichte über die Lebensdauer des Bauwerks

## experimentelle Untersuchungen



Abbildung 3 Versuchsaufbau

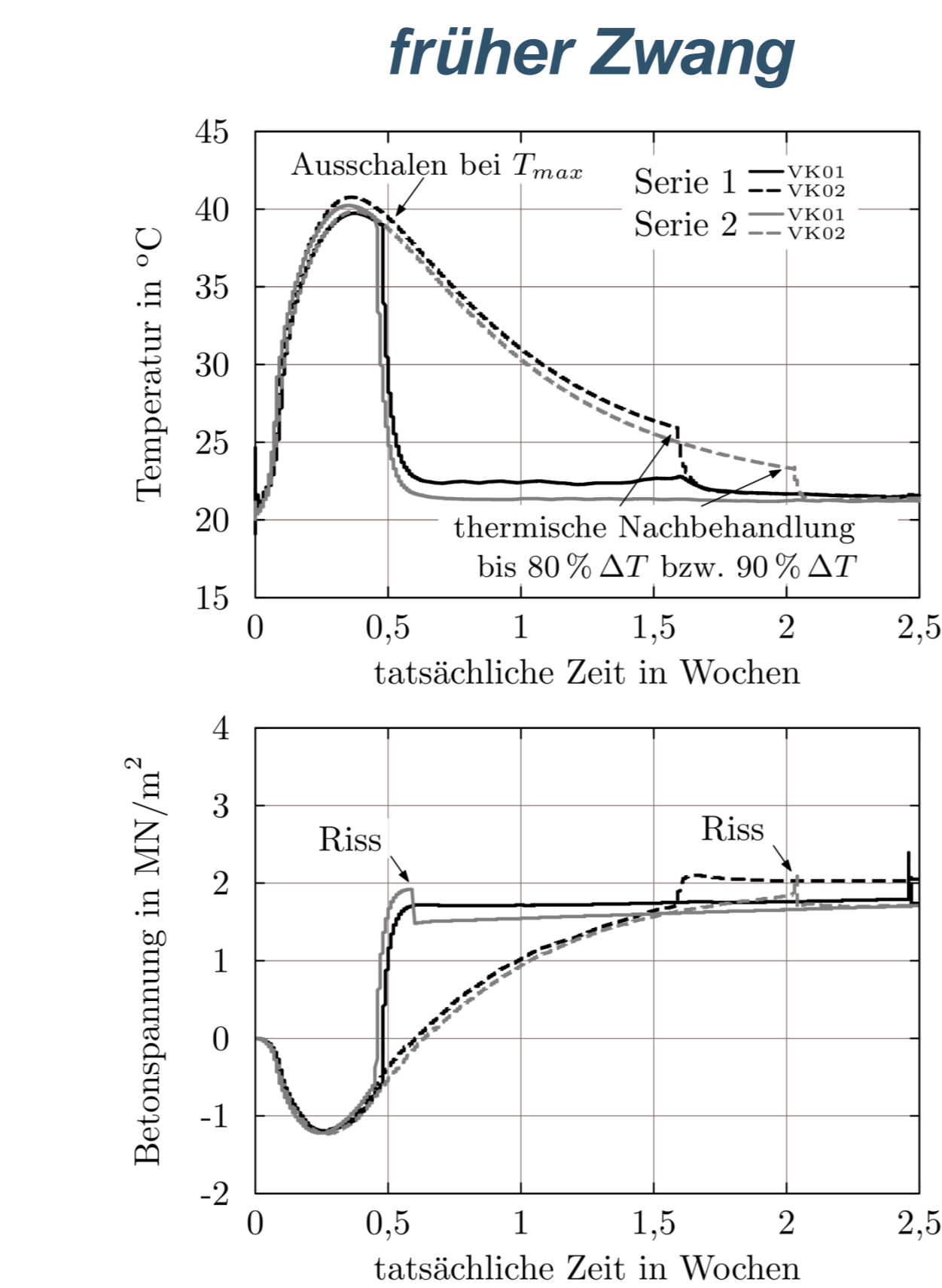


Abbildung 4 Temperatur- und Spannungsentwicklung in Abhängigkeit von der Nachbehandlung

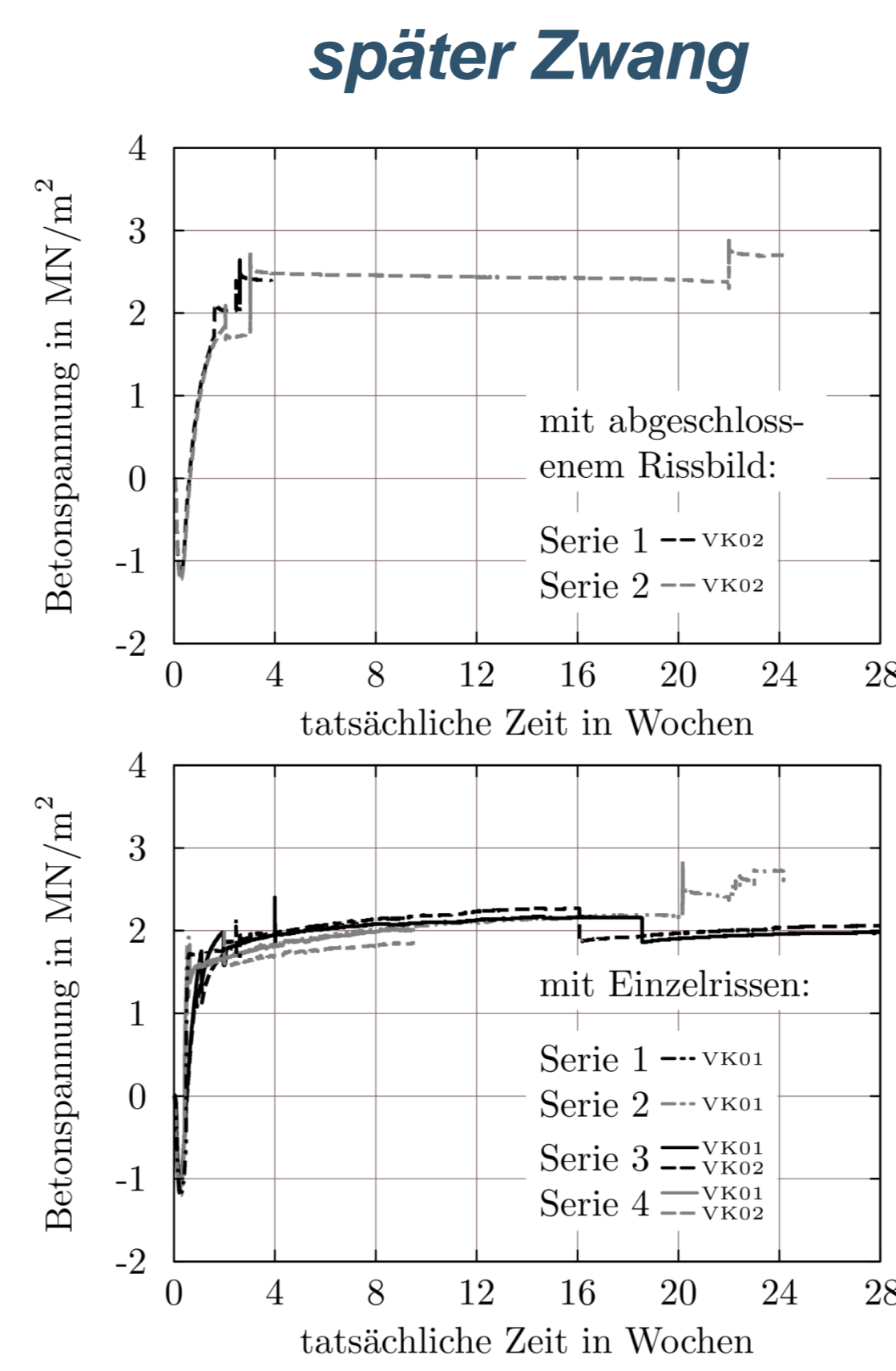
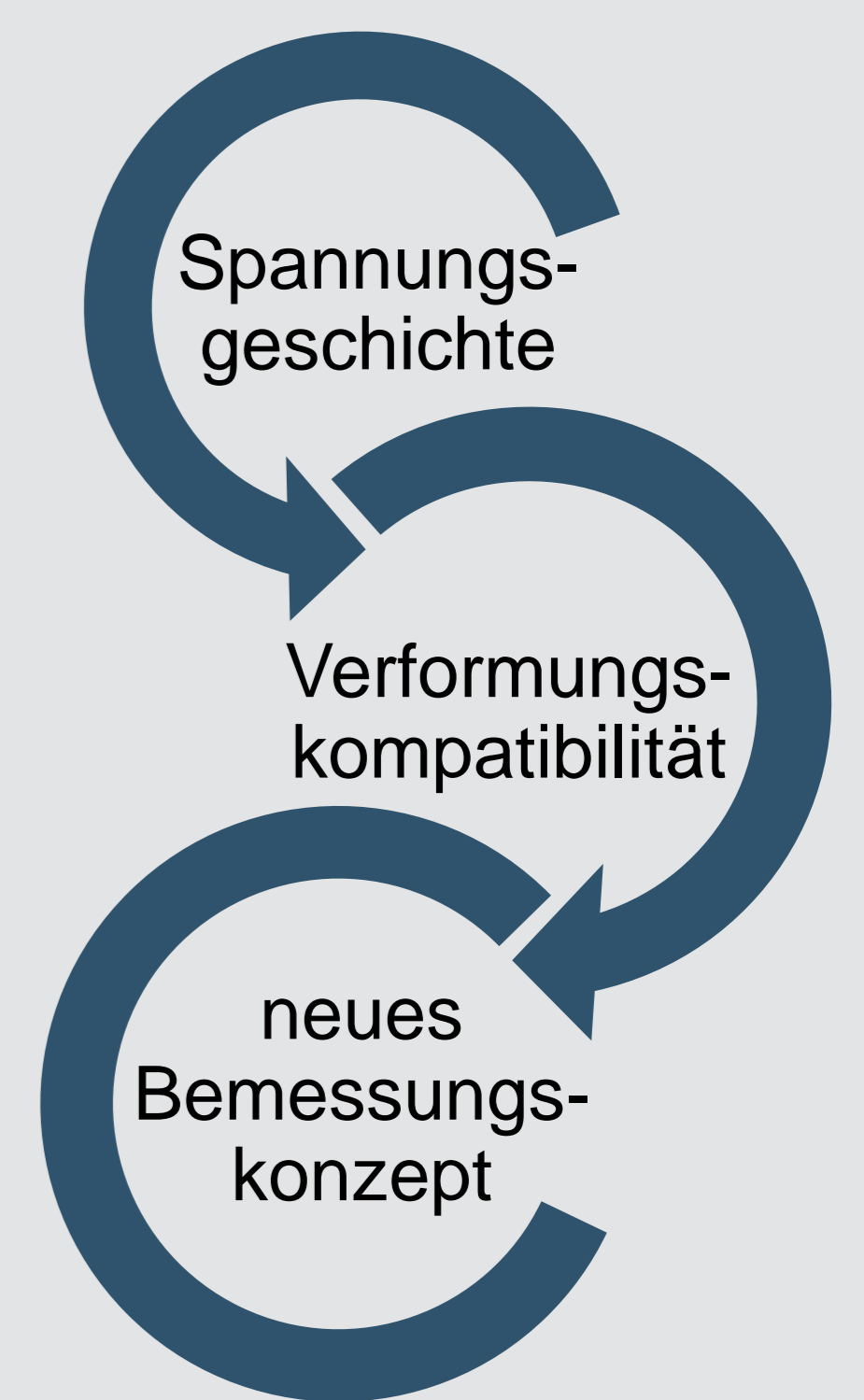


Abbildung 5 Einfluss von Schwinden & Verbundkriechen bei unterschiedlichem Rissbild



## erste Erkenntnisse

- Bemessungspraxis mit Annahme zum Abbau der erhärtungsbedingten Zwangbeanspruchung auf der Zugseite konnte nicht bestätigt werden
- nur Rissbildung selbst hat einen signifikanten Einfluss auf möglichen Abbau der Zwangbeanspruchung aus der Erhärtungsphase
- für dauerhafte Gebrauchstauglichkeit kann eine Überlagerung von frühem und spätem Zwang erforderlich sein

## LITERATUR

- [1] Bödefeld, J.: Rissmechanik in dicken Stahlbetonbauteilen bei abfließender Hydratationswärme. Mitteilungsblatt der BAW Nr. 92. 2010.
- [2] Schlicke, D.: Mindestbewehrung zwangbeanspruchter Betonbauteile unter Berücksichtigung der erhärtungsbedingten Spannungsgeschichte und der Bauteilgeometrie. Technische Universität Graz, Dissertation. 2014.
- [3] EN 1992-1-1: 2011-01 (2011): EC2: - Teil 1-1.
- [4] Bödefeld, J.; Ehmann, R.; Schlicke, D.; Tue, N. V.: Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreiten in Stahlbetonbauteilen infolge des Hydratationsprozesses - Teil 1: Risskraftbasierter Nachweis nach DIN EN 1992-1-1. Beton- und Stahlbetonbau 107-1, S. 32 – 37. 2012.
- [5] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 466: Grundlagen und Bemessungshilfen für die Rissbreitenbeschränkung im Stahlbeton und Spannbeton. 2000.