

## Systemmodifikation und Systemversagen von Stahlbeton-Stabtragwerken mit unscharfen Parametern

Projektleiter	Prof. Dr.-Ing. W. Graf Prof. Dr.-Ing. habil. B. Möller
Mitarbeiter	Dipl.-Ing. M. Bartzsch
Finanzierung	DFG
Laufzeit	11/01 - 10/03

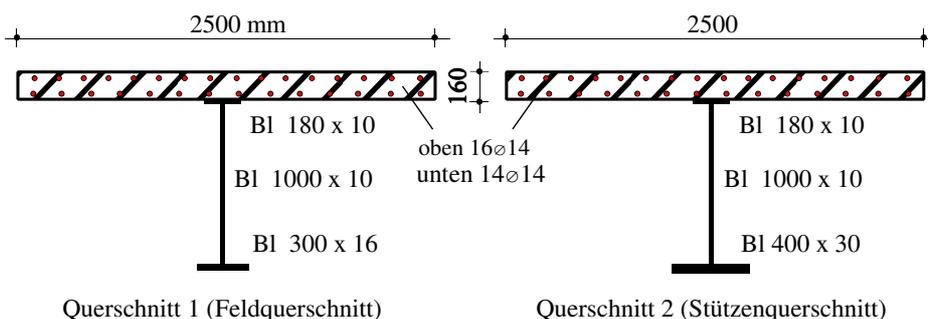
Systemmodifikation von Tragwerken ist das Hinzufügen, Entfernen, Ändern von Querschnitts- bzw. Tragwerksteilen und von Randbedingungen (einschließlich Stützungen) sowie das Verändern der Systemgeometrie. Systemmodifikation gibt es sowohl im Herstellungsprozeß als auch bei der Nutzung der Tragwerke. Die Lebensdauer eines Tragwerkes wird wesentlich durch den komplexen Prozeß von Einwirkungen (Last und Zwang) bestimmt. Lasten wirken statisch oder dynamisch. Diese Einwirkungen bilden in ihrem zeitlichen Ablauf den Lastprozeß. Die realitätsnahe Tragwerksanalyse erfordert, den gesamten Lastprozeß in Verbindung mit dem Systemmodifikationsprozeß zu erfassen.

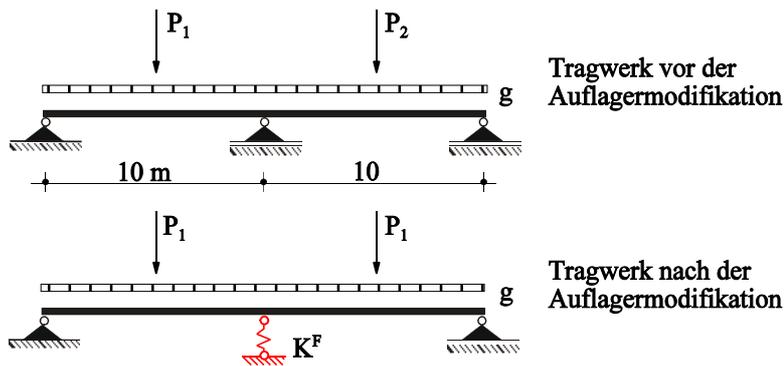
Die Parameter des Last- und Systemmodifikationsprozesses stellen oft nur unscharf zu beschreibende Größen dar. Liegen für eine unscharfe Größe ausreichende statistische Daten vor, läßt sich diese Größe durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen angeben (stochastische Unschärfe). Fehlen ausreichende ausreichende statistische Daten, um reproduzierbare Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufzustellen, oder sollen subjektive Informationen berücksichtigt werden, kann die Unschärfe realitätsnäher mit der Charakteristik Fuzziness beschrieben werden. Für die numerische Simulation des Last- und Systemmodifikationsprozesses und des Systemversagens unter Berücksichtigung unscharfer Größen können alternativ folgende Konzepte der Nachweisführung und Sicherheitsbeurteilung eingesetzt werden:

- Zuverlässigkeitstheorie erster Ordnung
- Possibility-Theorie
- Fuzzy-Zuverlässigkeitstheorie erster Ordnung

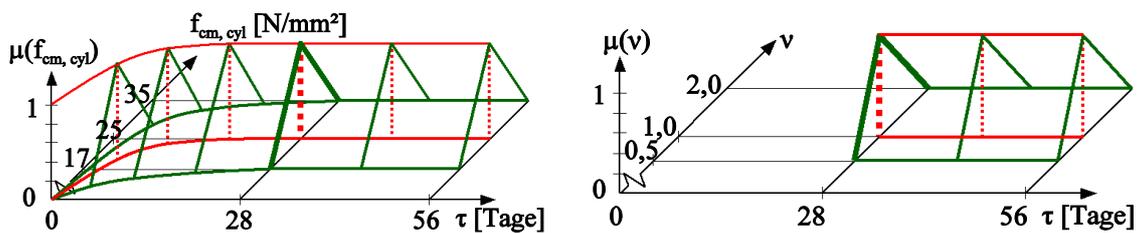
### BEISPIEL

Für einen Stahlverbundträger mit unscharfen Parametern wird der Last- und Systemmodifikationsprozeß numerisch analysiert. Die Trägerherstellung im Pilgerschrittverfahren (zuerst werden die Feldbereiche betoniert, dann der Stützbereich) wird realitätsnah erfaßt.





Fuzzy-Eingangsgrößen sind die Betondruckfestigkeit  $\tilde{f}_{cm,cyl}$  und der Lastfaktor  $\tilde{v}$  der Einzellasten  $P_1$  und  $P_2$ .



Der Verbund zwischen Stahl und Beton wird als starr vorausgesetzt. Der Last- und Systemmodifikationsprozeß setzt sich wie folgt zusammen:

Tag	Abb.	Last- und Systemmodifikationsprozeß
0		Eigenlast Stahl
0		Eigenlast Beton Feldbereiche
0		<i>Systemmodifikation 1</i> : Betonschichten der Feldbereiche treten (spannungslos) in den Lastprozeß ein
1		Kriech- und Schwindprozeß 3 Tage
3		Eigenlast Beton Stützenbereich
3		<i>Systemmodifikation 2</i> : Betonschichten des Stützenbereiches treten (spannungslos) in den Lastprozeß ein
1	A	Kriech- und Schwindprozeß 25 Tage
28	B	Einzellasten $P_1$ und $P_2$
1	C	Kriech- und Schwindprozeß 28 Tage
56	D	<i>Systemmodifikation 3</i> : Mittelaugler von starr nach linear elastisch

Fuzzy-Ergebnisgröße ist die Vertikalverschiebung  $\tilde{v}_2$  am Lastangriffspunkt  $P_1$  (Feldmitte) zu ausgewählten Zeitpunkten im Last- und Systemmodifikationsprozeß.

