

Resilienz im SFB 805 – Methoden und Technologien für resiliente Systeme



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

SFB 805



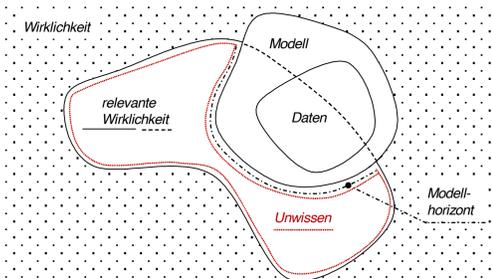
Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus

Gefördert durch die



Motivation

- Konzept der Resilienz entstammt ursprünglich der **Entwicklungspsychologie**.
- Wird seit ca. 2010 in der **Sicherheitsforschung** verwendet.
- Beschreibt **intrinsische Fähigkeit** eines Systems sich an Störungen anzupassen, um auch bei unvorhersehbarer Nutzung seine Funktion beizubehalten.
- **Robuste Systeme** beherrschen nur **bekannt** Unsicherheitsquellen.
- **Resiliente Systeme** beherrschen auch **unbekannte Unsicherheitsquellen** im Bereich des Unwissens.



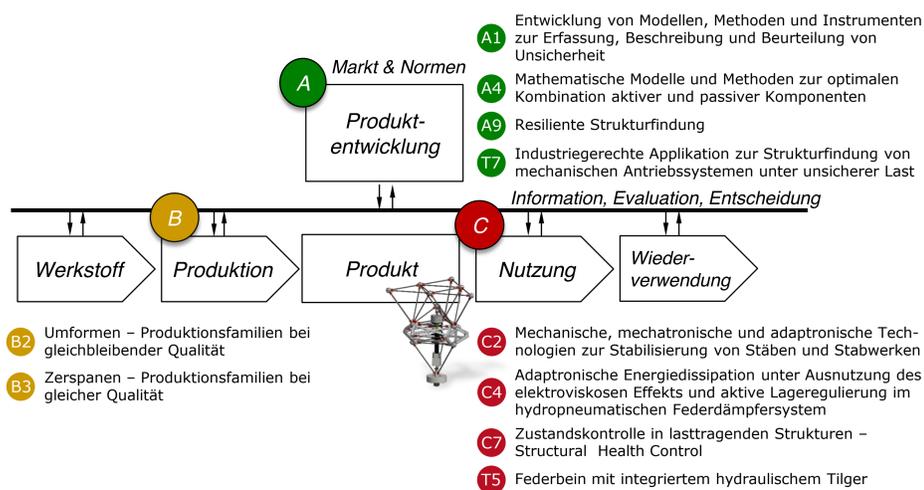
Wissenschaftlicher Ansatz

- **Beherrschung von Unsicherheit** durch Konzept der Resilienz
- Zugrunde liegendes, noch zu schärfendes, **Begriffsverständnis** für Resilienz bei lasttragenden Systemen:

Ein **resilientes System** ermöglicht auch bei Störungen oder bei Ausfall von Systemkomponenten ein vorgegebenes Mindestmaß an Funktionserfüllung. Dies geschieht typischerweise durch eine Anpassung des Systemzustands mittels

- Überwachen
- Reagieren
- Lernen
- Antizipieren

Planung für die 3. Förderperiode



Ziele des Arbeitskreises

- Findung einheitlichen **Begriffsverständnisses** für resiliente Systeme.
- Entwicklung eines **Klassifizierungsschemas** für resiliente Systeme.
- Bewertung der Systeme anhand zu erarbeitender **Resilienzmetriken**.
- **Validierung** der erarbeiteten Ansätze an Beispielsystemen der Teilprojekte und am SFB-Demonstrator.

A

- **Antizipieren** von unerwarteten Systemänderungen bereits beim Finden der optimalen Struktur von technischen Systemen.
- Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit der Produktentwicklung **selbstlernender** resilienter Systeme zur Vereinfachung des Nachweises der Kausalität bei Regressansprüchen.

B

- **Überwachung** von Bauteileigenschaften in resilienten Fertigungsprozessen zur Ableitung von Unsicherheitsquellen aus gesammelten Prozessinformationen.
- Fortlaufendes **Lernen** der Prozessregelung zur Verhinderung von Fehlteilen durch frühzeitiges **Antizipieren** auftretender Unsicherheit, um bereits beim Entstehen auf Prozessfehler zu **reagieren**.

C

- Kombination passiver, semi-aktiver und aktiver Technologien zur Lastverteilung und Schwingungsminderung zur Erhöhung der strukturdynamischen Anpassungsfähigkeit des SFB-Demonstrators, um auf Unsicherheit in der Nutzung **reagieren** zu können.
- Entwicklung resilienter Prozessketten auf Basis hybrider Modelle zum phasenübergreifenden **Überwachen, Reagieren, Lernen** und **Antizipieren**.

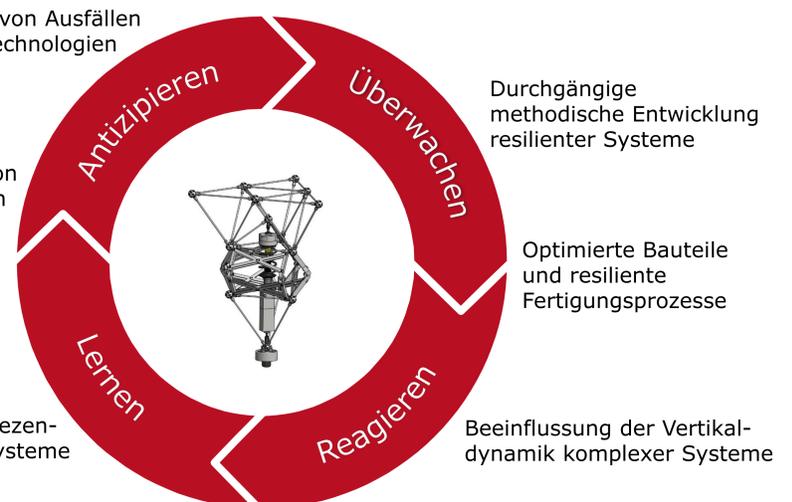
Wie kann Resilienz bewertet werden?

- **Nehmerqualität** gibt Grad an Strukturänderung (struktureller Zerstörung von Systemkomponenten) an bis zu dem vorgegebenes Mindestmaß an Funktionserfüllung geleistet wird.
- **Grad der Funktionserfüllung** bemisst Funktionsverlust bei Strukturänderung und/oder zunehmendem Abstand vom Design Point.
- **Funktionsbandbreite** beschreibt Abstand vom Design Point bis zu dem vorgegebenes Mindestmaß an Funktionserfüllung geleistet werden kann.

Kompensation von Ausfällen durch aktive Technologien

Resilienz bei Ausgestaltung von Sorgfaltspflichten

Selbstlernende Systeme und dezentralisierte Teilsysteme



Durchgängige methodische Entwicklung resilienter Systeme

Optimierte Bauteile und resiliente Fertigungsprozesse

Beeinflussung der Vertikaldynamik komplexer Systeme