

Institut für Bauklimatik – Fakultät Architektur – TU Dresden

# SimQuality

## Projektpräsentation

### TRNSYS USER-TAG

19. März 2021

Stephan Hirth

FKZ: 03ET1570A // 2018 - 2022



# SimQuality

## Inhaltsverzeichnis

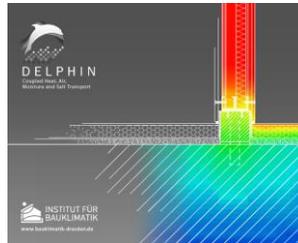
- 1) Vorstellung
- 2) Motivation
- 3) Stand der Technik
- 4) SimQuality - Projektvorstellung
- 5) Vorstellung Webseite
- 6) Projekterfolge
- 7) Fazit und Ausblick



# Institut für Bauklimatik

## Vorstellung

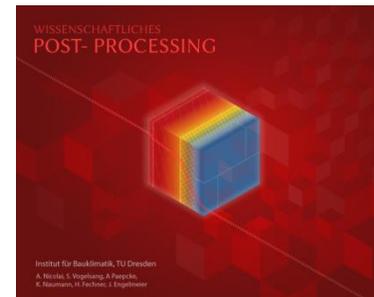
Materialien und  
Konstruktionsdetails,  
Fassaden



Gebäude und  
Räume



Co-Simulation/  
Analyse und  
Auswertung



Kontinuierliche Entwicklung  
der Technologie seit mehr  
als 20 Jahren!

# SimQuality

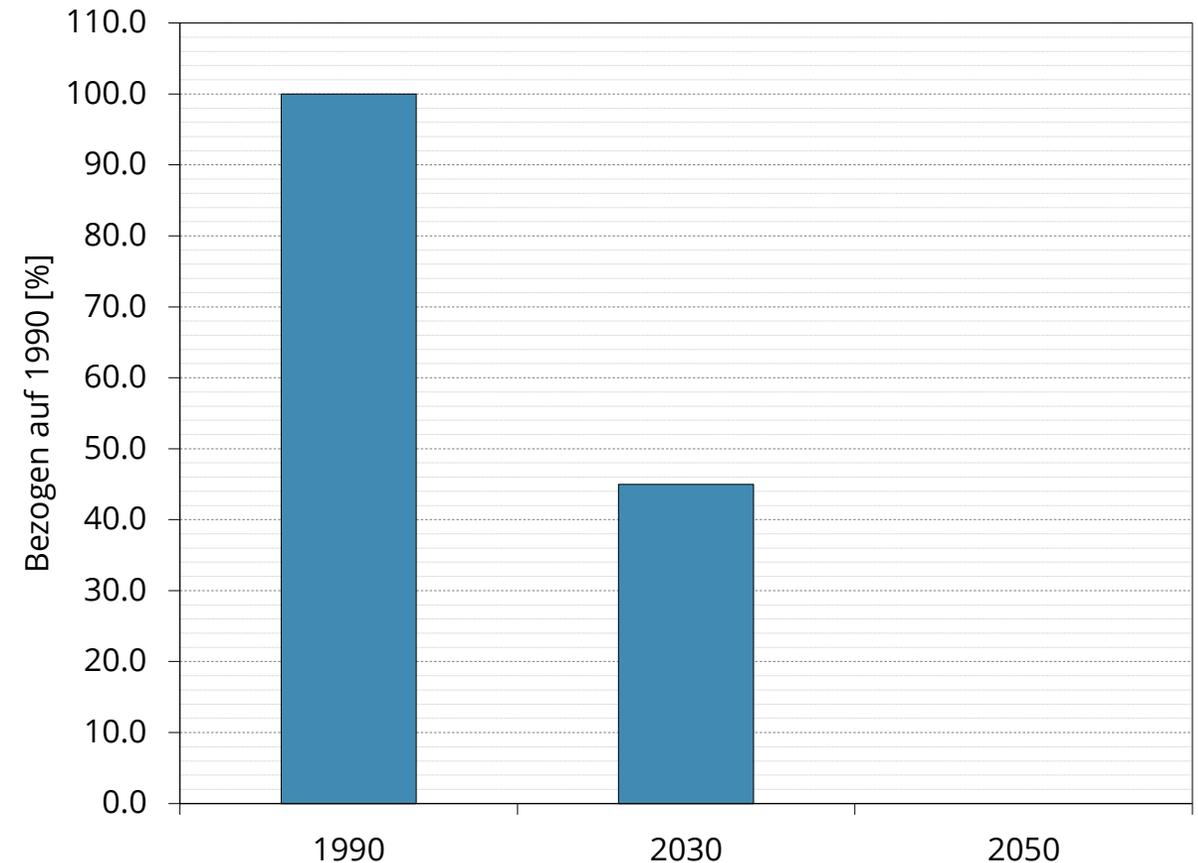
## Motivation

EU-Kommissionspräsidentin  
Ursula von der Leyen:

**„ Wir haben alles,  
wir müssen es nur umsetzen. “**

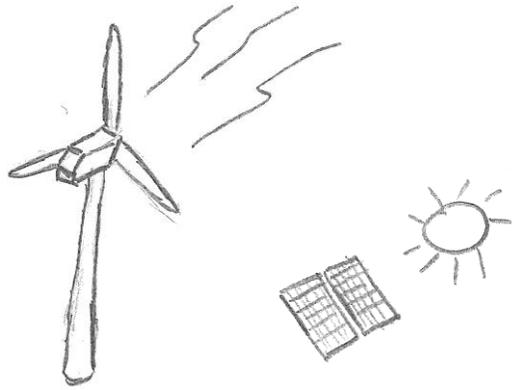
- 1990 → 2030 : -55%
- 2050 : CO<sub>2</sub>-neutral
- **Gebäude**  
→ 40% Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen

**CO2-Emissionen in der EU**

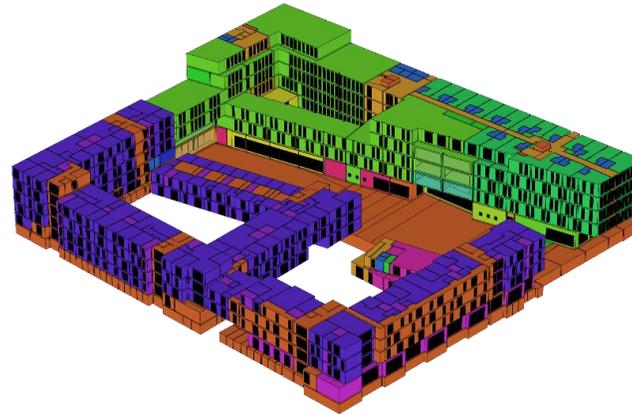
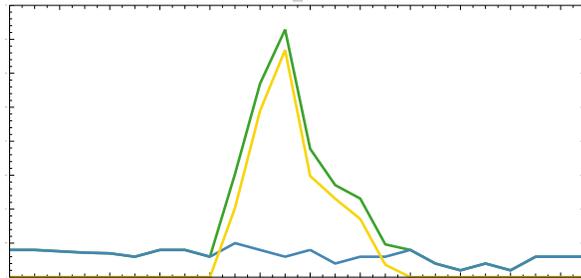


# SimQuality

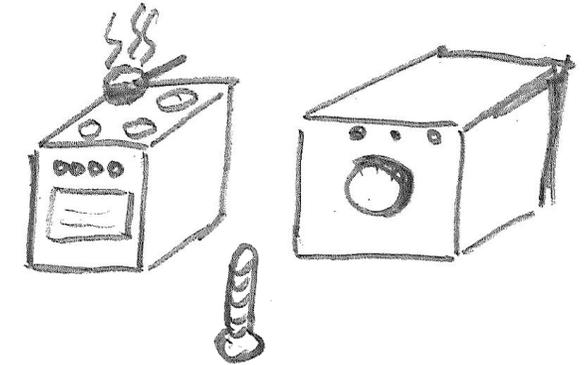
## Motivation



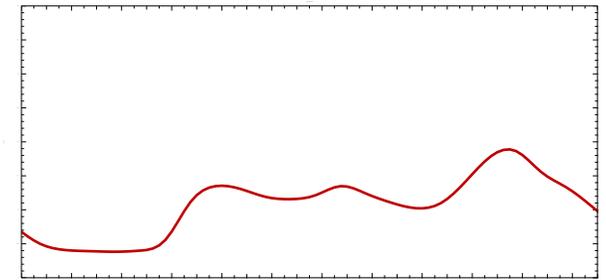
**Angebot**



**Bilanz**

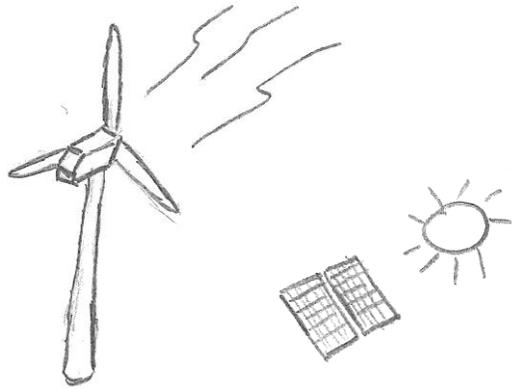


**Bedarf**

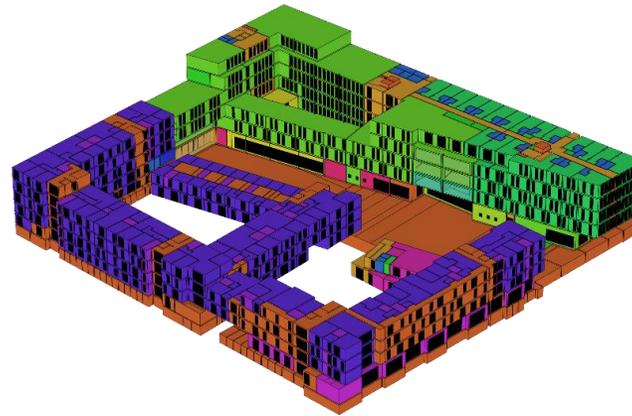


# SimQuality

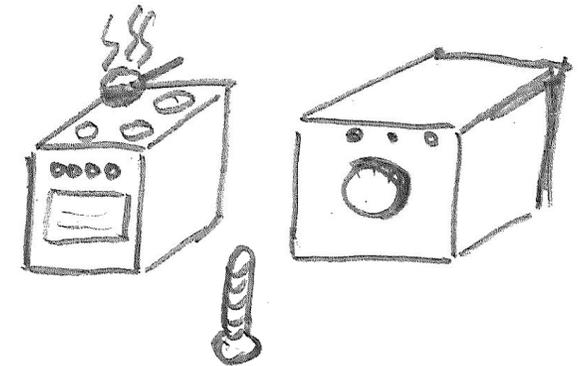
## Motivation



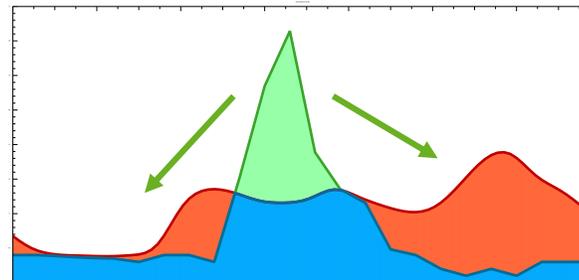
Angebot



Bilanz



Bedarf



Nutzung regenerativer  
Energien



# SimQuality

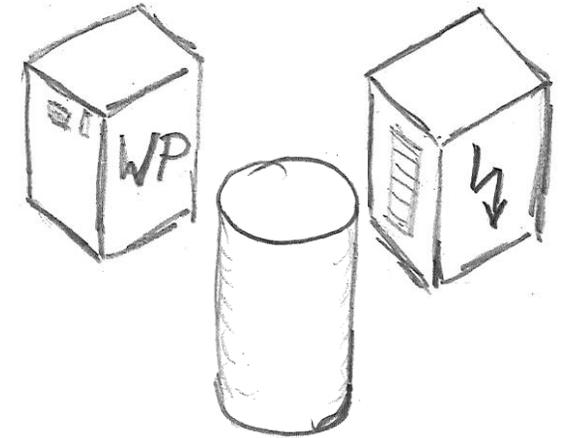
## Stand der Technik



Gebäude/Quartier

### Konventionelle Planung

- Bedarfsprofile nach Norm
- Dimensionierung von Anlagentechnik mit stationärem Ansatz
- Energiebereitstellung (fossil) immer und ausreichend



Anlagentechnik/Regelung

Dynamische Prozesse (Tageszyklen) werden nicht abgebildet

→ **unzureichende Berücksichtigung regenerativer Energien**

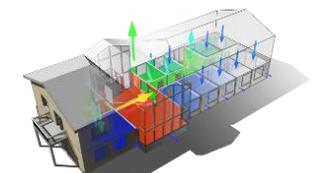
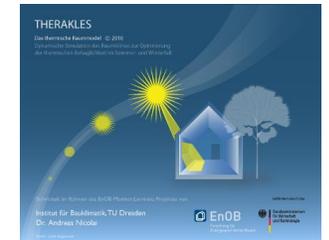
# SimQuality

## Stand der Technik

Sind existierende **simulationsbasierte Planungswerkzeuge** nicht schon gut genug?

- Erfordern hohes Detailwissen
- komplexe Nutzeroberflächen
- aufwändige Modellimplementierungen
- Hoher Dateneingabeaufwand
- Streuung der Ergebnisse
- Fehlerhafte Programmierung/Algorithmenwahl

**Validierung:**  
Fokus im SimQuality-Projekt



# SimQuality

## Validierung als Teil der Qualitätssicherung

### Was heißt Validierung?

- Plausibilisierungsprüfung
- Qualitätssicherung
- Korrektheitsprüfung für Modelle und deren Umsetzung

### Welche Normen dafür gibt es derzeit?

- VDI 6020 (inkl. 6007/2078) (national)
- DIN 13791 (national und international)
- ASHRAE 140 BESTEST  
(amerikanisch/finde international Anwendung)



# SimQuality

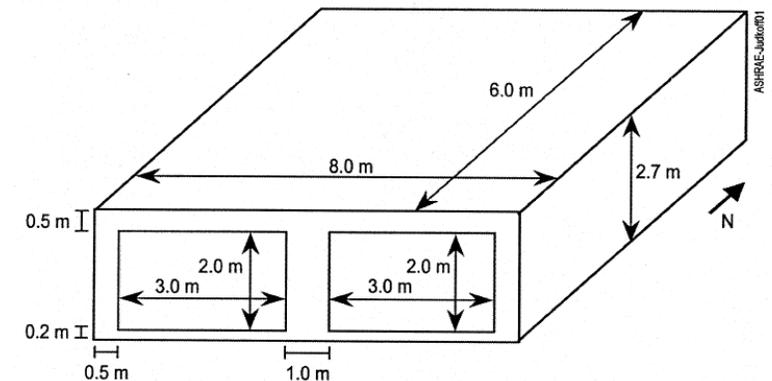
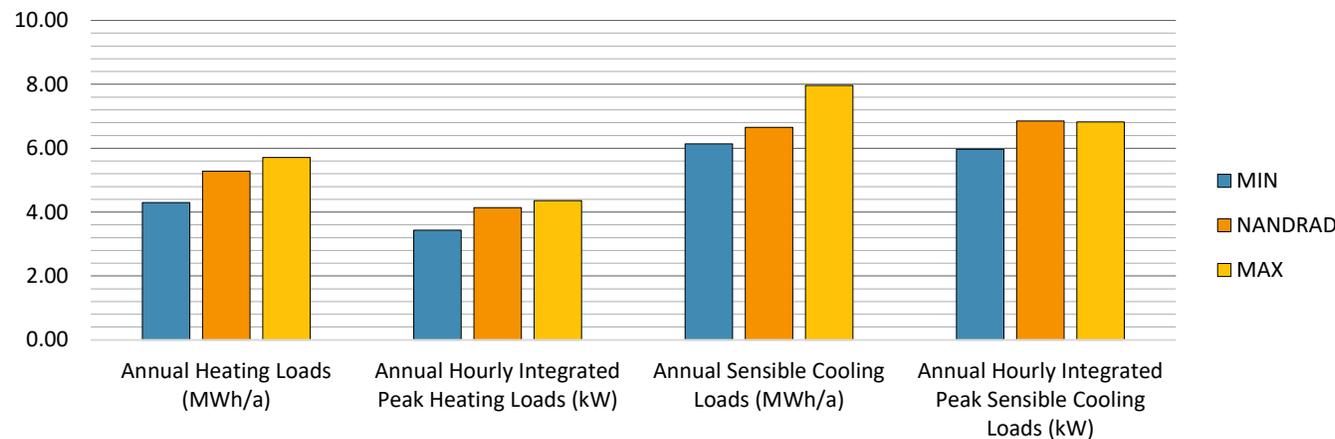
## Beispiel Validierungsnorm ASHRAE

### Wie sehen die Validierungsszenarien der bisherigen Normen aus?

- Keine ausreichende Überprüfung von Einzelkomponenten/-modellen
- Modellierung von Einraum-Modellen
- Bewertung von Raumlufttemperatur (freischwingend)
- Bewertung von Heiz-/Kühllasten und Heiz-/Kühlenergiebedarfen
- Akzeptanzband für die Ergebnisse



Beispiel: ASHRAE 140, BESTest Fall 600



# SimQuality

## Unzulänglichkeiten bisheriger Validierungsnormen

- ausschließlich **Einraum-Modelle**
- Nur **aggregierte Vergleichsdaten**
- Dadurch **Fehlerkompensation** möglich/keine individuellen Zwischenergebnisse
- **Ungenaue** Problem- / Testfallbeschreibungen → Interpretationsspielraum
- Aufgabenstellungen decken **notwendige Physik/Modellkomponenten** nur teilweise ab
- **Freiwerte/Stellschrauben** zur Programmvalidierung ermöglichen „Hinrechnen“ der Ergebnisse

→ **Motivation zum SimQuality-Projekt**



# SimQuality

## Zielsetzung

Gute Planungswerkzeuge für die Nutzung  
***regenerativer Energiequellen!***

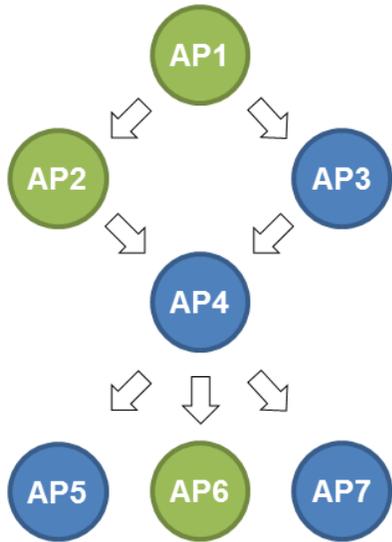
Themen:

- Welche **Anforderungen** müssen simulationsbasierte Planungswerkzeuge erfüllen?
- Wie können diese Tools durch **systematische Validierung** geprüft werden?
- Wie kann die Benutzung der Tools in **Lehre und Praxis** unterstützt werden?

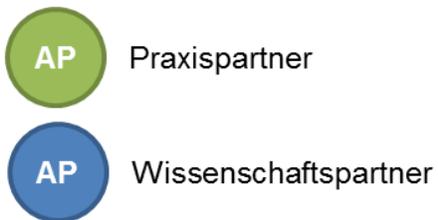


# SimQuality

## Projektvorstellung

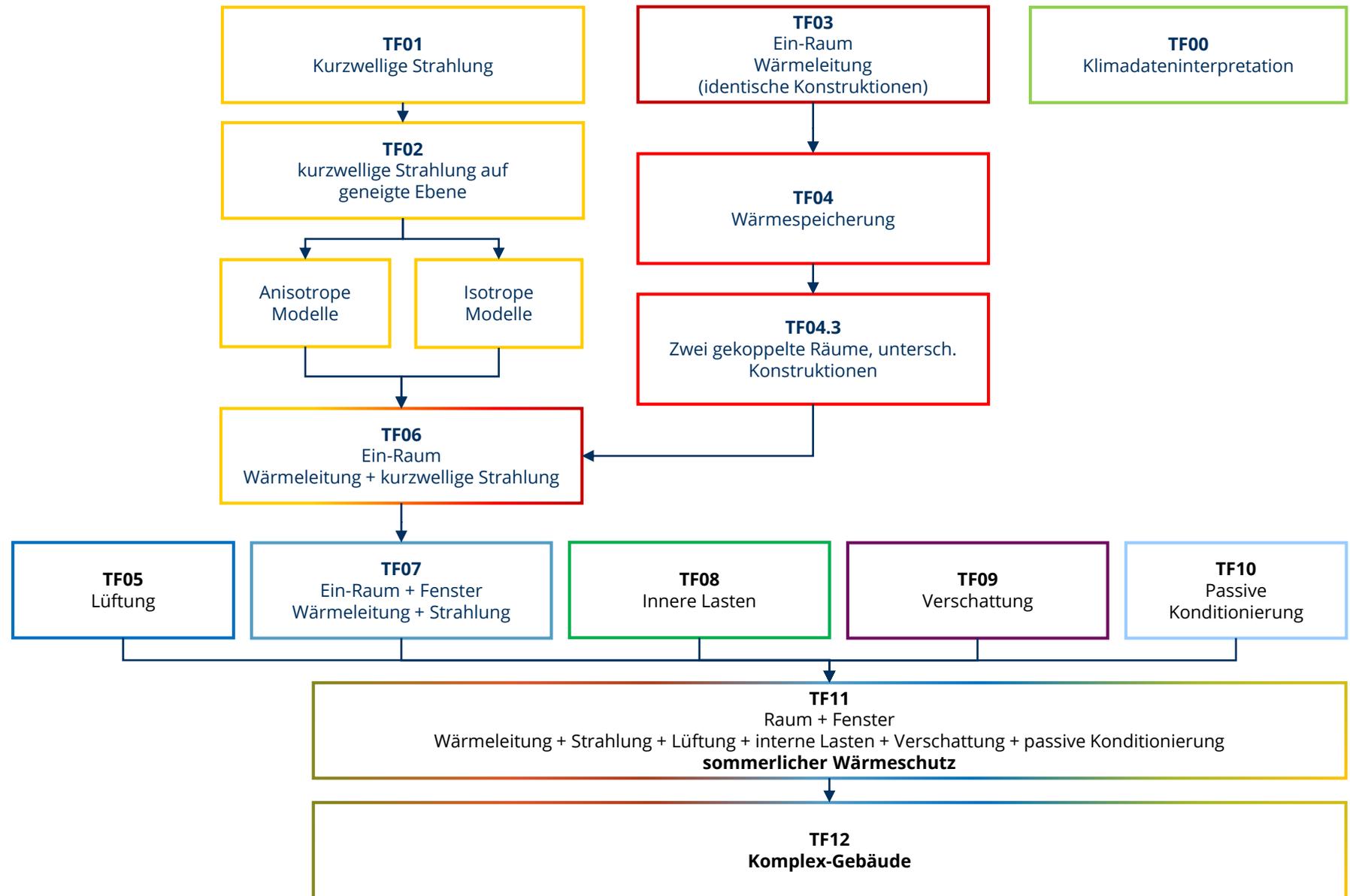


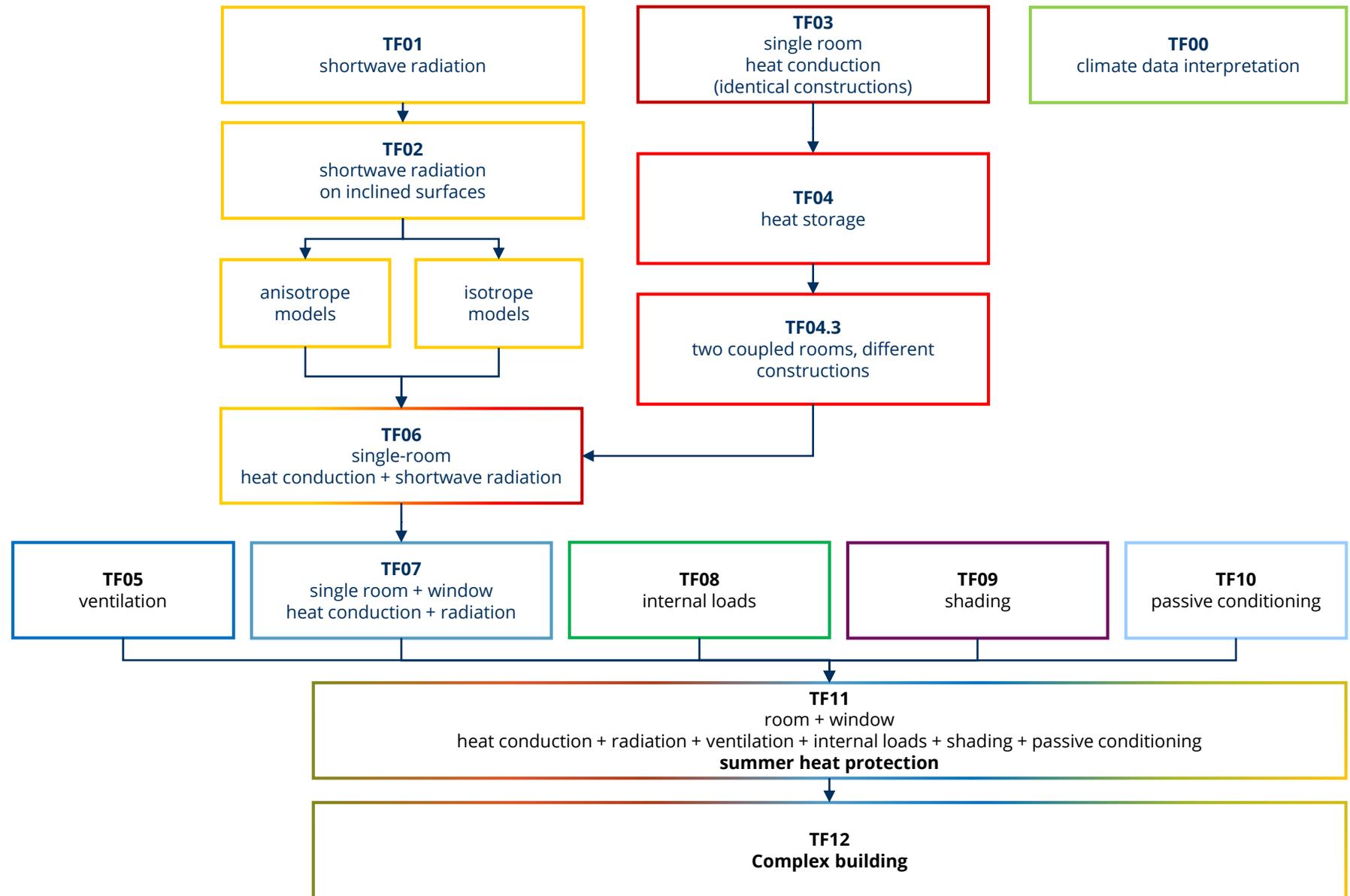
Bearbeitung hauptverantwortlich durch



- AP1 Definition der Anwendungsszenarien und Qualitätsstandards
- AP2 Bestandsanalyse und Kategorisierung der Validierungsnormen
- AP3 Bestandsanalyse und Kategorisierung der Simulations- bzw. Planungswerkzeuge
- AP4 Entwicklung neuer Validierungsverfahren**
- AP5 Entwicklung eines Praxisleitfadens zur Einsetzbarkeit der Simulationswerkzeuge
- AP6 Ergänzungs- und Erweiterungsvorschläge für die Normentwicklung
- AP7 Definition von Qualitätsanforderungen für Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen

Schwerpunkt der heutigen Präsentation

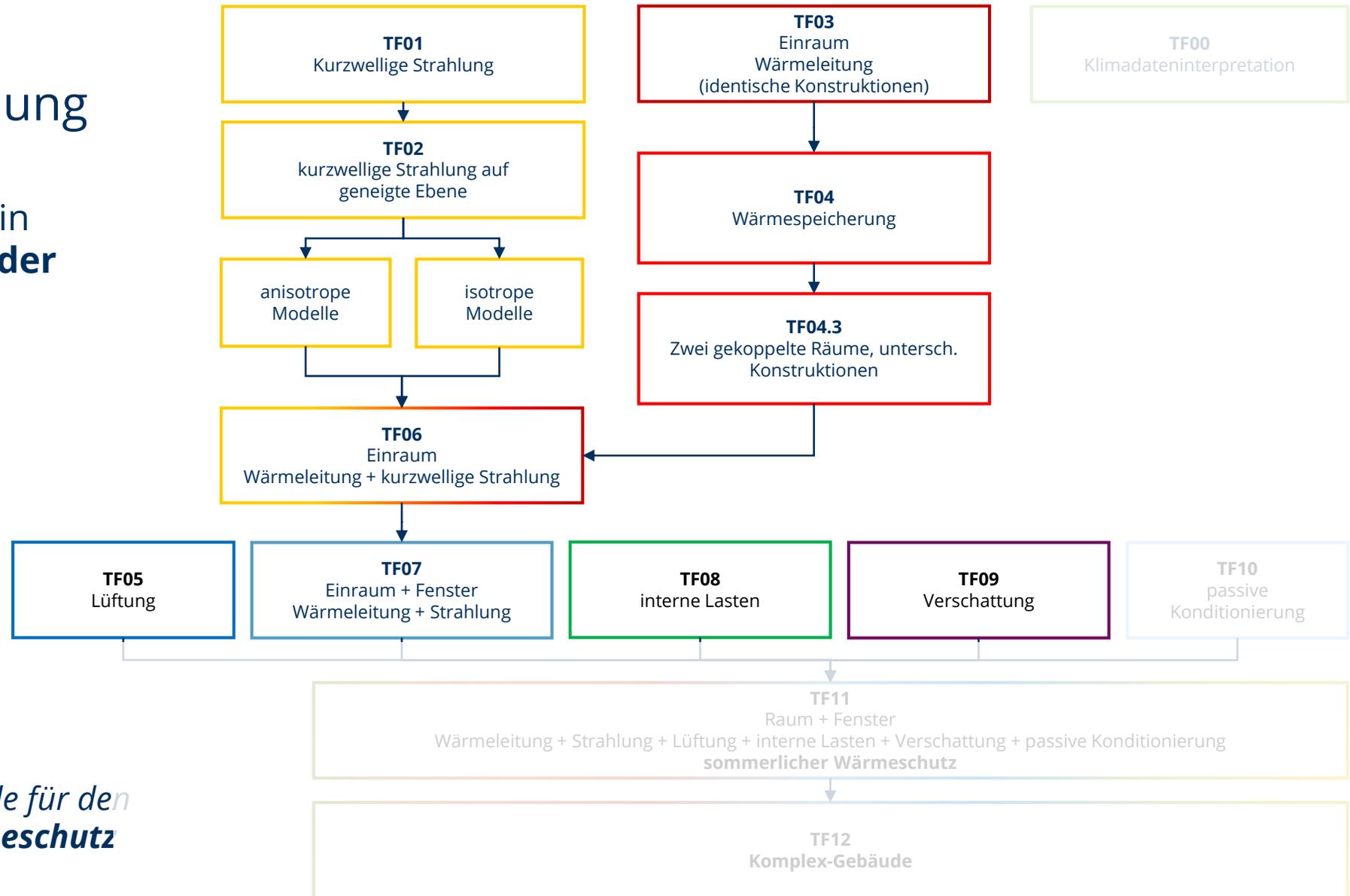




# SimQuality Projektvorstellung

Validierung erfolgt in **kleinen, aufeinander aufbauenden Teilschritten.**

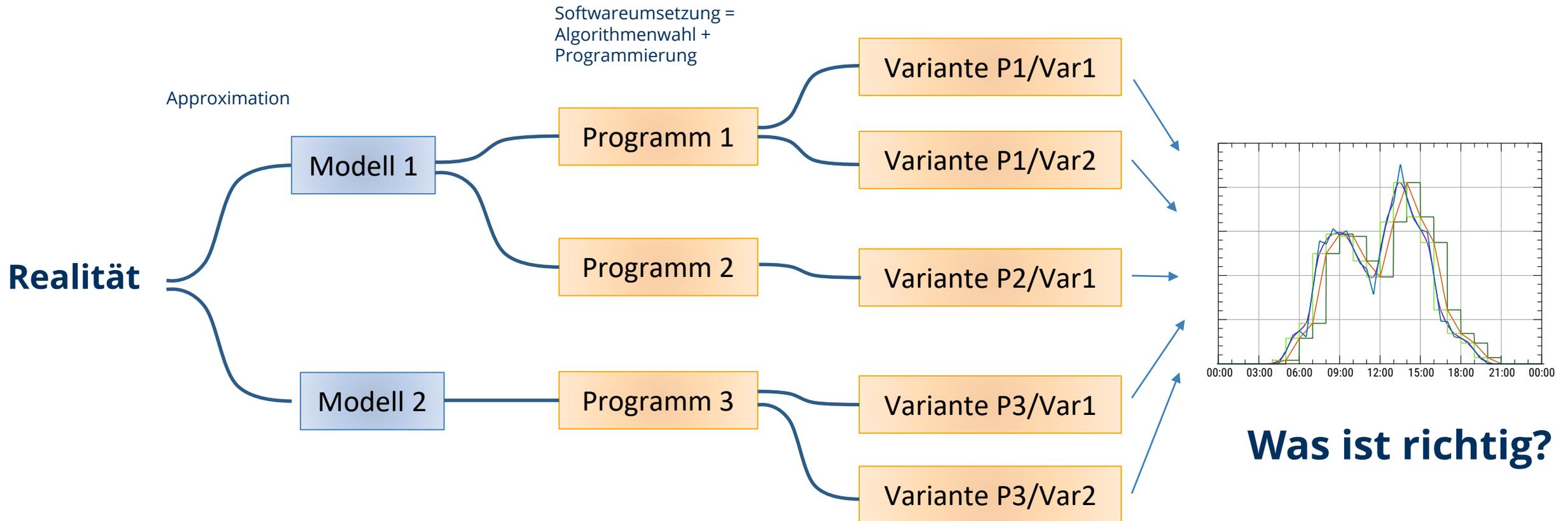
**Überprüfung physikalischer Einzelmodelle/-komponenten**



*Überblick über Testfälle für den sommerlichen Wärmeschutz*

# SimQuality

## Problemstellung: Modellvielfalt



# SimQuality

## Problemstellung: Modellvielfalt

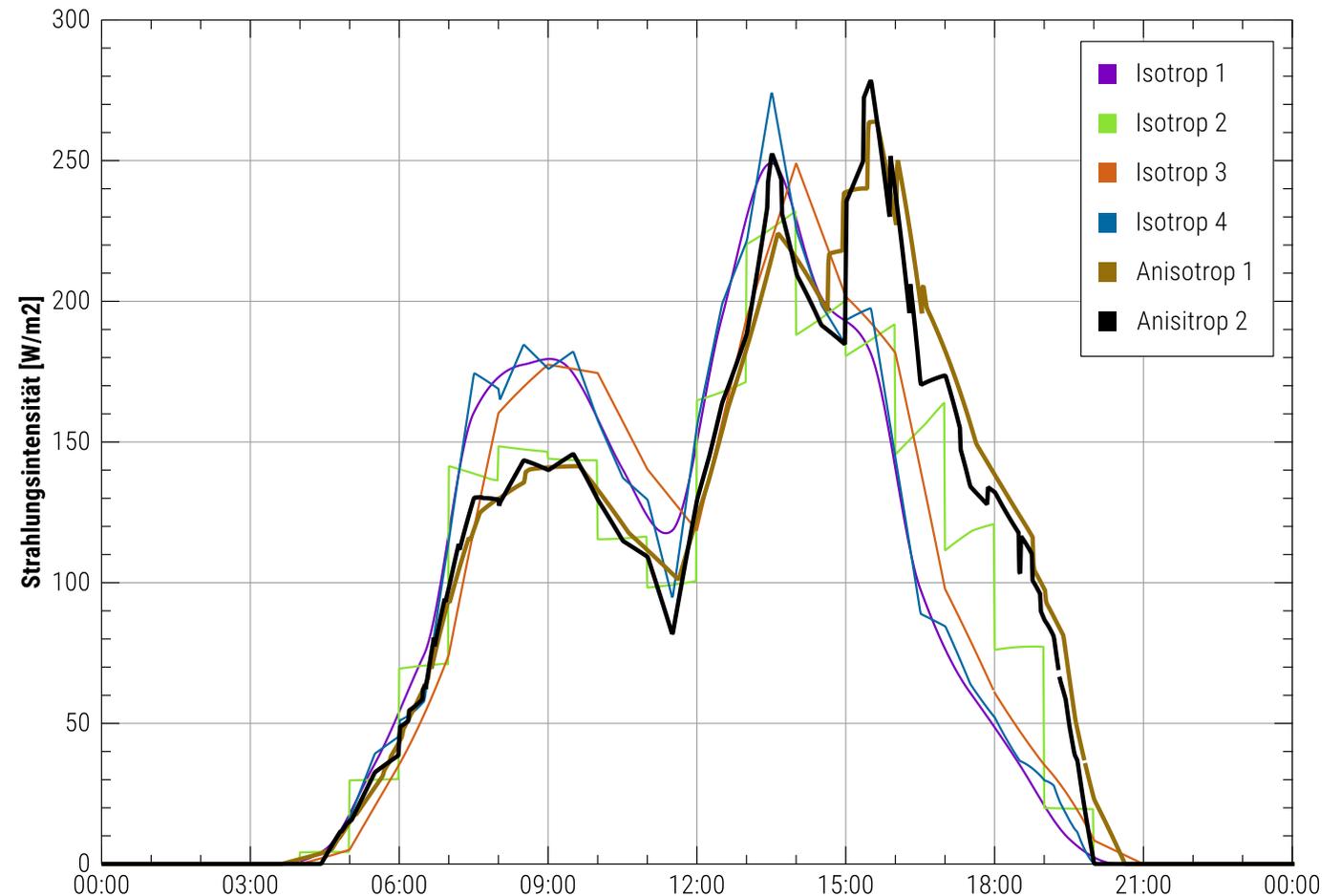
- Isotrope / anisotrope Diffusstrahlungsmodelle
- Modellspezifische Referzergebnisse?
- Auswirkung auf Folgevarianten?

### Zwischenfazit

→ **Definition richtiger Ergebnisse verlangt hinreichend einheitliche Modelle!**

(wahre Ortszeit, korrekte Berücksichtigung Längen- und Breitengrad, etc.)

27. Juli, W, 90°, Diffuse Strahlung





# SimQuality

## Interaktive und unabhängige Plattform

- Aufgabenstellungen und Referenzlösungen **frei zugänglich**
- **Validierungsergebnisse** werden abgelegt und können individuell abgerufen werden
- Ergebnisse sind **unabhängig prüfbar**
- **Offen** für neue Testergebnisse (z.B. neue Tools, verbesserte Modelle)
- Automatisierte **Prüfberichterstellung**
- Eigene Testfälle können eingearbeitet werden
- Nachnutzung der Plattform für **zukünftige Validierungsprojekte**
- <https://simquality.de>

**frei / offen / unabhängig / automatisiert / erweiterbar**



**SimQuality**  
Qualitätssicherung von digitalen Planungswerkzeugen

Suchen

Start Über SimQuality Forschungsprojekte Validierung Tools Interaktiver Bereich Kontakt English

**Thermische Zonen**

- Euro WDG
- Korbhaus WDG
- Lager WDG
- Lager-Talergänge WDG
- Garage WDG
- Keller WDG
- Schicht WDG
- Tuffkeller WDG
- Unterkeller WDG
- Unterkeller-Talergänge WDG
- Unterkeller WDG
- Wohnen 1P WDG
- Wohnen 2P WDG
- Wohnen 3P WDG
- Wohnen 4P WDG

**Simulationsergebnisse**

Parameter	Wert 1	Wert 2	Wert 3	Wert 4	Wert 5
Lufttemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000
Wandtemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000
Lufttemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000

**Simulationsergebnisse**

Parameter	Wert 1	Wert 2	Wert 3	Wert 4	Wert 5
Lufttemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000
Wandtemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000
Lufttemperatur	1	2,1000	2,1000	2,1000	2,1000

Copyright © 2021 SimQuality. Alle Rechte vorbehalten. Theme Spacious von ThemeGrill. Powered by: WordPress.

Kontakt Impressum Datenschutzerklärung

# SimQuality

## Bisherige Forschungsergebnisse

### Validierung nach Norm VDI 6020 (6007/2078) nicht geeignet für Prüfung moderner realitätsnaher Simulationsverfahren!

- Beschriebenes Modell zu stark vereinfacht → Vereinfachtes Modell als Referenz für elaborierte Tools ?
- Norm-Referenzergebnisse nur für **vereinfachtes Modell** gültig
- Aufgabenstellungen unpräzise und teilweise **fehlerhaft/widersprüchlich!**

### Erfolge durch Anwendung der SimQuality-Testfälle

- **Implementierungsfehler** in kommerzieller Software erkannt und behoben  
(→ weitere Softwarehersteller beteiligen sich am Projekt mit **eigenen Mitteln**)
- Interpretation der **Klimadatensätze** nicht ausreichend definiert / fehlerhafte Klimadatenformatbeschreibungen erkannt / verbessert
- Nutzer als größte Fehlerquelle identifiziert  
→ **Nutzerführung und Programmoberflächen** werden zunehmend wichtiger!

# SimQuality

## Weiteres Vorgehen

Vervollständigung der Testreihe bis:

- Bewertung des **sommerlichen Wärmeschutzes**
  - **Erweiterung** für vereinfachte Anlagentestfälle
- **90% derzeitiger Anwendungsfälle**

Anlagen- und Regelungstechnik vor allem für Einbindung regenerativer Energie nicht ausreichend im Projektrahmen betrachtet.

- **Weitere Forschungsvorhaben geplant → SimQuality II**
- **SimQuality** als zentrale Plattform für (zukünftige) Validierungen
- **Abschluss 01/2022**
- **Normung!**





INSTITUT FÜR  
BAUKLIMATIK



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

**PTJ**  
Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Institut für Bauklimatik**

TU Dresden



+49 351 463 35259

[www.tu-dresden.de/bauklimatik](http://www.tu-dresden.de/bauklimatik)

Dipl.-Ing. Stephan Hirth



[stephan.hirth@tu-dresden.de](mailto:stephan.hirth@tu-dresden.de)

