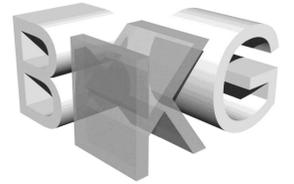


# Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



## Abschlussarbeit – Jannik Bausch

### Energetische Bewertung eines 3-Familien-Wohnhauses

#### Motivation und Zielsetzung

Die Bewertung von Bestandsgebäuden und das daraus folgende Bewusstsein der Ressourcenknappheit ist seit der ersten Öl-Krise in den 1970er ein aktuelles Thema in Deutschland. Dabei wandelte sich der Bewertungsmaßstab ausgehend von der ersten Wärmeschutz-Verordnung aus dem Jahr 1977 bis hin zur aktuellen Energieeinsparverordnung 2016 zu immer höheren Bemessungsstandards. Zur Einschätzung der Qualität der thermischen Gebäudehülle und der Anlagentechnik werden Bestandsgebäude mit Hilfe von Simulationsverfahren bewertet. Im Rahmen der Thesis wird der Heiz-, End- und Primärenergiebedarf eines realen 3-Familien-Wohnhaus auf der Grundlage der DIN 4108/4701 und der DIN V 18599 sowie einem dynamisch thermischen und einem dynamisch hygrothermischen Simulations-

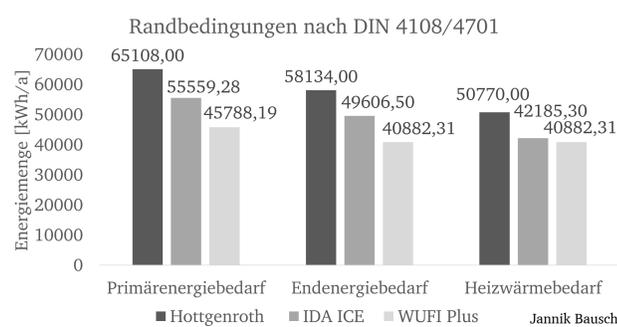
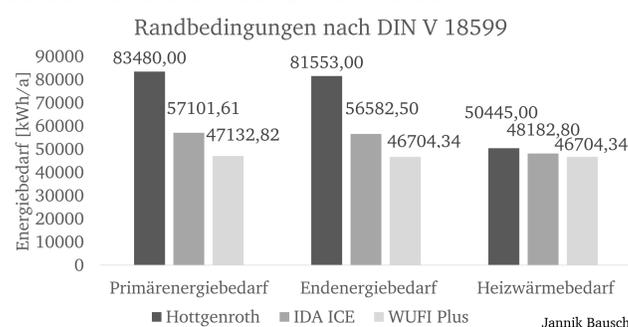


Professor Schäfer

verfahren bestimmt und in Beziehung zueinander gesetzt. Anschließend werden die Simulationsergebnisse mit dem Energieverbrauch des Gebäudes verglichen. Somit wird die Qualität der einzelnen Verfahren bewertet und die Unterschiede der theoretischen Ergebnisse zum realen Verbrauchswert aufgezeigt.

#### Vergleich der Simulationsverfahren untereinander und mit dem Energieverbrauchswert

Ausgehend von der thermischen Gebäudehülle wird für das Gebäude ein Energiebedarfsausweis auf Grundlage der DIN 4108/4701 und der DIN V 18599 mit Hilfe von „Hottgenroth Energieberater“ erstellt. Dazu werden die monatlichen Temperaturen, solare Strahlungen, internen Wärmegevinne und Informationen zur Anlagentechnik benötigt. Die Randbedingungen (z.B. Innenraumtemperatur, Wärmegevinne etc.) der beiden Normen unterscheiden sich, weshalb die dynamischen Simulationsverfahren nach beiden Randbedingungen untersucht werden. Die thermische Simulation wird mit der Software „IDA Indoor Climate and Energy“ durchgeführt, welche die Wärmequellen und -senken innerhalb und außerhalb der Gebäudehülle sowie deren Wechselwirkung stündlich bilanziert. Die hygrothermische Simulation mit „Wärme und Feuchte Instationär Plus“ erweitert das Bilanzierungsprinzip und nimmt die feuchtespezifischen Mechanismen mit auf. Der Vergleich der drei Methoden hat ergeben, dass „WUFI Plus“ den niedrigsten und „Hottgenroth Energieberater“ den höchsten Energiebedarf berechnet. Auf Grundlage der letzten drei Abrechnungsjahre sowie einer Standort- und Klimabereinigung wird der Energieverbrauchswert erstellt. Der Vergleich der Simulationsergebnisse mit dem Energieverbrauch zeigt einen deutlich höheren Energiebedarf als der reale Verbrauch.



Simulationsverfahren	Primärenergie [kWh/a]	Endenergie [kWh/a]
Hottgenroth (DIN V 18599)	83480,00	81553,00
IDA ICE (DIN V 18599)	57101,61	56582,50
WUFI PLUS (DIN V 18599)	47132,82	46704,34
Hottgenroth (DIN 4108/4701)	65108,00	58134,00
IDA ICE (DIN 4108/4701)	55559,28	49606,50
WUFI PLUS (DIN 4108/4701)	45788,19	40882,31
Energieverbrauch	33183,76	30155,58

Jannik Bausch

#### Auswertung und Fazit

„WUFI Plus“ berechnet den niedrigsten Energiebedarf. Grund dafür ist vor allem die Bauteilsimulation im Programm, welche alle Wärme- und Feuchtetransporte mit in die Simulation aufnimmt. Der Unterschied zwischen „IDA ICE“ und „WUFI Plus“ ist marginal und lässt sich durch den ähnlich Bilanzierungsprozess erklären. Der Vergleich der stationären Verfahren ergibt, dass die DIN V 18599 trotz höherer Randbedingungen einen niedrigeren Heizwärmebedarf berechnet als die DIN 4108/4701. Dies ergibt sich auf Grund des iterative Berechnungsverfahren der DIN V 18599 sowie der Bewertung des Heiznetzes. Der höhere Energiebedarf im Vergleich zum Verbrauchswert hat unterschiedliche Ursachen. Zum einen ist der milde Winter in den Verbrauchsjahren ein Grund. Ein weiterer Punkt ist die individuelle Nutzung von Wohngebäuden, welche in den Simulationsverfahren nur pauschal angenommen wird. Letztlich bilden die Simulationsverfahren nur ein Rahmengerüst und können durch unterschiedliche Nutzung sowie Klima stark von der Realität abweichen.