

Diplomarbeit Nr. 7/25

Entwicklung von Simulationsmodellen für technische Systeme eines Urbanen Digitalen Zwillings



Bearbeiter: Jan Zschippang

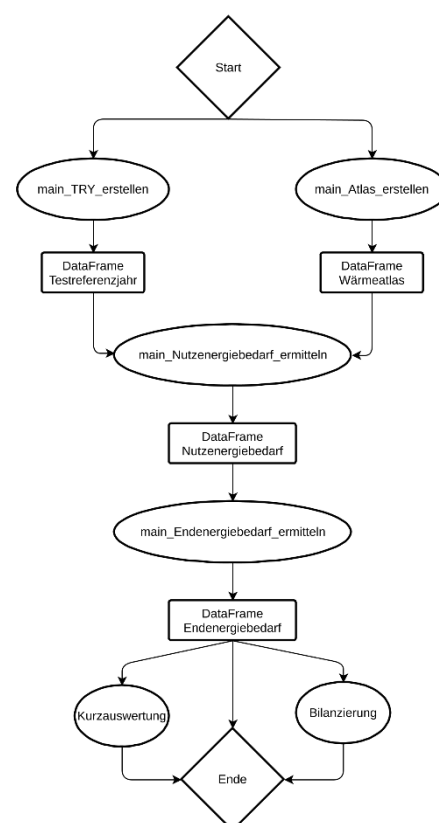
Problemstellung

Damit Kommunen und Städte neue Anforderungen an Energieversorgung bewältigen können, muss der Energiebedarf praxisnah modelliert werden. Neben einer rein bilanziellen Betrachtung werden heutzutage deshalb insbesondere höher aufgelöste dynamische Analysen benötigt. Existierende Softwarelösungen bilden technische Systeme oft nur unzureichend ab. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde anhand des Fallbeispiels Wittichenau dynamische Modellierungsansätze umgesetzt..

Modellierung technischer Systeme

Kernstück der Arbeit war die stündlich aufgelöste energetische Bewertung der technischen Systeme. Während zur Modellierung der konventionellen Kessel ein vereinfachtes Verfahren aus der Normreihe DIN V 18599 genutzt werden konnte, war eine stündliche Auflösung anhand dieser Norm für andere Systeme nicht möglich. Für Wärmepumpen wurde deshalb der Carnotsche Wirkungsgrad zur Bewertung herangezogen und die Photovoltaikanlagen wurden mit der Python-Bibliothek PVlib dargestellt.

Implementierung



Die Modellansätze wurden in Python implementiert. Dabei wurde auf eine modulare und prozedurale Struktur geachtet, um eine einfache Weiterentwicklung zu ermöglichen.

Einflussfaktoren auf den Energiebedarf

Neben der Modellierung des Ist-Zustandes wurde der entwickelte Algorithmus außerdem genutzt, um die Auswirkungen der Umstellungen der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen und einer energetischen Sanierung von Gebäuden zu modellieren. Es konnte gezeigt werden, dass beides zu einer Verringerung des End- und Primärenergiebedarfs führt.