

Einsatz von Simulations-Tools im Planungsprozess MAS Digitales Bauen CAS Wertschöpfung und Innovation Erweiterter Abstrakt

Daniel Garcia
Amstein+Walthert AG
daniel.garcia@amstein-walthert.ch

Simulationen sind im heutige Planungsprozess als Zusatzleistung zu beauftragen. Die in dieser Arbeit beschriebenen thermodynamische Simulation werden heute mehrheitlich für die SIA Phase 32 oder 33 zur Ermittlung des Kältebedarfs oder für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes beauftragt. Doch die heutigen Simulations-Tools könnten noch viel mehr. In dieser Arbeit wird aufgezeigt wo noch Potential wäre um den Planungsprozess zu verbessern, in dem man Simulationen im Planungsprozess integriert. Zudem wird noch ein Praxisbeispiel beschrieben, welches anhand einer Simulation eine Minergie-Zertifizierung angestrebt wurde und die Erkenntnis daraus.

1. Heutiger Planungsprozess

Im heutigen Planungsprozess zählen Simulationen als Zusatzleistung. Es gibt viele verschiedene Tools auf dem Markt, welche viele verschiedene Anwendungsfälle abdecken können. In dieser Arbeit handelt es sich ausschliesslich um thermodynamische Simulationen. Das eingesetzte Tool für die Simulationen bei Amstein+Walthert AG heisst IDAice von Equa Solutions AG.

2. Thermodynamische Simulationen mit IDA Indoor Climate and Energy

2.1. Anwendungen / Fragestellungen für thermodynamischen Simulationen

Im heutigen Planungsprozess werden hauptsächlich Komfort- und Behaglichkeits-, sowie den sommerlichen Wärmeschutz-Nachweis mittels thermodynamischen Simulationen erbracht. Die Simulation wird auch zur Auslegung und Definition des Lüftungs-, Heizungs- und Kältebedarfs und daraus resultierenden Energiebedarf eingesetzt.

2.2. Vorgehen bei einer Simulation mit IDAice

Ist einmal die Fragestellung geklärt, so muss zuerst die nötigen Grundlagen zusammengetragen werden. Zu den Grundlagen gehören hauptsächlich Architektenpläne, bauphysikalische Eigenschaften der Bauteile und das Haustechnikkonzept. All diese Grundlagen werden im IDAice eingegeben, so dass das Simulationsmodell dem geplanten Projekt entspricht. Sind alle Eingaben erfolgt, kann die Simulation beginnen. Die Resultate werden ausgewertet und analysiert. Um die Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten, werden die Eingabewerte und Simulationsresultate in einem Bericht festgehalten.

2.3. Weiteres Potential von IDAice

Mit den erwähnten Anwendungsfällen und dem beschriebenen Vorgehen wird IDAice in seinen Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft. Mit dem ESBO-Modul können z.B. in frühen Planungsphasen, auf das Projekt zugeschnittene Konzepte, vereinfacht simuliert und gegenübergestellt werden. Anstelle der manuellen Eingabe, könnte über die bereits vorhandene IFC-Schnittstelle die Eingabe der Grundlagen automatisiert bzw. importiert werden.

Das Tool wird immer weiterentwickelt und bietet immer mehr hilfreiche Möglichkeiten. Um die Effizienz zu steigern, muss man sich die Zeit nehmen und die neuen Möglichkeiten und Hilfsmittel testen. Wird die Zeit für das Testen nicht investiert, so kann es sein, dass weiterhin mit ineffizienten Arbeitsschritten geplant bzw. simuliert wird.

3. Thermodynamische Simulationen in zukünftigen Planungsprozessen

3.1. Anwendungsfälle pro Phase

In den frühen Planungsphasen (SIA-Phasen 1 und 2) sollen anhand vereinfachter Simulationen nicht nur Haustechnikkonzepte verglichen werden, sondern auch Raumanordnungen und deren Einfluss auf den Leistungs- und Energiebedarf des Gebäudes analysiert werden.

In der Phase der Projektierung sollen die Simulationen das Gebäude optimieren, in dem die Gebäudehülle und Gebäudetechnik auf einander abgestimmt werden. Dadurch kann auf das Aufwändige analysiert und nachjustiert werden.

In der SIA Phase 33 Bewilligungsverfahren, soll zukünftig die Nachweise direkt aus der Simulation entspringen. Nicht, dass die bereits vorhandenen Berechnungen noch Bewilligungstauglich dargestellt und mit Standardwerten angepasst werden muss.

Für die Realisierung sollen anhand der definitiven Lieferantenangaben, die Anlagenteile optimal auf das Gebäude ausgelegt werden. Bei der Inbetriebnahme, sollen die Anlagen mit den Parametern eingestellt werden, welche direkt aus der Simulation entspringen.

Für den Betrieb und Bewirtschaftung können Simulationen direkt in die Regulierung der Anlage eingebunden werden und dadurch das Gebäude bzw. Regulierung stetig optimiert werden.

3.2. Wo benötigt es noch Entwicklungsarbeit

Beim Analysieren der möglichen Anwendungsfälle, hatte ich festgestellt, dass IDAice mit den bereits vorhandenen und gegebenen Möglichkeiten die meisten Anwendungsfälle abdecken kann. Nur einige Schnittstellen zu anderen Planungstools müssten optimiert oder programmiert werden. Zudem muss der Workflow und der Planungsprozess auf die Anwendungsfälle abgestimmt und optimiert werden.

4. Ein Pilotprojekt in der Phase 33

4.1. Aufgabestellung

Amstein+Walthert AG wurde beauftragt, den Heiz- und Kältebedarf mit einer Simulation zu überprüfen. Mit dieser Simulation soll auch die Anlage geprüft und definiert werden. Schlussendlich soll dann anhand der Anlagensimulation eine Minergie-Zertifizierung erreicht werden.

4.2. Simulationsaufbau

Mit dem IFC des Leitmodells wurde die Geometrien des Gebäudes und der Räume im IDAice eingegeben. Die Bauteile wurden manuell eingegeben und zugewiesen. Es wurden nicht alle Räume in der Simulation abgebildet, sondern mittels Referenz-Räumen, Geschosse und einem Multiplikator auf die eigentliche Anzahl multipliziert. Die erstellten Räume wurden auf Grund der Vorlage der SIA 2024 den entsprechenden Nutzungen zugewiesen.

Um die Simulationszeit zu optimieren bzw. Rechenschritte zu reduzieren, wurden die Räume mit derselben Nutzung und Orientierung zusammengelegt. Zudem wurden die Fenster und Wände vereinfacht.

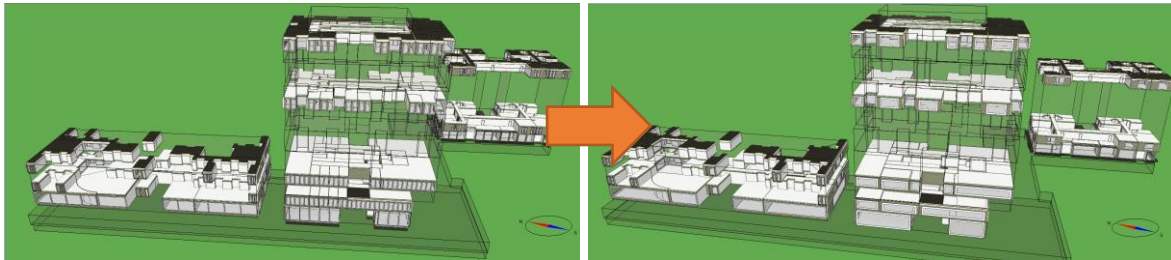


Abbildung 1: Vereinfachung des Simulationsmodells

4.3. Anlagensimulation

Anhand des Heizungs- und Kältebedarfs wurde die Verteilung dimensioniert. Mit der Gesamtjahressimulation wurde der Energiebedarf definiert. Mit diesen zwei Grundlagen wurden dann das Erdsondenfeld im EWS simuliert und definiert.

Mit den gewonnenen Erkenntnissen konnte die Anlage dimensioniert und definiert werden. Diese wurde anschliessend im IDAice mit Hilfe von ESBO vereinfacht abgebildet um eine Anlagensimulation zu starten.

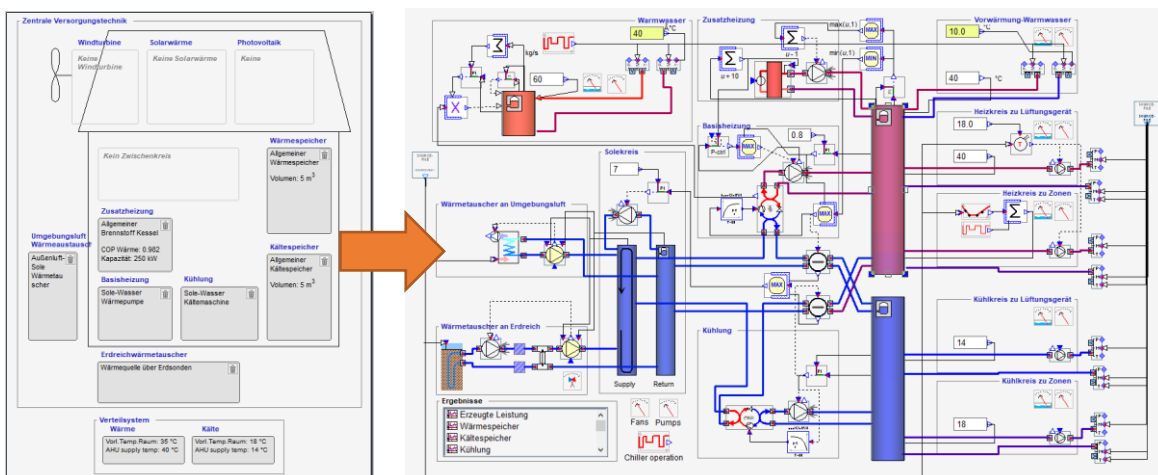


Abbildung 2: Das erzeugte Anlagensmodell aus dem ESBO im «Advanced Level System»

4.4. Minergie-Zertifizierung anhand der Anlagensimulation

Im Gespräch mit der Minergie-Zertifizierungsstelle Bern hat sich herausgestellt, dass nicht der Weg zum Resultat die Schwierigkeit ist, sondern das Interpretieren und vergleichen der Resultate. Aus diesem Grund wurde zusammen mit der Zertifizierungsstelle definiert, wie der Minergie-Antrag zusammengestellt werden soll.

Einige Resultate der Analogsimulation konnten direkt für den Antrag verwendet werden. Doch einige geforderten Angaben für das Minergie-Formular mussten mit Standardwerten oder im besten Falle aus der Simulation abgeleitet werden.

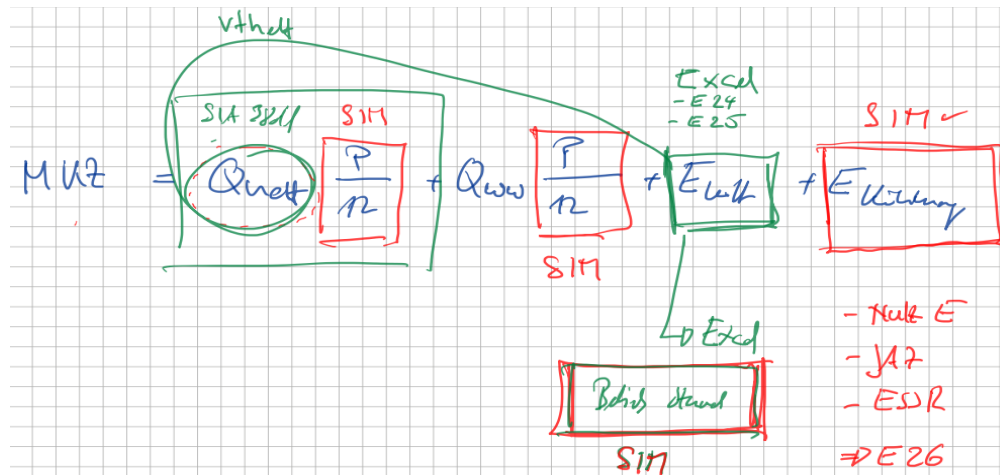


Abbildung 3: Definition wie die Minergie-Kennzahl zustande kommen soll [1]

Die rot markierte Werte konnten aus der Simulation verwendet werden. Die Werte in grün, mussten mit den Standard-Minergie-Formularen errechnet werden.

4.5. Erkenntnis aus dem Pilotprojekt

Das Einlesen des IFS-Modells im IDAice war die erste Herausforderung, da dies nicht fehlerfrei funktionierte. Im Nachhinein konnte festgestellt werden, dass bei einer ungenügenden Modellqualität, das Simulationsmodell von Hand schneller erstellt werden kann.

Der Prozess zur Minergie-Zertifizierung anhand einer Simulation funktioniert heute noch nicht vollumfänglich. Auch der Aufwand viel ist grösser, gegenüber einer «klassischen» Minergie-Zertifizierung. Trotzdem sollte dieser Weg weiterverfolgt werden. Aus meiner Sicht ist dieser zukunftsorientiert und sich die Tools und Zertifizierungsstellen noch in der Entwicklungsphase befinden.

5. Schlussfolgerung

IDAice ist bereits weit fortgeschritten und benötigt nur wenige Ergänzungen wie z.B. der Schnittstellen mit andern Hilfsmitteln. Die Anpassung des Planungsprozesses ist in diesem Fall die grössere Herausforderung.

Bei der Anpassung des angestrebten Planungsprozesses, müssen dritte frühzeitig einbezogen werden, wie dies aus dem Praxisbeispiel ersichtlich ist. Somit können Schritt für Schritt die Drittbeteiligten dazu geführt werden, Ihren Standard Prozess auf einen zukunftsorientierten Prozess anzupassen.

6. Literaturverzeichnis

[1] I. Plüss, *Besprechung zwischen LoMa, A+W und Minergie*, Bern, 2018.