

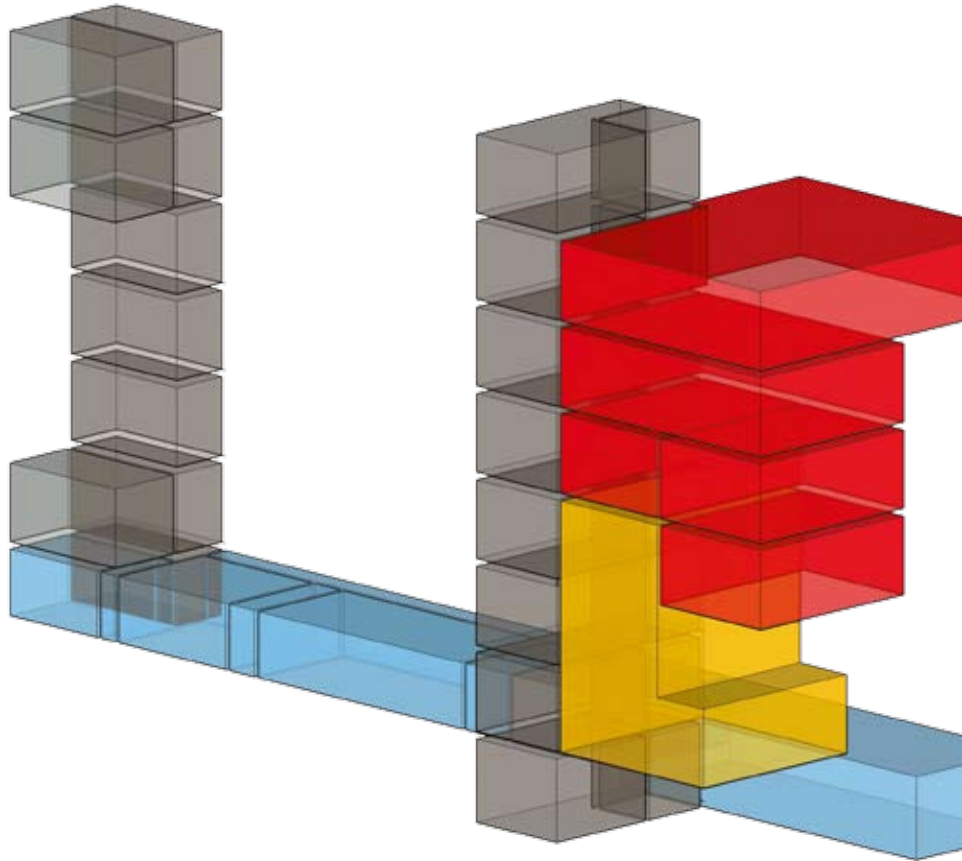
## Offener, wissenschaftlicher 18599-Softwarevergleich

# Die Erkenntnis zählt

Der DIN V 18599 fehlt ein validiertes Berechnungsbeispiel. Die ArchiNea AG hat sich deshalb mit einer Reihe engagierter Softwarehersteller zusammengetan, um anhand eines genau vorgegebenen Beispielgebäudes eine verlässliche Referenzberechnung zu erarbeiten.



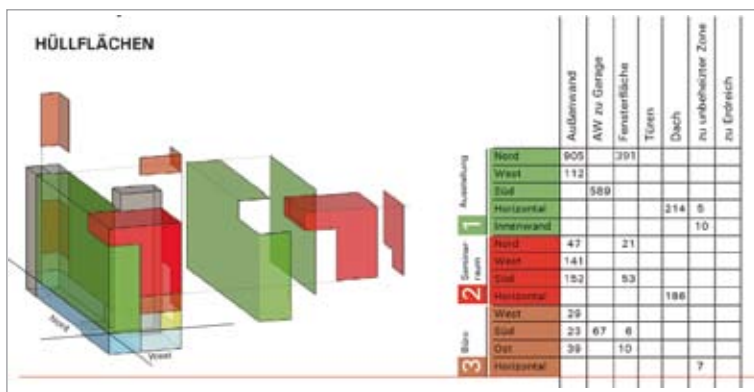
**1** Das Bauzentrum München diente als Berechnungsbeispiel



Das Thema Software und DIN V 18599 ist seit Einführung der Norm hochaktuell. Die komplexen und umfangreichen Rechenalgorithmen zur energetischen Bilanzierung von Nichtwohngebäuden sind nur mit einer leistungsfähigen Software zu erledigen. Alle Berechnungsmethoden für Gebäude – ob dies dynamisch instationäre Systeme, das Heizperiodenbilanzverfahren nach EnEV oder die DIN V 18599 sind – können die Realität lediglich modellieren. Eine vollkommen exakte Abbildung ist weder mit einer Norm noch mit einem Softwareprogramm dazu möglich.

Die Arbeit, die diesem Beitrag zugrunde liegt, stellt eine methodische Suche nach neuen Erkenntnissen und somit einen forschenden Ansatz dar. Wir möchten wissen, ob mit den derzeit führenden Softwareprodukten der Ingenieur und Energieberater seinen Werkvertrag „Erstellung eines korrekten Energieausweises“ erfüllen kann. Kann es sein, dass ein Gebäude trotz identischer Datenquelle unterschiedliche Werte im Energieausweis ergeben kann, wenn es mit unterschiedlichen Programmen erfasst wird? Und wäre dann jeder dieser Ausweise „richtig“? Um diese Frage beantworten zu können, muss geklärt sein, ob richtig erfasst und richtig gerechnet wurde. Die folgenden Untersuchungen widmen sich diesen Fragen.

Wir verfolgen dabei eine andere Stoßrichtung als der im Septemberheft des GEB erschienene Beitrag. Nach wissenschaftlichem Ansatz möchten wir gewährleisten wissen, dass prinzipiell jeder die Ergebnisse der Untersuchung nachvollziehen, überprüfen und für sich nutzen kann. Notwendig hierfür ist eine systematische Dokumentation und Veröffentlichung der Datenaufbereitung und vergleichender Berechnungsergebnisse. Die Nutzbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse für den Leser kann dabei nur durch Nennung von Herstellernamen im Kontext der Ergebnisse sichergestellt werden.



**2** Hüllflächen, Aufwand und Eingabegenauigkeit

Beschrieben werden die Ausgangslage der Programmierer, die Geschichte des Projektes, Ziele und die praktische Durchführung und Auswertungen des Tests. Gewonnene Erkenntnisse und neue Fragestellungen werden diskutiert.

### Anforderungen und Stand der Software

Ende 2002 wurde die Energy Performance of Buildings Directive in der EU mit folgendem Inhalt verabschiedet: „Bauwerke und ihre Heizungs-, Kühlungs- und Belüftungsanlagen sind derart zu entwerfen und auszuführen, dass unter Berücksichtigung der klimatischen Gegebenheiten des Standortes und der Bedürfnisse der Bewohner der Energieverbrauch bei ihrer Nutzung gering gehalten wird“. Damit ist der Auftrag an die Politik klar formuliert: durch Instrumente den realen Energiebedarf von Gebäuden begrenzen.

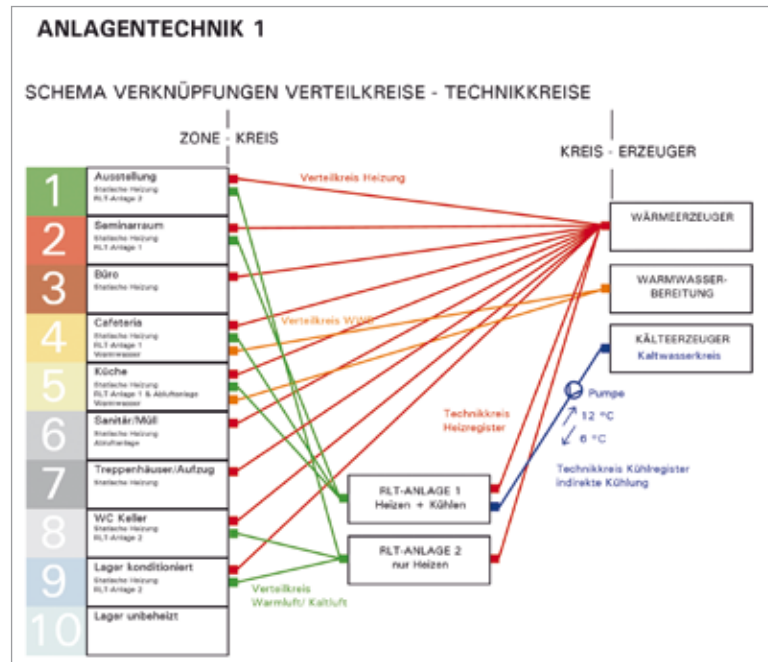
Auf europäischer Ebene hatte man zunächst die Idee, die in vielen Mitgliedsstaaten bereits eingeführten Normen DIN EN 832 und DIN EN ISO 13790 unter der Maßgabe der Berücksichtigung von Klimaanlagen und Beleuchtung weiterzuentwickeln. Dies ist gescheitert, da Methoden und fachbereichsübergreifende Ansätze fehlten. In Deutschland stellte man daraufhin 2003 einen Normungsantrag. 2005 wurde die DIN V 18599 mit über 800 Seiten Umfang erstmals veröffentlicht. Die Herausforderung für die Softwarehersteller lag auf der Hand: wenige Monate später sollte der Markt Softwareprodukte zur Verfügung haben, die Heizen, Kühlen, Belüften und Beleuchten gleichzeitig abbilden und die Bilanzanteile nach Norm iterativ miteinander verrechnen können.

Mit Einführung der EnEV 2007 standen bereits drei Rechenprogramme zur Verfügung, welche die wesentlichen Teile der Norm abbildeten. Zum Jahreswechsel 2008 waren es dann vier Programme. Heute sind sechs führende Programme verfügbar. Drei weitere werden demnächst einen vergleichbaren Stand in der Abbildung der Norm erreicht haben. Dieser Zeitdruck sowie die Quantität und Komplexität des Programmieraufwandes verdeutlicht die anzuerkennende Leistung der Programmierer und die hohe Investition der Hersteller bis heute.

Vor diesem Hintergrund erscheint Kritik an vermeintlich mangelhafter Umsetzung der Norm in Berechnungssoftware wenig angebracht. Auch vor dem Hintergrund, dass sich zehn Hersteller den Markt von wenigen tausend Lizenzen teilen müssen, sind es die Anbieter leid, dass Forderungen nach der Umsetzung der Norm in die Praxis auf ihrem Rücken ausgetragen wird. Vielmehr sind gemeinsam Probleme zu identifizieren und aus der Welt zu schaffen. Nur so kann das Ziel, energieeffizient zu Planen, zu Bauen und zu Sanieren schneller erreicht werden.

### Wie es zum Validierungsprojekt kam

Die ArchiNea AG ist in der Fortbildung engagiert. Wie unsere Lehrgangsteilnehmer sind wir selbst Be-



3 Technische Strukturen und Darstellung

ater und Ausweisaussteller und müssen korrekte Leistung erbringen. Stets hatten wir zu hinterfragen, ob die Ausgaben der Programme verlässlich sind.

Wir rechneten daher Ende 2007/Anfang 2008 ein Gebäude (Bauzentrum München) vergleichend mit zwei verschiedenen Programmen. Die Ergebnisse wichen lediglich um 3 kWh/m<sup>2</sup>a voneinander ab. Demnach konnten wir positive Antworten geben und Aufträge annehmen. Umso überraschter waren wir von den Testergebnissen im September 2008, welche wir nicht überprüfen konnten. Schnell ließen wir das Projekt „Softwarevalidierung“ neu aufleben und entwickelten den Ansatz zu einem „offenen Test“ weiter. Die Idee eines eigenen und offenen Tests wurde von den Softwarehäusern begrüßt. Es geht in der Untersuchung rein um Ausgabewerte. Der Ehrgeiz besteht nicht darin, herauszufinden, welches das beste Programm hinsichtlich Bedienkomfort, Oberfläche oder Eingabegeschwindigkeit ist. Die Auswahl der Pro-

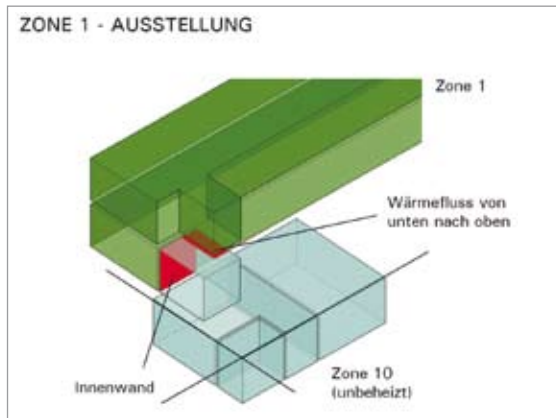
### i INFO

#### Datenaufbereitung zum Bestellen

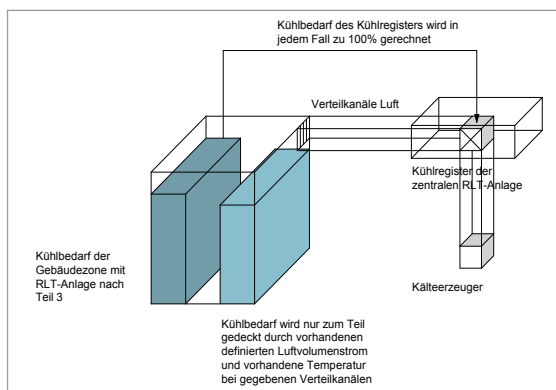
Die beschriebene Datenaufbereitung kann auch als eine Art Checkliste zur Datenaufnahme verwendet werden. Die Eingabe kann damit relativ schnell erfolgen. Interessierte Energieberater, die mit ihrem Programm die Berechnung nachvollziehen oder die Datenquelle vollständig einsehen wollen, können ein gebundenes Exemplar für einen Unkostenbeitrag in Höhe von 40 Euro bei der ArchiNea AG München beziehen.

ArchiNea AG  
Architekten, Ingenieure, Energieberater & Sachverständige im Bauzentrum München  
Willy-Brandt-Allee 10  
81829 München  
Tel. (0 89) 9 98 18 50  
info@archinea.de

4 Technische Strukturen und Darstellung



5 Durchdringung räumlicher Strukturen und Zonenkennwerte



gramme konzentriert sich rein sachlich auf den Entwicklungsstand. Ausgewählt wurden:

- Ennovatis EnEV+: Version 2.4.1.0
- Hottgenroth Energieberater plus: Version 6.4.2.187
- 5S AG IBP 18599: Version 2.6.0.228
- Solar-Computer B54: Version 4.03.02
- Kern Dämmwerk: Version 2009-04 vom 3. Dez 08
- ENVISYS EVEBI tetro: Version 6.22

Trotz wirtschaftlicher Schwierigkeiten der 5S AG haben wir dieses Programm im Test weitergeführt.

Das Bauzentrum München (Abb. 1) wurde aus folgenden Gründen gewählt:

- praxisnahes Beispiel, real existierendes Gebäude mit interessanter Anlagentechnik
- hinreichende Komplexität: alle wesentlichen Bestandteile der Norm und Normverweise können in der Berechnung abgebildet werden
- Überprüfbarkeit: das Gebäude ist öffentlich zugänglich und in der Fachwelt bekannt durch Vorträge, Ausstellung, Seminare im Baubereich
- Standort: Messe München, Möglichkeit zur Inaugenscheinnahme durch die Leser, z.B. bei einem Besuch der BAU 2009.

**Gemeinsames Ziel: ein Validierungsbeispiel**

Sinnvoll wäre ein validiertes Beispielgebäude als Bestandteil der Norm. Man müsste sagen können: die Berechnung dieses Gebäudes hat absolut richtige Ergebnisse. Ein solches Normbeispiel wird dringend benötigt und fehlt bisher. Neben der vergleichenden Untersuchung von Programmen war dies der Grund für die gemeinsame Initiative.

Führende Softwarehersteller erarbeiten unter der Koordination von ArchiNea zusammen anhand eines genau vorgegebenen Beispielgebäudes eine verlässliche Referenzberechnung. Es sollen aber auch die Probleme aufgezeigt werden, die sich ggf. bei der Erhebung der Eingangsdaten ergeben können. Dem Energieberater soll hierbei die nötige Hilfestellung an die Hand gegeben werden. Außerdem soll auf Auslegungsspielraum in der Normung hingewiesen werden. In loser Reihenfolge sollen zukünftig weitere Berechnungsvarianten dieses Gebäudes erscheinen, so dass im Laufe der Zeit das gesamte Berechnungsspektrum der DIN V 18599 abgedeckt wird.

Aufgabe ist es, die Norm Zug um Zug noch näher an das reale Gebäude zu bringen, um den Energiebedarf zu begrenzen.

Um zu richtigen Rechenverfahren für Energieeffizienz zu kommen, müssen alle mitarbeiten. Durch die Auseinandersetzung mit abweichenden Ergebnissen können Unstimmigkeiten und Fehler lokalisiert und beseitigt werden. Der Erkenntnisgewinn bei den Herstellern und den Initiatoren des Projektes soll partnerschaftlich und gemeinsam genutzt werden.

**Die Durchführung**

Die Gebäudeaufnahme und die Datenaufbereitung ist eine wesentliche Leistung bei der Berechnung nach DIN V 18599 und stellt eine erhebliche Fehlerquelle dar. Um die Voraussetzung zu einer einheitlichen Datenverarbeitung in den einzelnen Programmen zu schaffen, wurden alle zonenbezogenen sowie anlagentechnischen Kennwerte visuell aufbereitet (Abb. 2 bis 4). Wichtig ist dabei, dass die Hersteller auch uns als Datenbereitsteller prüfen können. Für die 3D-Gebäudeerfassung bei ennovatis war eine spezielle Datenaufbereitung notwendig.

**Normgerecht Unterschiede erzielen**

Nachfolgend werden einige Aspekte herausgestellt, die dem Softwareprogrammierer unterschiedliche Wege anbieten,

- die Norm umzusetzen (Beleuchtung),
- Interpretationsspielraum bieten und eigene Entscheidungen abverlangen (Referenzgebäude),
- durch den IBP-Kern vorgegebene Berechnungswege oder andere normkonforme Interpretationen zulassen (z.B. abgebrochene Kühlung in Verbindung mit Lüftungsanlage)
- Verweise auf andere Normen nicht eindeutig geregelt sind und dem Programmierer eigene Entscheidungen abverlangen

Vollkommen klar ist, dass bei unterschiedlichen Wegen in den Programmierungsschritten – die alle korrekt sind! – abweichende Ergebnisse herauskommen müssen.

**Beleuchtung**

Die Norm kennt mehrere Berechnungsverfahren zur Bestimmung des Energiebedarfs für Beleuchtung. Zur Tageslichtauswertung kennt die Norm nur eine Me-

thode. Der Rechenkernel des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik bietet jedoch vier Verfahren an, die in der Norm vorgegebene Ermittlung abzubilden. 5S AG, Ennovatis und Hottgenroth verwenden jeweils Verfahren, die auf einer dieser Methoden aufbauen. Programme, die nicht mit dem Kernel arbeiten, verwenden eigene entwickelte Methoden, die jedoch vergleichbar sind.

Alle Ansätze bilden die Norm ab und werden, für dasselbe Gebäude zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Besonders ausschlaggebend werden die Differenzen nicht sein. Bereits dieses erste Beispiel zeigt anschaulich, wie durch programmiertechnische Umsetzungsstrategien unterschiedliche Ergebnisse generiert werden können (s. Infokasten).

**Referenzgebäude**

Bei allen untersuchten Rechenprogrammen, bis auf Kern Dämmwerk, wird das Referenzgebäude automatisch angelegt. Welche Werte konkret in der Berechnung hinterlegt sind, hat der Programmierer vorher entschieden. Firma Kern hat das Problem umgangen, indem der Bediener selbst die Referenzausstattung zu wählen hat. Dies kann Erkenntnisgewinn bedeuten und verlangt sicher perfekte Kenntnis der EnEV – mit allen Risiken. Bis vor Kurzem wurde bei den meisten Programmen der Grenzwert aus einer verdeckten Berechnung (Black-Box) als schwarzer Pfeil auf dem Bandtacho geliefert. Alle Hersteller haben in der letzten Zeit daran gearbeitet, Einzelergebnisse nach Konditionierungen auch für das Referenzgebäude auszugeben. Dies ist von wesentlicher Bedeutung, um unterschiedliche Anlagen bezogen auf die Referenzausstattung energetisch beurteilen zu können.

Bei den untersuchten Programmen werden heute bereits differenzierte Ausgaben zum Referenzgebäude gegeben bzw. es wird dies aktuell umgesetzt. Vergleichende Visualisierungen fehlen bisher in fast allen Programmen. Solche Ausgaben sind Voraussetzung für Optimierungen. Die Programmierer wissen dies und arbeiten an der Umsetzung.

**Kühlung in Verbindung mit Lüftungsanlage**

Abb. 5 zeigt schematisch die Gebäudezone Nr. 2 „Seminarraum“ des Bauzentrums München und den nach Norm, Teil 3, ermittelten Kühlbedarf. Zwei Normteile sind berührt. Aus Teil 3 wird ein Kühlbedarf in Teil 7 übergeben. Wäre kein Kühlregister vorhanden, würde der Kühlbedarf aus der Berechnung herausgestrichen werden.

Bei der Durchführung der Berechnungen zum Validierungsbeispiel stellten wir folgendes fest: Der Kühlbedarf der Gebäudezone „Seminarraum“ kann nicht vollständig durch den vorgegeben Volumenstrom und die angenommene Zuluft-Temperatur gedeckt werden. In der Norm ist nirgends geregelt, was zu tun ist, wenn die Luftmengen zu klein sind bzw. die Zulufttemperatur zu hoch.

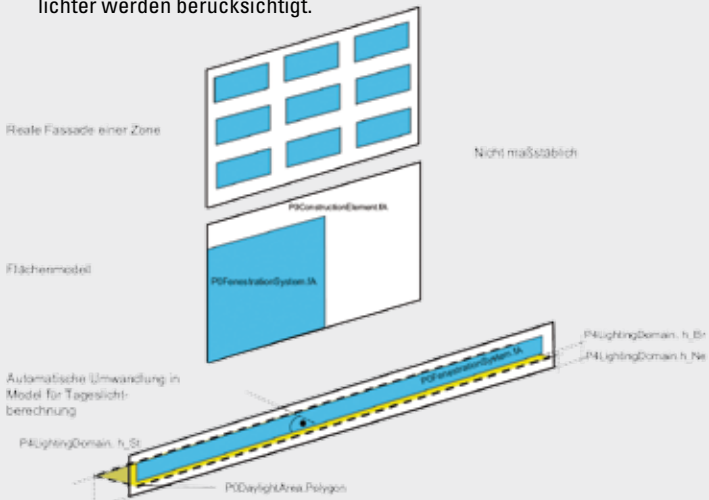
**INFO**

**Berechnung der Beleuchtung**

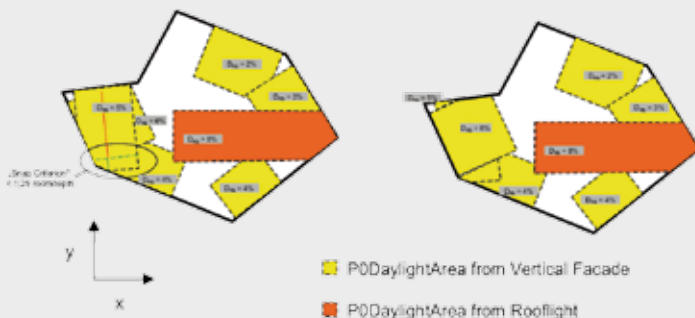
		P4ArtificialLightingMode		
		Tabular	Splitflux	Extern
P4Enums.OperationMode	Simple2D	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	OK
	Simple	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	OK
	Shoobox	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.Internal	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.Internal	OK
	Polygon	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	Empfohlen: P4Enums.RoomIndex.External	OK

Zur Verknüpfung der Steuerungsparameter für die Lichtberechnung. Verfahren des Rechenkerns zur Abbildung der DIN V 18599-4, der Anleitung des Kerns entnommen

- Simple2D: Dieser Modus gestattet es, rein aus den Flächeninformationen der jeweiligen Wandelemente und zugehöriger Fensterelemente unter Angabe der Brüstungs- und Sturzhöhe die Tageslichtverhältnisse zu berücksichtigen. Dachoberlichter werden nicht berücksichtigt.
- Simple: wand- und fensterflächen bezogene Berücksichtigung der Tageslichtverhältnisse. Keine Prüfung evtl. überlappender („Tageslichtbereiche“), der Raumtiefe etc. Vertikale Fassaden und Dachoberlichter werden berücksichtigt.
- Shoobox: Halbautomatische Parametrierung einer „Shoobox“ mit max. 5 Konstruktionselementen (4 Wände, eine Decke). Prüfung der Tageslichtbereiche ob innerhalb der Raumumschließung und Prüfung auf Überlappung mit anderen Tageslichtbereichen. Vertikale Fassaden und Dachoberlichter werden berücksichtigt.
- Polygon: Freie polygonale Definition der Raumumschließungsflächen durch die Konstruktionselemente. 2,5 D Modell, d.h. es ist je Tageslichtbereich nur eine Höhe zugelassen. Vertikale Fassaden und Dachoberlichter werden berücksichtigt.



Visualisierung zu den Verfahren simple und simple 2D



Geometrische Spezifikation der Betriebsweise „Polygon“: Illustration des „Clip“ Vorganges

6 Zusammen-  
spiel mehrerer  
Lüftungen im  
Bauzentrum  
München

ANLAGENTECHNIK 2																																				
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> <p>Belüftung</p> <p>mit Heizung</p> <p>mit Kühlung</p> </div> <div style="width: 85%;"> <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>A</td><td>A</td> </tr> <tr> <td>Ausstellung</td><td>Seminarräum</td><td>Büro</td><td>Cafeteria</td><td>Küche</td><td>Sanitär/Müll</td><td>Treppenhäuser/Auf.</td><td>WC Keller</td><td>Lager konditioniert</td><td>Lager unbeheizt</td><td>RLT-Anlage 1</td><td>RLT-Anlage 2</td> </tr> </table> </div> </div>											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	A	Ausstellung	Seminarräum	Büro	Cafeteria	Küche	Sanitär/Müll	Treppenhäuser/Auf.	WC Keller	Lager konditioniert	Lager unbeheizt	RLT-Anlage 1	RLT-Anlage 2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	A																									
Ausstellung	Seminarräum	Büro	Cafeteria	Küche	Sanitär/Müll	Treppenhäuser/Auf.	WC Keller	Lager konditioniert	Lager unbeheizt	RLT-Anlage 1	RLT-Anlage 2																									
<b>RLT-ANLAGE 1</b>																																				
Typ:		Lüftungsanlage mit Heiz- u. Kühlfunktion																																		
teilweise Belüftung																																				
vollständige Belüftung																																				
Volumenstrom Zuluft [m³/h]		9680 1470 470																																		
Volumenstrom Abluft [m³/h]		9680 1840																																		
Luftbefeuchtung:		keine																																		
Wärmerückgewinnung:		keine Kreuzstrom-WT ohne Feuchteübertragung																																		
Rückwärmzahl:		74%																																		
Sollwert Zulufttemperatur (Jahreswert) [°C]		21 21 21																																		
Betriebsstunden		nach Teil 10																																		
<b>ABLUFTANLAGE 1</b>																																				
Volumenstrom Abluft [m³/h]		470																																		
spez. Leistungsaufnahme Ventilator p_sfp Abluft:		1,30 kW/(m³/s)																																		
Zulufttemperatur Auslegungsfall Sommer:		24 °C																																		
Zulufttemperatur Auslegungsfall Winter:		20 °C																																		
Wärmerückgewinnung:		keine																																		
<b>ABLUFTANLAGE 2</b>																																				
Volumenstrom Abluft [m³/h]		734																																		
spez. Leistungsaufnahme Ventilator p_sfp Abluft:		1,33 kW/(m³/s)																																		

In den Ergebnissen der Hersteller stellten wir Abweichungen im Endenergiebedarf für die Kälteerzeugung fest. Dies liegt daran, dass die Hersteller unterschiedlich mit dem Problem umgehen. In der Norm steht nicht, ob der Kühlbedarf 1:1 an das Kühlregister übergeben wird, damit die geforderte Innentemperatur aufrecht erhalten werden kann oder ob die tatsächliche Auslegung der Anlage berücksichtigt werden kann, woraus sich ein Überschreiten der im Nutzungsprofil festgelegten Innentemperatur ergeben würde.

Die Programme verarbeiten die Aufgabenstellung unterschiedlich. Der IBP-Kernel geht z.B. folgendermaßen vor: Der nicht gedeckte Kühlbedarf wird dem Kühlregister als zusätzlicher Bedarf hinzugerechnet, damit er nicht unter den Tisch fällt. Es wird so getan, als ob die Lüftungsanlage die erforderliche Kälte liefern könnte. Der Anwender muss natürlich darauf hingewiesen werden, dass seine Erfassung nicht stimmig ist und die erfasste Lüftungsanlage die Anforderungen nicht decken kann.

Da die Norm es offen lässt, wie mit einer solchen Situation umzugehen ist, kann festgestellt werden, dass alle angebotenen Lösungen korrekt sind. Wichtig ist hierbei, dass das Referenzgebäude in gleicher Form gerechnet wird.

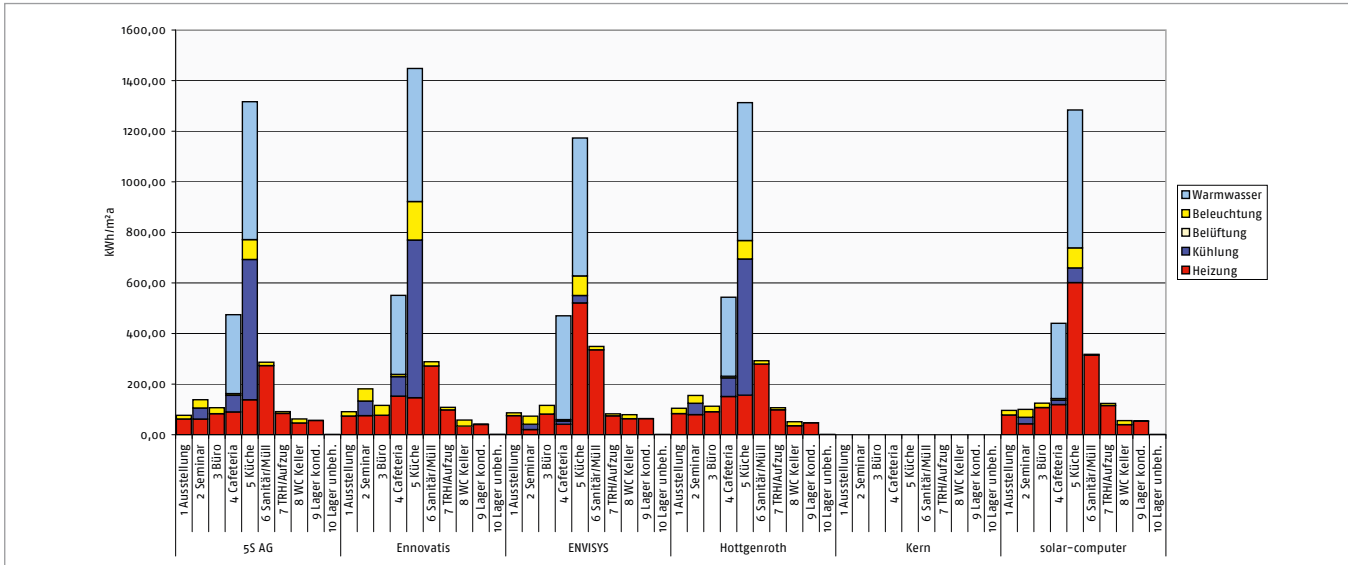
### Lüftungsanlagen: Schlüsselthema der 18599

Lüftung und Lüftungsanlagen haben bei Nichtwohngebäuden eine größere Bedeutung als bei Wohngebäuden. Die DIN V 18599 betrachtet nur Zuluftströme. Dabei ist einerseits der nutzungsbedingte Luftwechsel, andererseits der Abluftvolumenstrom zu decken. Neben der Infiltration kann vor allem Fenster- und Anlagenlüftung herangezogen werden. In der Küche des Bauzentrums München sind

großzügig dimensionierte Abluftvolumenströme, die direkt nach außen geblasen werden, mit Zuluftvolumenströmen, die über das Zentralgerät einer RLT-Anlage mit WRG geführt werden, kombiniert (Abb. 6). Diese für Küchen typische Anlagenkonfiguration kann nicht direkt normkonform umgesetzt werden: Da die Wärme der Abluft nicht rückgewonnen wird, erscheint es nicht richtig, für diesen Raum eine zentrale Lüftungsanlage mit WRG anzugeben. Die Eingabe „Abluftanlage“ führt als Ausgleich zu erhöhter Fensterlüftung und missachtet aber die Tatsache, dass die Zuluft von der Wärmerückgewinnung vorkonditioniert wird. Zur Vereinheitlichung haben wir den Herstellern zunächst die Konfiguration „Lüftungsanlage mit WRG“ angegeben. Gleichwohl ist in zwei Programmen die Kombination „Abluftanlage“ mit „Zuluft aus zentraler WRG“ möglich. Die zu grunde liegenden Berechnungsalgorithmen müssen von außerhalb der Norm kommen.

### Die Ergebnisse

Die Auswertungen zeigen ein relativ ausgeglichenes Bild mit Unterschieden bei den Zonen Cafeteria, Küche, Seminarräume sowie Sanitär/Müll (Abb. 7). Genau diese Bereiche sind mit Lüftungssystemen, teilweise mit Kühlung, ausgestattet. Mit der Erfassung der Eingabeparameter durch die vorliegende Datenaufbereitung wurde die größte Fehlerquelle ausgeschlossen. Deshalb kann die Erklärung hierfür nur in unterschiedlichen Auslegungen offener Normbereiche liegen. Gut erkennbar sind die Programmpaare 5S AG und Hottgenroth (beide mit IBP-Kernel) sowie ENVISYS und solarcomputer mit Verschiebungen bei Heiz- und Kühlbedarf wegen unterschiedlicher Umsetzung in den Berechnungskernen.



In der täglichen Arbeit des Ausweiserstellers oder Energieberaters interessiert die Softwarevalidierung primär nicht, hier möchte man sich auf die Hersteller verlassen. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass Verlässlichkeit gegeben ist. Während bei Wohngebäuden die Ergebnisse vor der Eingabe bereits absehbar waren, sind sie dies bei Nichtwohngebäuden selten. Insbesondere Ergebnisse zu Lüftungsanlagen und Kühlung erfordern nach unserer Erfahrung den Schritt der „Projektvalidierung“ – sprich eine Sicherstellung durch Plausibilisierung der Ergebnisse. Hierzu notwendige Erfahrungen und theoretische Kenntnisse müssen sich Energieberater und Ausweisersteller oft noch aneignen. Erkenntnisgewinn benötigt gegenseitigen Austausch.

**Fazit**

Es sollen weitere Schritte zum gemeinsamen Ziel eines von allen Softwarehäusern akzeptierten Beispielprojektes erörtert werden. Die Hersteller hatten die Idee, sich am runden Tisch unter der Moderation von ArchiNea zu treffen: es soll konstruktiv unter Bündelung von Kompetenzen vorwärts gegangen werden.

Die Rechenverfahren zu vereinfachen, damit sie umso beherrschbarer sind, kann nicht das primäre Ziel sein. Um den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden zu begrenzen, müssen die in Wechselwirkung stehenden Energieströme einigermaßen richtig abgebildet werden. Hierfür wurde die DIN V 18599 entwickelt. Es ist daher richtig, ihre Berechnungsregeln auch für öffentlich-rechtliche Nachweise anzuwenden – ohne sie bis zur Unkenntlichkeit abzuspecken.

Nach unserer Beobachtung rechnen alle Programme nach Norm. Jedes bietet für sich eine ausgereifte Lösung für den Anwender. Doch die Leistungsfähigkeit einer Software muss jeder nach eigenen Maßstäben wie z.B. der Einsatzfähigkeit für die Energieberatung mit Varianten beurteilen. Vernünftige, plausible Ergebnisse kann man erzielen, wenn man die Instrumente mit Fachkenntnis bedient.

*Der Autor möchte sich für den außerordentlichen Einsatz der Softwarehersteller, Programmierer und Mitarbeiter der ArchiNea AG, insbesondere bei Frau Sylvia Marszalek, Frau Frauke Schönfeld, Herrn Jakob Steinkilberg, Herrn Andreas Kern, Herrn Lutz Rössel, Herrn Winfried Schöffel, Herrn Matthias Braun und Herrn Dr. Manfred Wattenbach bedanken.*

**Literatur**

- [1] Martin Kusic, Bauen+Energie, Februar/2008 Lüftungsverluste bei Nichtwohngebäuden
- [2] Martin Kusic, Bauen+Energie, April/2008 Detaillierte Wärmeübertragung an Erdreich
- [3] DIN V 18599-3, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung, 2007-2
- [4] DIN V 18599-7, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau, 2007-2
- [5] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV) vom 24. Juli 2007

**7** Auswertung der Nutzenergien. Aus Zeitgründen konnten bei Kern noch keine Daten ermittelt werden. Abweichungen in der Datenverteilung bei Ennovatis begründen sich durch die spezielle Datenaufbereitung

A **AUTOR**

**Dipl.-Ing. Architekt Martin Kusic**  
 studierte Chemie an der Uni Siegen und Architektur in Berlin, Weimar und München. Er leitet Seminare zur DIN V 18599 und unterrichtet 2008 KlimaDesign und Energieeffizientes Planen an der Hochschule München. Er ist Vorstand der ArchiNea AG für Entwicklung und Planung.

