

Forschungsinitiative Zukunft Bau

Verbesserung von Software zur DIN V 18599

Die Gütegemeinschaft für Softwareprodukte zur
DIN V 18599

Dipl.-Ing. Christian Mann

Übersicht

1. DIN V 18599
2. Gründung 18599 Gütegemeinschaft
3. Arbeit Fachkommission
4. Testfall 2-Zonen-Modell
5. Erste Ergebnisse und Ausblick

DIN V 18599

Berechnung:

Nutz-, End- und Primärenergiebedarf für

Heizung,
Kühlung,
Lüftung,
Trinkwarmwasser,
Beleuchtung

von Gebäuden

DIN V 18599

Teil 1: Bilanzierung, Zonierung, Bewertung Energieträger

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen

Teil 3: Nutzenergiebedarf für energetische Luftaufbereitung

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

Teil 5: Endenergiebedarf Heizsystem

Teil 6: Endenergiebedarf Wohnungslüftungsanlagen

Teil 7: Endenergiebedarf Raumluftechnik Nichtwohnbau

Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf Trinkwarmwasser

Teil 9: End- und Primärenergiebedarf Kraft-Wärme-Kopplungen

Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

DIN V 18599



DIN V 18599

Gründung Gütegemeinschaft

Forschungsauftrag des BBSR von 10/2007 bis 04/2009:

„Qualitätsprüfung für Energieausweis-Software“

Veröffentlichungen: Bauphysik II-2009, EnEV aktuell I-2009,
Endbericht auf den Internetseiten des BBSR

Gründung Gütegemeinschaft



Mitglieder der Gütegemeinschaft

- IAIB
- führende Hersteller von
DIN V 18599-Software

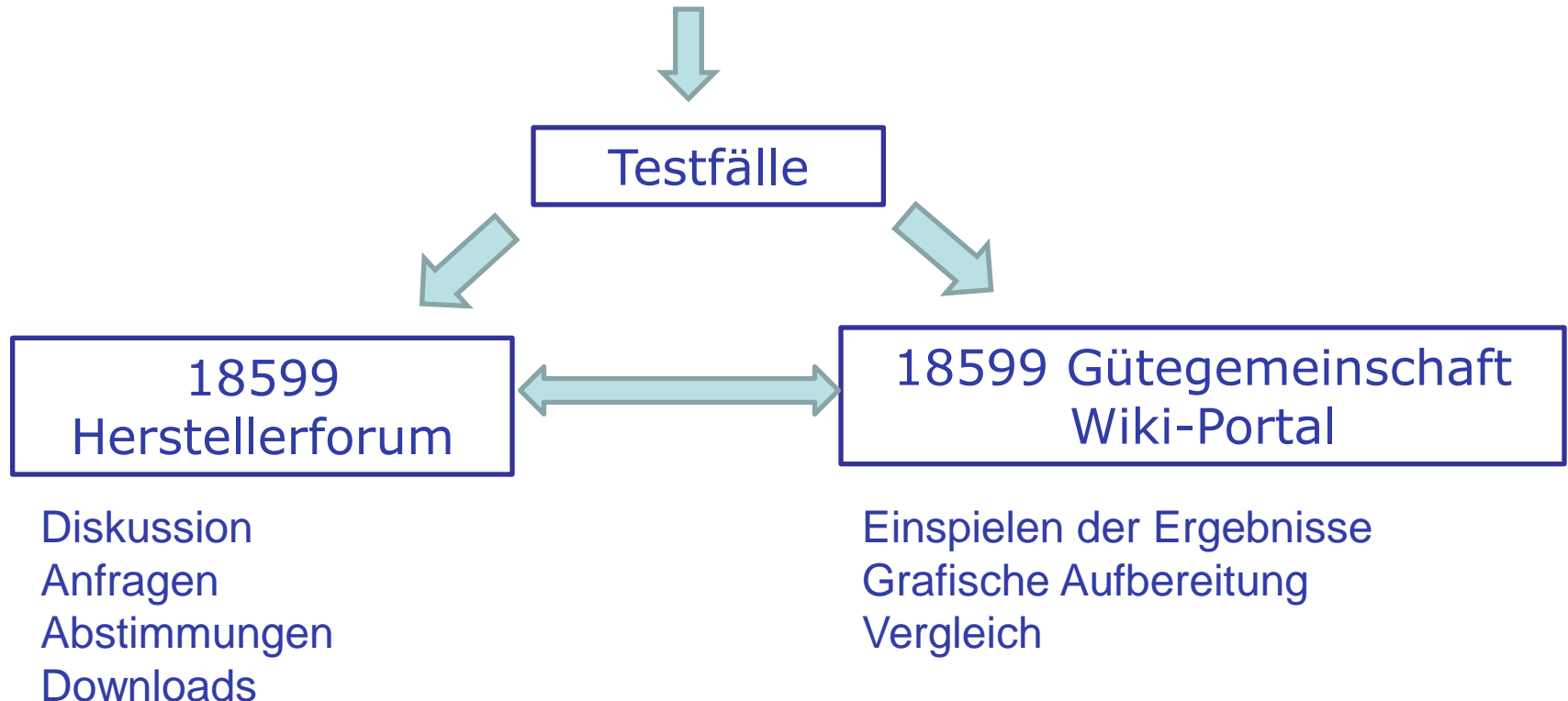
Gründung des
„1859 Gütegemeinschaft e. V.“
2009 in Hannover

18599 Gütegemeinschaft e.V.:

- Förderung und Verbesserung der DIN V 18599-Software
- Einflussnahme auf Entscheidungen um die DIN V 18599 und damit verbundene Normen
- Förderung Dialog zwischen Ministerien, Verbraucherschutz, Wissenschaft und Wirtschaft
- Einführung und Unterhaltung eines Qualitätssicherungssystems
- Vergabe „18599 Gütesiegel“

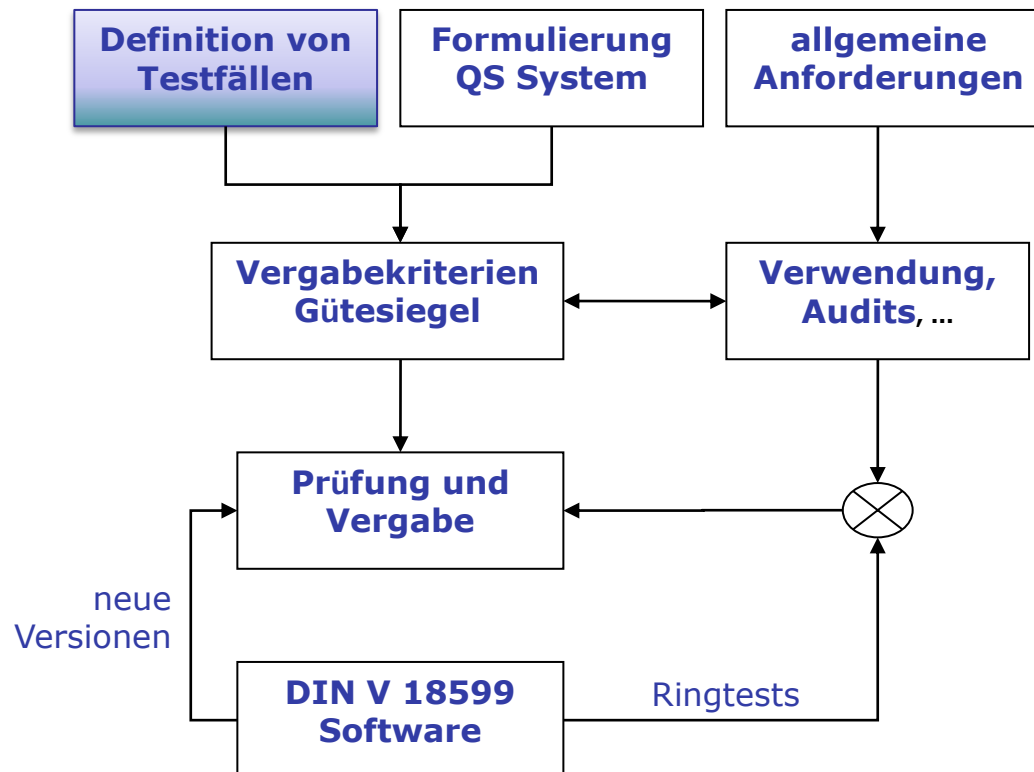
Arbeit der Fachkommission

Abstimmung/Vergleich über

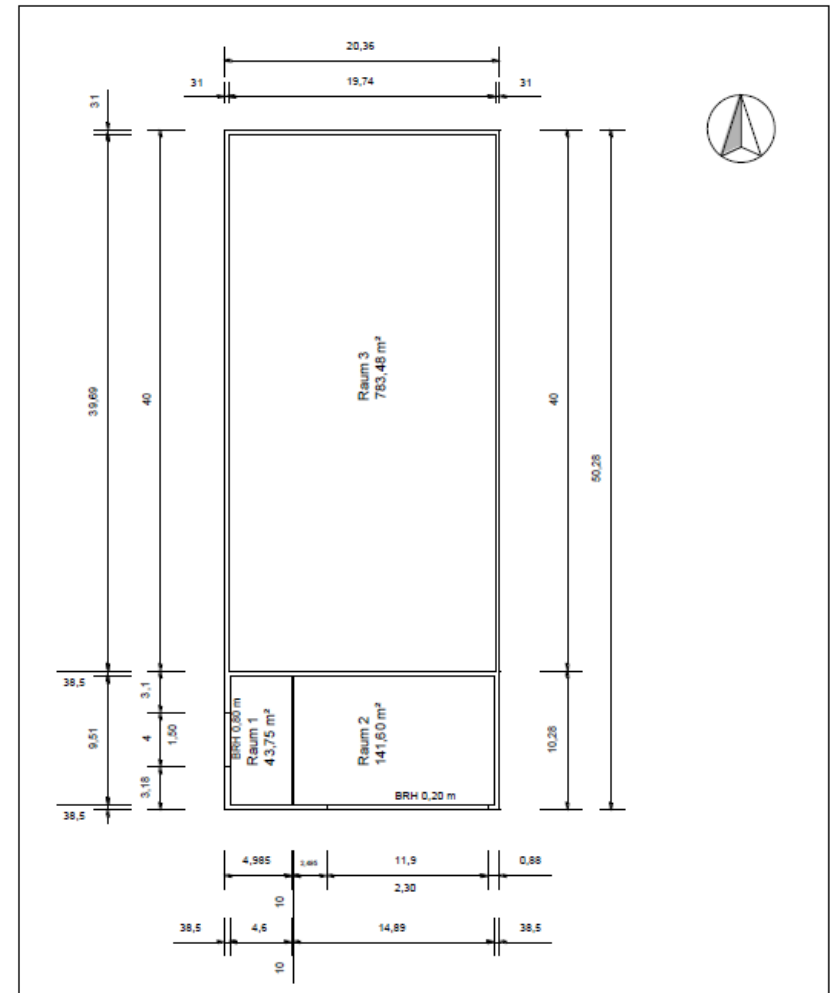
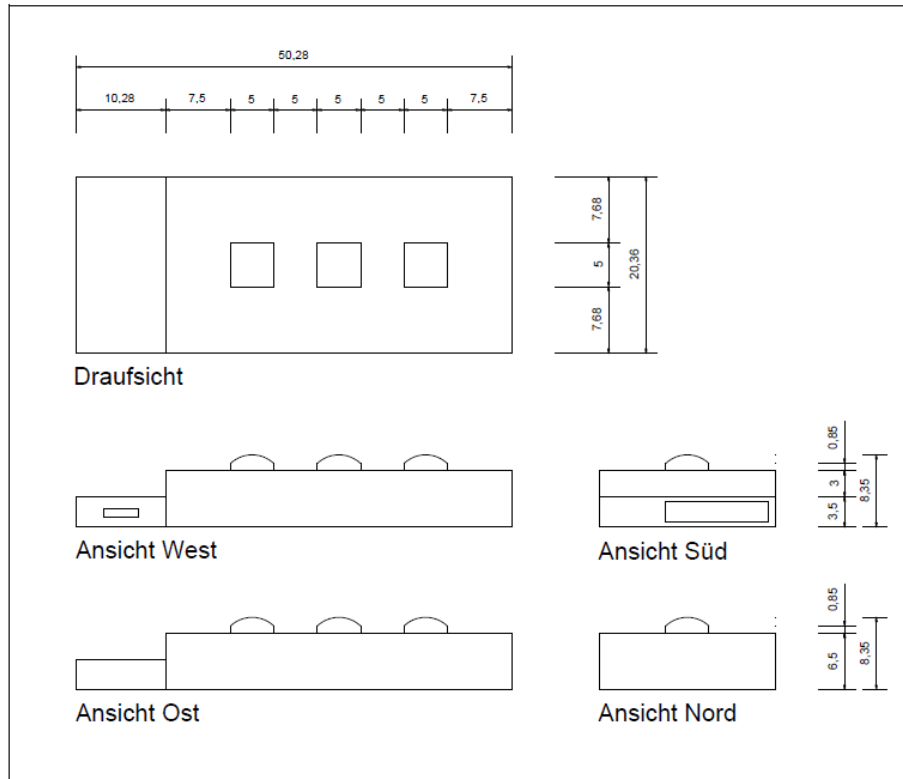


Ziele und Ablauf

Entwurf QS-System



Testfall 2-Zonen-Modell



Testfall 2-Zonen-Modell

Zonierung

Zone	Bezeichnung	Nutzung nach DIN V 18599-10 Tab.4	Nutzung Trinkwarmwasser nach DIN V 18599-10 Tab. 6
1	Büro	(1) Einzelbüro (Raum 1 u. Raum 2)	Bürogebäude
2	Fertigungshalle	(22) Werkstatt, Montage, Fertigung (Raum 3)	Werkstatt, Industriebetrieb

Zone	NGF	Bezugsfläche TWW	Nettovolumen	Therm. kond. Volumen	Charakteristische Länge	Charakteristische Breite	Geschosshöhe
	A_{NGF}	A_B	V	V_e	L_G	B_G	h_G
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m]	[m]	[m]
1	185,35	160,00	489,32	719,01	20,36	10,28	3,50
2	783,48	783,48	4.418,83	5.319,08	40,00	20,36	6,50
Gebäude	968,83	-	4.908,15	6.038,09			

Testfall 2-Zonen-Modell

	Randbedingung		Symbol	Quelle	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Verschmutzungsfaktor		F_v	18599-10 Tab.5	0,90		bei solaren Gewinnen
2	Verschmutzungsfaktor		k_2	18599-10 Tab.5	0,90		bei Tageslichtversorgung
3	nichtschräger Lichteinfall		F_w	18599-2 Abschn. 6.4.1	0,90		bei solaren Gewinnen
4	nichtschräger Lichteinfall		k_3	18599-4 Abschn. 5.5.1.2	0,85		bei Tageslichtversorgung
5	Verschattung		F_s	EnEV 2009 Anlage 2, Tab. 3	0,90		
6	Verbauungsindex		I_v	EnEV 2009 Anlage 2, Tab. 3	0,90		
7	Wärme- kapazität	Zone 1	C_{wirk}	18599-2 Abschn. 6.7.1	$90 \times A_B$	Wh/(m ² K)	mittelschwere Gebäudezone
		Zone 2			$50 \times A_B$	Wh/(m ² K)	leichte Gebäudezone
8	Luftwechselrate		n_{50}	18599-2 Tab. 4	variantenabhängig	h ⁻¹	
9	Emissionsgrad Außenfläche		ϵ	EnEV 2009 Anlage 2, Tab. 3	0,80		
10	Windschutzkoeffizient		e_{Wind}	18599-2 Abschn. 6.3.1.1	0,07		halbfreie Lage
11	Strahlungsabsorptionsgrad		α	EnEV 2009 Anlage 2, Tab. 3	0,50 bzw. 0,80		opake Oberflächen $\alpha=0,5$; dunkle Dächer $\alpha=0,8$
12	kein fließendes GW			18599-2 Tab.3			
13	Wärmebrückenzuschlag		ΔU_{WB}	18599-2 Abschn. 6.2.1.2	0,05	W/(m ² *K)	
14	Leitfähigkeit Boden		λ	18599-2 Abschn. 6.2.4	2,00	W/(m*K)	

Testfall 2-Zonen-Modell

Bauteil	Aufbau	Strahlungsabsorptionsgrad	Dicke	Wärmeleitf.	spez. Wärme	Rohdichte	th. Widerst.	U-Wert
		α	d	λ	c	ρ	R	
	(von innen nach außen)	-	[m]	[W/(m K)]	[J/(kg K)]	[kg/m ³]	[(m ² K)/W]	[W/(m ² K)]
Außenwände der Zone 1 (Büro)								
AW 1	Außenwand mit WDVS	0,50						
	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit		0,015	0,70	1000	1400	0,021	
	MW aus Kalksandstein 1800 (DIN 106 T. 1+2)		0,240	0,99	1000	1800	0,242	
	Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe 040		0,120	0,04	1030	8-500	3,000	
	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydrl. Kalk		0,010	1,00	1000	1800	0,010	
							ΣR_n	3,274
							R_{si}	0,130
							R_{se}	0,040
							ΣR	3,444
								0,29

Testfall 2-Zonen-Modell

	Orientierung	Fläche des Berechnungsbereiches															
		Tiefe	Breite	Fläche	h_{St}	h_R	h_{NE}	h_{Br}	b_F	h_F	A_{Rb}	a_{TL}	b_{TL}	A_{TL}	A_{KTL}	τ_{D65}	
		[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[m ²]		
Zone																	
Raum 1	West	4,60	9,51	43,75	2,30	2,64	0,80	0,80	4,00	1,50	6,00	4,60	5,88	22,03	21,72	0,78	
Raum 2	Süd	9,51	14,89	141,60	2,50	2,64	0,80	0,20	11,90	2,30	27,37	4,25	13,46	57,19	84,41	0,78	
Raum 3	Horizontal	19,74	39,69	783,48	5,64	0,80	90	5,0	5,0	1,25	75,00	34,68	14,68	509,10	274,38	0,80	

Beleuchtungsbereich	Lampenart	Vorschaltgerät	Beleuchtungsart	Tageslichtabhängiges Kontrollsystem	Präsenzkontrolle
Zone 1					
Raum 1	Leuchtstofflampen stabförmig	EVG	direkt/indirekt	Manuell	ohne Präsenzmelder
Raum 2	Leuchtstofflampen stabförmig	EVG	direkt/indirekt	Manuell	ohne Präsenzmelder
Zone 2					
Raum 3	Leuchtstofflampen stabförmig	EVG	direkt	Manuell	ohne Präsenzmelder

Testfall 2-Zonen-Modell

Haustechnikvarianten:

V.	Heizung	Raumluftechnik	Kühlung	Trinkwarmwasser
1	Brennwert Erdgas	-	-	zentral, Erdgas
2	zentral elektrisch beheizt	-	-	dezentral, Strom
3	Brennwert Erdgas	-	Kompressionskältemaschine	-
4	Wärmepumpe + Brennwert Erdgas	-	-	-
5	Fernwärme	-	Kompressionskältemaschine	Solarthermie
6	Biomasse	Konstantvolumenstromanlage	-	zentral, Biomasse
7	Brennwert Öl	variable Volumenstromanlage	Absorptionskältemaschine	zentral, Heizöl
8	BHKW + Brennwert	-	Raumklimasystem	BHKW + Brennwert

Testfall 2-Zonen-Modell

Heizung			
Übergabe			
	Zone 1	Zone 2	
Raumsolltemperatur Hzg. DIN V 18599-10, Tab. 5	21°C	17°C	
Wärmeübergabe	Freie Heizflächen (Heizkörper) Raumhöhe < 4m DIN V 18599-5, Tab. 6	Hallenbauten – Fußbodenheizung Raumhöhe: 5,64 m DIN V 18599-5, Tab. 10 (Höhen 4 m bis 10 m)	
Raumtemperatur- regelung	P-Regler 1 K	PI-Regler	
Anordnung der Heizung	Außenwand (normal)	bauteilintegriert (hohes Wärmeschutzniveau)	
Betriebsweise	intermittierend	-	
Verteilung			
Versorgungsbereich (siehe DIN V 18599-1 Abschn. 7.2.3)	Zone1	Zone 2	
Auslegung	Vorlauf	55 °C	35 °C
	Rücklauf	45 °C	28 °C
Rohrnetztyp	Zweirohrheizung	Zweirohrheizung	
Leitungslängen	(Berechnung nach Standardverfahren, DIN V 18599-5, Tabelle 15)		

Erzeuger		
Verwendung des gleichen Wärmeerzeugers für Heizung und Trinkwarmwasser		
Art des Wärmeerzeugers	Brennwertkessel, verbessert ab 1999	
Energieträger	Erdgas	
Baujahr	2009	
Aufstellort	beheizt, in Zone 1	
Kesselregelung	elektrisch	
Integriertes Pumpenmanagement	ohne	
Pumpen		
Versorgungsbereich (siehe DIN V 18599-1 Abschn. 7.2.3)	Zone1	Zone 2
Regelung	$\Delta p = \text{konstant}$	$\Delta p = \text{konstant}$
Auslegung der Pumpe	bedarfsausgelegt	bedarfs- ausgelegt
Integriertes Pumpenmanagement	ohne	ohne
Überströmventil vorhanden	nein	nein
Hydraulischer Abgleich	ja	ja
Wasserinhalt des Wärmeerzeugers < 150 ml/kW	nein	nein
Betriebsweise, nachts und am Wochenende	Absenkung (intermittierend)	Absenkung (inter- mittierend)

Testfall 2-Zonen-Modell

Trinkwarmwasser		
Verteilung		
Verteil- leitung	Leitungslänge	43,33 m (Berechnung nach Standardverfahren, DIN V 18599-8, Tabelle 6)
	Umgebungstemperatur	im beheizten Bereich
	Kennwert	mit Zirkulation
	Baualtersklasse	nach 1995
	Wärmedurchgangszahl	0,200 W/(m K)
Strang- leitung	Leitungslänge	54,94 m (Berechnung nach Standardverfahren, DIN V 18599-8, Tabelle 6)
	Umgebungstemperatur	im beheizten Bereich
	Kennwert	mit Zirkulation
	Baualtersklasse	nach 1995
	Leitungsführung	innen liegende Stränge
	Wärmedurchgangszahl	0,255 W/(m K)
Stich- leitung	Leitungslänge	10,47 m (Berechnung nach Standardverfahren, DIN V 18599-8, Tabelle 6)
	Umgebungstemperatur	im beheizten Bereich
	Kennwert	Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand
	Baualtersklasse	nach 1995
	Leitungsführung	innen liegende Stränge
	Wärmedurchgangszahl	0,255 W/(m K)

Speicher	
Speicherart	Indirekt beheizt
Baujahr	2009
Speichernenninhalt [l]	300
Lagerung	stehend
Aufstellort	beheizt, in Zone 1, im gleichen Raum mit Wärmeerzeuger
Erzeuger	
Verwendung des gleichen Wärmeerzeugers für Heizung und Trinkwarmwasser	
Art des Wärmeerzeugers	Brennwertkessel, verbessert ab 1999
Energieträger	Erdgas
Baujahr	2009
Aufstellort	beheizt, in Zone 1
Kesselregelung	elektrisch
Betriebsweise, nachts und am Wochenende	Absenkung
Zirkulationspumpe	
Auslegung	bedarfsausgelegt
Regelung	geregelt
Baujahr	2009

Erste Ergebnisse:

- innerhalb der Gütegemeinschaft volle Transparenz
- bereits kleine Interpretationsspielräume führen zu merklichen Differenzen in den Ergebnissen

Daher:

- Klärung von Interpretationsfragen mit dem Normausschuss und dem EnEV-Verordnungsgeber
- Minimierung von Interpretationsproblemen durch die Software

Weitere Probleme:

Der Anwender als potentiell größte Fehlerquelle bleibt derzeit weitgehend unberücksichtigt!

Daher:

- Ursachen vielschichtig aber derzeit völlig unklar
- Ursachenforschung:
 - Anwendergruppe
 - typische Anwendungsfälle
 - Probleme
 - Qualifikation

Ausblick:

- Erweiterung des 2-Zonen-Modells mit weiteren Zonen
- Weiterentwicklung der Testfälle
- Feedback der Nutzer an die Softwarehersteller durch Umfragen

Nutzen:

- Reduzierung Berechnungsfehler
- Verbesserung Anwendbarkeit führt zu sinkendem Aufwand
- Steigerung Akzeptanz für EnEV und DIN V 18599
- schnellere Ablösung alter Berechnungsverfahren
- ganzheitliche Zusammenarbeit zwischen Architektur, Bauingenieurwesen und Gebäudeanlagentechnik

Danke!