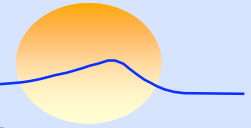


WILLKOMMEN

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner
innovative
Energieberatung



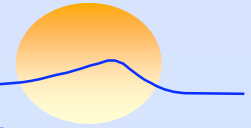
EnEV 2007/2009 und DIN V 18599: Konsequenzen für die Klimatechnik

Trainingsseminar Kälte-Energieberater

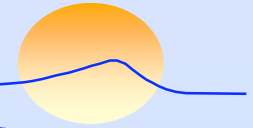
24. Oktober 2008, 13:15 – 14:30 Uhr

Dipl.-Phys. Ing. Gisela Renner
innovative Energieberatung
Schwerinstraße 40
D-50733 Köln

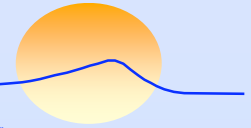
Tel.: +49 221 - 760 95 72
Fax.: +49 221 - 760 32 65
rennergie@netcologne.de



- 1. Von der EnEV 2002 zur EnEV 2007/09**
- 2. Überblick über die DIN V 18599**
- 3. Konsequenzen für die Klimatechnik aus der neuen EnEV**
- 4. Konsequenzen für die Klimatechnik aus der DIN V 18599**



Von der EnEV 2002 zur EnEV 2007/09



Altbau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

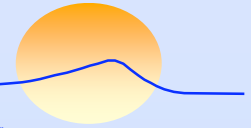
Begrenzung der Transmissionswärmeverluste (H_T') bei Sanierung

Nachrüstpflichten (Oberste Geschossdecke, Heizung)

Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Vorgaben für die technische Qualität von Heizungsanlagen

Energieausweise



Altbau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Begrenzung der Transmissionswärmeverluste (H_T') bei Sanierung

Nachrüstpflichten (Oberste Geschossdecke, Heizung)

Energieausweise

Inspektion von Klimaanlage
> 12 kW Nennleistung

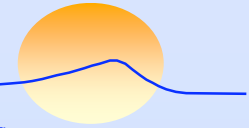
Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Vorgaben für die technische Qualität von Heizungsanlagen

Energieausweise

Vorgaben für die technische Qualität von Klimaanlage

Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme für Gebäude
> 1.000m²



Altbau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Begrenzung der Transmissionswärmeverluste (H_T') bei Sanierung

Nachrüstpflichten (Oberste Geschossdecke, Heizung)

Energieausweise

**Inspektion von Klimaanlage
> 12 kW Nennleistung**

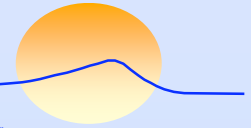
Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Vorgaben für die technische Qualität von Heizungsanlagen

Energieausweise

Vorgaben für die technische Qualität von Klimaanlage

Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme für Gebäude
> 50m² (EWärmeG!)



Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude)

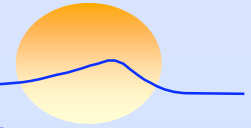
Begrenzung der
Transmissionswärmeverluste (H_T')
Gebäudehülle (DIN V 4108 - 6)

+

Maximaler
Primärenergiebedarf (Q_p'')
Hülle, Warmwasser und Heizung
(DIN V 4701 - 10)



Energiebedarfsausweis



Neubau+Bestand Wohngebäude

Begrenzung der
Transmissionswärmeverluste (H_T')
Gebäudehülle (DIN V 4108 - 6)

+

Maximaler
Primärenergiebedarf (Q_p'')
Hülle, Warmwasser, Heizung (DIN V
4701 - 10) und Kühlung

Energiebedarfsausweis

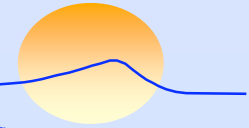
Neubau+Bestand Nichtwohngebäude

Begrenzung der
Transmissionswärmeverluste (H_T')
nach Referenzgebäude
(DIN V 18599)

+

Maximaler
Primärenergiebedarf (Q_p'')
Hülle, Warmwasser, Heizung,
Lüftung, Klimatisierung,
Beleuchtung

Energiebedarfsausweis



und für Wohngebäude freiwillig

Neubau+Bestand Wohngebäude

Begrenzung der
Transmissionswärmeverluste (H_T)
Gebäudehülle (DIN V 4108 - 6)

+

Maximaler
Primärenergiebedarf (Q_p)
Hülle, Warmwasser, Heizung (DIN V
4701 - 10) und Kühlung

Energiebedarfsausweis

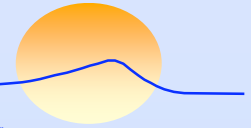
Neubau+Bestand Nichtwohngebäude

Begrenzung der
Transmissionswärmeverluste (H_T)
nach Referenzgebäude
(DIN V 18599)

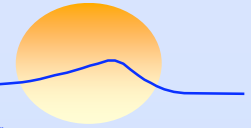
+

Maximaler
Primärenergiebedarf (Q_p)
Hülle, Warmwasser, Heizung,
Lüftung, Klimatisierung,
Beleuchtung

Energiebedarfsausweis

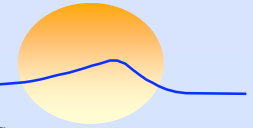


- **Jedes Gebäude erhält einen Ausweis;**
Ausnahme Mischnutzung
- Sie sind **erforderlich** für Neubauten (ab 1.10. 2007) und für bestehende Nichtwohngebäude **bei Verkauf und Neuvermietung (ab 1.7.2009)**
- Sie enthalten „kostengünstige“ **Modernisierungsempfehlungen**
- Sie sind **10 Jahre gültig**
- Bei bestehenden Nichtwohngebäude besteht **Wahlfreiheit zwischen Energiebedarfs- und -verbrauchsausweis**
- **Der Energieausweis ersetzt keine Energieberatung!**

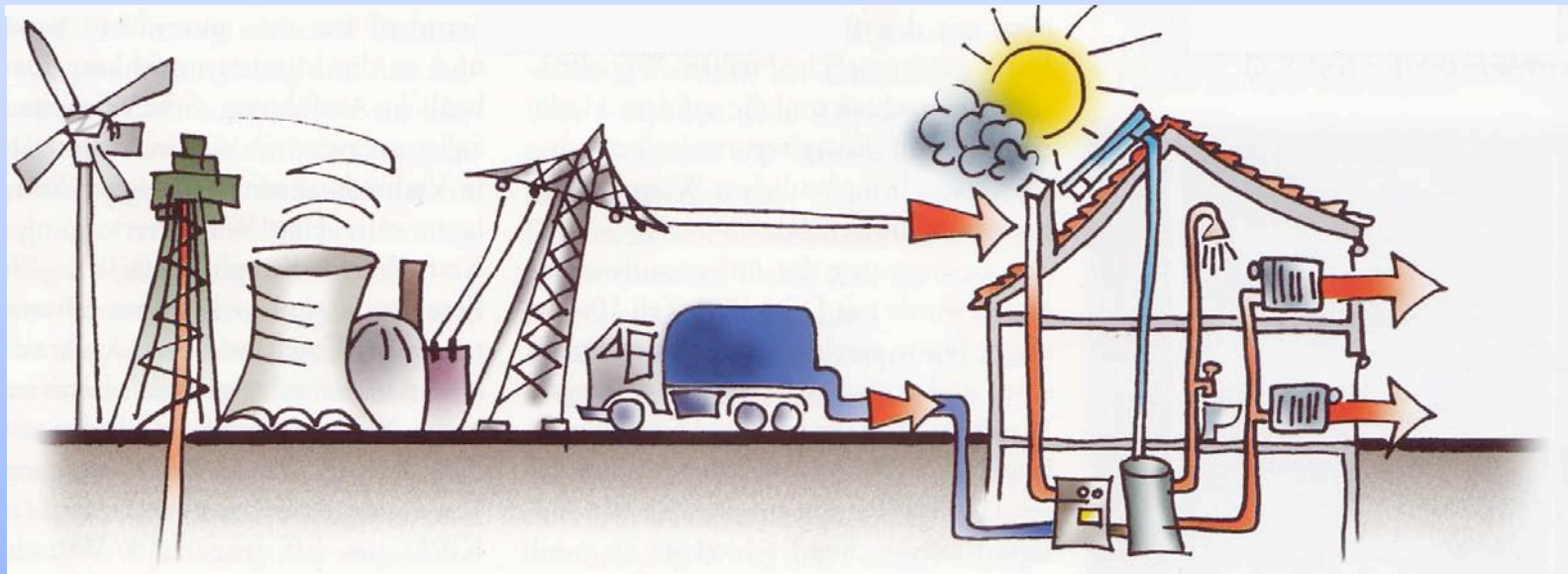


Überblick über die DIN V 18599

Überblick über die DIN V 18599



Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude



Primärenergie

Endenergie

Nutzenergie



Umweltrelevanz

Energiekosten

Bedarf

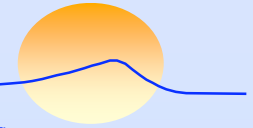
↑
**Primärenergie
Faktor**

↑
**Umwandlungs-
verluste Technik
inkl. Hilfsenergie**

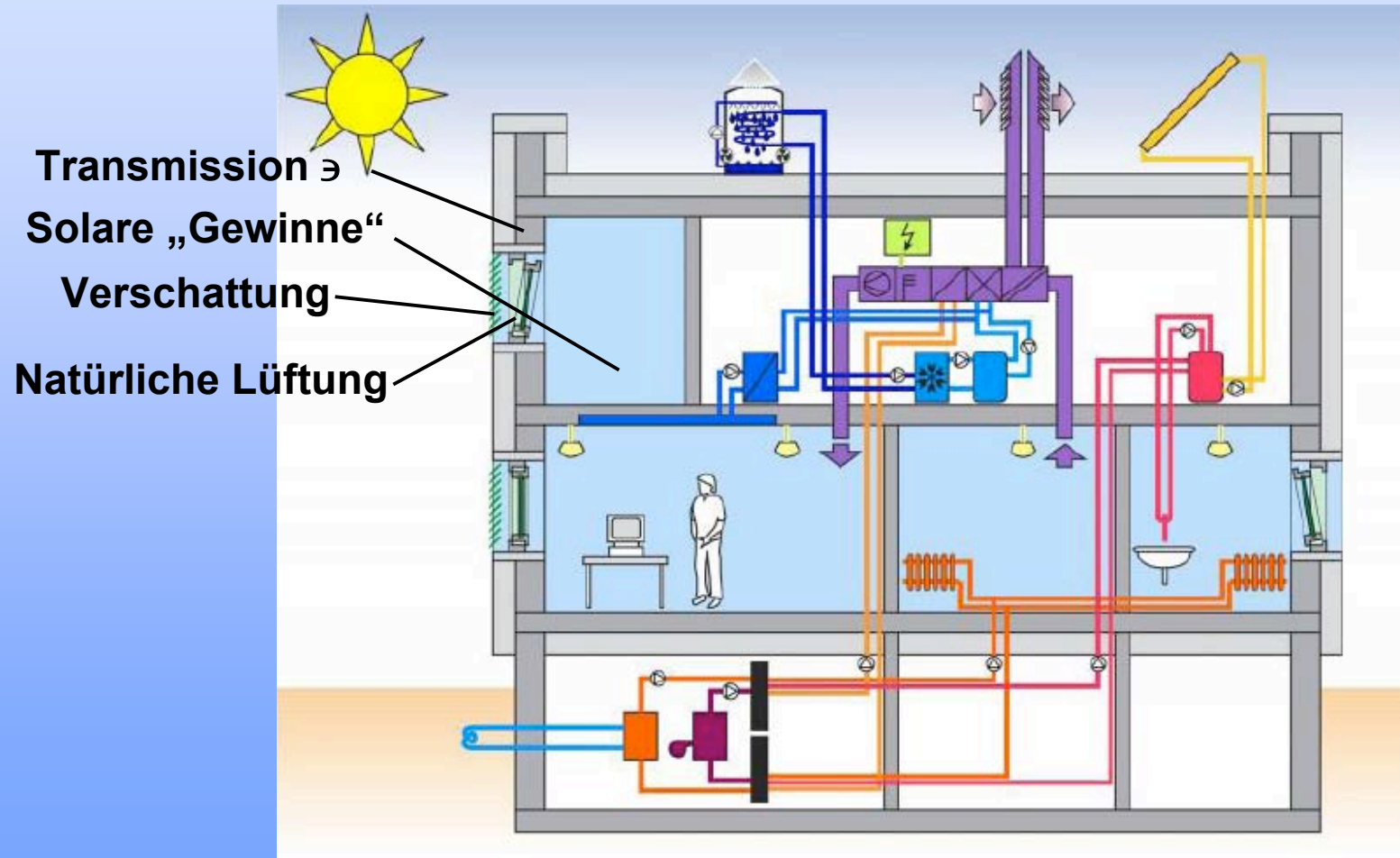
Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude

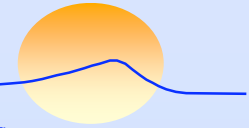


Bildquelle: DIN V 18599, Teil 1, Beuth-Verlag

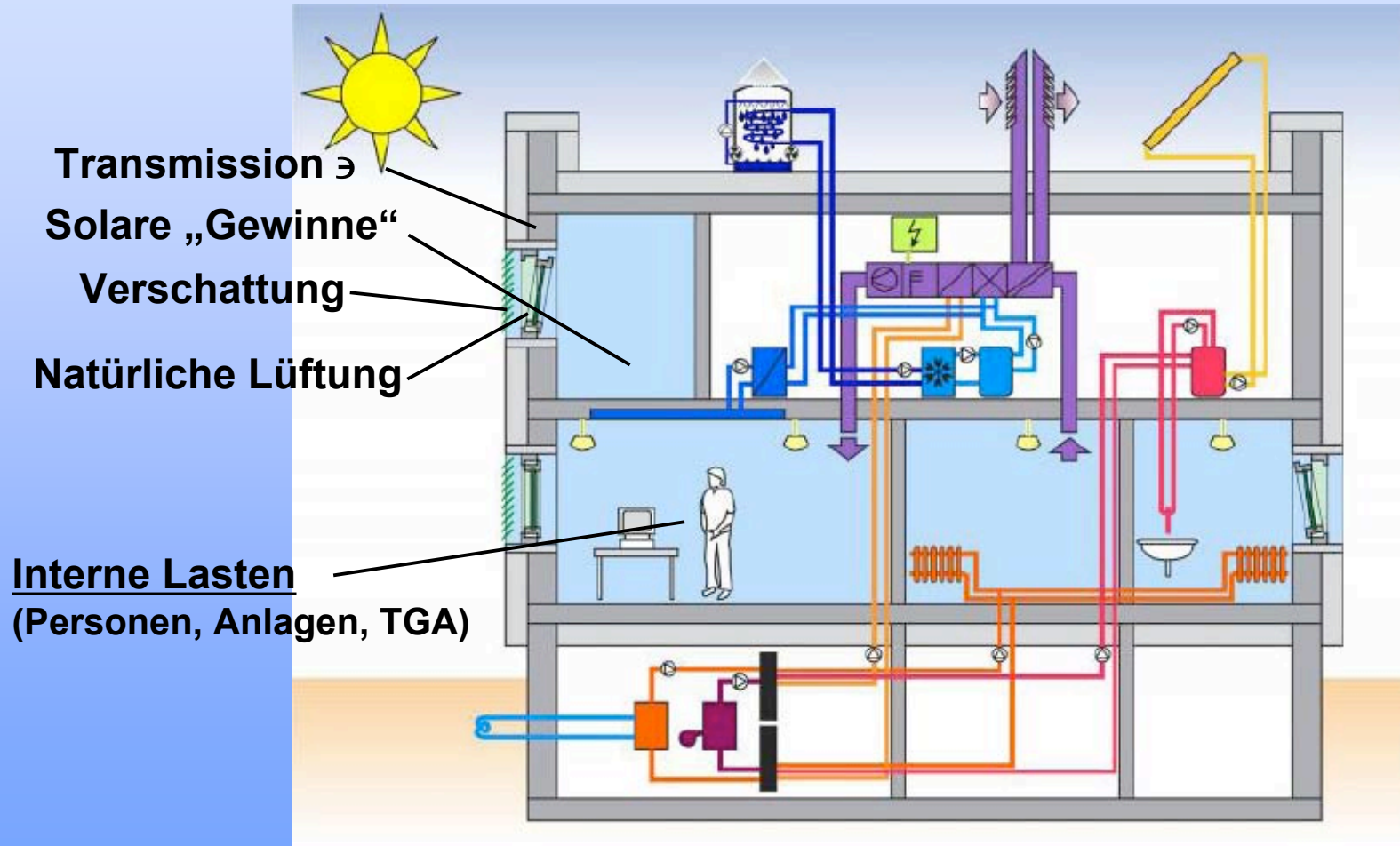
Überblick über die DIN V 18599

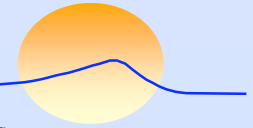
Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude





Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude

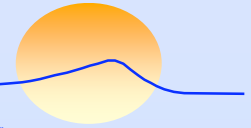
Innere Fremdwärmequellen/-senken durch unregelmäßige TGA (Iteration!)

Beispiele:

**Heizungsrohre,
Kaltwasserrohre,
Warmwasserleitungen,
Speicherverluste,
Luftkanäle,
Wärmeerzeuger,
Kälteerzeuger,
Warmwassererzeuger,
Wärmeeintrag durch Beleuchtung**

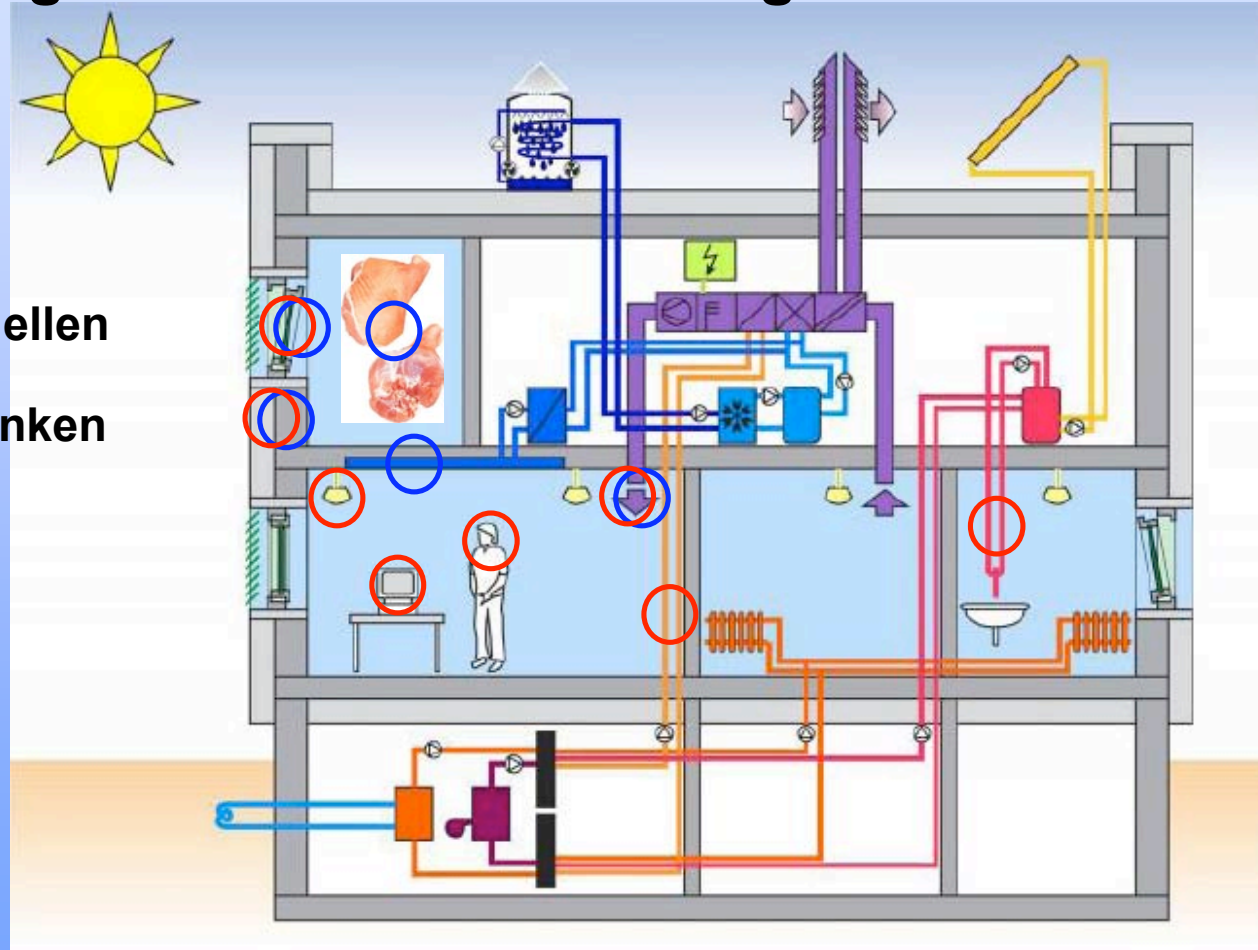
Diese internen Lasten werden stark vom Ausnutzungsgrad beeinflusst

Überblick über die DIN V 18599



Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude

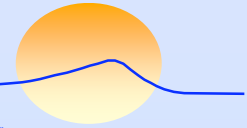
- Wärmequellen
- Wärmesenken



Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

Innovative
Energieberatung



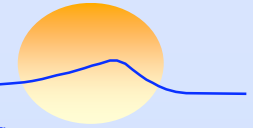
Lfd.- Nr.	Nutzungen	Nutzungs- und Betriebszeiten								
		Nutzung Beginn	Nutzung Ende	tägliche Nutzungsstunden	jährliche Nutzungstage	jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit	jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit	tägliche Betriebsstunden RLT und Kühlung ^g	jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung ^c	tägliche Betriebsstunden Heizung
		–	–	$t_{\text{nutz,d}}$	$d_{\text{nutz,a}}$	t_{Tag}	t_{Nacht}	$t_{\text{v,op,d}}$	$d_{\text{op,a}}$	$t_{\text{h,op,d}}$
		Uhr	Uhr	h/d	d/a	h/a	h/a	h/d	d/a	h/d
1	Einzelbüro	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
2	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13
3	Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätze)	07:00	18:00	11	250	2543	207	13	250	13

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage von Monatsbilanzen!

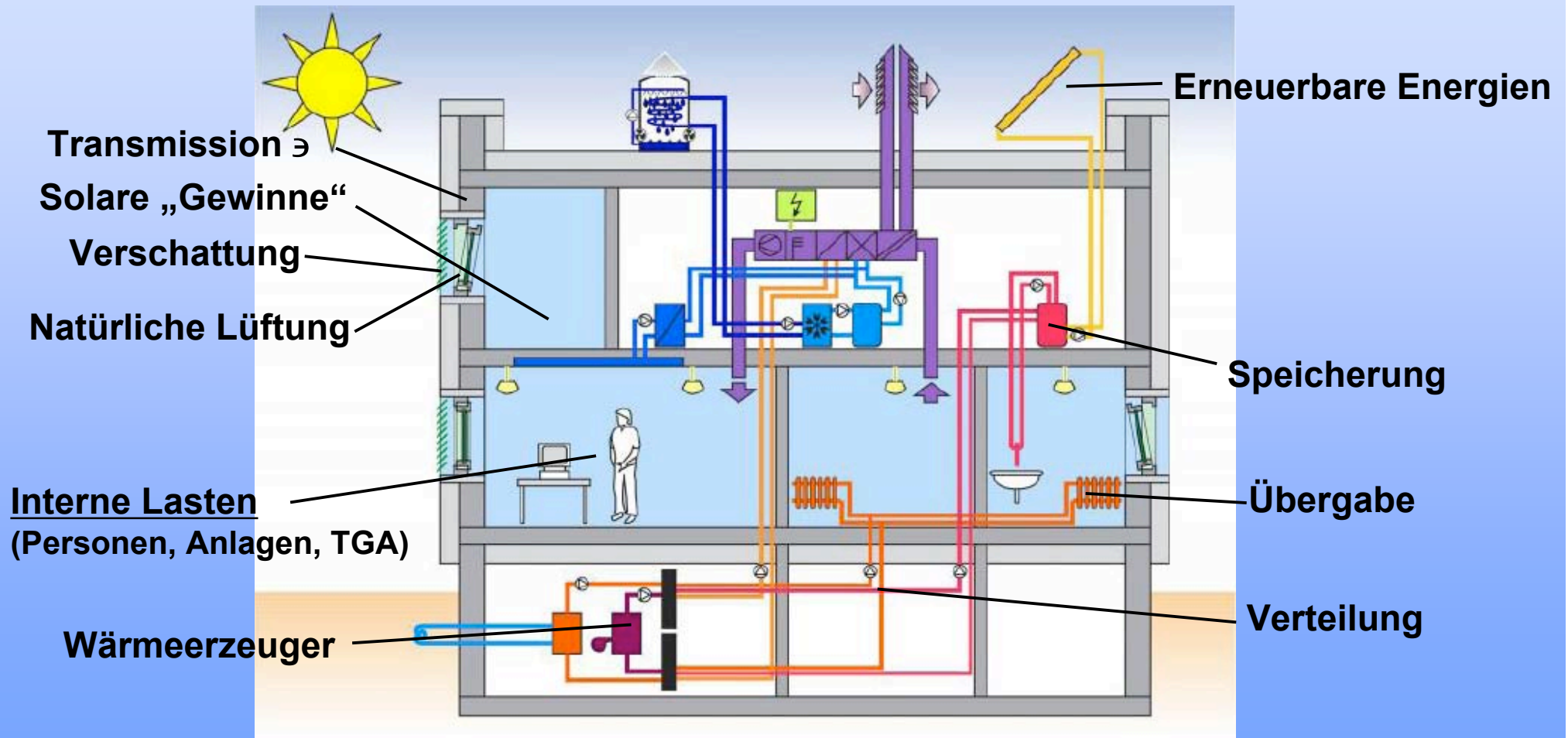
Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



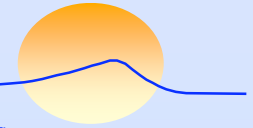
Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude



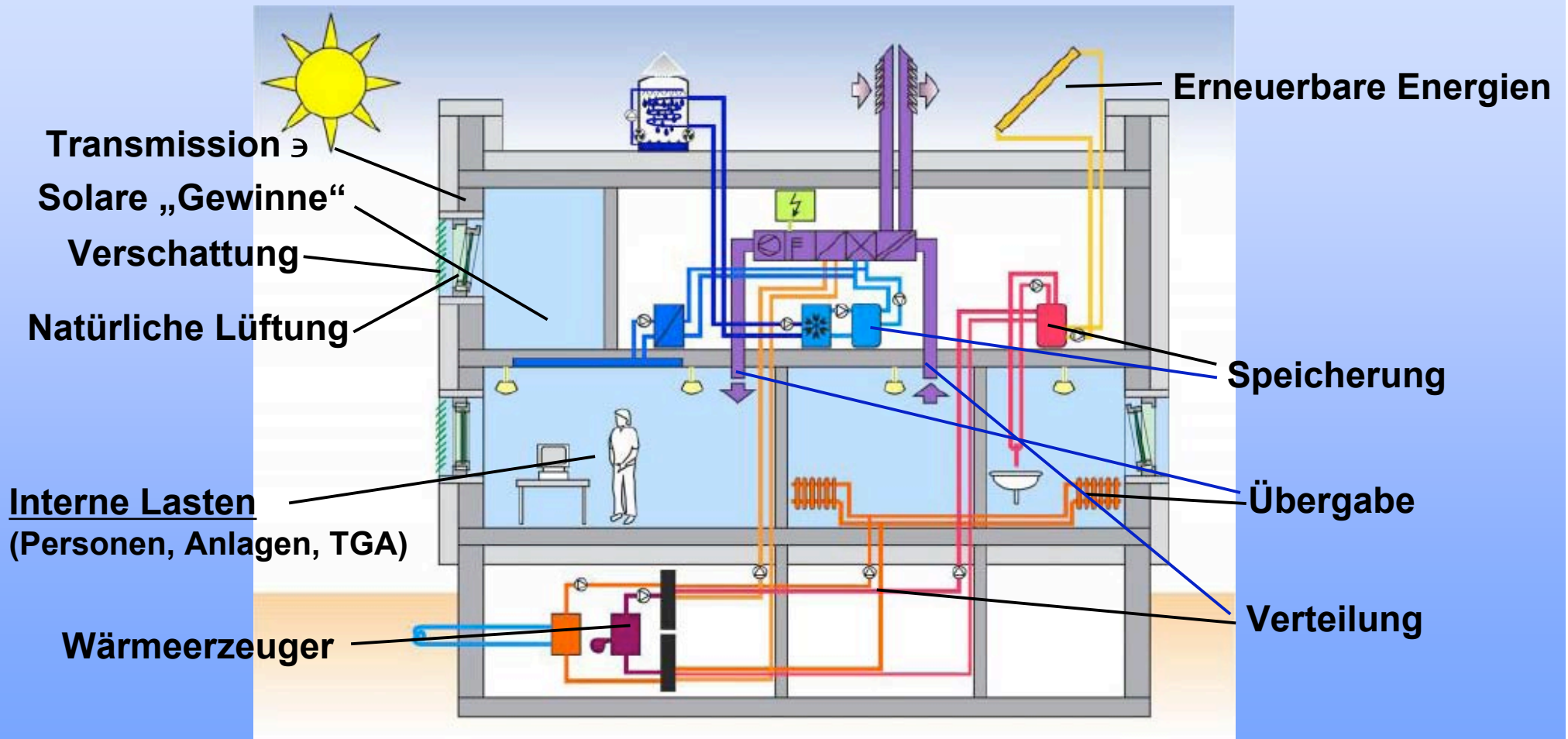
Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



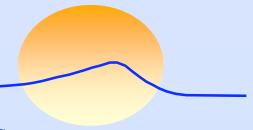
Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude



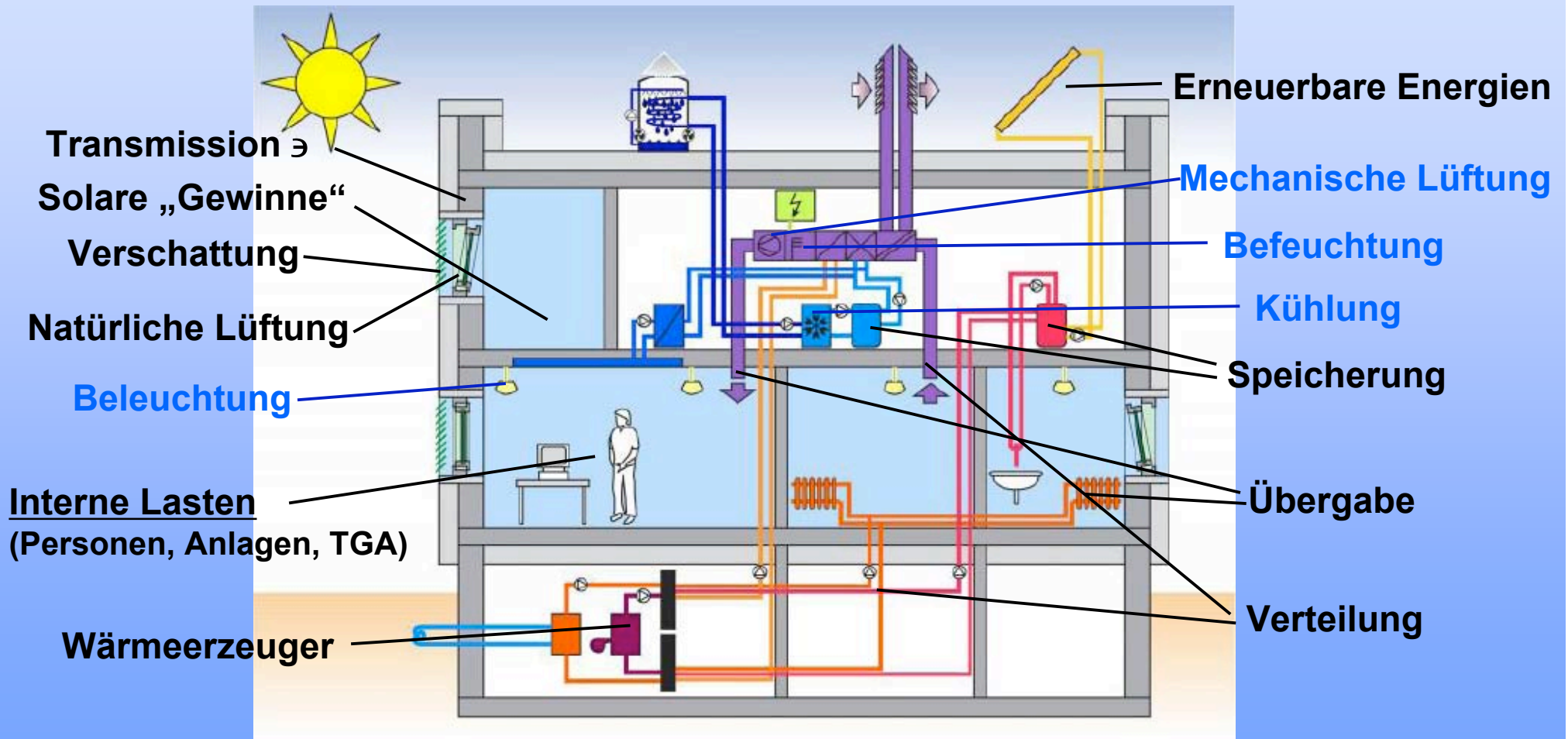
Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



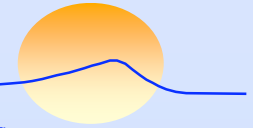
Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude



Überblick über die DIN V 18599

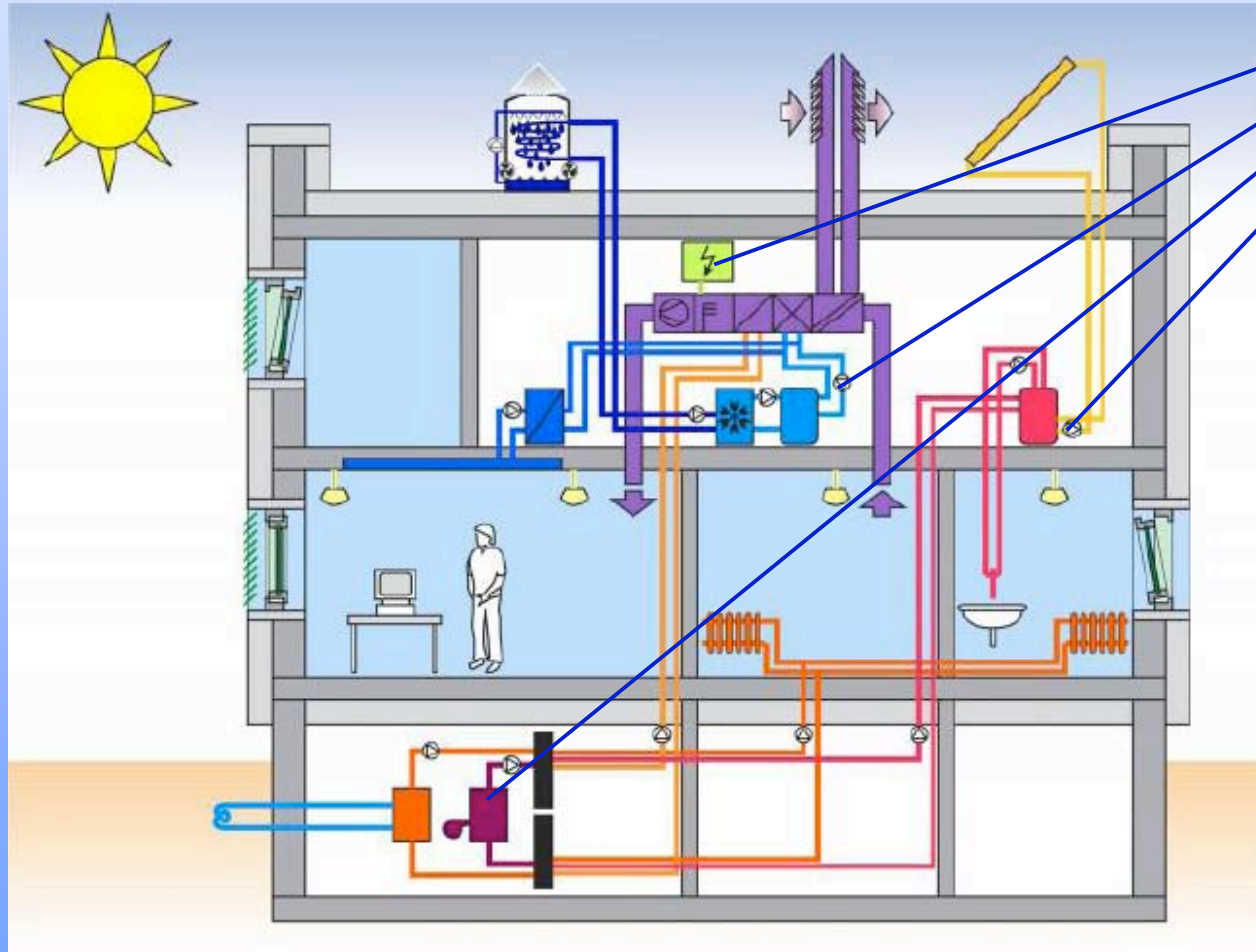
Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung



Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude

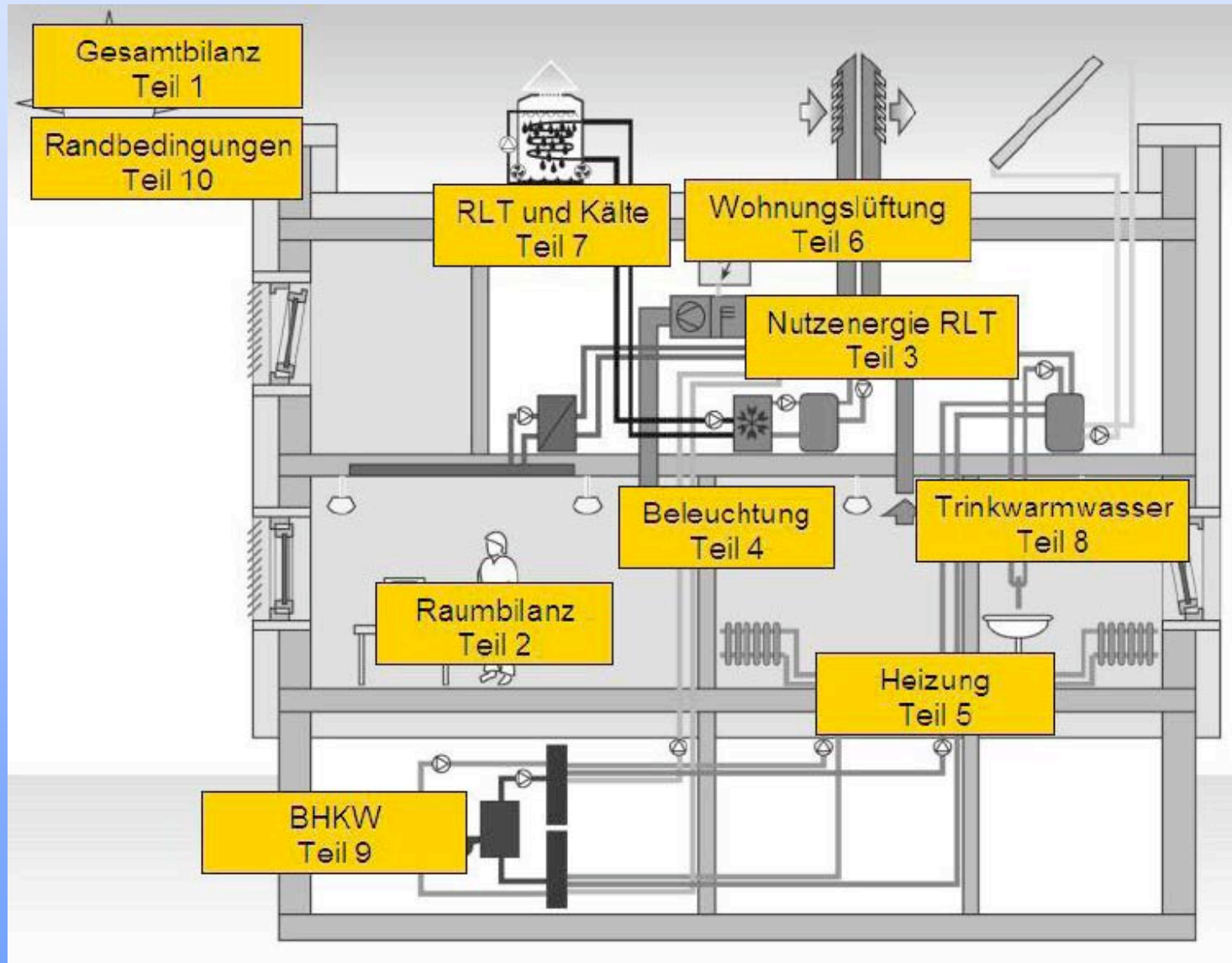
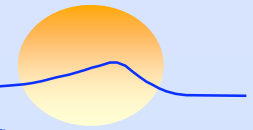
Hilfsenergien



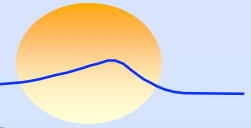
Überblick über die DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

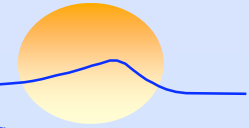
innovative
Energieberatung



ca. 750 Seiten

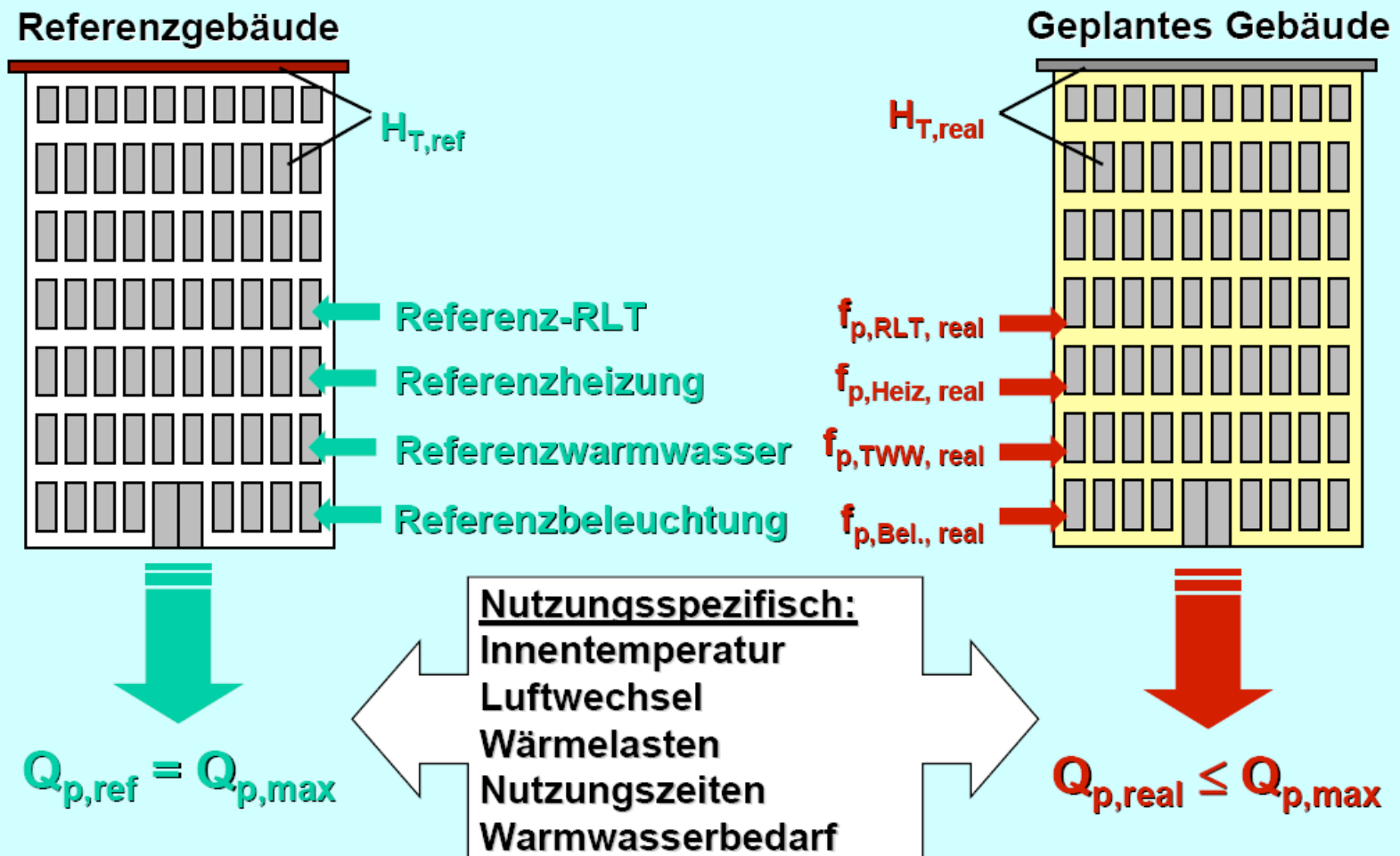


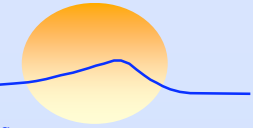
Konsequenzen für die Klimatechnik aus der neuen EnEV



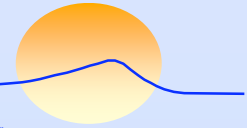
Berechnungsverfahren - Nichtwohngebäude

Referenzgebäudeverfahren

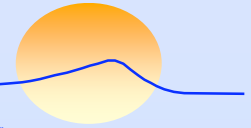




12	Kühlbedarf für Gebäudezonen ³⁾	<p>Der Primärenergiebedarf für das Kühlsystem und die Kühlfunktion der raumluftechnischen Anlage ist bei den Nutzungen Nr. 1 bis 3, 8, 10, 16 bis 20, 31 bis 33 nach Tabelle 4 der DIN V 18599-10 : 2007-02 gleich null zu setzen. Räume mit einem erhöhten internen Wärmeeintrag (z.B. Technikräume) sind als gesonderte Zone auszuweisen.</p> <p>Abweichend von Satz 1 kann bei der Änderung von Nichtwohngebäuden und bei der Ausstellung von Energieausweisen für bestehende Nichtwohngebäude nach § 18 Abs. 2 für die Ermittlung des Vergleichswertes die Referenzausführung der Anlage angenommen werden.</p>
13	Raumkühlung ³⁾	<p><u>Kältesystem:</u> Kaltwasser Fan-Coil 14/18°C Kaltwassertemperatur; Brüstungsgerät</p> <p><u>Kaltwasserkreis Raumkühlung:</u> 10% Überströmung⁴⁾; spezifische elektrische Leistung der Verteilung $P_{d, spez} = 35 \text{ W}_{el}/\text{kW}_{Kälte}$, hydraulisch abgeglichen, geregelte Pumpe, Pumpe hydraulisch entkoppelt, saisonale sowie Nacht- und Wochenendabschaltung</p>
14	Kälteerzeugung ³⁾	<p><u>Erzeuger:</u> Kolben/Scrollverdichter mehrstufig schaltbar, R134a, luftgekühlt, Kaltwassertemperatur 6/12°C</p> <p><u>Kaltwasserkreis Erzeuger inklusive RLT Kühlung:</u> 30% Überströmung⁴⁾; spezifische elektrische Leistung der Verteilung $P_{d, spez} = 25 \text{ W}_{el}/\text{kW}_{Kälte}$, hydraulisch abgeglichen, unregelmäßige Pumpe, Pumpe hydraulisch entkoppelt, saisonale sowie Nacht- und Wochenendabschaltung, Verteilung außerhalb der konditionierten Zone</p>



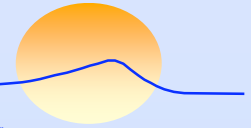
6	Raumkühlung	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Kältesystem:</u> Kaltwasser Fan-Coil, Brüstungsgerät Kaltwassertemperatur 14/18°C; - <u>Kaltwasserkreis Raumkühlung:</u> Überströmung 10%; spezifische elektrische Leistung der Verteilung $P_{d, spez} = 30 \text{ W}_{el}/\text{kW}_{Kälte}$ hydraulisch abgeglichen, geregelt Pumpe, Pumpe hydraulisch entkoppelt, saisonale sowie Nacht- und Wochenendabschaltung
7	Kälteerzeugung	<p><u>Erzeuger:</u> Kolben/Scrollverdichter mehrstufig schaltbar, R134a, luftgekühlt Kaltwassertemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei mehr als 5000 m² mittels Raumkühlung konditionierter Nettogrundfläche, für diesen Konditionierungsanteil 14/18 °C - ansonsten 6/12°C <p><u>Kaltwasserkreis Erzeuger inklusive RLT Kühlung:</u> Überströmung; 30% spezifische elektrische Leistung der Verteilung $P_{d, spez} = 20 \text{ W}_{el}/\text{kW}_{Kälte}$ hydraulisch abgeglichen, ungeregelte Pumpe, Pumpe hydraulisch entkoppelt, saisonale sowie Nacht- und Wochenendabschaltung, Verteilung außerhalb der konditionierten Zone. Der Primärenergiebedarf für das Kühlsystem und die Kühlfunktion der raumluftechnischen Anlage darf für Zonen der Nutzungsarten 1 bis 3, 8, 10, 16 bis 20 und 31¹⁾ nur zu 50 % angerechnet werden.</p>



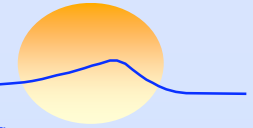
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

**Bekanntmachung
der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung
im Nichtwohngebäudebestand**

**Stand: 26.7.2007
Eine Aktualisierung ist noch für 2008 geplant
mit einem Anlagenidentifikationstool**

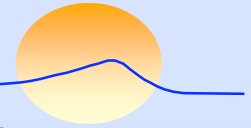


- **Der Energiebedarfsausweis basiert auf einem Standardnutzungsprofil (DIN V 18599 – Teil 10)**
- **In der Realität kann das Nutzungsprofil stark von der Standardnutzung abweichen**
- **Modernisierungstipps, die auf der Basis schlecht passender Nutzungsprofile berechnet wurden, dürfen nicht für Investitionsentscheidungen herangezogen werden**



Vorgaben für Neubau sowie Austausch von Zentralgeräten oder Luftkanalsystemen (§ 15)

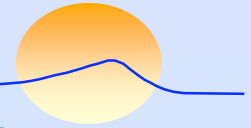
- Dies betrifft Klimaanlage mit einer Nennleistung für den Kältebedarf größer 12 kW und Raumluftechnische Anlagen mit einem Zuluft-Volumenstrom von mehr als 4.000m³/h.
- Ventilatoren müssen mindestens einen SFP-Wert von 4 (1.250-2.000 W/m³/s) haben.
- Bei Befeuchtungsanlagen müssen getrennte Sollwerte für die Be- und Entfeuchtung automatisch regelbar sein. Als Führungsgröße dient mindestens die direkt gemessene Zu- oder Abluftfeuchte.
- Volumenströme müssen automatisch in Abhängigkeit von den thermischen und stofflichen Lasten oder der Zeit regelbar sein (ab 9m³/h/m²_{NGF}).



Vorgaben für Neubau sowie Austausch von Zentralgeräten oder Luftkanalsystemen (§ 15)

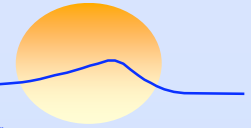
Zusätzlich:

- **Verpflichtung zur Nachrüstung einer Feuchteregelung innerhalb von 6 Monaten.**
- **Dämmung von neu eingebauten Kaltwasserleitungen.**
- **Verpflichtung zum Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen mit mindestens einer Klassifizierung von H3 (DIN EN 13053:2007-09).**



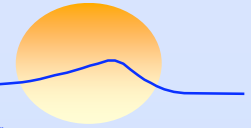
Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme (§ 5)

- **Betrifft Neubauten ab 1.000m² Nutzfläche**
EnEV 2009: Neubauten ab 50m² Nutzfläche
- **Inhalt: Überprüfung der technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Einsetzbarkeit alternativer Systeme vor Baubeginn**
- **Insbesondere:**
Erneuerbare Energiesysteme,
Kraft-Wärme-Kopplung,
Fern- und Blockheizung,
Wärmepumpen



Energetische Inspektion von Klimaanlage (§ 12)

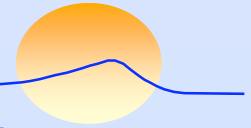
- **Betrifft: Eingebaute Klimaanlage mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als 12 KW (Kilowatt)**
- **Umfang: Prüfung der Komponenten, Wirkungsgrad der Anlage, Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes, Veränderungen der Raumnutzung, Betriebsparameter, Hinweise zur energetischen Optimierung**
- **Wann: 10 Jahre nach Inbetriebnahme oder bei Austausch wesentlicher Komponenten**



Energetische Inspektion von Klimaanlage (§ 12)

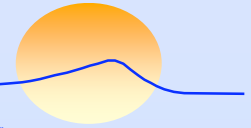
Übergangsregelungen für Altanlagen

Alter der Anlage in Jahren	Erstinspektion bis zum
> 4 - 12	1.10.2013
> 12 - 20	1.10.2011
> 20	1.10.2009

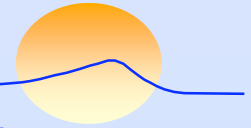


Energetische Inspektion von Klimaanlage (§ 12)

- **Normen: DIN EN 15239 und DIN EN 15240 (8/2007)**
- **Die genauen Inspektionsverfahren werden derzeit noch weiter spezifiziert (Nationale Normenanhänge)**
- **Weitere Informationen:
www.fgk.de/Home/home.html
Statusberichte 5 und 6**

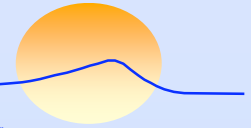


Konsequenzen für die Klimatechnik aus der DIN V 18599



- **Vorsicht: Der Energiebedarf für die Kühlung wird im Berechnungsverfahren (Monatsbilanzen) unterschätzt.**
- **Es ergeben sich in der Regel geringere Bedarfswerte als in der Praxis.**
- **Der Vergleich mit den Vorgaben der EnEV ist schwierig, da Kühlung im Referenzgebäude nur anteilig in Ansatz kommt.**

Konsequenzen aus der DIN V 18599

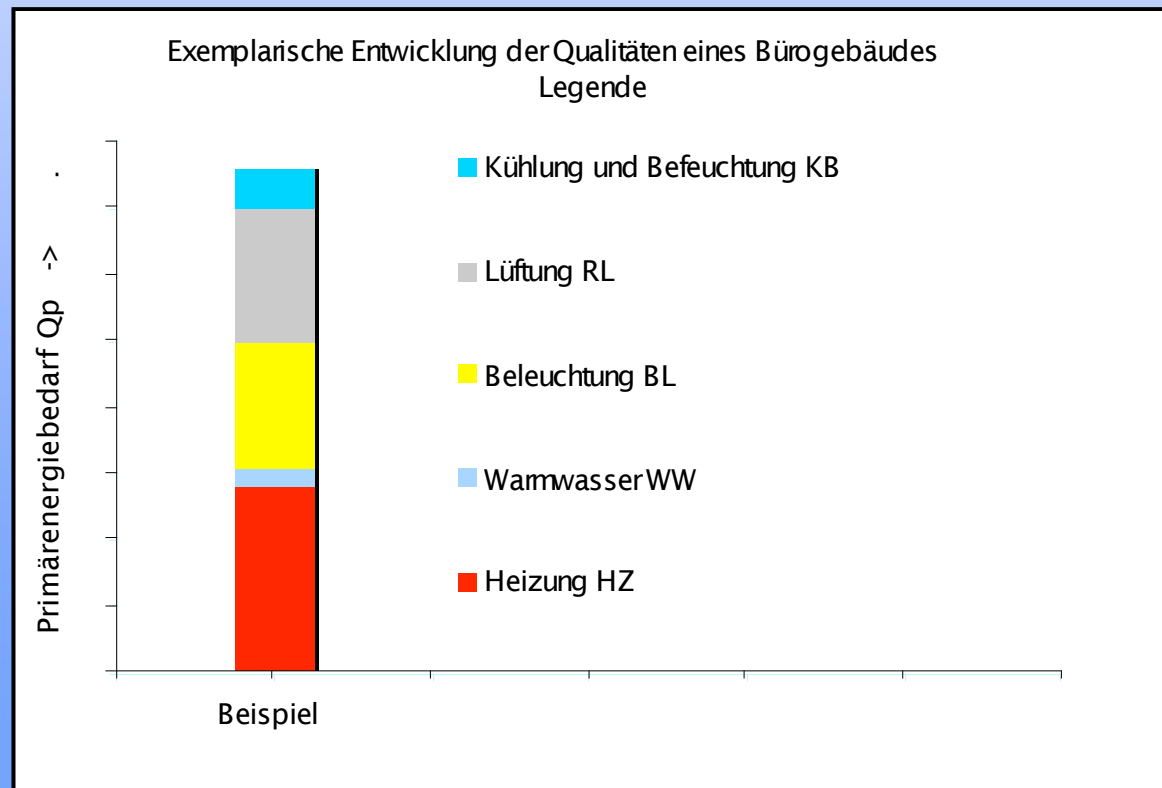


Beispiel: Bürogebäude, Neubau, 30.000m², $H'_T = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Nutzung: Büros, Sitzung, Kantine (180m²),

Archive (1.600m²), Verkehrsflächen.

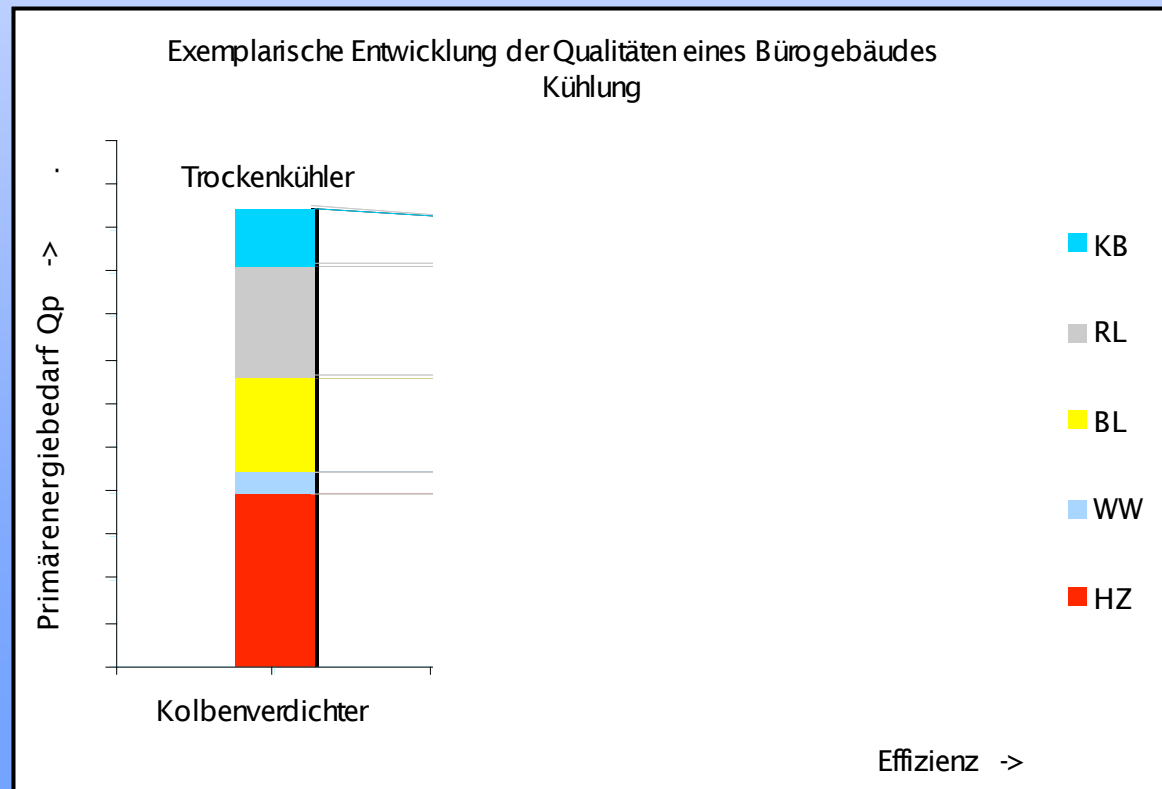
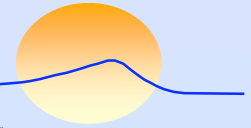
Summe der Nebenflächen: 12.000m²



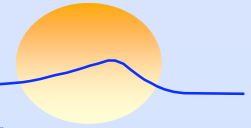
Konsequenzen aus der DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

innovative
Energieberatung

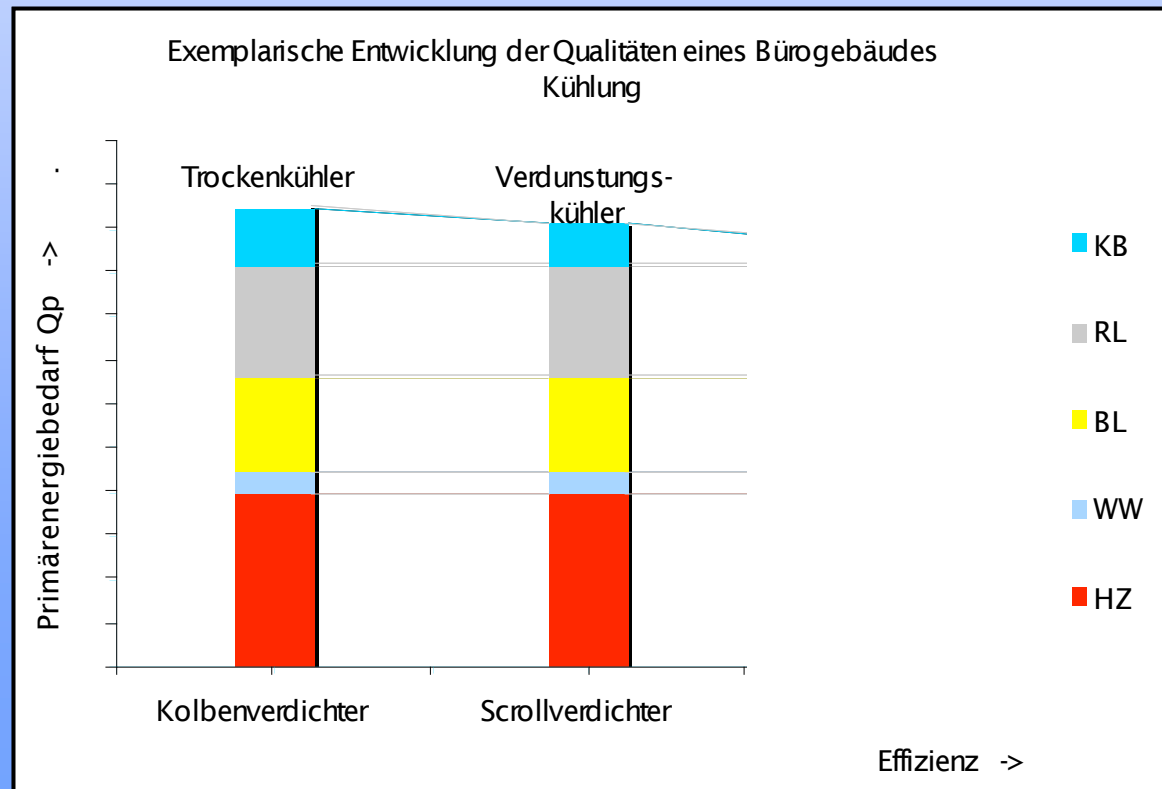


Quelle: Ing. Büro P. Jung



Primärenergieeinsparung - Kühlung

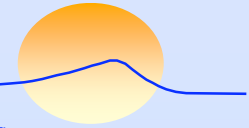
- Kühlung - 27 %
- Gebäude - 4%



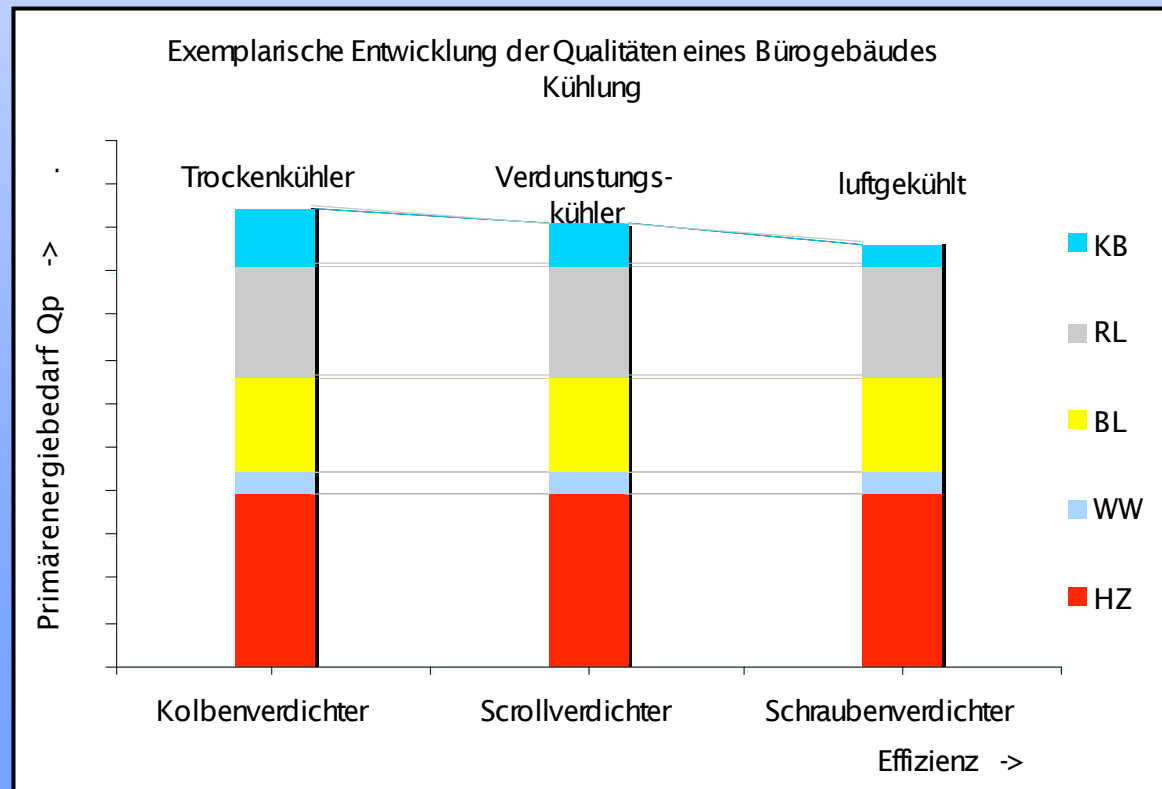
Konsequenzen aus der DIN V 18599

Dipl.-Phys. Ing.
Gisela Renner

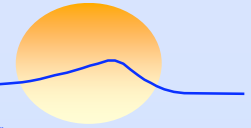
innovative
Energieberatung



- **Primärenergieeinsparung Kühlung**
- **Kühlung - 61 %**
- **Gebäude - 8%**



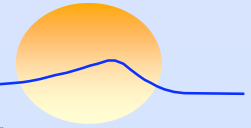
Quelle: Ing. Büro P. Jung



Die Resultate nach DIN V 18599/EnEV sind z. Zt. veränderlich.

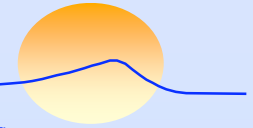
Gründe:

- **Komplexität der Norm DIN V 18599 (750 Seiten)**
- **Updates der Berechnungssoftware**
 - **Bug-Fixing (Rechen-Kernel / Oberfläche)**
 - **Geänderte Funktionen in der Software**
- **Unterschiedliche Softwareprodukte liefern unterschiedliche Ergebnisse.**
- **Geänderte Auslegung / Interpretation von Verordnungen.**
- **Neufassungen von Richtlinien und Verordnungen.**



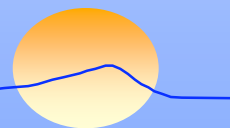
Lösung:

- **Plausibilitätskontrollen**
- **Umgehung von bekannten Problemen in der DIN V 18599 und den Softwareprogrammen.**
- **Trennung der Energieberatung von baurechtlich relevanten Berechnungen (Energiebedarfsausweis).**
- **Einsatz von Gebäudesimulationsprogrammen zur Optimierung von Gebäuden mit komplexer technischer Gebäudeausrüstung mit Klimatisierung.**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Phys. Ing. Gisela Renner
innovative Energieberatung
Schwerinstraße 40
D-50733 Köln



Tel.: +49 221 - 760 95 72
Fax.: +49 221 - 760 32 65
rennergie@netcologne.de