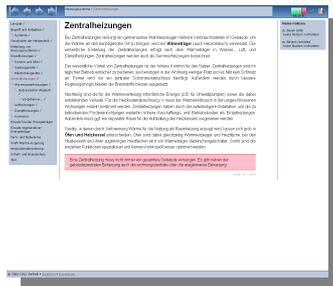


# OWS 2.0

## Online-Weiterbildungssystem im Bauwesen



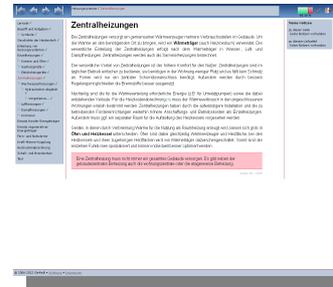
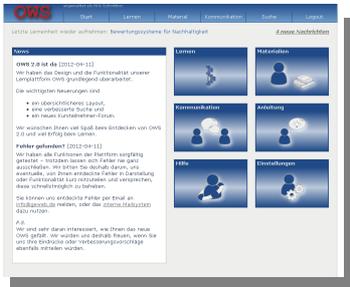
– Anleitung zu den Lehrpfaden –

**GeWeB** – Gesellschaft für Weiterbildung im Bauwesen GbR, Darmstadt

Stand Januar 2015, © Nils Schnittker

# Vorbemerkung

Die für die E-Learning-Kurse der GeWeB - Gesellschaft für Weiterbildung im Bauwesen verwendete Lernplattform **OWS 2.0** (*Online-Weiterbildungssystem im Bauwesen*) wurde von uns für die Benutzung in der täglichen Praxis entwickelt. Die Plattform vereint Lernsystem und Lerninhalte aus einer Hand.



Sie ist in zwei Bereiche gegliedert: Zum einen die eigentliche Lernplattform, welche sich direkt nach dem Einloggen öffnet und Sie durch die verschiedenen Funktionen leitet, Ihren Bearbeitungsstand verwaltet und Ihnen den Zugang zu den Lerninhalten ermöglicht. Zum anderen die Darstellung und Bearbeitung dieser Lerninhalte in Form so genannter „Lehrpfade“.

→ Die Benutzung der Lernplattform wird in einem gesonderten Dokument (*Anleitung zur Lernplattform*) erläutert.

## Inhaltsverzeichnis

1	Struktur des Lernangebots.....	2
1.1	Bearbeitung der Lerneinheiten.....	2
2	Lehrpfade.....	3
2.1	Aufbau der Lehrpfad-Ansicht.....	3
2.2	Navigation durch den Lehrpfad.....	4
2.3	Lernziel.....	5
2.4	Lerninhalte.....	5
2.5	Selbsttests.....	7
3	Notizfunktion.....	8
3.1	Anzeige von Notizen.....	8
3.2	Eingabe und Bearbeitung von Notizen.....	8
4	Selbsttests.....	9
5	Ausdruck der Lerninhalte.....	12

# 1 Struktur des Lernangebots

Der von Ihnen belegte E-Learning-Kurs besteht in der Regel aus mehreren *Modulen*, die jeweils einem inhaltlichen Oberthema zugeordnet sind. Die einzelnen *Module* sind wiederum in *Kapitel* untergliedert, die thematisch ähnliche *Lehrpfade* (= die eigentlichen Lerneinheiten) enthalten.

Dies sei am Beispiel unseres Online-Weiterbildungskurses „Intensivkurs Bauphysik – Wärme und Feuchteschutz“ erläutert:

- der E-Learning-Kurs enthält die beiden Module „*Bauphysikalische Grundlagen*“ und „*Technische Grundlagen der Bauphysik*“
- das Modul „*Bauphysikalische Grundlagen*“ enthält die Kapitel „*Wärme*“, „*Feuchte*“ und „*Wechselwirkungen zwischen Wärme und Feuchte*“
- das Kapitel „*Wärme*“ umfasst die Lehrpfade „*Temperatur, Wärme und Energie*“, „*Möglichkeiten des Wärmetransports*“, „*Wärmeschutztechnische Kennwerte*“ und „*Temperaturverteilung in Bauteilen*“.

Eine Lerneinheit / ein Lehrpfad besteht aus durchschnittlich 10-20 *Seiten*, welche Inhalte, Formeln, Rechenbeispiele und weiterführende Links beinhalten. Die Bearbeitungszeit eines Lehrpfads beträgt im Regelfall 30-45 Minuten. Am Anfang jedes Lehrpfads finden Sie das Lernziel und den Umfang des entsprechenden Lehrpfads. Am Ende des Lehrpfads überprüfen Sie mit einem Selbsttest, ob Sie die Inhalte verstanden haben. Alle Lehrpfade und Tests sind beliebig oft wiederholbar.

## 1.1 Bearbeitung der Lerneinheiten

Wir empfehlen Ihnen, die Lehrpfade in der im Bereich *Lernen*, Abschnitt *Lerneinheiten*<sup>1</sup> vorgeschlagenen Bearbeitungsreihenfolge durchzuarbeiten. Sie können davon jedoch jederzeit nach eigenem Ermessen abweichen, z.B. wenn Sie zu einem bestimmten Thema bereits Vorkenntnisse mitbringen. So können Sie einerseits Themen vorziehen oder gegebenenfalls Inhalte wiederholen bzw. vertiefen. Sie können sich die Lehrpfade auch ausdrucken, um diese „offline“ zu lernen.

Ergänzt werden die Lehrpfade durch *Materialien* wie z.B. Literaturangaben, Links zu Gesetzen und Verordnungen oder PDF-Dokumente. Diese finden Sie im Bereich *Materialien*.

Lerneinheiten	Beschreibung	Aktionen
<b>Schnellübersicht Module</b>		
Einführung E-Learning mit OWS DIN V 18599 Energieaudits und Modernisierungsempfehlungen		
<b>Modul: Einführung E-Learning mit OWS</b>		
Lernfunktionen	1. Anleitung zur Lernplattform	Navigation, Drucken
	2. Anleitung zu den Lehrpfaden	Navigation, Drucken
<b>Modul: DIN V 18599</b>		
Einführung	1. Herzlich Willkommen!	Navigation, Drucken
Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger	1. Energetische Bewertung von Gebäuden	Navigation, Drucken
	2. Durchführung der Bilanzierung	Navigation, Drucken
	3. Zonierung	Navigation, Drucken
Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizung und Kühlen von Gebäuden	1. Monatsbilanzverfahren	Navigation, Drucken
	2. Raumtemperaturen	Navigation, Drucken
	3. Transmissionswärmesenken und -quellen	Navigation, Drucken
	4. Lüftungswärmesenken und -quellen	Navigation, Drucken
	5. Strahlungswärmesenken und -quellen	Navigation, Drucken
	6. Interne Wärme- und Kältequellen	Navigation, Drucken
	7. Ausnutzung von Wärmequellen	Navigation, Drucken
	8. Maximale Heizleistung	Navigation, Drucken

Abbildung 1: Liste der Lerneinheiten

<sup>1</sup> vgl. *Anleitung zur Lernplattform*

## 2 Lehrpfade

Die Lerninhalte der GeWeB-Lernplattform sind in Lerneinheiten, so genannte Lehrpfade, unterteilt. Lehrpfade stellen Inhalte strukturiert dar, indem sie sich in Haupt- und Nebenseiten gliedern, die sukzessive bearbeitet oder aber auch nach individuellen Maßgaben durchlaufen werden können – so lassen sich die Inhalte auch bequem als Nachschlagewerk nutzen. Die Lehrpfade beginnen mit einer Seite, die das Lernziel enthält und enden mit einem Selbsttest.

Die Seiten sind überall dort, wo es sinnvoll ist, untereinander vernetzt, so dass Querbezüge leicht hergestellt werden können. Sie können auf diese Weise einfach Hintergrundinformationen oder Definitionen nachlesen. Die Lerninhalte werden ergänzt durch Formeln, die einen interaktiven Zugriff auf Bezeichnungen, Einheiten oder Herleitungen ermöglichen, sowie Tabellen und Grafiken. Animationen und Rechenbeispiele dienen zur Veranschaulichung der gelernten Inhalte. Merksätze und Verweise auf Normen und Richtlinien sind farblich hervorgehoben.

### 2.1 Aufbau der Lehrpfad-Ansicht

Bei der Anzeige der Lehrpfade ist der Bildschirm in verschiedene Bereiche unterteilt, die der Navigation, der Bearbeitung und insbesondere der Darstellung der Lerninhalte dienen. In der folgenden Abbildung sind die wesentlichen Elemente einer OWS-Lehrpfadseite dargestellt.

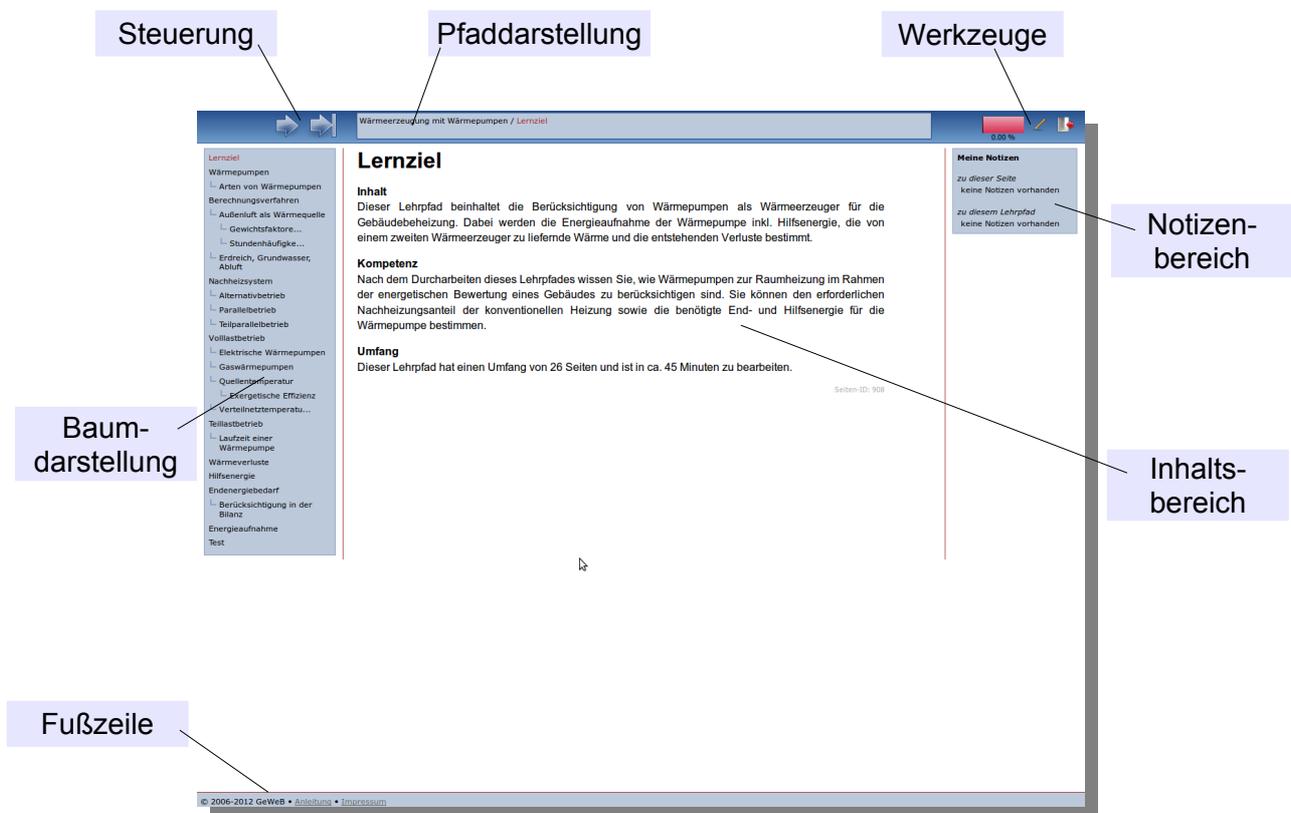


Abbildung 2: Ansicht einer Lehrpfadseite

In der rechten oberen Ecke des Bildschirms befinden sich die Werkzeuge. Ein von rot nach grün fortschreitender Farbbalken zeigt Ihnen, zu welchem Prozentsatz Sie den vorliegenden Lehrpfad bereits bearbeitet haben. Das Bleistift-Symbol daneben öffnet das Eingabefeld der Notizfunktion (vgl. Kapitel 3). Ganz rechts befindet sich das Symbol zum Beenden des Lehrpfads, mit dem sich das Fenster, in dem der aktuelle Lehrpfad geöffnet ist, schließen lässt.



Abbildung 3:  
Werkzeuge und  
Notizen

## 2.2 Navigation durch den Lehrpfad

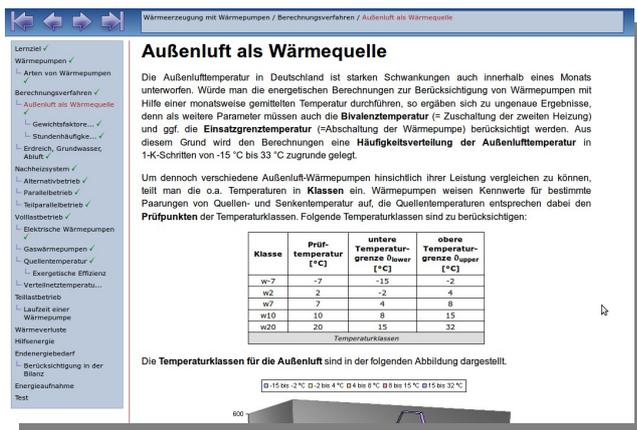


Abbildung 4: Navigationselemente

Sie können auf drei Arten durch einen OWS-Lehrpfad navigieren:

1. mit der Pfeilsteuerung in der linken oberen Ecke des Bildschirms,
2. mit der Baumdarstellung an der linken Seite des Bildschirms und
3. mit der Pfaddarstellung an der oberen Seite des Bildschirms.

Mit den **Pfeilknöpfen** kann von der aktuellen auf die jeweils nächste („vor“) bzw. die vorhergehende („zurück“) Seite gewechselt werden. Außerdem ist auch ein Sprung auf die jeweils erste und letzte Seite des betreffenden Lehrpfads möglich.



Abbildung 5: Pfeilsteuerung

Die **Baumdarstellung** zeigt die Gesamtstruktur eines Lehrpfads an. Dabei stellen die nicht eingerückten Seiten die *Hauptseiten* dar, die gegenüber den Hauptseiten eingerückten Seiten die *Nebenseiten*. Die Baumdarstellung ermöglicht es, jede Seite eines Lehrpfads direkt aufzurufen, Sie müssen die Seiten also nicht zwingend in der durch die Pfeiltasten vorgegebenen Reihenfolge durcharbeiten.



Abbildung 6:  
Baum-  
darstellung

Alle Seiten eines Lehrpfads, die bereits bearbeitet wurden, werden in der Baumdarstellung mit einem grünen Häkchen markiert.

Die aktuell im Inhaltsbereich angezeigte Seite wird in der Baumdarstellung jeweils rot markiert dargestellt.

Die **Pfaddarstellung** (sog. „Bread-Crumb-Navigation“) gibt übersichtlich die Hierarchiestufe der gerade betrachteten Seite an. Der jeweils aktuellen Seite sind alle übergeordneten Seiten vorangestellt. Auf diese Weise kann z.B. von einer vertiefenden

Seite schnell auf die entsprechende Übersichtsseite zurück gewechselt werden.

Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen / Berechnungsverfahren / Außenluft als Wärmequelle

Abbildung 7: Pfaddarstellung

## 2.3 Lernziel

Jeder Lehrpfad beginnt mit der Nennung der Lernziels, so dass Sie wissen, was Sie in dieser Lerneinheit erwartet und welchen Aufwand Sie für die Bearbeitung einkalkulieren müssen.

Die Lernzielseite ist jeweils in drei Abschnitte untergliedert: Zunächst wird der Inhalt in knapper Form vorgestellt. Dann folgt die Angabe der Kompetenz, die von Ihnen durch das Erarbeiten der Lerninhalte erreicht werden kann. Schließlich wird der Umfang des Lehrpfads angegeben, nämlich die Anzahl der Seiten und die voraussichtliche Bearbeitungsdauer des Lehrpfads.

## 2.4 Lerninhalte

Die Lerninhalte von GeWeB sind im Wesentlichen textbasiert. Dabei wird auf einer Seite jeweils ein Inhalt übersichtlich und ausführlich behandelt. Wichtige Begriffe sind im Fettdruck hervorgehoben. Die Seiten werden im Lehrpfad zu Haupt- und Nebenseiten zusammengestellt und sind untereinander verlinkt. Alle Texte des Systems stehen natürlich auch über eine Volltextsuche zur Verfügung.

Neben den Texten bestehen die Lerninhalte aus verschiedenen multimedialen Elementen. Diese werden im folgenden detailliert beschrieben.

### Merksätze

Merksätze werden innerhalb des Textes farblich (rosa) hervorgehoben und beinhalten besonders wichtige Fakten und Zusammenhänge.

### Verweise

Verweise (*Links*) zu weiterführenden Seiten oder Seiten mit Hintergrundinformationen sind im Text des Lehrpfads durch das Symbol „[?!]“ dargestellt. Ein blaues [?!] verweist dabei auf eine Seite außerhalb des aktuellen Lehrpfads, ein grünes [?!] auf eine Seite im selben Lehrpfad. Alle Verweise auf Seiten in anderen Lehrpfaden sind am Schluss der Seite noch einmal übersichtlich zusammengestellt.

## (Rechen-)Beispiele

Auch Beispiele werden farbig (blau) dargestellt. Es werden einerseits einfache Beispiele angegeben, um Zusammenhänge praxisgerecht zu verdeutlichen. Übungs- und Rechenbeispiele ermöglichen das Rechnen mit Zahlenwerten um das theoretisch gelernte einzuüben und zu vertiefen.

Abbildung 8: Lehrpfadseite mit Merksatz

## Formeln

Formeln sind in einer interaktiven Form in die Lehrpfade eingebettet, die bei Bedarf leicht Hintergrundinformationen liefert. Ausdrücke in der Formel, die einen Sinnzusammenhang aufweisen, werden zusammengefasst dargestellt: Der Ausdruck  $\theta_e - \theta_i$  wird beispielsweise als *Temperaturdifferenz* zusammengefasst. Klickt man den Ausdruck in der Formel an, öffnet sich unterhalb der Formel eine Liste mit den Bezeichnungen aller enthaltenen Terme. Im obigen Beispiel würde also  $\theta_e$  als Außentemperatur erklärt,  $\theta_i$  als Innentemperatur. Ergänzt werden die Bezeichnungen durch die Einheit des jeweiligen Terms und ggf. einen Link zu einer Seite, auf der der entsprechende Term definiert wird oder sich Hintergrundinformationen finden.

$$\Delta Q_{C, \delta, we} = \min\left(\frac{C_{\text{wirk}} \cdot 2 \cdot (\theta_{i,h,\text{soll}} - \theta_{i,h})}{a_{\text{we}}}, \frac{C_{\text{wirk}} \cdot \Delta \theta_{i,NA}}{a_{\text{we}}}, Q_{\text{Zirk}} - \eta \cdot Q_{\text{ZouWB}}\right)$$

anrechenbare Speicherwärme      Temperaturdifferenz normaler - reduzierter Betrieb      Begrenzung durch maximal zulässige Absenkung      Begrenzung durch Heizwärmebedarf

$C_{\text{wirk}}$	wirksame Wärmespeicherfähigkeit [?]	[Wh/K]
$\theta_{i,h,\text{soll}}$	mittlere Innentemperatur im normalen Heizbetrieb [?]	[°C]
$\theta_{i,h}$	Bilanzinnentemperatur für den reduzierten Wochenendbetrieb [?]	[°C]
$a_{\text{we}}$	durchschnittliche Anzahl der Nichtnutzungstage je Woche	[-]

Abbildung 9: Formel mit Erläuterungen

## Animationen

Komplexere Sachverhalte werden in Form von Animationen Schritt für Schritt erläutert. So kann wird z.B. die Funktionsweise von technischen Geräten oder der Aufbau und die Benutzung von Diagrammen und Tabellen anhand von Animationen einfach erklärt werden. Zum Starten einer Animation klicken Sie einfach in diese hinein.

### Normen und Richtlinien

Hinweise auf Normen und Richtlinien sind im Text kenntlich gemacht. Ein entsprechender Literaturhinweis wird am Ende der entsprechenden Seite eingeblendet.

### Aktualisierungen

Die Lerninhalte der GeWeB werden ständig aktualisiert. Wichtige Aktualisierungen werden dabei im Text kenntlich gemacht: entfallende Inhalte werden durchgestrichen dargestellt, neu hinzugekommene in grüner Schrift. Auf diese Weise kann der aktuelle Stand der Lerninhalte mit einem Blick erfasst werden.

## **2.5 Selbsttests**

Eine genaue Beschreibung der Selbsttests zu den OWS-Lehrpfaden finden Sie in Kapitel 4.

### 3 Notizfunktion

#### 3.1 Anzeige von Notizen

Rechts neben jeder Lehrpfadseite finden Sie die Notizenspalte. In dieser wird angezeigt, ob Sie zu der entsprechenden Seite eine oder mehrere Notizen abgelegt haben. Außerdem findet sich eine Übersicht zu allen Notizen, die Sie zu dem jeweiligen Lehrpfad gemacht haben.

Wenn Sie eine der Notizen zur aktuellen Seite anklicken, öffnet Sie sich unterhalb der Übersicht ebenfalls in der rechten Spalte (vgl. Abb. 10). Klicken Sie eine der Notizen zu einer anderen Seite des Lehrpfads an, so springt die Ansicht zu dieser Seite und die Notiz wird ebenfalls geöffnet. Sie kann durch Anklicken des Buttons „bearbeiten“ verändert werden.



Abbildung 10:  
Notizansicht

#### 3.2 Eingabe und Bearbeitung von Notizen

Persönliche Notizen können zu jeder Lehrpfadseite eingefügt werden. Klicken Sie dazu auf das Bleistiftsymbol in der rechten oberen Ecke des Lehrpfad-Bildschirms. Es öffnet sich an der rechten Seite des Bildschirms eine Spalte zur Eingabe von Notizen (vgl. Abb. 11).

Sie müssen zu jeder Notiz einen Titel eingeben. Sehr kurze Notizen können sich auch ausschließlich auf den Titel beschränken. Als Inhalt der Notiz können Sie freien Text eingeben oder z.B. auch kurze Auszüge der Lerninhalte kopieren. Wählen Sie nach der Eingabe „Notiz“ aus und klicken Sie auf „speichern/abschicken“, um die Notiz zu speichern.

Wenn Sie bei einer bestehenden Notiz auf „bearbeiten“ geklickt haben, öffnet sich dasselbe Eingabefeld. Sie können hier jetzt Änderungen der Notiz vornehmen.

Abbildung 11:  
Notizeingabe

## 4 Selbsttests

Zu jedem GeWeB-Lehrpfad gehört ein abschließender Selbsttest, mit dem Sie selbst Ihren Kenntnisstand überprüfen können. Die zu den Lehrpfaden gehörigen Tests können entweder durch das Testsymbol neben dem Lehrpfadknopf in der Liste der Lerneinheiten<sup>2</sup> oder direkt beim bzw. nach dem Durcharbeiten des Lehrpfads gestartet werden.

Die Selbsttests können beliebig oft bearbeitet werden. So können Sie auch eine gewisse Zeit nach dem Lernen noch einmal Ihren Wissensstand kontrollieren.

Tests öffnen sich in einem neuen Fenster. Bitte stellen Sie einen in Ihrem Webbrowser evtl. vorhandenen Pop-Up-Blocker entsprechend ein. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch die Ansicht eines Tests auf der Lernplattform OWS.

**OWS >>> Test**

**Test zum Lehrpfad Monatsbilanzverfahren**

1. Wieso beeinflussen Lüftungsanlagen den Infiltrationsluftwechsel? (2.0 P)

- Infiltrationsluftwechsel wird hauptsächlich durch das Konzentrationsgefälle des CO<sub>2</sub> zwischen Innen- und Außenluft ausgelöst. Dieses verschwindet, wenn eine Lüftungsanlage für ausreichenden Luftwechsel sorgt.
- durch Unterdruck kann Luft durch Fugen oder Undichtigkeiten angesaugt werden
- durch Überdruck kann Luft durch Fugen oder Undichtigkeiten herausgedrückt werden

2. Welche Arten von Wärmequellen und -senken gibt es? (Nennen Sie 4) (2.0 P)  
Trennen Sie Ihre Antworten bitte durch Semikola.

3. Welche der folgenden Wärmequellen und -senken können in einer Gebäudezone gleichzeitig vorliegen? (2.0 P)

- Lüftungswärmequellen und -senken
- Strahlungswärmequellen und -senken
- Transmissionswärmequellen und -senken
- interne Wärmequellen und -senken

4. Wie hoch ist die Bilanz-Innentemperatur für den Kühlfall? (Angabe in [°C]) (1.0 P)

5. Wie setzt sich die Endenergie zusammen? (2.0 P)

- Endenergie = Nutzenergie + Hilfsenergien + Verluste
- Endenergie = Nutzenergie + Verluste
- Endenergie = Nutzenergie + Hilfsenergien
- Endenergie = Nutzenergie + Primärenergie

6. Wie hoch ist die Bilanz-Innentemperatur für den Heizfall? (Angabe in [°C]) (1.0 P)

Test auswerten    Eingaben löschen    Test beenden

Abbildung 12: Ansicht eines Tests

Es gibt verschiedene Typen von Tests, im Einzelnen

- Multiple-Choice-Fragen  
Zu einer Frage werden mehrere Antwortmöglichkeiten vorgegeben, von denen eine oder mehrere richtig sein können. Multiple-Choice-Fragen sind an den eckigen Kästchen, die Sie bei richtigen Antworten ankreuzen können, zu erkennen.
- Single-Choice-Fragen  
Single-Choice-Fragen unterscheiden sich von Multiple-Choice-Fragen dadurch, dass nur jeweils genau eine Antwortmöglichkeit richtig ist. Sie sind an den runden Eingabefeldern, die Sie bei richtigen Antworten markieren können, zu erkennen.
- Lückentexte  
Hier müssen Sie einen Satz oder Text, der eine oder mehrere Lücken aufweist, durch Ausfüllen dieser Lücken ergänzen. In der Regel sind die Lückentexte so formuliert, dass nur eine richtige Lösung den Satz sinnvoll ergänzt. In einzelnen Fällen werden aber mehrere alternative Begriffe als richtig akzeptiert.
- Freitext-Fragen  
Hier ist meist nach mehreren Begriffen gesucht. Diese müssen im zugehörigen Eingabefeld durch Semikola getrennt werden. Pro gesuchtem Begriff können mehrere Alternativen richtig sein, von denen Sie natürlich nur jeweils eine nennen müssen.
- Auswahlfragen  
Hier werden verschiedene Antwortmöglichkeiten in Form eines Auswahlmenüs vorgegeben. Die Frage kann auch analog zu einem Lückentext aufgebaut sein, so dass an mehreren Stellen eines Textes der jeweils richtige Ausdruck gewählt werden muss.
- Zuordnungsfragen  
Dies sind ebenfalls Fragen, bei den Antworten aus einem Auswahlmenü ausgewählt werden müssen. Hier werden aber Begriff bestimmte Aussagen zugeordnet, d.h. die Auswahlmenüs zu vorgegebenen Begriffen enthalten jeweils dieselben Einträge, von denen immer einer richtig ist
- Fragen nach einem bestimmten Wert  
Diese Fragen sind so formuliert, dass nach einem konkreten Wert, z.B. dem Ergebnis einer Berechnung oder einem feststehenden Zahlenwert gefragt wird. Die gesuchte Einheit ist jeweils mit angegeben, ein Rechenergebnis muss also ggf. auf diese Einheit umgerechnet werden. Für das Ergebnis kann in manchen Fällen ein Toleranzbereich vorgegeben sein, innerhalb dessen Ihre Antwort als richtig gewertet wird. Eingegeben werden muss nur der Zahlenwert ohne Einheit.

Wenn Sie einen Selbsttest bearbeitet haben, klicken Sie auf den Knopf „Test auswerten“, um zu Ihrem Testergebnis zu gelangen. Dieses informiert Sie zunächst über die Gesamtzahl der erreichten Punkte und den Prozentsatz richtiger Antworten.

Danach folgt die eigentliche Auswertung. Es werden die einzelnen Fragen mit Ihren gegebenen Antworten angezeigt. Dazu wird eingeblendet, ob die Antwort richtig oder falsch war. Bei falschen Antworten wird, wenn vorhanden, ein Lösungshinweis angezeigt, z.B. eine Formel, mit der der gesuchte Wert berechnet werden kann.

Ein Beispiel für eine Testauswertung mit Lösungshinweisen zeigt Abbildung 13.

**Ihre Ergebnisse für den Test zum Lehrpfad Monatsbilanzverfahren**

**Testergebnis:**  
 Sie haben in diesem Test 7.0 von 10 möglichen Punkten erreicht, das entspricht **70.0 %**.  
 Bewertung: **befriedigend**  
 Ihr Ergebnis liegt zwischen 62.5 und 75 % der möglichen Punkte.

**Testauswertung:**  
 Die richtige Lösung wird nur dann gesondert angegeben, wenn die Frage nicht oder falsch beantwortet wurde.

1. Wieso beeinflussen Lüftungsanlagen den Infiltrationsluftwechsel?  
 (2.0 P)  
 Infiltrationsluftwechsel wird hauptsächlich durch das Konzentrationsgefälle des CO<sub>2</sub> zwischen Innen- und Außenluft ausgelöst. Dieses verschwindet, wenn eine Lüftungsanlage für ausreichenden Luftwechsel sorgt.  
 durch Unterdruck kann Luft durch Fugen oder Undichtigkeiten angesaugt werden (richtig)  
 durch Überdruck kann Luft durch Fugen oder Undichtigkeiten herausgedrückt werden (richtig)  
 2.0 Punkte

2. Welche Arten von Wärmequellen und -senken sind zu berücksichtigen?  
 (2.0 P)  
 adiabatische  
 Strahlung (richtig)  
 linienförmige  
 Lüftung (richtig)  
 thermische  
 intern (richtig)  
 Transmission (richtig)  
 2.0 Punkte  
 Lösung:  
 • Strahlung  
 • Lüftung  
 • intern  
 • Transmission

3. Welche der folgenden Wärmequellen und -senken können in einer Gebäudezone gleichzeitig vorliegen?  
 (2.0 P)  
 Lüftungswärmequellen und -senken (falsch)  
 Strahlungswärmequellen und -senken (falsch)  
 Transmissionswärmequellen und -senken (richtig)  
 interne Wärmequellen und -senken (richtig)  
 0.0 Punkte  
 Lösung:  
 • Lüftungswärmequellen und -senken  
 • Transmissionswärmequellen und -senken  
 • interne Wärmequellen und -senken

4. Wie hoch ist die Bilanz-Innentemperatur für den Kühlfall? (Angabe in [°C])  
 (1.0 P)  
 26 (falsch)  
 0.0 Punkte  
 Lösung: 24.0

5. Wie setzt sich die Endenergie zusammen?  
 (2.0 P)  
 Endenergie = Nutzenergie + Hilfsenergien + Verluste (richtig)  
 Endenergie = Nutzenergie + Verluste  
 Endenergie = Nutzenergie + Hilfsenergien  
 Endenergie = Nutzenergie + Primärenergie  
 2.0 Punkte

6. Wie hoch ist die Bilanz-Innentemperatur für den Heizfall? (Angabe in [°C])  
 (1.0 P)  
 21 (richtig)  
 1.0 Punkt

Test beenden

Abbildung 13: Testauswertung

## 5 Ausdruck der Lerninhalte

In der Liste der Lerneinheiten ist für jeden Lehrpfad auch ein Knopf „Ausdruck“ vorhanden (vgl. Abb. 14).

The screenshot shows the OWS (Online Workplace) interface. At the top, there are navigation tabs: Start, Lernen, Material, Kommunikation, Suche, and Logout. Below this, the 'Lerneinheiten' (Learning Units) section is displayed. It includes a 'Schnellübersicht Module' (Module Overview) and a list of units. Each unit has a title, a brief description, and a small 'Ausdruck' (Print) icon. The units are organized into modules: 'Modul: Einführung E-Learning mit OWS', 'Modul: DIN V 18599', and 'Teil 3: Allgemeine Beleuchtungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieeffizienz'. The 'Teil 3' module contains eight units, each with a list of topics and a print button.

Abbildung 14: Liste der Lerneinheiten, rechts die Knöpfe für den Ausdruck

### Lehrpfad "Einsatz von Kunstlicht"

© GeWeB – Gesellschaft für Weiterbildung im Bauwesen GbR

#### Lernziel

##### Inhalt

In diesem Lehrpfad werden die Grundlagen der künstlichen Lichterzeugung und der Beleuchtungsplanung vermittelt. Neben den technischen Grundlagen werden auch psychologische und energetische Aspekte berücksichtigt. Die Grundlagen der Berechnung der sich ergebenden Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit einer geplanten Beleuchtungsanlage werden behandelt.

##### Kompetenz

Nach dem Bearbeiten dieses Lehrpfades kennen Sie die unterschiedlichen Lampen- und Leuchtentypen. Sie verfügen über Grundlagen der Planung eines Beleuchtungssystem einschließlich der zu erwartenden Beleuchtungsstärken.

##### Umfang

Dieser Lehrpfad hat einen Umfang von 17 Seiten und ist in ca. 35 Minuten zu bearbeiten.

Seite-ID: 342

#### Lampen

Entgegen einer weit verbreiteten "Möbelhaus-Terminologie" bezeichnet in der Beleuchtungstechnik und auch in diesem E-Learning-Modul eine **Lampe** eine **künstliche Lichtquelle** und eine **Leuchte** die **Halterung** für eine Lampe (inkl. Abdeckung, Lichtlenkung und Vorschaltgerät).

Elektrische Lampen werden in die Kategorien "**Temperaturstrahler**" und "**Entladungslampen**" eingeteilt. Zu den Temperaturstrahlern gehören

- Glühlampen und
- Halogenglühlampen,

zu den Entladungslampen

- Leuchtstofflampen,
- Quecksilberdampf-Hochdrucklampen,
- Halogen-Metaldampflampen und
- Natriumdampflampen.

Entladungslampen sind durch längere Lebensdauern und höhere Lichtausbeuten sehr **wirtschaftlich**. Man unterscheidet Hoch- und Niederdruckentladungslampen.

**Mischlichtlampen** sind eine Kombination aus Temperaturstrahler und Entladungslampe. Sie bestehen aus einer Hochdruck-Entladungslampe und einem Glühfaden, wobei letzterer auch als Vorschaltgerät dient. Mischlichtlampen haben eine Lichtausbeute von 20 bis 32 lm/W. Sie benötigen keine Einbrennzeit und sind sofort betriebsbereit.

Typische **Lichtausbeuten** verschiedener Lampentypen können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Lampentyp	Lichtausbeute [lm/W]	
	von	bis
Glühlampe	9	20
Halogenglühlampe	20	25
Quecksilberdampf-Hochdrucklampe	30	60
Halogen-Metaldampflampe	60	90
Natriumdampflampe	70	150

Typische Lichtausbeuten verschiedener Lampentypen

Ein weiteres Kriterium für die Entscheidung zwischen Glüh- und Leuchtstofflampen ist die **Einschaltbarkeit**. Werden Leuchtstoffröhren häufig ein- und ausgeschaltet, so sinkt ihre Lebensdauer. Sie sind deswegen bei niedrigen Einschalthäufigkeiten besser geeignet als bei höheren.

Abbildung 15: Druckansicht

Durch Drücken dieses Knopfes öffnet sich eine neue Seite, die die gesamten Inhalte des Lehrpfades auf einmal darstellt (vgl. Abb. 15). Eine Navigation ist nicht enthalten, stattdessen werden zwischen den Einzelseiten horizontale Linien eingefügt. Beim Drucken dieser Seite (drücken Sie dazu in Ihrem Webbrowser „STRG“ und „P“) wird an jeder dieser Linien ein Seitenumbruch eingefügt.

Im Bereich *Einstellungen* auf der Lernplattform können Sie auswählen, ob Ihre Notizen und/oder die in den jeweiligen Seiten enthaltenen Links zu weiterführenden Seiten mit ausgedruckt werden. Werden eines oder beide dieser fakultativen Elemente mitgedruckt, so werden sie jeweils unterhalb der entsprechenden Seite eingefügt.