



6. WP Wärmepumpe

Stoffverteilungsplan: Juni 2010

9 Kursabende mit je 5 Unterrichtsstunden zu 45 min

Zu allen Themen werden Informationsblätter und darauf abgestimmte Arbeitsblätter ausgegeben.

Nach dem Unterricht erhalten die Teilnehmer Musterlösungen zu den Arbeitsblättern!

Kursabende	Thema	Medien / Labortechnik
1. Abend:	<p>„Grundwissen zur Wärmepumpentechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltpolitische Einordnung der WP-Technik                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Von der Primärenergie zur Nutzenergie</li> <li>○ Energieflussdiagramme</li> <li>○ CO2-Bilanzen</li> </ul> </li> <li>• Marktentwicklung und Kostenbilanzen</li> <li>• Vorstellung der Labortechnik zur Wärmepumpe</li> </ul>	<p>Tafelbild</p> <p>Präsentation von Daten und Bewertungen zum Wärmepumpeneinsatz in der Schweiz und Europa</p> <p>Laboranlagen zur Wärmepumpentechnik</p>
2. Abend	<p>„Physikalische Grundlagen zur Wärmepumpe“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungs- und Energieberechnungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formelbuchstaben und Einheiten</li> <li>○ Datenblätter zu Wärmepumpen</li> </ul> </li> <li>• Die Zustandsformen im Kältekreis</li> <li>• Der thermodynamische Prozess im Kältekreis</li> <li>• Modellvorstellungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Heizungsmodell</li> <li>○ WP-Modell</li> </ul> </li> <li>• Die vier Arbeitsschritte im Kältekreis                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technische Umsetzung</li> <li>○ Energieberechnungen</li> <li>○ Energieeffizienz – Wirkungsgrad</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tafelbild</p> <p>Präsentation</p> <p>Messgeräte zur Leistungs- und Energiemessung an Wärmepumpen</p> <p>Betriebsmittel zur WP</p> <p>Christiani-Laborsystem zur Wärmepumpe</p> <p>Musteraufgaben zu Leistungs- und Energieberechnungen</p>
3. Abend	<p>„Grundlagen der WP-Anlagenplanung“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmequellenanlage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rahmenbedingungen</li> <li>○ Art der Wärmequellen</li> </ul> </li> <li>• Wärmebedarf                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nach MINERGIE</li> <li>○ Wärmebedarfsermittlung</li> </ul> </li> <li>• Planung einer Grundwasser-WP-Anlage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standardaufbau</li> <li>○ Förderpumpenauswahl</li> </ul> </li> <li>• Planung einer Erdreich-WP-Anlage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Absorberarten</li> <li>○ Berechnungen zur Anlagengröße</li> <li>○ Sonderformen zu Sole-Wärmepumpen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tafelbild</p> <p>Präsentation verschiedener WP-Konzepte</p> <p>Materialmuster zu den verschiedenen Betriebsmitteln</p> <p>Laboranlagen zu den diversen WP-Konzepten</p> <p>Übungsaufgaben</p> <p>Präsentation zu Sonderformen</p>
4. Abend	<p>„Weiterarbeit zur WP-Anlagenplanung“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung einer Luft-Wasser-WP-Anlage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Auslegung und Betriebsarten der Luft-WP</li> <li>○ Besonderheiten bei Luft-WP-Anlagen</li> </ul> </li> </ul> <p>„Grundlagen der WP-Anlagentechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Betriebsmittel einer Wärmepumpe</li> <li>• Komplettschaltpläne zu Wärmepumpen</li> </ul>	<p>Tafelbild</p> <p>Präsentation</p> <p>Luft-Laborwärmepumpe</p> <p>Materialmuster der</p>



6. WP Wärmepumpe

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kältemittel und ihre Daten</li> <li>• Heizkreistechnik und Hydraulik</li> <li>• Einbindung in bestehende Heizsysteme</li> </ul>	<p>Betriebsmittel</p> <p>Laboranlagen zu WP</p>
5. Abend	<p>„Grundlagen der WP-Anlagentechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Abhängigkeiten</li> <li>• Besonderheiten bei der Montage</li> <li>• Warmwasserbereitung mit der WP</li> <li>• Elektroanschluss von WP</li> </ul> <p>„Anwendungskonzepte mit Wärmepumpen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollierte Wohnraumlüftung und Wärmepumpe                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integralgeräte mit Wärmepumpe</li> <li>○ Nacherhitzung bei Wärmepumpen</li> <li>○ Abluftwärmepumpentechnik</li> </ul> </li> <li>• Energieeffizienz – Betriebsempfehlungen für WP</li> <li>• Übungsaufgaben zur Wärmepumpentechnik</li> </ul>	<p>Vorlage der Technischen Anschlussbedingungen</p> <p>Elektroteil der Laborwärme</p> <p>Tafelbild</p> <p>Präsentation</p> <p>Musteranlage zur Lüftungstechnik im Laborraum</p>
6. Abend	<p>„Praxisübungen zur Wärmepumpentechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft/Wasser-WP-Anlage im Labor aufbauen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strom- und Wasseranschlüsse</li> <li>○ Aufbau mit Schaltplänen kontrollieren</li> <li>○ Inbetriebnahme</li> <li>○ Messwerte ermitteln und kontrollieren</li> <li>○ Prüfprotokoll erstellen</li> </ul> </li> <li>• Sole/Wasser-WP-Anlage im Labor aufbauen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strom- und Wasseranschlüsse</li> <li>○ Aufbau mit Schaltplänen kontrollieren</li> <li>○ Inbetriebnahme</li> <li>○ Messwerte ermitteln und kontrollieren</li> <li>○ Prüfprotokoll erstellen</li> </ul> </li> <li>• Laborgeräte aufräumen</li> <li>• Abschlussbesprechung zu den Ergebnissen</li> </ul>	<p>Christiani-WP-Laborsysteme</p> <p>Div. Messgeräte</p> <p>Prüfprotokolle</p> <p>Strom- und Wasserversorgung</p>
7. Abend	<p>„Exkursion zu einer aktuellen Wärmepumpenanwendung“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel: Vorführräume zur Wärmepumpentechnik von Stiebel Eltron in Neuried bei München                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die WP aus der Sicht der Industrie</li> <li>○ Anwendungserfahrungen</li> <li>○ Praktische Demonstration der WP</li> <li>○ Entwicklungstendenzen bei Herstellern</li> <li>○ Kombination mit anderen Technologien</li> </ul> </li> </ul>	<p>Firmenprospekte</p> <p>Kundendienstunterlagen zur WP-Montage</p>
8. Abend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung der Prüfung mit Musteraufgaben</li> <li>• Langzeituntersuchungen an WP-Anlagen</li> <li>• Kritik an WP-Konzepten</li> <li>• Fehlerliste an WP-Anlagen</li> <li>• Forschungsberichte</li> </ul>	<p>Fragenkatalog zur Wärmepumpentechnik</p>
9. Abend	<p>„Theorie- und Praxisprüfung zur Wärmepumpe“</p> <p>Abschlussfragen und deren Klärung</p>	<p>Prüfungsaufgaben zur Theorie und Praxis</p> 