



Leonardo da Vinci



Aarhus
tekniske Skole

Projekt „Umbau & KO“

Kompetenzmatrix - Erneuerbare Energien

Weiterbildungsmodul

Zielgruppe	Gesellen und Meister			
Gesamtkompetenz	Der/die Teilnehmer/in kann: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Heizsysteme selbständig planen und kleine Solaranlage als einzelnes Element sowie in Kombination mit anderen Wärmequellenanlagen installieren ▪ Funktionen prüfen, Fehler finden und korrigieren und Anlagen unter Einhaltung von adäquaten Richtlinien pflegen (Service) ▪ Kunden bei der Planung von Solaranlagen beraten 			
Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
1.Theorie der Sonnenstrahlen	1.1 Kenntnisse über Sonnenstrahlung, allgemeine Phänomene	Der Weg der Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre, Sonnenkonstante	Schriftlich	Berechnung des zu nutzenden Energieanteils
	1.2 Mit dem Energiegehalt der Sonnenstrahlung kalkulieren	Der Energiegehalt der verschiedenen Wellenlängen. Jahreszeitbezogene Energienutzungsmöglichkeit, Umweltsparende Energienutzung	Schriftlich	Berechnung des zu nutzenden Energieanteils
	1.3 Optimale Ausrichtung und Neigung des Sonnenkollektors je nach Breitengrad berechnen	Die Bedeutung der Ausrichtung und Neigung	Schriftlich	Umgang mit Kunden, Kundenberatung hinsichtlich der Energiesparmöglichkeiten

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
2. Rechtsgrundlage, Prüfungsanforderungen	2.1. rechtliches Verfahren zur Genehmigung kennen	Gesetzeslage und relevante Richtlinien	Schriftlich	Gesetzliche Bestimmungen
	2.2 Technische Standards in der Planung und Durchführung anwenden	Dänische Regularien und Gesetze	Schriftlich	Gesetzliche Bestimmungen
	2.3. Vorschriften des Umweltschutzes, der Umweltgesetze und damit verbundener Fördermaßnahmen kennen	Umweltschutz und Fördermöglichkeiten	Schriftlich	Gesetzliche Bestimmungen
3. Aufbau einer Solaranlage	3.1. Platzierung und der Solarkollektoren vor dem Hintergrund baugesetzlicher Bestimmungen gestalten	Gesetzgebung, Umsetzung und Beurteilung	Arbeitsprobe	Durchführbarkeit (durch Test)
	3.2. Anlage fachgerecht montieren, Befestigung der Paneelen fachgerecht anbringen	Montage der Sonnenkollektoren auf dem Dach, unter Berücksichtigung von Korrosion, der Statik und Windeinfluss	Arbeitsprobe	Wissen über Auftreten von Schäden am Gebäude

	3.3 Anlage in Betrieb setzen, Funktionsprüfung durchführen	Flüssigkeitsverlust und Überhitzung, Platzierung des Fühlers, Kondensat im Sonnenkollektor, Kontraventil, Wasserversorgung, Gefrierschutzmittel, Entlüftung	Arbeitsprobe	Kenntnisse über die technischen Parameter
--	---	---	--------------	---

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
4. Gebrauchwasser-Anlagen	4.1 Aufbau von Gebrauchwasser-Anlagen planen und Anlagen montieren	Aufbau und Funktion der Anlage: Pumpenbetrieben, selbstzirkulierend, solarbetrieben, Low-Flow	Schriftlich	Kundenberatung
	4.2 Dimensionierung der Anlage	Festlegung des Energiebedarfs. Korrektur der Neigung und Ausrichtung. Berechnung des Deckungsgrades. Berechnung der Expansion / Druckexpansion	Schriftlich	Kundenberatung

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
5. Brauchwasser- und Raumheizungs-Anlagen	5.1 Aufbau von Anlagen für Brauchwasser in Kombination mit Raumwärme (Wärmetauscher planen)	Aufbau und Funktion der Anlage	Schriftlich	Kundenberatung, Berechnung
	5.2 Dimensionierung der Anlage vornehmen	Einschätzung des Energiebedarfs. Korrektur der Neigung und Ausrichtung. Berechnung des Deckungsgrades. Berücksichtigung der Heizungsgröße. Berechnung der Expansion/Druckexpansion	Schriftlich	Kenntnisse über Anlagendimensionierung
6. Sicherheitsfunktionen	6.1 Sicherheitsbestimmungen anwenden und Eigenschaft der Materialien kennen	Überflächentemperaturen, hierunter Brandgefahr Durchführungen. Stahl, Kupfer, Pex-Rohren, PP-Rohren) Isolierung der Rohre, Leitung des Brauchwassers, Einsatz von Gefrierschutzmittel, Sicherheitsventil, Brauchwasser / Heizung	Schriftlich	Brandgefahr, Umweltverschmutzung, Explosionsgefahr
7. Zulassungen	7.1 Zulassungsverordnungen kennen	Zulassungsanforderungen für Anlagen, Zertifizierungsvorschriften für Monteure. Qualitätsverordnungen	Schriftlich	Zertifikate als Bedingung für Fördermittelvergabe.

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
8. Wärmepumpen	8.1. Physikalische Grundlagen der Wärmepumpen kennen	Grundprinzip einer Wärmepumpe, Energieformen, Kompressor – Theorie: Kühlmittel, Kompressoren, Druckventil, Wirkungsgrad	Schriftliche	Alternative Heizmöglichkeiten und deren Kombinationsmöglichkeiten
	8.2. Prinzipien der Erwärme zur Energienutzung kennen, Wärmetausch mit Flüssigkeiten /Wasser kennen	Aufbau von Anlagen mit Erdwärmeheizung	Schriftlich	Traditionelle Anlagen
	8.3. Wärmetauscher bei Gebäuden mit Klimaanlage kennen	Aufbau der Anlage	Schriftlich	Verbreitete Anwendung in Neubauten
	8.4 Luft – Luftwärmetausch kennen	Techniken, Prinzipien bei Wiederverwendung v. Heizenergie f. Wohnungsventilation	Schriftlich	Verbreitete Anwendung in Norwegen
	8.5 Dimensionierung von Wärmetauschern planen	Grundlage der Dimensionierung. Brauchwasser. Wärmeverlust in Gebäuden Auswahl der Anlagengröße Monovalenz / Bivalenz	Schriftlich	Kenntnisse über Energieverlust bei Falschdimensionierung

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
9. Wärmequellen und Wärmespeicher	9.1. Erdeenergienutzung kennen	Kapazität für Erdwärmeheizung. Temperatur der Erde.	Schriftlich	Energieeffektivität
	9.2. Energieeffekte des Oberflächenwasser kennen	Möglichkeiten für den Gebrauch von Oberflächenwasser. Gesetzgebung.	Schriftlich	Energieeffektivität
	9.3. Energienutzung des Grundwassers mit Wärmetauschern kennen	Möglichkeiten für den Gebrauch von Grundwasser. Temperatur des Grundwassers. Gesetzgebung	Schriftlich	Energieeffektivität
	9.4. Energienutzung der Außenluft mit Wärmetauschern kennen Außenluft	Wirkungsgrad bei unterschiedlichen Luft-Temperaturen	Schriftlich	Energieeffektivität
	9.5. Prinzip der Stallheizung in der Landwirtschaft kennen	Vorteile und Nachteile bei der Verwendung von Stall-Luft.	Schriftlich	Energieeffektivität
10. Aufbau der Anlagen	10.1 Grundprinzipien der Wärmespeicherung und Trägheit der Systeme (der Puffertank) kennen	Aufbau und Regelung eines Puffertanks. Verschiedene Systeme. Platzierung in der Anlage	Schriftlich	Steigerung des Nutzungsgrades
11. Solarzellen	11.1 Theorie neuer Förderprojekte (Sol –1000 Projekt) kennen	Aufbau und Wirkungsweise von Solarzellen. Das "Sol-00"- Projekt. Beispiele.	Schriftlich	Nutzung zukünftiger Energiequellen
	11.2 Sonnenkollektoren planen und montieren können	Montage von "Sonnentafeln". Wirkung von "Sonnentafeln" Instandhaltung, Garantie Wirkungsgrad	Schriftlich	Arten von Energiequellen

Kompetenzfeld	Teilkompetenz	Kenntnisse, Fertigkeiten	Art der Prüfung	Schwerpunkt der Beurteilung
12. Passive Sonnenheizung	12.1 Nutzung passiver Sonnenenergie berechnen können	Sonneneinfall Fenster	Schriftlich	
13. Kommunikation und Beratung	Nutzung von Solaranlagen erklären können	Vorteile der Solartechnik	Mündliche Prüfung	Verständlichkeit der Erklärung Kosten, Umwelt etc.
	Aufbau von Solaranlagen erklären können	Montage der Solartechnik	Mündliche Prüfung	Verständlichkeit der Erklärung zum Aufbau Präsentationsart
	Kunden gegenüber Bedienungshinweise geben können	Funktionsweise der Solartechnik	Mündliche Prüfung	Verständlichkeit Präsentationsart
	Fehlerquellenanalyse durchführen und mit Kunden vbesprechen	Problemlösung	Mündlich	Sachlicher Umgang bei Problemen