

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2007 – Alle Rechte vorbehalten!

**Achtung! Wichtiger Hinweis zur Bearbeitung!**

Dieser Prüfungsteil enthält fünf Handlungsschritte zu je 25 Punkten statt sechs Handlungsschritte zu je 20 Punkten.

**Bearbeiten Sie nach eigener Wahl vier Handlungsschritte!**

**Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf folgende Ausgangssituation**

Die Brück & Saar GmbH entwickelt Software für mittelständische Unternehmen. Ein Kunde, die AllSolar GmbH, installiert Photovoltaik-Anlagen und hat der Brück & Saar GmbH einen umfangreichen Auftrag zur Softwareentwicklung erteilt.

Sie sind Mitarbeiter/-in der Brück & Saar GmbH und sollen im Rahmen dieses Auftrags folgende Aufgaben erledigen:

1. Ein ER Modell entwerfen
2. Ein Programmfragment/eine Funktion erstellen (*Logik*)
3. Mehrere SQL-Datenbankabfragen formulieren
4. Ein UML-Diagramm entwerfen (*Objektorientierung*)
5. Ein Programmfragment erstellen (*Grafik – Logik*)

**1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Die Brück & Saar GmbH soll für die AllSolar GmbH eine Datenbank zur Verwaltung von Kunden, Kundenaufträgen, Lieferanten, Lieferantenaufträgen (Aufträge der AllSolar GmbH an Lieferanten), Lieferungen, Solaranlagen und Komponenten erstellen.

Der Sachverhalt wird von der AllSolar GmbH wie folgt geschildert:

„Ein Kunde erteilt jeweils einen oder mehrere Aufträge. Ein Kundenauftrag umfasst eine oder mehrere Solaranlagen. Eine Solaranlage besteht aus mehreren Komponenten. Die Komponenten werden von Lieferanten bezogen.“

Mit der zu erstellenden Datenbank sollen u. a. folgende Anfragen beantwortet werden können:

- Mit welchem Lieferantenauftrag wurde eine Komponente bestellt?
- Mit welcher Lieferung wurde eine Komponente geliefert?

Erstellen Sie auf der gegenüberliegenden Seite ein entsprechendes ER-Modell.

## 2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Brück & Saar GmbH soll für die AllSolar GmbH ein Programm erstellen, mit dem der wirtschaftliche Erfolg einer Solaranlage berechnet werden kann.

### a) Array: Sonnenstunden

PLZ	Sonnenstunden
-----	---------------

...	...
50606	1.200
51491	1.100
...	...

Erstellen Sie einen Algorithmus für die Funktion `holeSonnenstunden()`, welche die Sonnenstunden eines Postleitzahlbereichs aus dem zweidimensionalen Array `Sonnenstunden` liefert. Der Übergabeparameter ist eine PLZ.

(Darstellung in Pseudocode, PAP oder Struktogramm)

(10 Punkte)

#### Hinweis:

- Die Zeilen des Arrays sind nach Postleitzahlen aufsteigend sortiert.
- Wird die übergebene PLZ im Array nicht gefunden, so soll die Sonnenstundenzahl der nächstkleineren PLZ verwendet werden.
- Ist die eingegebene PLZ kleiner als die kleinste im Array vorhandene PLZ, wird -1 zurückgegeben.

b) Erstellen Sie einen Algorithmus zur Ermittlung der Gesamtvergütung in Euro.  
(Darstellung in Pseudocode, PAP oder Struktogramm)

(15 Punkte)

Korrekturrand

Übergabeparameter:

Nennleistung

PLZ

Abweichung von Süden in Grad

Laufzeit

Vergütung je kWh

Beschreibung einer Solaranlage (Beispiel)

Standort: Köln (PLZ 50606)

Jährliche Sonnenstunden: 1.200

Nennleistung bei direkter Südausrichtung: 50.000 kWh/kWp

Ausrichtung: 31 Grad Abweichung von Süden

Anschaffungskosten: 20.000,00 €

Betriebsdauer: 20 Jahre

Vergütung je kWh: 0,45 €

Hinweis:

- Die Nennleistung wird nur bei einer Ausrichtung nach Süden und bei 1.800 Std. Sonneneinstrahlung erreicht.
- Je Grad Abweichung von der Südausrichtung verändert sich die Nennleistung um 0,5 %.
- Die Nennleistung einer Solaranlage nimmt je Betriebsjahr linear um 2 % ab.

### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Brück & Saar GmbH soll für die AllSolar GmbH ein System entwickeln, mit dem die Leistungen der Photovoltaik-Anlagen überwacht werden können.

Folgende Tabellen stehen zur Verfügung:

#### Ertrag

datum	anlagen_ID	tagesertrag <sup>1</sup>
11-11-2007	A1004	3,8
11-11-2007	A1005	5,1
...		

#### SonnenStd

datum	plz	sonnenstunden
11-11-2007	51491	4
11-11-2007	79123	6
...		

#### Anlage

anlagen_ID	plz	maxertrag <sup>2</sup>
A1004	51491	1,0
A1005	79123	1,2
...		

<sup>1</sup> Tagesertrag in kWh

<sup>2</sup> Maximal möglicher Ertrag pro Sonnenstunde in kWh

Erstellen Sie jeweils eine SQL-Abfrage, die

- alle IDs der Anlagen auflistet, deren Tagesertrag am 11.11.2007 mehr als 20 % unter dem maximal möglichen Tagesertrag liegt. (9 Punkte)
- die IDs aller Anlagen und deren jeweilige Summe der Tageserträge im Zeitraum vom 01.10. bis 31.10.2007 auflistet. (9 Punkte)
- die IDs der Anlagen am Ort mit der PLZ 51491 auflistet, die am 11.11.2007 unter dem Durchschnittsertrag aller Anlagen an diesem Ort und Tag liegen. (7 Punkte)

#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

- a) Die Brück & Saar GmbH hat im Rahmen der Sollanalyse für die zu erstellende Software der AllSun GmbH folgende Anwendungsfälle und deren Akteure aufgenommen: (15 Punkte)

Anwendungsfall	Akteure		
	Interessent	Verkäufer	Verkaufsleiter
E-Mail an AllSun GmbH senden	X		
Allgemeine Informationen über Solaranlagen einsehen	X	X	X
Auftragsdurchführung verfolgen		X	X
Verkaufsanalyse erstellen (schließt den Anwendungsfall Verkaufszahlen ermitteln ein)			X
Konzept erstellen (schließt die Anwendungsfälle Einloggen, Finanzierung planen, Solaranlage konfigurieren und Standort analysieren ein)		X	
Verkaufsangebot erstellen		X	

Erstellen Sie aus der vorgegebenen Tabelle ein UML-Anwendungsfalldiagramm.

b) Die Brück & Saar GmbH hat für die zu erstellende Software folgende Klassen entwickelt.

(10 Punkte)

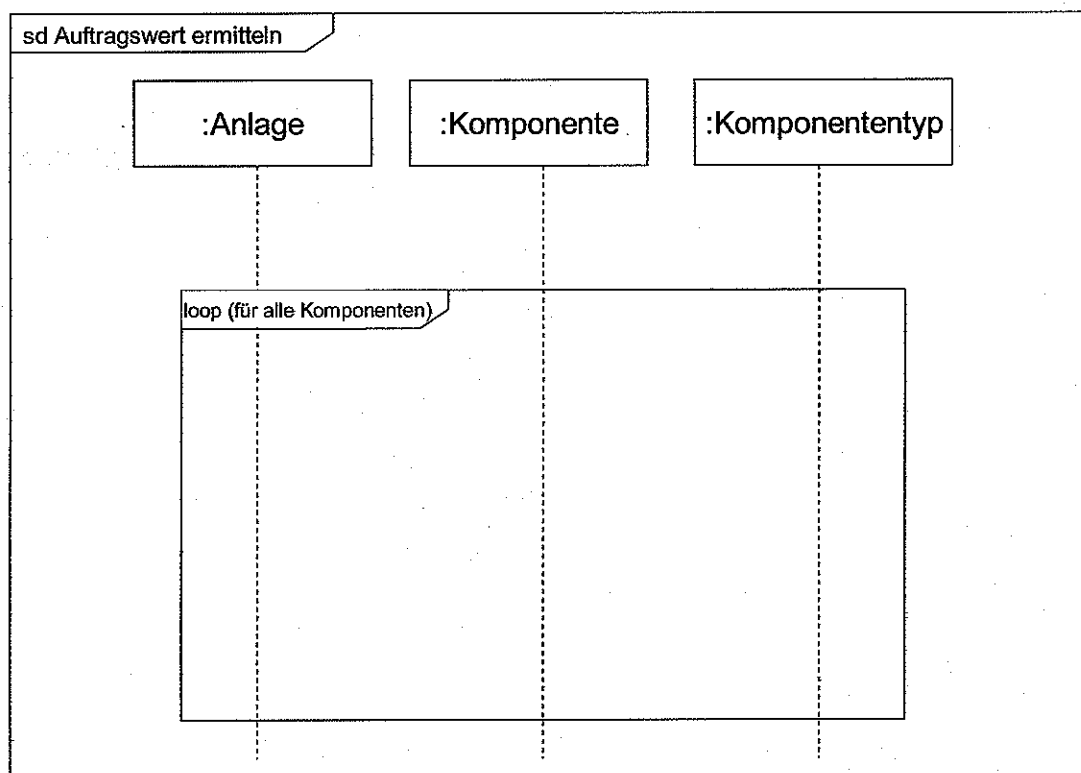
Korrekturrand

Klasse	Methode	Beschreibung
Anlage	initAnlagenpreis()	Setzt Eigenschaft Anlagenpreis auf 0
	addiereKomponentenpreis(preis: Double)	Addiert Komponentenpreis zu Anlagenpreis
Komponententyp	holePreis()	Liefert Preis des Komponententyps
Komponente	holeKomponententyp()	Liefert Referenz auf das entsprechende Komponententyp-Objekt

Stellen Sie in einem Sequenzdiagramm dar, wie mit Hilfe der Methoden dieser Klassen der Preis einer Solaranlage ermittelt werden kann. (Die Darstellung der aktiven Objekte ist nicht notwendig.)

Hinweise:

- Jede Anlage besteht aus mehreren Komponenten unterschiedlichen Typs.
- Die Klasse Anlage besitzt ein Array mit Referenzen auf die Komponentenobjekte, die zur Anlage gehören.



## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Brück & Saar GmbH soll für die AllSun GmbH eine Funktion erstellen, die den Ertrag einer Solaranlage in einem Liniendiagramm (siehe Beispiel perforierte Anlage) darstellt. Die Ertragswerte von 365 Tagen sind in der Tabelle Energieertrag gespeichert (siehe perforierte Anlage).

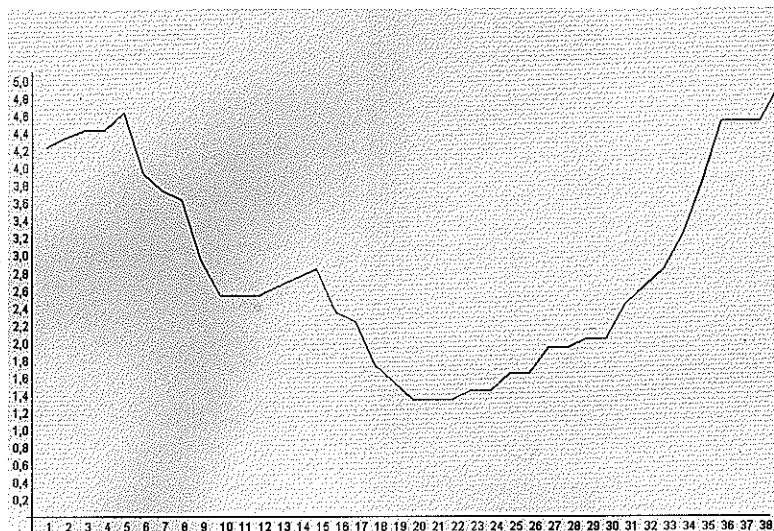
- a) Erstellen Sie die Funktion MaxErtrag(), die den maximalen Ertragswert aus der Tabelle Energieertrag ermittelt und alle Ertragswerte in dem globalen Array e\_werte speichert (Darstellung in Pseudocode, PAP oder Struktogramm). (10 Punkte)



Dieses Blatt kann an der Perforation aus dem Aufgabensatz herausgetrennt werden.

## Anlage zum 5. Handlungsschritt

### Beispiel für Liniendiagramm (Ausschnitt)



### Energieertrag

Tag	Energieertrag
1	4,2
2	4,3
3	4,4
...	
365	3,5

Folgende Funktionen wurden bereits erstellt:

Funktion	Beschreibung
leseEnergieertragSatz(): Satz	<p>Liest einen Datensatz aus der Tabelle Energieertrag; Rückgabe ist eine Variable vom Typ Satz.</p> <p><u>Hinweis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesen erfolgt im richtigen Zeitraum und nach aufsteigendem Datum.</li> <li>- Die Datenstruktur Satz entspricht dem Aufbau eines Datensatzes der Tabelle Energieertrag.</li> </ul>
zeichneXAchse()	Zeichnet x-Achse mit Beschriftung 1 bis 365
zeichneYAchse(max_wert: Double)	<p>Zeichnet y-Achse (Beschriftung: 0 bis maximaler Ertragswert)</p> <p><u>Hinweis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der maximale Energieertragswert muss zuvor ermittelt werden, da er als Parameter übergeben wird.</li> <li>- Die Funktion legt eine geeignete Skalierung der y-Achse fest.</li> </ul>
zeichneLinie(tag_1: Int, ertrag_1: Double, tag_2: Int, ertrag_2: Double)	Zeichnet Linie von der Position(tag_1,ertrag_1) bis zur Position (tag_2, ertrag_2)

- b) Erstellen Sie die Funktion `ErstelleLiniendiagramm()`, die aus den Ertragswerten des globalen Arrays `e_werte` ein Liniendiagramm für ein Jahr (Tage 1 bis 365) erstellt (Darstellung in Pseudocode, PAP oder Struktogramm). (15 Punkte)

Korrekturrand