

Grundlagen Programmierung
Übungen für das Fach
Anwendungsentwicklung
in der Unterstufe der Berufsschule IT

Yvonne Feller, Dr. Birgit Worat

Name:

Klasse:

Inhaltsverzeichnis

1	Handlungssituation und Hinweise	3
2	Grundlagen	4
2.1	Grundbegriffe	4
2.2	Programmiersprachen und Entwicklungsumgebung (IDE)	6
3	Algorithmen	8
3.1	Kontrollstrukturen und Variablen identifizieren	8
3.2	Kontrollstrukturen interpretieren und ergänzen	10
3.2.1	Struktogramme interpretieren und ergänzen	10
3.2.2	Programmablaufpläne interpretieren und ergänzen	17
3.2.3	Pseudocode interpretieren und ergänzen	21
3.3	Algorithmen entwerfen	23
3.3.1	Algorithmen zu Anforderungsspezifikationen der Firma EEP entwerfen . .	23
3.3.2	Allgemeine Vorgehensweise beim Algorithmusentwurf	29
4	Datenflusspläne	30

1 Handlungssituation und Hinweise

Die Systemsforall-GmbH ist ein Systemhaus, welches Softwarelösungen für alle Bereiche anbietet. Sie arbeiten als Auszubildender in dieser Firma an verschiedenen Projekten mit. Aktuell liegt eine Anfrage vom gerade neu gebildeten Konzern Erneuerbare-Energien-Power (EEP) vor. Dieser Konzern beinhaltet die unterschiedlichsten Sparten im Bereich erneuerbare Energien. EEP vertreibt beispielsweise Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen. Solarthermie befasst sich mit der Wärmeerzeugung aus Sonnenenergie. Photovoltaik befasst sich mit der Stromerzeugung aus Sonnenenergie. Ein Solarbauer erklärt das Verfahren beispielsweise auf seiner Internetseite wie folgt.¹



Einfach, aber wirkungsvoll

Eine Photovoltaikanlage wandelt Sonnenlicht in elektrische Energie um. Die Technik ist eigentlich ganz einfach: Durch die Photonen aus dem Licht der Sonne werden Elektronen in den vielen Siliziumzellen der Solarmodule freigesetzt und es entsteht ein Gleichstrom. Der Wechselrichter, das Herz einer Solarstromanlage, wandelt diesen Gleichstrom in Wechselstrom um und ermöglicht so die Netzeinspeisung. Diese wird über den Einspeisezähler erfasst. So ist sichergestellt, dass jede Sonneneinheit für Sie zu barem Geld wird.

Gut zu wissen ...

- Auf einer circa **30 qm** großen Dachfläche eines durchschnittlichen Einfamilienhauses können **4 bis 5,5 kWp*** Leistung an Photovoltaikflächen installiert werden.
 - Bei Süd-Ausrichtung können pro kWp Fläche **850 bis 900 kWh** Ertrag pro Jahr erzielt werden. Bei Ost-West-Ausrichtung sind es immerhin noch lohnende 650 bis 700 kWh.
 - Eine PV-Anlage produziert in 2 bis 4 Jahren die Energiemenge, die für die gesamte Produktion und den Aufbau notwendig ist.
- * kWp = Kilowatt-Peak/Spitzenleistung

Zusätzlich wird die kaufmännische und technische Kundenberatung, die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen und die Montage der Anlagen betrachtet. Außerdem hat EEP gerade den Autohersteller Horch gekauft. Dort soll die Produktion auf Hybridfahrzeuge und Elektroautos umgestellt werden.

Der Geschäftsführer von EEP, Herr Krause, hat festgestellt, dass der Konzern wegen seiner unterschiedlichen Sparten zu viele Spezialanforderungen hat, um eine Standardlösung zu nutzen. Die Software soll sowohl die täglichen Geschäfte als auch den Arbeitsalltag und die interne Organisation von EEP verwalten. Herr Krause möchte langfristig mit Ihnen zusammenarbeiten und daher auch Wartungsverträge mit Ihnen abschließen. Ferner sollen Sie in den nächsten Jahren auch weitere Anpassungen der Software vornehmen. Es ist nun Ihre Aufgabe, bestehende Softwarekonzepte zu analysieren, zu interpretieren und zu bewerten. Ferner sollen neue Softwareentwicklungskonzepte sowohl im Datenbereich als auch bzgl. der prozeduralen Programmierung erstellt werden.

¹http://www.borowski.de/pdf/Der_Solarbauer_Produkt_Photovoltaik.pdf, Stand 8.07.2015

2 Grundlagen

2.1 Grundbegriffe

Aufgabe 1. Grundbegriffe

Damit alle Projektmitarbeiter über den gleichen Fachbegriffswortschatz verfügen, bittet Herr Krause Sie, ihm anhand des folgenden Kreuzworträtsels die Fachbegriffe zu folgenden Definitionen zu nennen.

Hinweis: Wenn ein Begriff aus mehreren Wörtern besteht, so wird auch im Kreuzworträtsel ein Leerzeichen zwischen den Wörtern belassen.

Senkrecht	
Nr	Beschreibung
1	zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen
4	Vertriebsform von Software, bei der die jeweilige Software vor dem Kauf getestet werden kann
5	Produkt, das aus Software besteht (Kundensicht)
7	immateriell, kein Verschleiß, altert
8	Software, die für jeden Zweck verwendet, studiert, bearbeitet und in ursprünglicher oder veränderter Form weiterverbreitet werden darf
9	Menge von Programmen und Daten zusammen mit begleitenden Dokumenten, die für ihre Anwendung notwendig oder hilfreich sind
11	ein Computerprogramm, das eine für den Anwender nützliche Funktion ausführt
12	Software, die vom Urheber zur kostenlosen Nutzung zur Verfügung gestellt wird
Waagerecht	
Nr	Beschreibung
2	von einem Kunden in Auftrag gegebene Software, die speziell dessen Anforderungen löst
3	für eine spezielle Hardwarefamilie entwickelte Software, die den Betrieb und die Wartung dieser Hardware ermöglicht
6	System, dessen Elemente aus Software bestehen (Entwicklersicht)
10	Folge von Befehlen, die auf einem Computer zur Ausführung gebracht werden können, um damit eine bestimmte Funktionalität zur Verfügung zu stellen
12	Informationen, die zum Zweck der Verarbeitung mit einem Computer aufbereitet und codiert sind
13	Gesamtheit aller technischen Geräte eines Rechners
14	Software, die für den anonymen Markt entwickelt wird
15	Software, deren Quellcode offenliegt
16	Software, die zur Darstellung und Bearbeitung von Daten verschiedener Betriebe und Unternehmen einer Branche dient

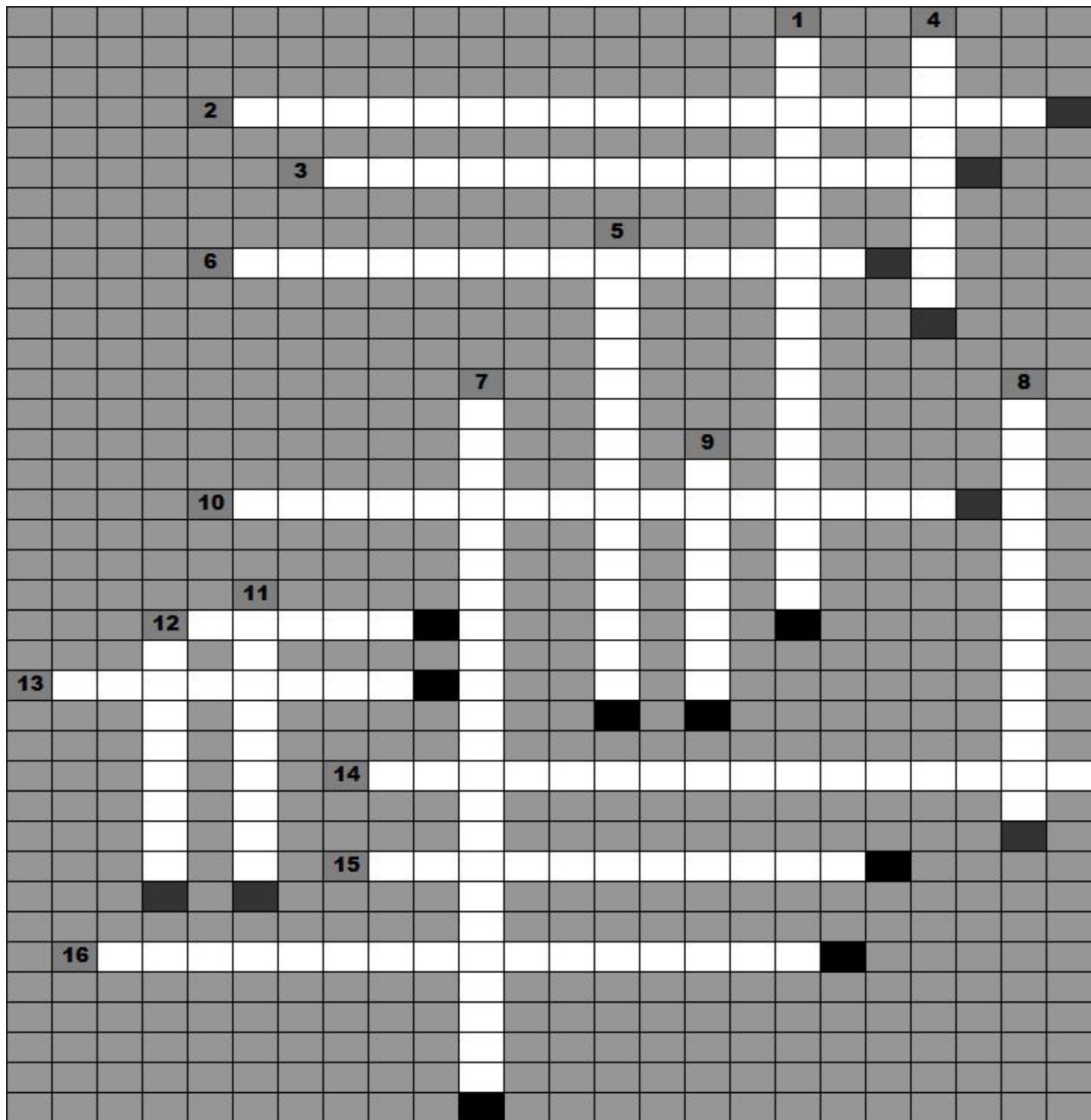


Abbildung 1: Kreuzworträtsel zu Grundbegriffen der Softwareentwicklung

2.2 Programmiersprachen und Entwicklungsumgebung (IDE)

Aufgabe 2. Programmiersprachen und Entwicklungsumgebung (IDE)

Gruppenarbeit: Stammgruppen und Expertengruppen

EEP möchte Software zur kaufmännischen und technischen Kundenberatung, Wirtschaftlichkeitsberechnung und Montage von Anlagen entwickeln. Herr Krause möchte wissen, welche Software er zur Entwicklung der Programme kaufen muss. Sie erläutern Herrn Krause, dass das Team sich zunächst für eine Programmiersprache entscheiden muss. Danach können entsprechende Anbieter kontaktiert werden. Nachdem Sie Herrn Krause ein Beispielprogramm präsentiert haben, hat er folgendes bemerkt: einige Wörter sind farblich hervorgehoben und bei der Ausführung des Programms wurden Fehler gemeldet, die Sie durch schrittweises Durchführen gefunden und beseitigt haben. Sie erläutern ihm, dass jede Programmiersprache eine Entwicklungsumgebung hat. Er bittet Sie um Erklärung der einzelnen Komponenten und Begriffe.

2.1. Phase 1: Stammgruppe

Bilden Sie zu viert eine Stammgruppe. Jedes Mitglied der Stammgruppe ist Experte eines Themas. Machen Sie sich jeweils mit Ihrem Expertenthema vertraut.

Experte 1:

- Programmiersprache (allgemein)
- Assemblersprache
- Datenbanksprache

Experte 2:

- Skriptsprache
- Auszeichnungssprache
- objektorientierte Programmiersprache

Experte 3:

- IDE
- Texteditor und Quelltexteditierungsfunktion
- CASE-Tool
- CAST-Tool

Experte 4:

- Linker
- Debugger
- Compiler
- Interpreter

2.2. Phase 2: Experten

Die jeweiligen Experten treffen sich und erklären sich gegenseitig die Begriffe.

2.3. Phase 3: Stammgruppe

Die Experten kehren in ihre Stammgruppe zurück und erläutern den Gruppenmitgliedern ihre Expertenbegriffe.

Aufgabe 3. Entwicklungsumgebungen (IDE)

Stellen Sie die Entwicklungsumgebungen und Tools, mit denen Sie in Ihrer Firma arbeiten, anhand eines kleinen Programmbeispiels kurz vor.

Gehen Sie dabei auch auf folgende Punkte ein, wenn Sie in diesen Bereichen schon Erfahrung gesammelt haben bzw. informieren Sie sich nach dem Vorgehen in Ihrer Firma.

1. Richtlinien und Vorgaben zur Programmdokumentation
2. Durchführung von Programmtests
3. Versionsverwaltung
4. Durchführung von Programmänderungen

3 Algorithmen

3.1 Kontrollstrukturen und Variablen identifizieren

Aufgabe 4. Herr Krause möchte für seine Monteure eine Haftpflichtversicherung abschließen. Dazu hat er folgendes Werbematerial der Versicherung „Gut-Aufgehoben“ erhalten. Herr Krause möchte von Ihnen wissen, welche Kontrollstrukturen vorliegen. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Spezifikation	Kontrollstruktur
Wenn Sie monatlich zahlen, dann buchen wir zum Monatsersten ab, sonst vierteljährlich	
Solange wie Sie Ihren monatlichen Beitrag zahlen, addieren wir den aktuellen Betrag zu Ihrem Gesamtguthaben.	
Sie erhalten von uns so lange eine Jahresabrechnung bis Ihr Vertrag endet.	
Sie erhalten von uns eine Prämienzahlung.	
Wenn die Anzahl Ihrer Kinder 0 ist, erhalten Sie keine Beitragsermäßigung 1 bis 2 ist, erhalten Sie 5 € Beitragsermäßigung 3 bis 4 ist, erhalten Sie 10 € Beitragsermäßigung sonst erhalten Sie 50 € Beitragsermäßigung	
Zähle die Variable i von 1 bis 12, Schrittweite 1 addiere den aktuellen Beitrag auf die bisherige Jahressumme auf	
Wenn Sie Ihren Ehepartner mitversichern, erhalten Sie Sonderkonditionen.	
Füllen Sie das Anmeldeformular aus. Stecken Sie das Anmeldeformular in einen Briefumschlag. Frankieren Sie den Brief mit einer 55-Cent-Briefmarke. Schreiben Sie Anschrift und Absender auf den Umschlag. Werfen Sie den Umschlag in einen Briefkasten.	
Wenn Sie sich beschweren wollen, rufen Sie unter 0190777777 an.	
Wir buchen solange von Ihrem Konto ab bis Sie die Einzugsermächtigung widerrufen	

Aufgabe 5. Variablen und Arrays

5.1. Definieren Sie die Begriffe Input- und Outputvariablen.

5.2. Benennen Sie die wesentlichen Eigenschaften einer Variablen und stellen Sie diese in Form einer Mindmap dar.

5.3. Identifizieren Sie auf Basis der Anforderungsspezifikation aus der vorherigen Aufgabe drei Input- und drei Outputvariablen und benennen Sie die wesentlichen Eigenschaften, die sie in der vorherigen Aufgabe ermittelt haben, für diese Variablen.

5.4. Recherchieren Sie mit Hilfe des Skriptes den Begriff Array - Feld. Nenne Sie für die Anforderungsspezifikation aus der vorherigen Aufgabe ein Beispiel, bei dem das Arbeiten mit Feldern sinnvoll wäre. Das Beispiel soll ein Feld mit konkreten Werten für einen Mitarbeiter enthalten.

5.5. Erfahrene Programmierer können bereits Teile der Anforderungsspezifikation in Form von konkreten Algorithmen umsetzen. Wählen Sie hierfür eine Ihnen bekannte Notation.

3.2 Kontrollstrukturen interpretieren und ergänzen

Bei den folgenden Aufgaben sind jeweils folgende Schritte durchzuführen.

1. Markieren und benennen Sie alle auftretenden Kontrollstrukturen im Detail.
2. Schreiben Sie jeweils die Ausgaben zu den angegebenen Eingaben auf.
3. Erläutern Sie den Inhalt des Algorithmus.

Falls Sie Programmieranfänger sind, hilft es Ihnen vielleicht zusätzlich, Inputvariablen in „grün“ und, falls vorhanden, die Outputvariablen in „rot“ zu kennzeichnen, um die Algorithmen leichter zu verstehen.

3.2.1 Struktogramme interpretieren und ergänzen

Aufgabe 6. Struktogramme - Kontrollstrukturen identifizieren und Inhalt interpretieren

6.1. Struktogramm

1. Eingabe: 10000, 2000, 400

Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: Autokm = 0, Flugkm = 0, Bahnkm = 0, CO2_Ausstoss = 0
Konstanten: CO2_Ausstoss_A_Gewichtung = 0.13, CO2_Ausstoss_F_Gewichtung = 0.38, CO2_Ausstoss_B_Gewichtung = 0.04
Eingabe: Autokm, Flugkm, Bahnkm
CO2_Ausstoss = Autokm * CO2_Ausstoss_A_Gewichtung + Flugkm * CO2_Ausstoss_F_Gewichtung + Bahnkm * CO2_Ausstoss_B_Gewichtung
Ausgabe: "Der CO2-Ausstoß beträgt "CO2_Ausstoss" kg."

2. Ergänzen Sie das Struktogramm von oben um die Berechnung und Ausgabe des Verhältnisses des Flug-CO₂-Ausstoß zum gesamten Ausstoß.

6.2. Struktogramm

Eingabe 1: 20000

Ausgabe: _____

Eingabe 2: 300

Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: Autokm = 0, CO ₂ _Ausstoss = 0	
Konstante: CO ₂ _Ausstoss_A_Gewichtung = 0.13	
Eingabe: Autokm	
CO ₂ _Ausstoss = Autokm * CO ₂ _Ausstoss_A_Gewichtung	
CO ₂ _Ausstoss > = 800	
Ja	
Ausgabe: "Thr CO ₂ -Ausstoß von "CO ₂ _Ausstoss" kg ist zu hoch."	

6.3. Struktogramm

Eingabe 1: 20000 Ausgabe: _____

Eingabe 2: 300 Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: Autokm = 0, CO ₂ _Ausstoss = 0	
Konstante: CO ₂ _Ausstoss_A_Gewichtung = 0.13	
Eingabe: Autokm	
CO ₂ _Ausstoss = Autokm * CO ₂ _Ausstoss_A_Gewichtung	
CO ₂ _Ausstoss > = 800	
Ja	Nein
Ausgabe: "Thr CO ₂ -Ausstoß von "CO ₂ _Ausstoss" kg ist zu hoch."	Ausgabe: "Thr CO ₂ -Ausstoß von "CO ₂ _Ausstoss" kg ist akzeptabel."

6.4. Struktogramm ergänzen

1. Eingabe 1: C Ausgabe: _____

Eingabe 2: A Ausgabe: _____

Eingabe 3: F Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: Energieeffizienz_Kühlschrank = ' ', Beurteilung = " "			
Eingabe: Energieeffizienz_Kühlschrank			
Energieeffizienz_Kühlschrank =			
'A'	'B'	'C'	'D'
Beurteilung = "sehr gut"	Beurteilung = "gut"	Beurteilung = "schlecht"	Beurteilung = "sehr schlecht"
Ausgabe: "Ihr Kühlschrank ist "Beurteilung"."			

2. Ändern Sie das Struktogramm so, dass bei Eingabe von einer ungültigen Effizienzklasse die Ausgabe "Ihr Kühlschrank ist unbewertet (Effizienzklasse existiert nicht)." erfolgt.

6.5. Mehrfache Alternativen werden in der Regel mit einem “switch-case“-Befehl implementiert. Der folgende Algorithmus könnte so nicht in C# umgesetzt werden, kann aber als Struktogramm so formuliert werden, da Programmiersprachen existieren, die diese Umsetzung zulassen und Struktogramme programmiersprachenunabhängig sind.

Erläutern Sie, warum diese Umsetzung in C# scheitert und entwerfen Sie einen Algorithmus, der sich in C# umsetzen lässt. Entwerfen Sie eine für C# geeignete Alternative.

Variablen und Initialisierung: Uhrzeit = "00 : 00"			
Eingabe: Uhrzeit			
Uhrzeit			
8:00 bis 11:00	11:01 bis 14:00	14:01 bis 16:00	sonst
Ausgabe: "Morgensonne!"	Ausgabe: "Mittagssonne!"	Ausgabe: "Nachmittagssonne!"	Ausgabe: "Abend bzw. Nacht!"

6.6. Struktogramm

1. Eingabe: 3 1000 20000 200

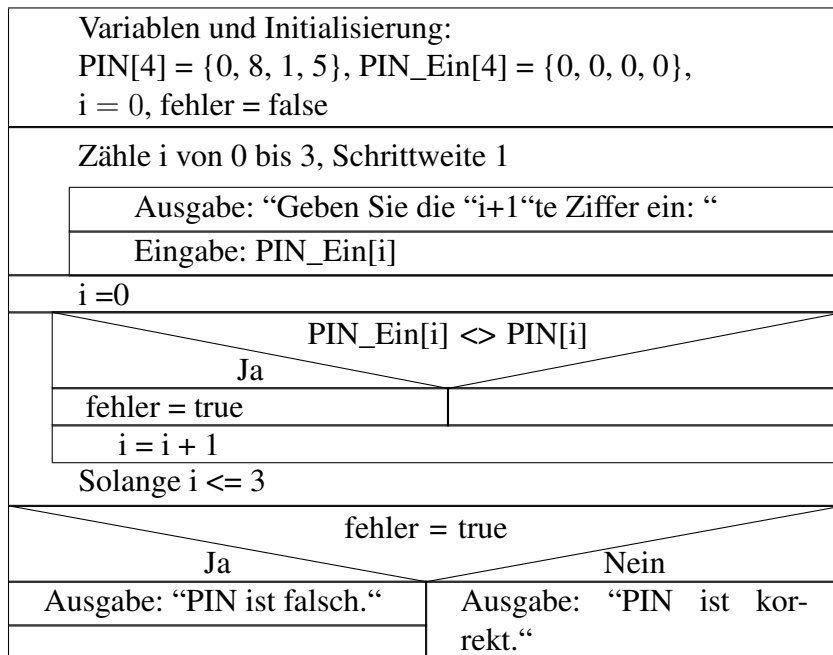
Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: Anzahl_Familienmitglieder = 0, Autokm = 0, Autokm_gesamt = 0, CO2_Ausstoss = 0, i = 1		
Konstante: CO2_Ausstoss_Gewichtung = 0.13		
Eingabe: Anzahl_Familienmitglieder		
Zähle i von 1 bis Anzahl_Familienmitglieder, Schrittweite 1		
<table border="1"> <tr> <td>Eingabe: Autokm</td></tr> <tr> <td>Autokm_gesamt = Autokm_gesamt + Autokm</td></tr> </table>	Eingabe: Autokm	Autokm_gesamt = Autokm_gesamt + Autokm
Eingabe: Autokm		
Autokm_gesamt = Autokm_gesamt + Autokm		
CO2_Ausstoss = Autokm_gesamt * CO2_Ausstoss_Gewichtung		
Ausgabe: "Der CO2-Ausstoß der Familie beträgt "CO2_Ausstoss" kg."		

2. Schreiben Sie das obige Struktogramm in Form einer allgemein kopfgesteuerten Wiederholung auf.

3. Schreiben Sie jetzt das Struktogramm von oben in Form einer fußgesteuerten Wiederholung auf.

6.7. Die Mitarbeiter von EEP müssen bei Arbeitsbeginn an der Eingangsschleuse des Gebäudes eine 4-stellige PIN eingeben. Ein Praktikant hat zur PIN-Überprüfung folgenden Algorithmus erstellt:



1. Was geschieht bei folgenden Eingaben?

Eingabe 1: 0 8 1 5

Ausgabe: _____

Eingabe 2: 0 4 1 5

Ausgabe: _____

2. Welche Schwachstelle bietet der Algorithmus aus der vorherigen Aufgabe? Entwickeln Sie einen Verbesserungsvorschlag und setzen Sie diesen um!

6.8. Struktogramm interpretieren und ergänzen

1. Gegeben ist folgende ISBN-Nr: 978-3-7657-2781-8

Rechnung: _____

Ausgabe: _____

2. Gegeben ist folgende ISBN-Nr: 978-3-938802-05-6

Rechnung: _____

Ausgabe: _____

Variablen und Initialisierung: i=1, sum=0, produkt=1,ziffer=0	
Zähle i von 1 bis 12, Schrittweite 1	
Ausgabe: "Geben Sie die "i "-te Ziffer von links ein!"	
Eingabe: ziffer	
ziffer an gerader Position	
Ja	Nein
produkt=ziffer*3	produkt=ziffer
Ausgabe: produkt	
sum=sum+produkt bzw. sum+=produkt	
Ausgabe: sum	

3. Berechnen Sie die zahl, die man erhält, wenn man von 10 die letzte Ziffer des Wertes der Variable sum subtrahiert (abzieht). Stimmt diese Zahl mit der letzten Ziffer der ISBN-Nummer, die aus diesem Grunde auch Prüfziffer genannt wird, überein, dann ist die ISBN-Nummer korrekt. Ansonsten hat der Benutzer bei der Eingabe einen Zahlendreher verursacht und eine falsche, nicht existierende ISBN-Nummer eingegeben. Setzen Sie diese Erweiterung in Struktogrammform um, indem Sie das obige Struktogramm ergänzen.
4. In Zukunft soll die ISBN-Nummer automatisch über einen Barcode eingelesen und in Form eines Arrays zur Verfügung gestellt werden. Ändern Sie den Programmcode entsprechend ab.

Aufgabe 7. Struktogramm ergänzen

Herr Krause zahlt seinen Mitarbeitern, die für die Firma ins Ausland reisen, die Impfungen. Die Preise für Impfungen sollen für jeden Mitarbeiter erfasst und ausgewertet werden. Ein Auszubildender von Herrn Krause hat bereits einen Algorithmus in Struktogrammform für einen Mitarbeiter entworfen, mit dem nach Eingabe der Anzahl der Impfungen für jede Impfung die Impfstoffart eingegeben wird. Der Preis einer Impfung ergibt sich folgendermaßen:

Impfstoffart	Preis
Grippe	5
Malaria	200
Gelbfieber	150
Sonstige	10

Der Gesamtpreis der Impfungen wird berechnet und ausgegeben. Gehen Sie davon aus, dass keine unsinnigen Eingaben erfolgen. Auf Einheiten wird in diesem Algorithmus verzichtet. Leider hat der Auszubildende fehlerhaft gearbeitet. Ergänzen bzw. korrigieren Sie das Struktogramm gemäß Problembeschreibung.

Variablen und Initialisierung: AnzImpfung = 0, Impfstoffart = "", PreisImpfung = 0.0, PreisImpfungGes = 0.0, i = 1			
Eingabe:			
Zähle i von 1 bis AnzImpfung, Schrittweite 1			
Eingabe:			
<div style="position: relative; width: 100%; height: 100%;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="position: absolute; bottom: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; border-top: 1px solid black;"></div> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;"> <div style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">Preisimpfung =</div> <div style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">"Malaria"</div> <div style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">Preisimpfung =</div> <div style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">Preisimpfung =</div> <div style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">Preisimpfung =</div> </div> <div style="padding-top: 5px;">PreisImpfungGes = PreisImpfungGes</div> </div> </div> </div>			
Ausgabe: "Der Preis für Ihre Impfung(en) beträgt €."			

3.2.2 Programmablaufpläne interpretieren und ergänzen

Aufgabe 8. Programmablaufpläne interpretieren

Herr Krause möchte den Mitarbeitern der drei Sparten Solarenergie, Windenergie und Elektroautos unter bestimmten Bedingungen einen Bonus zukommen lassen. Dazu hat einer seiner Mitarbeiter bereits folgenden PAP erstellt:

1. Eingabe: 1 Million 2,5 Million 3,5 Million

Ausgabe: _____

2. Herr Krause möchte nun, dass nur Mitarbeiter der Sparten, deren Gewinn über dem Durchschnittsgewinn liegt, den Bonus erhalten. Ändern Sie den Algorithmus entsprechend.

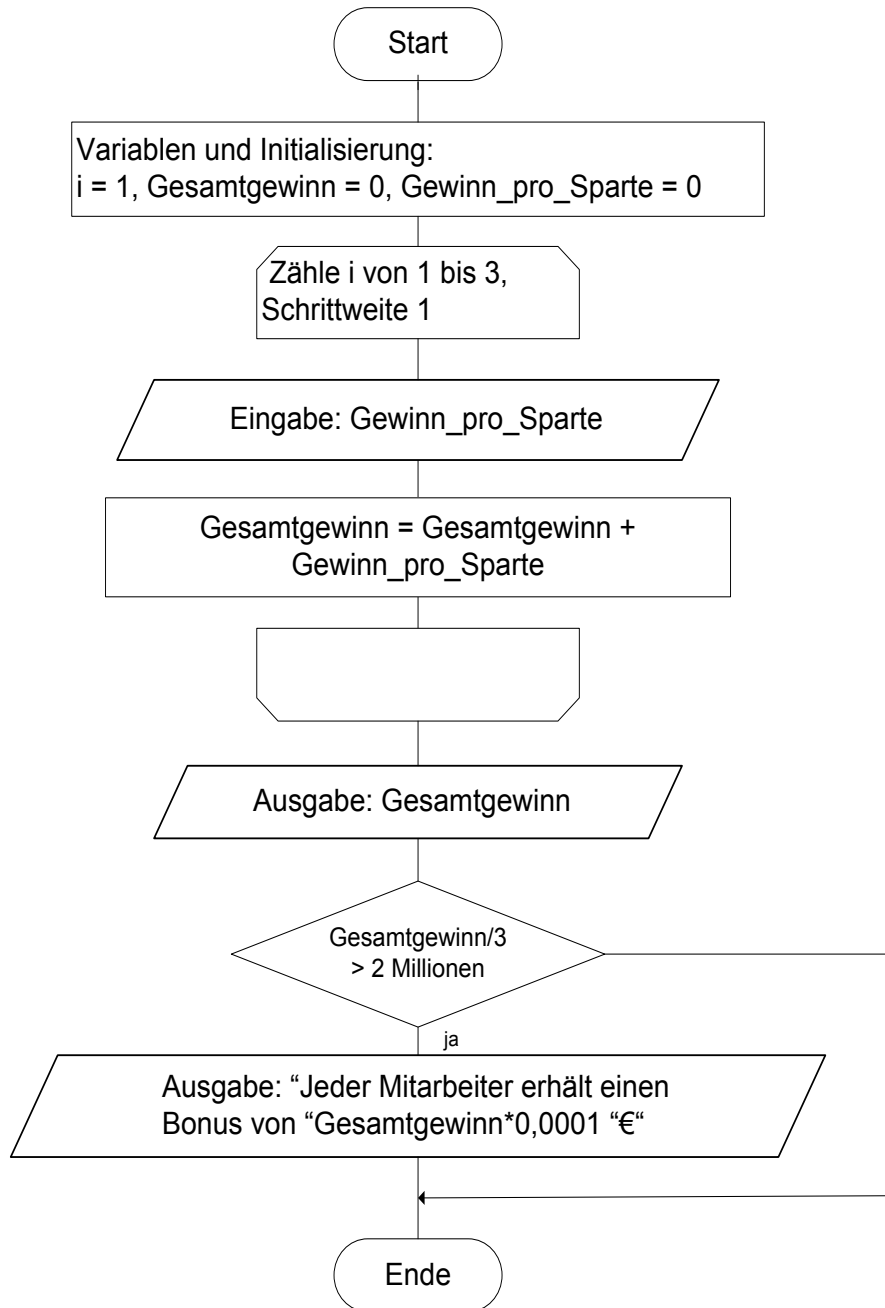


Abbildung 2: Teilausschnitt Programmablaufplan zu Aufgabe 8.

Aufgabe 9. Programmablaufpläne interpretieren

EEP bietet eine Allgefahren-Versicherung für Photovoltaikanlagen an. Herr Krause möchte die Anzahl der verkauften Allgefahren-Versicherung im letzten Geschäftsjahr ausrechnen und bewerten. Dabei liegen die Verkaufszahlen pro Quartal vor. Dazu liegt bereits folgender Programmablaufplan vor.

1. Eingabe: 5000 1500 3900 300

Ausgabe: _____

2. Eingabe: 800 -1000

Ausgabe: _____

3. Ersetzen Sie die Wiederholung durch die beiden anderen Wiederholungstypen.

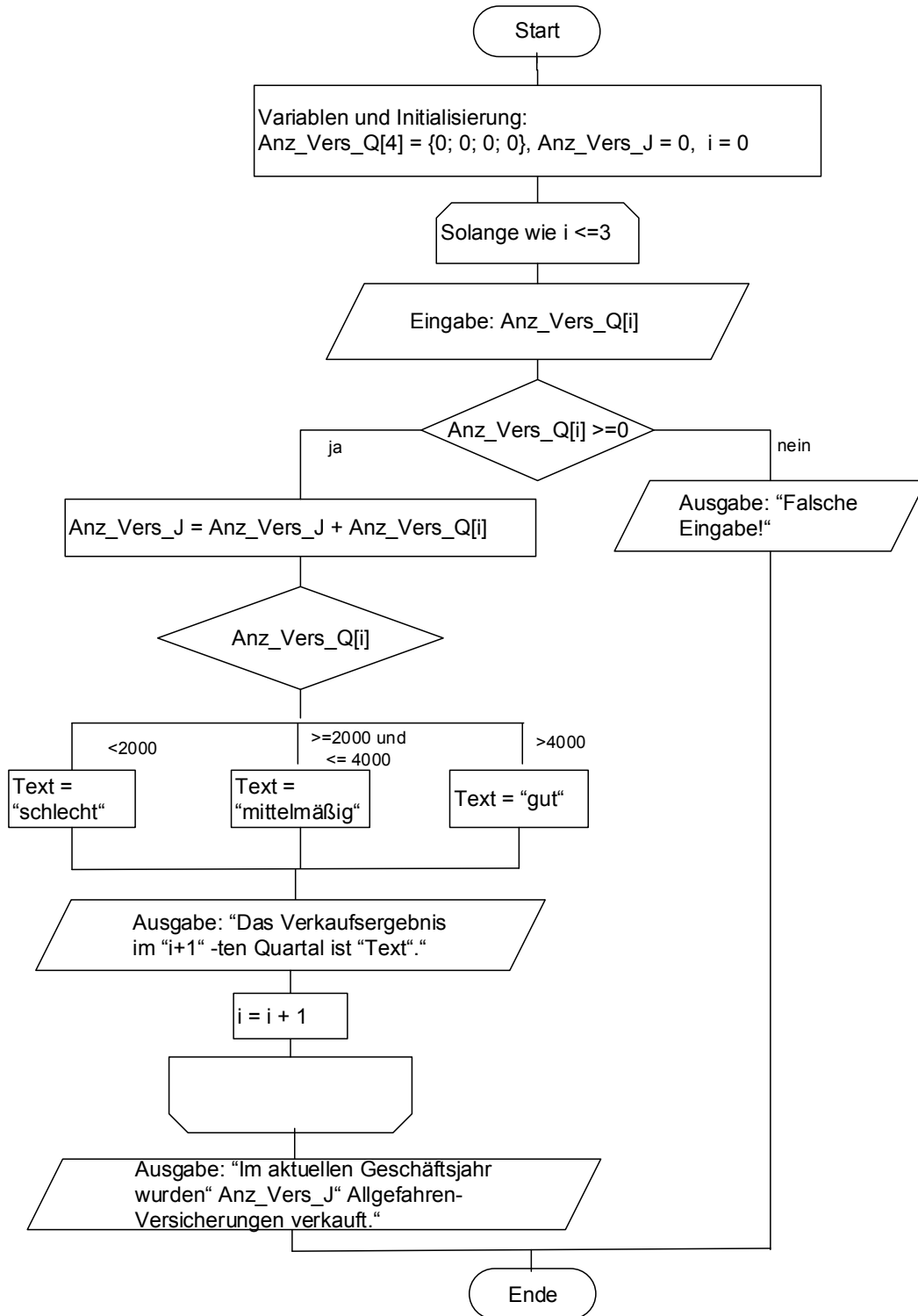


Abbildung 3: Teilausschnitt Programmablaufplan zu Aufgabe 9.

3.2.3 Pseudocode interpretieren und ergänzen

Aufgabe 10. Pseudocode

Herr Krause plant, Solaranlagen (Photovoltaik = PV und Solarthermie = ST) für Bürgergenossenschaften mit einem Bonussystem zu versehen. Dabei wird der Bonus in Abhängigkeit von der Anzahl der Anlagen und der Module berechnen. Dazu hat einer seiner Mitarbeiter bereits folgenden Pseudocode erstellt:

Algorithm 1 Bonussystem für Solaranlagen

Require: $i = 1, j = 1, \text{Bonus} = 0,$
Anzahl_PVanlagen = 0, Anzahl_PVmodule = 0,
Anzahl_PVmodule_Gesamt = 0,
Anzahl_STanlagen = 0, Anzahl_STmodule = 0,
Anzahl_STmodule_Gesamt = 0

- 1: Eingabe: Anzahl_PVanlagen, Anzahl_STanlagen
- 2: **for** $i=1$ to Anzahl_PVanlagen, step 1 **do**
- 3: Eingabe: Anzahl_PVmodule
- 4: Anzahl_PVmodule_Gesamt
 = Anzahl_PVmodule_Gesamt + Anzahl_PVmodule
- 5: **end for**
- 6: **if** (Anzahl_PVmodule_Gesamt > 800) **then**
- 7: Bonus = 500
- 8: **end if**
- 9: **while** $j \leq \text{Anzahl_STanlagen}$ **do**
- 10: Eingabe: Anzahl_STmodule
- 11: Anzahl_STmodule_Gesamt
 = Anzahl_STmodule_Gesamt + Anzahl_STmodule
- 12: $j = j + 1$
- 13: **end while**
- 14: **if** (Anzahl_STmodule_Gesamt > 300) **then**
- 15: Bonus = Bonus + 200
- 16: **end if**
- 17: Ausgabe: "Die Genossenschaft erhält einen Bonus von "Bonus "€."

1. Eingabe: 2 3 100 730 80 50 90

Ausgabe: _____

2. Eingabe: 4 0 40 80 90 90

Ausgabe: _____

3. Ergänzen Sie den Pseudocode so, dass die Anzahl der insgesamt benötigten Module (PV und ST zusammen) ausgegeben wird.
4. Wie ändert sich daraufhin die Ausgabe bei den gegebenen Eingaben?

(a) Eingabe: 2 3 100 730 80 50 90

Ausgabe: _____

(b) Eingabe: 4 0 40 80 90 90

Ausgabe: _____

Aufgabe 11. Pseudocode

Herr Krause möchte den jeweiligen Verkaufspreis der Elektro-Autotypen "Sun" und "Eclipse" neu kalkulieren. Dazu hat er die für das letzte Jahr pro Monat tatsächlich angefallenen Material- und Fertigungskosten pro Auto erfasst und folgenden Algorithmus erstellt.

Algorithm 2 Verkaufspreise für Elektroautos

Require: $i = 1$, SumKosten = 0.0, MKosten[12], FKosten[12], VKPreis = 0.0

```
1: for i=0 to 11, step 1 do
2:   Eingabe: MKosten[i]
3:   Eingabe: FKosten[i]
4: end for
5: for i=0 to 11, step 1 do
6:   SumKosten = SumKosten + MKosten[i]
7:   SumKosten = SumKosten + FKosten[i]
8: end for
9: VKPreis = (SumKosten /12)*1,8
10: Ausgabe: "Der Verkaufspreis sollte "VKPreis "betragen. "
```

1. Beschreiben Sie das Vorgehen, mit dem Herr Krause den neuen Preis kalkulieren möchte.

2. Eingabe:

3000.0,5000.0,2800.0,5000.0,3100.0,5000.0,3000.0,5000.0,2800.0,5200.0,2900.0,5200.0,
3000.0,5000.0,2800.0,5000.0,3100.0,5000.0,3000.0,5000.0,2800.0,5200.0,2900.0,5200.0,
Ausgabe: _____

3. Erweitern Sie den Pseudocode so, dass er für eine beliebige Anzahl von Autotypen immer wieder durchgeführt wird.

3.3 Algorithmen entwerfen

3.3.1 Algorithmen zu Anforderungsspezifikationen der Firma EEP entwerfen

Aufgabe 12. Stromkosten (+, + + und + + +)

1. (+) Herr Krause möchte wissen, wie viel Stromkosten seine Produktionswerke einzeln und insgesamt in einem Jahr verursachen. Der Strompreis pro kWh und der Stromverbrauch pro Werk sind bekannt.
2. (+ +) Zusätzlich möchte Herr Krause die Anzahl der Produktionswerke ausgegeben bekommen, die
 - mehr als eine Million kWh
 - zwischen 200.000 kWh und einer Million kWh
 - weniger als 200.000 kWhverbrauchen.
3. (+ + +) Die Funktionalität von (1.) soll erweitert werden: Nach der Eingabe eines Anfangs- und Endjahres (z. B. von 2004 bis 2012) sollen die Stromkosten pro Produktionswerk in diesem Zeitraum und für alle Werke insgesamt berechnet und ausgegeben werden.

Aufgabe 13. Gesundheitscheck (+ +)

Herr Krause bietet seinen Mitarbeitern in dem firmeneigenen Sportzentrum einen Fitnesscheck an. Die Beurteilung der Fitness erfolgt nach einem Punktesystem. Die Punkte werden jeweils aufaddiert. Wenn der Mitarbeiter einen body-mass-index über 35 hat, erhält er 8 Punkte. Ein Raucher erhält 10 Punkte, einem Nichtraucher werden 2 Punkte abgezogen. Wenn der Körperfettanteil größer 20% und kleiner gleich 30% ist, erhält er 4 Punkte. Ist er größer 30% erhält er 6 Punkte, sonst erhält er 3 Punkte.

Eine Beurteilung und entsprechende Ausgabe erfolgt gemäß folgender Tabelle.

Punkte	Einschätzung
≥ 1 und < 5	Die Fitness ist o.k.
≥ 5 und < 10	Leichtes Training ist nötig!
≥ 10 und < 20	Viel Training ist nötig!
≥ 20	Sehr viel Training ist nötig!

Formulieren Sie die Körperfettanalyse als verschachtelte Alternative und die Punkteanalyse als mehrfache Alternative.

Aufgabe 14. Stromnetzausbau (+ + und + + +)

Die Bundesnetzagentur ist verantwortlich für den Stromnetzausbau. Dieser soll den Umstieg auf die Erneuerbaren Energien unterstützen. Die Ausbaustufen, die benötigten km für die jeweilige Ausbaustufe und die Jahreszeit für die jeweilige Ausbaustufe werden eingegeben.

Ausbaustufen	Kosten pro km
L (Leicht, z. B. Landgebiete)	1000€
M (Mittel, z. B. Stadt)	2000€
S (Schwer, z. B. Bergregionen)	3000€

Im Sommer kostet jeder km 100€ zusätzlich und im Winter kostet jeder km 200€ zusätzlich. Berechnen Sie die Gesamtkosten für den Ausbau und geben Sie diese Information aus.

1. (++) Jede Ausbaustufe kommt genau einmal vor und wird in genau einer Jahreszeit gebaut.
2. (+ + +) Ermöglichen Sie, dass jede Ausbaustufe in mehreren Jahreszeiten gebaut werden kann.

Aufgabe 15. Mietberechnung (+, ++ und +++)

Die EEP gewährt nach dem Abschluss eines Jahres den Mietern ihrer Energiesparhäuser eine Mietminderung. Maßgeblich dafür ist die Beurteilung der Mieter bzgl. ihres sozialen und umweltverträglichen Verhaltens. Dazu werden die Mieter in drei Gruppen eingeteilt. Entwickeln Sie einen Algorithmus, der den Mietverzicht in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit berechnet:

Gruppe	Mietverzicht in % von der Jahresmiete
A	0
B	3
C	5

Tabelle 1: Mietergruppen

Funktion	Parameter	Aufgabe und Rückgabe
checkMNr	MNr	gibt 1 zurück, falls MNr vorhanden ist, 0 sonst.
getGruppe()	MNr	gibt Gruppe zurück, zu der der Mieter mit MNr gehört (A,B,C).
getJahresmiete()	MNr	ermittelt Jahresmiete des Mieters mit der gegebenen MNr.

Tabelle 2: Bereitgestellte Programmfunktionen

1. (+) Erstellen Sie einen einfachen Programmentwurf, der folgendes abbildet: Herr Krause gibt die Mieternummer eines Mieters ein. Falls die Mieternummer vorhanden ist, wird zu der Mieternummer die Gruppenzugehörigkeit und der zu gewährende Mietverzicht in % von der Jahresmiete und die Miete in € ausgegeben. Ansonsten erfolgt eine Information, dass die Nummer nicht vorhanden ist.
2. (++) Programmerweiterung: Das Programm wird solange durchgeführt, bis alle existierenden Mieter in der Datenbank abgearbeitet sind. Am Ende wird der gewährte Gesamtmietverzicht in € ausgegeben.
3. (+++) Programmerweiterung: Wird dreimal hintereinander eine nicht existierende Mieternummer eingegeben, bricht das Programm ab.

Aufgabe 16. Gewinnanalyse (+++)

Die EEP ermittelt in jedem Geschäftsjahr den Gewinn. Seit dem Jahr 2002 liegen die Zahlen auf Jahresbasis in € vor.

Ermitteln Sie für diesen Zeitraum

1. den mittleren Gewinn (arithmetischer Mittelwert)
2. den maximalen Gewinn
3. den minimalen Gewinn
4. die betragsmäßig größte Abweichung vom Mittelwert

Aufgabe 17. Sonnenstunden in Abhängigkeit vom Ort (++++)

Zur Abwägung der Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage sollen Sie einen Algorithmus entwerfen, mit dem die Sonnenstunden für einen jeweiligen Postleitzahlbereich abgerufen werden können.

Gehen Sie davon aus, dass Ihr Programm einen Array mit 100 Orten enthält, die nach der Postleitzahl aufsteigend sortiert sind. Der Benutzer gibt eine Postleitzahl ein. Erstellen Sie einen Algorithmus, der den richtigen Ort herausucht und die entsprechende Sonnenstundenzahl ausgibt.

Berücksichtigen Sie hierbei folgende Zusatzanforderungen:

1. Falls die Postleitzahl nicht existiert, soll der Ort mit der nächst kleineren Postleitzahl inklusive der Sonnenstunden ausgegeben werden.
2. Ist keine kleinere Postleitzahl vorhanden, wird -1 zurückgegeben.

Aufgabe 18. Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage (++++)

Für eine Solaranlage in Essen (45660) wurden folgende Daten gesammelt:

- Nennleistung (NL) bei direkter Südausrichtung und 1800 Sonnenstunden (SonneOpt) pro Jahr: 40000kWh (Kilowattstunde)
- Ertrag: 0,45 € pro kWh (Kilowattstunde)
- Abweichung von Süden in Grad (DeltaW): 30
- Tatsächliche Anzahl Sonnenstunden (SonneIst) pro Jahr: 1200h
- Anschaffungskosten (AK): 150.000,00 €
- Betriebsdauer (BD): 25 Jahre

Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird in kW_p (Kilowattpeak) angegeben und bezieht sich auf die Leistung der Anlage bei Testbedingungen, die in etwa der maximalen Sonneneinstrahlung in Deutschland entsprechen. Man nutzt diese Größe, um Solaranlagen miteinander vergleichen zu können.

Ausschlaggebend für die Dimensionierung und die Amortisationszeit² einer Photovoltaikanlage ist neben der Spitzenleistung vor allem der Ertrag, also die gewonnene Strommenge. Der Ertrag wird in kWh (Kilowattstunde) gemessen. Wesentliche Einflussfaktoren sind Standort, Ausrichtung und Verschattung der Anlage³.

18.1. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der das obige Problem löst. **Achtung!** Wenn Sie fit im Thema Algorithmenentwurf sind, berücksichtigen Sie direkt die Zusatzanforderungen aus Aufgabe 18.2 mit.

18.2. Ergänzen Sie in Ihrem Algorithmus folgende Besonderheiten.

1. Je Grad Abweichung von der Südausrichtung nimmt die Nennleistung um 0,5 Prozent ab.
2. Die tatsächliche Leistung der Anlage verhält sich proportional zu den Sonnenstunden.
3. Je Betriebsjahr nimmt die Nennleistung der Solaranlage um 2 Prozent ab.

Aufgabe 19. Analyse der Energieertragswerte einer Solaranlage (++++)

Die Energieertragswerte einer Solaranlage in Essen wurden für ein Jahr erfasst (365 Tagesmessungen) und in Form eines Arrays gespeichert.

Die Tabelle sieht wie folgt aus:

Tag	Energieertragswert in kWh
1	3,2
2	4,1
3	4,3
...	...
365	3,8

²Zeitraum, innerhalb dessen das in eine Investition gebundene Kapital unter Berücksichtigung der Zinsen zurückgeflossen ist.

³Bei der Berechnung von Prozentwerten stehen lediglich die Operationen +, -, *, / zur Verfügung.

19.1. Erstellen Sie einen Algorithmus, der den maximalen, minimalen und durchschnittlichen Ertragswert für dieses Jahr ermittelt.

19.2. Erstellen Sie einen Algorithmus, mit dessen Hilfe die Ertragswerte in Form eines Liniendiagrammes dargestellt werden. Hierfür stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Funktion / Methode	Beschreibung
liesWert(x,y)	Liest x- und y-Wert ein
zeichneXAchse()	Zeichnet eine X-Achse und beschriftet sie mit 1 bis 365
zeichneYAchse (MaxWert:double)	Zeichnet eine Y-Achse mit dem Maximalwert von MaxWert
zeichneLinie (x1:double,y1:double, x2:double,y2:double)	Zeichnet Linie vom Punkt (x1,y1) zum Punkt (x2,y2)

Aufgabe 20. Stringverarbeitung Auftragsnummer (++++)

Die Firma EEP exportiert Ihre Produkte in zahlreiche Länder. Zur Erleichterung des Transportes benötigt EEP einen Algorithmus zur automatischen Generation einer Ziffernfolge, aus der das Herkunftsland, die Kalenderwoche und das Jahr eines Transportauftrages hervorgehen. Die Ziffernfolge soll als Teil einer Auftragsnummer verwendet werden und ist wie folgt zu konstruieren.

Input: Kundennummer (kdnr) und Auftragsdatum (date)

Output: Ziffernfolge, aus der Herkunftsland, Kalenderwoche und Jahr hervorgehen,

Format "ZZZZZZZZZZ", das wie folgt gebildet wird:

$(((\text{ASCIWert von 1. Stelle von "XXX"} * 91 + \text{ASCIWert von 2. Stelle von "XXX"}) * 91 + \text{ASCIWert von 3. Stelle von "XXX"}) * 54 + \text{WW}) * 2300 + \text{YYYY}$

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

getLand(kdnr) Liefert anhand der Kundennummer das Herkunftsland im Format „XXX“, beispielsweise GER für Deutschland.

getKWJahr(date) Liefert anhand des Datums date die Kalenderwoche und das Jahr im Format "WWYYYY"

20.1. Entwerfen Sie einen Algorithmus zur Generierung der oben beschriebenen Ziffernfolge.

20.2. Entwerfen Sie eine Funktion / Methode, die nach Eingabe des in der vorherigen Teilaufgabe generierten Codes als Integer-Ziffernfolge die Länderkennung als String wieder zurückgibt.

Aufgabe 21. Prüfziffernberechnung Kreditkarte (++++)

Die Firma EEP bietet Ihren Mitarbeitern eine Firmenkreditkarte an. Hierbei benötigt Sie eine Funktion / Methode zur Prüfziffernberechnung, um die Echtheit einer Kreditkartennummerneingabe zu verifizieren. Die Kreditkartennummer steht hierbei als 16-stelliger String zur Verfügung. Von links nach rechts gelesen stellt die letzte Ziffer die sogenannte Prüfziffer dar. Ist die Kreditkarte gültig, soll true ansonsten false zurückgegeben werden.

Die Funktion / Methode überprüft die Kreditkartennummer wie folgt:

1. Multiplikation aller Ziffern an gerader Stelle mit 3
2. Bildung der Quersummen aller Ergebnisse aus Schritt 1 und Addition dieser Quersummen
3. Addition aller Ziffern an ungerader Stelle
4. Addition der Ergebnisse aus den Schritten 2 und 3
5. Berechnung der Differenz zwischen dem Ergebnis aus Schritt 4 und der nächstgrößeren durch 10 teilbaren Zahl. Ergibt sich als Differenz 10, wird diese auf 0 gesetzt.

Zur Umsetzung der Anforderungen steht Ihnen eine Klasse Math mit folgenden Methoden zur Verfügung.

Funktion / Methode	Beschreibung
querSumme(zahl: int):int	Ermittelt die Quersumme aus einem übergebenen Integerwert
rundeAuf(zahl: int):int	Liefert die nächst größere durch 10 teilbare Zahl zum übergebenen positiven Wert

21.1. Die Kreditnummer 9342571866601997 stellt eine gültige Kreditkartennummer der Firma EEP nach. Verifizieren Sie dies, indem Sie die Prüfziffer berechnen und mit der letzten Stelle der Kreditkartennummer vergleichen.

21.2. Entwerfen Sie einen Algorithmus zur Realisierung der Prüfzifferberechnungsanforderungen.

Aufgabe 22. Die Berufsschule erstellt für Sie am Ende Ihrer Ausbildung ein Abschluss- oder Abgangszeugnis. Dieses enthält die Jahresnoten der Fächer, die in den letzten beiden Schulhalbjahren unterrichtet wurden. Es werden auch die Noten der Fächer übernommen, die bereits vorher abgeschlossen wurden. Bei Schüler/innen, die ihre Ausbildung auf 2,5 Jahre verkürzen, wird die Jahresnote aus den letzten beiden Halbjahren gebildet. Die Jahresnoten der Fächer, die in den letzten beiden Schulhalbjahren unterrichtet wurden, sowie die letzten Zeugnisnoten vorher abgeschlossener Fächer werden zu einer Berufsschulabschlussnote zusammengefasst. Leistungen im Differenzierungsbereich werden nicht einbezogen.

Im Abschlusszeugnis ist vermerkt, mit welcher Durchschnittsnote die Schüler/innen die Leistungsanforderungen des jeweiligen Bildungsganges erfüllt haben. Ihre Aufgabe ist jetzt, einen Algorithmus zur Berechnung dieser Berufsschulabschlussnote zu entwerfen. Hierzu sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

In Fächern, die in den Stundentafeln des jeweiligen Ausbildungsberufes bei dreijährigen Berufen mit insgesamt 240 Unterrichtsstunden vorgesehen sind, wird die Note doppelt gewichtet. In allen

anderen Fächern zählt die Note einfach. Aus den gewichteten Noten wird die Summe gebildet und durch die Anzahl der Noten dividiert. Das Ergebnis wird auf eine Stelle nach dem Komma berechnet und nicht gerundet.

Nach aktuellem Stand wird für alle Berufe das Fach IT doppelt gewichtet. Bei IK/SK-Berufen wird das Fach AW und das Fach WG zusätzlich doppelt gewichtet. Bei FA-Berufen zusätzlich das Fach AW.

Die übrigen Fächer gehen mit einfacher Gewichtung ein. Neben AW, IT und WG werden Englisch, Religion, Sport, Politik und Deutsch unterrichtet. Beim Fach Religion geht keine Note ein, falls das Fach abgewählt wurde.

3.3.2 Allgemeine Vorgehensweise beim Algorithmusentwurf

Aufgabe 23. In der Informatik verfährt man häufig nach dem Prinzip **“Teile und Herrsche!”**, um besonders effiziente Algorithmen zu entwickeln, die Probleme möglichst schnell lösen. Aber nicht nur hinsichtlich der Effizienzsteigerung sondern auch grundsätzlich ist diese Vorgehensweise zur Entwicklung von Algorithmen zu empfehlen.

Bei diesem Ansatz wird das eigentliche Problem solange in kleinere und einfachere Teilprobleme zerlegt, bis man diese lösen bzw. beherrschen kann. Anschließend werden die Teillösungen so zusammengefügt, dass das Gesamtproblem gelöst wird.

Stellen Sie dar, wie Ihnen dieser Ansatz beim Entwurf Ihres Algorithmus hätte helfen können bzw. bereits geholfen hat, da Sie dieses Prinzip verfolgt haben.

Aufgabe 24. Entwicklen Sie auf Basis Ihrer Erfahrungen aus der Algorithmuserstellung in Kapitel 3.3.1 eine allgemeine Vorgehensweise zur Erstellung von Algorithmen.

1. Textanalyse
2. Alle Inputvariablen markieren
3. ...

4 Datenflusspläne

Erstellen Sie jeweils einen Datenflussplan, der folgende Anforderungssituation darstellt.

Aufgabe 25. Ein Kunde möchte eine Photovoltaikanlage kaufen. Er gibt die Informationen über sein Haus (z. B. Dachgröße, -neigung) als Schriftstück einem Vertriebsmitarbeiter von EEP. Dieser gibt die Daten ein und speichert sie im Zentralspeicher von EEP. Ein Mitarbeiter der Technik-Abteilung greift auf den Zentralspeicher zu, lässt sich die Daten am Bildschirm anzeigen und startet ein Analyseprogramm. Das Analyseprogramm liefert eine Wirtschaftlichkeitsberechnung und ein Angebot. Diese werden automatisch ausgedruckt und dem Kunden übergeben.

Aufgabe 26. Der für Photovoltaikanlagen zuständige Projektleiter von EEP schickt per Datenfernübertragung eine Datei mit Fragen bzgl. des Geschäftsergebnisses an den Geschäftsführer von EEP. Dieser startet ein Programm, das das Geschäftsergebnis ermittelt. Zu dem Zweck greift das Programm auf den Zentralspeicher von EEP zu. Das Programm zeigt das Geschäftsergebnis für den Geschäftsführer am Bildschirm an, erstellt eine Protokolldatei über den Erfolg des Speicherzugriffs und druckt diese automatisch aus. Ferner erzeugt das Programm eine Datei mit dem Geschäftsergebnis, die per Datenfernübertragung an den Projektleiter geschickt wird.

Selbsteinschätzung

Klasse, Beruf, Datum: _____

Name, Vorname, Alter: _____

Bisherige Ausbildung (Schulabschluss, Studium (Anzahl Semester), ...):

Unternehmen, voraussichtlicher Aufgabenschwerpunkt (falls schon bekannt), im Unternehmen eingesetzte Programmiersprachen, ...:

Nr	Thema	Selbsteinschätzung			
		<i>sehr gut</i>	<i>gut</i>	<i>wenig</i>	<i>gar nicht</i>
2	Grundbegriffe, Programmiersprachen und Entwicklungsumgebung (IDE)				
3.1	Kontrollstrukturen und Variablen identifizieren				
3.2	Kontrollstrukturen interpretieren und ergänzen				
3.3	Algorithmen entwerfen				
3.2.1	Notation Struktogramm				
3.2.2	Notation Programmablaufplan				
3.2.3	Notation Pseudocode				
4	Datenflusspläne				
Sprache	Bemerkungen zum Wissensstand	Selbsteinschätzung			
		<i>sehr gut</i>	<i>gut</i>	<i>wenig</i>	<i>gar nicht</i>
C, C++					
C#					
Java					
PHP					
VBA Excel					
Sonstige					

Sonstige Anmerkungen, Erwartungen an das Fach Anwendungsentwicklung:
