

**Fach / Thema:**

Mathematik

**Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:**

C1

**Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studententafel:**

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)

Assistent(in) und Fachhochschulreife

Anwendungsentwicklung

**Fachlicher Schwerpunkt:**

nicht progr.-barer Taschenrechner

**Vorgesehene Hilfsmittel:**

## 1. Aufgabe $\sum_1 = 35$



Ein moderner Prozessor verbraucht je nach Auslastung unterschiedlich viel Energie. Dabei liegt der Verbrauch der CPU üblicherweise zwischen 45 und ca. 130 Watt. Die CPU ist damit, neben den Hochleistungsgrafikkarten, die technische Einheit mit dem höchsten Energieverbrauch innerhalb eines Personal Computers.

Für die durchschnittliche Effizienzbetrachtung ist es daher wichtig zu wissen, wie groß die gesamte verbrauchte Energie innerhalb bspw. eines Tages oder innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls ist.

Die Messdaten dazu liefert ein Sensor, der die aktuelle Leistungsaufnahme in Watt misst und diese diskreten Werte abrufbar macht. Für den Verlauf einer Dual-Core CPU in einem Server werden Messwertreihen erfasst und mathematisch modelliert, visualisiert und ausgewertet.

Ihre Aufgabe als informationstechnischer Assistent ist es für die Auswertung der Messergebnisse einige Berechnungen durchzuführen.

### Bearbeite Sie die folgenden Aufgaben

1. Am **Tag 1** werden die folgenden Daten gemessen

x in h	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Watt	46,000	57,125	64,000	67,375	68,000	66,625	64,000	60,875	58,000	56,125

Zeichnen Sie die durch die Punkte dargestellte Kurve in ein geeignetes Koordinatensystem.

2. Am folgenden **Tag 2** lässt sich die Leistungskurve ungefähr durch eine Funktionsgleichung

$$p(t) = \frac{1}{64}t^3 - \frac{13}{16}t^2 + \frac{25}{2}t + 10 \quad \text{darstellen (t in h, } p(t) \text{ in W).}$$

Bestimmen Sie die gesamte verbrauchte Energie (**in Wh**) über den gesamten Tag (0 bis 24 Uhr), wenn die Leistung mit Hilfe von  $p(t)$  dargestellt wird.

3. Wie groß ist die gemittelte Leistung pro Stunde am Tag 1 und am Tag 2. Wählen Sie geeignete Berechnungsverfahren.
4. Angenommen ein idealer Prozessor würde konstant über den gesamten Tag 40 Watt verbrauchen. Wie groß ist die Differenz der verbrauchten Energie (**in Wh**) von 08:00 bis 16:00 Uhr zwischen dem mathematischen Modell  $p(t)$  und dem idealen Prozessor?

Falls  $P(t)$  nicht bestimmt werden kann, verwende als Ersatzfunktion

$$H(t) = \frac{18}{255}t^4 - \frac{130}{480}t^3 + \frac{25}{5}t + 8t$$

5. Beschreiben Sie in einem zusammenhängenden Text, wie man die Messwerte aus der Tabelle in Aufgabe 1.1 mit einer geeigneten Funktion interpolieren kann. Erläutern Sie Vor- und Nachteile Ihres gewählten Modells.

**Fach / Thema:**

Mathematik

**Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:**

C1

**Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studentafel:**

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)  
Assistent(in) und Fachhochschulreife  
Anwendungsentwicklung

**Fachlicher Schwerpunkt:**

nicht progr.-barer Taschenrechner

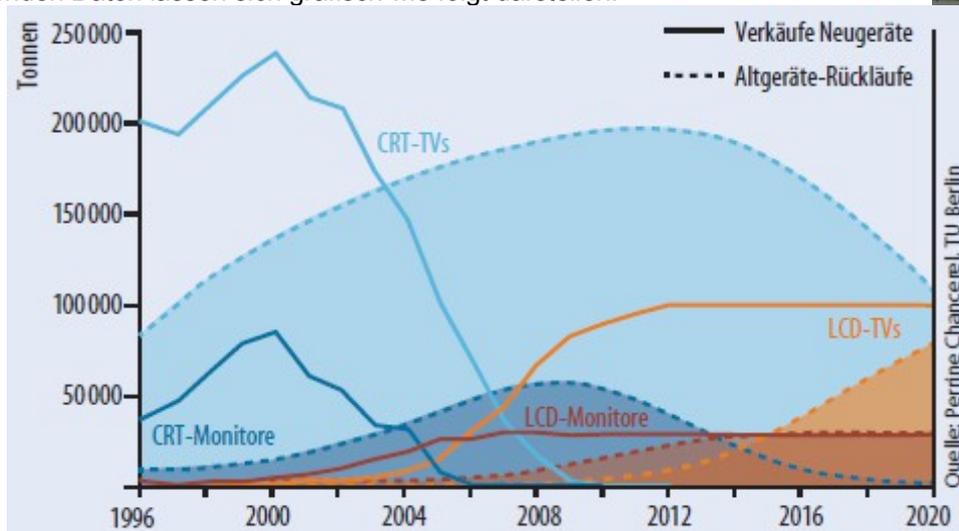
**Vorgesehene Hilfsmittel:**

**2. Aufgabe**  $\sum_2 = 38$

Computertechnik veraltet sehr schnell. Daher wird sie im Regelfall innerhalb von 5 Jahren ausgetauscht. Die Verordnung über die Rücknahme von Elektro-Altgeräten verpflichtet die Hersteller und Händler zur Rücknahme und fachgerechten Entsorgung von Elektro-Altgeräten. Damit die notwendigen Kapazitäten rechtzeitig bereitgestellt werden können und die Preise für die Verbraucher auch bezahlbar bleiben, müssen Prognosen über den zu erwartenden Rücklauf von entsprechenden Monitoren getroffen werden.



Die zu erwartenden Daten lassen sich grafisch wie folgt darstellen:



Im Rahmen des mathematischen Modells werden dabei die Prognosen durch folgende Funktionen angenähert. (dabei wird  $x$  in Jahren skaliert und  $x=0$  entspricht dem Jahr 1996, die  $f(x)$ -Achse ist in  $[x \cdot 1000]$  Einheiten skaliert)

Altgeräte – Rücklauf CRT-Fernseher  $f(x) = \frac{-275}{6144}x^3 + \frac{725}{768}x^2 + \frac{25}{6}x + 75$

Altgeräte – Rücklauf CRT-Monitore  $g(x) = 50 \cdot e^{-\frac{(x-12)^2}{8}}$

Altgeräte – Rücklauf LCD-Monitore  $h(x) = 2,8 \cdot \frac{50x^3}{2(x+10)^3 - 5x + 50}$

**Bearbeite Sie die folgenden Aufgaben**

- Entnehmen Sie aus dem Diagramm den Zeitpunkt der ab dem die Verkäufe der LCD-TV's konstant bleiben und den Zeitpunkt, ab dem weniger als 150.000 Neugeräte CRT-TV's verkauft wurden.
- Berechnen Sie, in welchem Jahr die meisten Rückläufe von CRT-Fernsehern erwartet werden.
- Ab welchem Zeitpunkt wird das Maximum bei den Rückläufen der CRT-Monitore erwartet?
- Ab welchem Jahr steigt der jährliche Zuwachs an entsorgten CRT-Monitoren nicht mehr? (falls die notwendige Ableitung nicht bestimmt werden kann, verwenden Sie ersatzweise als

Ableitungsfunktion:  $g'(x) = \left( 50 \cdot e^{-(x-12)^2} \left( \frac{(x-10)^2}{1024} - \frac{1}{32} \right) \right)$

- Wie könnte man das prognostizierte Maximum beim Rücklauf von LCD-Monitoren sinnvoll berechnen und wie groß wäre es dann?

**Fach / Thema:**

Mathematik

**Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:**

C1

**Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studentafel:**

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)

Assistent(in) und Fachhochschulreife

Anwendungsentwicklung

**Fachlicher Schwerpunkt:**

nicht progr.-barer Taschenrechner

**Vorgesehene Hilfsmittel:**

### 3. Aufgabe $\sum_3 = 33$

Für ein neues Rechenzentrum soll ein Investitionsplan aufgestellt werden. Dazu ist es notwendig, eine geeignete Finanzplanung und Kostenrechnung aufzustellen.

Die aktuelle Lage am Finanzmarkt ist für Investitionen sehr günstig, daher geht das Systemhaus von einem Investitionsvolumen von ca. 1,5 Millionen € aus. Bei verschiedenen Banken wurden Angebote zur Finanzierung eingeholt. Das günstigste Angebot hatte folgende Eckdaten:



Zinsen = als besondere Förderung die ersten fünf Jahre als zinsloses Darlehen gewährt.

Tilgung = 1,0 %

Dabei geht das Systemhaus als Betreiber des Rechenzentrums von einem jährlichen Umsatzzuwachs von 6 % aus.

Die letzten Geschäftsjahre lesen sich im Geschäftsbericht wie folgt:

Geschäftsjahr nach Gründung	1	2	3	4	5
Umsatz (in x1000 €)	250	260	270,4	281,216	292,46464

#### Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Wie lässt sich eine solche Umsatzprognose mathematisch darstellen und nach wieviel Jahren würde bei dem prognostizierten Umsatzzuwachs (ausgehend vom 1. Jahr) von 6% das Umsatzziel von 350.000 € erreicht?
2. Beurteilen Sie die Prognose „Umsatzzuwachs von 6%“ auf Grundlage der vorhandenen Daten.
3. Entwickeln Sie ein eigenes mathematisches Modell für die Umsatzzahlen der Tabelle. Geben Sie dazu ein Bildungsgesetz an, welches die Umsatzentwicklung, ausgehend von den oben aufgelisteten Zahlen in der Tabelle, korrekt darstellt.
4. Eine externe Beratungsfirma stellt fest, dass sich die Gewinn-Erwartung in den nächsten Jahren eher durch folgende Berechnungsformel annähern lässt  $E_n$  bezeichnet dabei den Umsatz in Tausend Euro:

$$E_n = \frac{(292n + 292 + 10n^2 - 10)}{(n+1)}$$

Beweisen Sie mathematisch, dass die angegebene Berechnungsformel eine arithmetische Folge ist.

5. Angenommen die Beratungsfirma behält Recht und deren Näherung (s. Aufg. 4) ist korrekt, wie groß ist der gesamte erwirtschaftete Umsatz innerhalb der nächsten 10 Jahre?
6. Erläutern Sie am Beispiel der Restschuldentwicklung des geplanten Kredites die mathematischen Fachbegriffe Monotonie und Beschränktheit.