



## Themengebiet 3: Auswahl und Beschaffung von IT-Hardware

### 3.1 Auswahlkriterien für IT-Hardware

#### Handlungssituation

In Kapitel 1, zu Beginn des Schuljahres, haben Sie überlegt, welche Komponenten Sie in einem PC verbauen würden. Welche Kriterien für die jeweilige IT-Hardware würden Ihre Entscheidung beeinflussen? Halten Sie Ihre Ergebnisse schriftlich fest.

- geplanter Einsatzzweck
  - Office-PC
  - Gaming-PC
  - Server-PC
  - Laptop
- Stromverbrauch
- Wartungsmöglichkeit / Reparatur-Möglichkeit
- Anschaffungskosten, Rabatt, Bonus
- Kompatibilität der Komponenten
- Marke, Qualität, Hersteller
- Verfügbarkeit, Lieferdauer
- Garantie, Gewährleistung, Support

### 3.1.1 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch technischer Geräte ist ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl geeigneter IT-Hardware. Vor allem vor dem Hintergrund der Strompreisentwicklung und der Bedeutung der Stromkosten im Unternehmen ist es interessant zu wissen, wie viel Strom ein technisches Gerät verbraucht. Wie viel Strom ein PC verbraucht, variiert: Intensivere Rechenoperationen sorgen beispielsweise dafür, dass Prozessor / CPU und ggf. auch Grafikkarte / GPU mehr Leistung aufnehmen.

Leistung Spannung Stromstärke

Die Leistungsaufnahme wird ~~Leistung~~ ~~Spannung~~ ~~Stromstärke~~ ~~Watt~~ gemeinhin in Watt gemessen. Dabei gilt folgende Formel:

$$P \text{ (Watt)} = U \text{ (Volt)} * I \text{ (Ampere)}$$

Hierbei beschreibt U die elektrische Spannung in Volt und I die elektrische Stromstärke.

### Arbeitsauftrag

Betrachten Sie den Screenshot aus dem Systembericht eines MacBook Air.



- a) Berechnen Sie die momentane Leistung in Watt des MacBook Air.  $P = U * I = 7,797V * 1,804A = 14,07 W$
- b) Gehen Sie davon aus, dass das MacBook Air 280 Tage im Jahr für täglich 6 Stunden  $6 * 280 * 240 = 1680 \text{ Stunden}$  gebraucht wird. Der aktuelle Strompreis in Deutschland beträgt 0,28 Euro je kWh.  $1680 * 14,07 \rightarrow 23637 \text{ Wh} \rightarrow 23,637 \text{ kWh}$   
Berechnen Sie die jährlichen Stromkosten des MacBook Air.  $23,637 * 0,28 \rightarrow 6,62 \text{ €}$
- c) An einer USB 3.0 Schnittstelle mit 5 V-Spannungsversorgung (max. Stromstärke 900 mA) soll ein passiver USB-Hub (bus-powered) angeschlossen werden. An diesen USB-Hub sollen wiederum unten aufgeführte Peripheriegeräte über USB betrieben werden.

$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot I \\
 &= 5\text{V} \cdot 0,9\text{A} \\
 &= 4,5\text{W}
 \end{aligned}$$

Peripheriegeräte	Leistung
USB-Tastatur	0,5 W
USB-Maus	0,5 W
Externe Festplatte	2,5 W
Chip-Karten-Reader	0,3 W

3,8 W

$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot I \\
 I &= P/U = 3,8/5\text{V} \\
 &= 0,76\text{ A} \\
 &= 760\text{ mA}
 \end{aligned}$$

Berechnen Sie die Stromstärke im mA, die ein Desktop-PC an der USB-Schnittstelle beim gleichzeitigen Betrieb aller Peripheriegeräte bereitstellen muss.

- d) Gehen Sie auf die Seite <https://www.netzteilverrechner.de> und geben Sie die Werte Ihres Privatrechners an. Lassen Sie sich die Leistung Ihres Computers berechnen. Vergleichen Sie Ihren Wert mit den Werten Ihrer Sitznachbarn.
- e) Überlegen Sie sich mit Ihrem Sitznachbar, welche weiteren Möglichkeiten es gibt, den Stromverbrauch von technischen Geräten zu ermitteln. Halten Sie Ihre Ergebnisse schriftlich fest.



f) Bearbeiten Sie folgende Auszüge aus der Abschlussprüfung Winter 2020/2021.

Die FahrJetzt AG setzt mit ihrer IT auf Nachhaltigkeit und Datenschutz.

a) Es ist die Aufgabe der IT-Abteilung, die Arbeitsplatzsysteme der FahrJetzt AG auf deren Kompatibilität zu GreenIT zu überprüfen. Nennen Sie vier Anforderungen, die beim Kauf von IT-Systemen für einen Arbeitsplatz hinsichtlich Green-IT erfüllt sein sollten.

4 Punkte

b) Es sollen 20 neue Arbeitsplatzrechner beschafft werden. Sie sind für die Hardwareausstattung der Geräte zuständig und sollen entscheiden, mit welchem der beiden zur Auswahl stehenden Netzteiltypen die Geräte ausgeliefert werden sollen.

Die Bauteile eines PCs benötigen 220 Watt

Der Strompreis liegt bei 28,8 Cent pro kWh

Laufzeit pro Jahr: 210 Tage

Laufzeit pro Tag: 8 Stunden } 1680 Std.

	Netzteiltyp A	Netzteiltyp B
	PowerMax Ex350WT (350 Watt)	Green EP300gt-C (300 Watt)
Preis:	48 EUR	39 EUR
10-20 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 58,3 %	Wirkungsgrad: 52,0 %
20-40 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 73,7 %	Wirkungsgrad: 67,0 %
40-60 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 86,6 %	Wirkungsgrad: 81,0 %
60-100 % Last @ 230 V	Wirkungsgrad: 95,5 %	Wirkungsgrad: 91,5 %
Noise Level	17,1 dB(A)	27,5 dB(A)

ba) Berechnen Sie die Stromkosten pro Jahr für Netzteiltyp A und Netzteiltyp B.

Der Rechenweg ist anzugeben. Das Ergebnis ist kaufmännisch zu runden.

6 Punkte

bb) Ermitteln Sie, welcher Netzteiltyp unter Einbeziehung des Kaufpreises und der Stromkosten bei einer Nutzungsdauer von vier Jahren für alle 20 Arbeitsplatzrechner die geringeren Kosten verursacht. Der Rechenweg ist anzugeben. Das Ergebnis ist kaufmännisch zu runden.

4 Punkte

A	B
220W	229W
250W	300W
-62,85%	-73,3%

220W	220W
*100	*100
95,5	91,5
= 230,36W	= 240,44W

230,36W	240,44
*1680h	*1680
= 387004Wh	=403934Wh
= 387,004	=403,934
kWh	kWh

387,004kWh	403,934kWh
*28,8 ct	*28,8ct
=111,46€	=1116,33€

Kaufpreis + Jahre \* Stromkosten

A) 20\*(48 € + 4 \* 111,46 €)  
= 9876,80€  
B) 20\*(39 € + 4 \* 116,33 €)  
10.086,40€

## AP1, Herbst 2021, 2. Aufgabe

### 2. Aufgabe (25 Punkte)

Im Rahmen des Umzuges sollen einige PCs neu angeschafft werden. Der Kunde soll sich zwischen zwei PC-Varianten entscheiden. Beide PC-Varianten sind nahezu baugleich bis auf das verwendete Netzteil.

Sie wurden damit beauftragt, für eine Besprechung die Energieeffizienz der beiden PCs unter ökonomischen Gesichtspunkten zu vergleichen.

Betriebsstunden:

- 9 Stunden pro Tag
- Betrieb an 20 Arbeitstagen pro Monat } 180 h

Die beiden zu vergleichenden PCs sind wie folgt ausgestattet:

- PC-A hat ein niedrigpreisiges Netzteil ohne Zertifikat.
- PC-B hat ein Netzteil nach dem 80Plus Gold Standard.

a) Errechnen Sie die Leistung und die Energiekosten pro Monat, wenn eine kWh 30 Cent kostet.

Dem englischsprachigen Manual des Netzteils können Sie folgende Definition entnehmen:

Efficiency = Useful power output/Total power input

6 Punkte

	PC-A	PC-B
Wirkungsgrad des Netzteils bei 60 W in Prozent	43 %	76 %
Durch die Komponenten des PCs benötigte durchschnittliche Leistung im Betrieb	60 W	60 W
Vom Netzteil bezogene Leistung aus dem Stromnetz	139,53 W	
Energiekosten pro Monat in EUR		

PC-A

$$139,53 \text{ W} \cdot 180 \text{ h}$$

$$= 25,115 \text{ kWh}$$

$$25,115 \cdot 30 \text{ ct} = 7,54 \text{ €}$$

PC-B

$$60 \text{ W}$$

$$\frac{60 \text{ W}}{0,76} = 78,95 \text{ W}$$

$$0,76$$

b) Der PC mit dem Netzteil nach dem 80Plus Gold Standard kostet in der Anschaffung 100 EUR mehr.

Berechnen Sie die Dauer in Monaten, ab der sich die Anschaffung amortisiert hat.

Hinweis: Falls Sie Aufgabe a) nicht lösen konnten, rechnen Sie bei PC-A mit 6,83 EUR und bei PC-B mit 4,78 EUR.

4 Punkte

$$\text{PC-A} - \text{PC-B} =$$

$$7,54 \text{ €} - 4,26 \text{ €} = 3,28 \text{ € gespart p. Monat}$$

$$100 \text{ €} / 3,28 \text{ €}$$

$$\Rightarrow 30,49$$

$$\Rightarrow 31 \text{ Monate}$$

c) Machen Sie drei weitere Vorschläge zur Senkung der Energiekosten des IT-Arbeitsplatzes.

3 Punkte

d) Bei der Installation der Geräte stellen Sie fest, dass folgende Geräte über eine einzige Mehrfachsteckdose mit der Aufschrift „maximal 16 A“ angeschlossen werden sollen.

- 3 PCs mit einer maximalen Leistungsaufnahme von jeweils 180 W
- Ein Drucker mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 400 W
- Eine Kaffeemaschine mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 1.200 W
- Klimagerät mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 2.000 W

$$\left. \begin{array}{l} 3 \cdot 180 + 400 + 1200 + 2000 \\ = 540 + 3600 \\ = 4140 \text{ W} \end{array} \right\}$$

Weisen Sie durch eine Rechnung nach, dass diese Geräte nicht gleichzeitig betrieben werden können.

4 Punkte

$$\begin{array}{l} \rightarrow 230 \text{ V} \\ \rightarrow \max 16 \text{ A} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \rightarrow 230 \text{ V} \\ \rightarrow \max 16 \text{ A} \end{array}} \right\} P[w] = U[v] \cdot I[A]$$

$$3680 \text{ W} = 230 \text{ V} \cdot 16 \text{ A}$$

### 3.1.2 Zertifikate und Prüfsiegel

#### Arbeitsauftrag

Ordnen Sie die Prüfsiegel / Zertifikate den jeweiligen Erklärungen zu und finden Sie jeweils Vor- und Nachteile.

							
1	2	3	4	5	6	7	8

Nr.	Erklärung	Vorteile	Nachteile
	Vor allem auf Monitoren sehen Sie das Siegel sehr oft. Es findet sich auch bei Druckern, Notebooks, Tablets, PCs, Projektoren und Headsets. Das Siegel verdeutlicht die ergonomische Qualität von Gegenständen, die im Büro zum Einsatz kommen. Der Dachverband der schwedischen Angestellten- und Beamtenengewerkschaft vergibt dieses Zertifikat. Die Jahreszahl hinter dem Siegel steht für die Fassung und verdeutlicht, für welche Produktkategorien das Siegel gilt.		
6	Um dieses Siegel zu erhalten, durchläuft ein Produkt ein freiwilliges Verfahren. Obwohl das Zeichen ursprünglich rein auf Deutschland begrenzt war, findet es über die Landesgrenzen hinweg Beachtung. Es besagt, dass ein Produkt den Anforderungen des Paragraphen 21 des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) entspricht. Genauer: Das Produkt erfüllt DIN-Normen, europäische Vorgaben und allgemein anerkannte Regeln der Technik. Um das Siegel zu bekommen, muss ein Hersteller das Produkt unabhängig überprüfen lassen – wie zum Beispiel vom TÜV Rheinland. Die Prüfung umfasst hierbei neben dem Produkt auch Kontrollmaßnahmen der Fertigungsstätte wie beispielsweise jährliche Inspektionen, um sicherzustellen, dass die Serienfertigung tatsächlich auf dem testierten Niveau funktioniert.	anerkanntes, zuverlässiges Prüfverfahren	freiwillig für Hersteller
5	Das Energiesparen steht bei diesem Siegel im Mittelpunkt. Es symbolisiert, dass ein Gerät die Kriterien der US-Umweltschutzbehörde (EPA – „Environmental Protection Agency“) erfüllt. Im Unterschied zu Umweltzeichen wie beispielsweise dem Blauen Engel kann jeder Hersteller das Symbol verwenden, der denkt, dass sein Produkt mit den Vorgaben konform geht. Eine Prüfung durch die Behörde findet jedoch nicht statt. Das Siegel findet sich auf einer	weit verbreitet	aussagekraft relativ gering

5	Vielzahl von Produkten aus den Bereichen Haushalt, Kühlung, Heizung, Beleuchtung und Bau. Bei elektronischen Geräten tragen es Monitore, Drucker, Desktop-Computer, Fernseher und Mobilgeräte wie Tablets. Im Wesentlichen besagt der „Energy Star“, dass sich ein Gerät nach einiger Zeit selbstständig aus dem Betriebsmodus zurückschaltet, um Energie zu sparen.		
8	Das Siegel des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik befindet sich auf Produkten aus den Bereichen Informationstechnik, Smart Home, Industrie 4.0, jedoch auch auf Haushaltsgeräten oder Consumer Electronics. Es bescheinigt einem Produkt, dass es mit nationalen und internationalen Normen und Sicherheitsstandards übereinstimmt, die über dem Produktsicherheitsgesetz des GS-Siegels liegen können. Die Grundlagen des jeweiligen Tests legt der Verband fest. Sie umfassen elektrische sowie mechanische Tests genauso wie thermische, toxische und radiologische Untersuchungen. Die Gültigkeitsdauer des Zertifikats legt der VDE für jedes Produkt individuell fest.		
1	Diese Kennzeichnung ist in Europa für elektrische Geräte zwingend vorgeschrieben. Sie ist kein Prüfzeichen, sondern eine Selbsterklärung des Herstellers, dass das Produkt die europäischen Richtlinien und Verordnungen einhält. CE ist eine Voraussetzung, um ein Produkt hierzulande überhaupt auf den Markt bringen zu können.	• Reisepass zur Einreise nach Europa für das Produkt	• nur eine Selbsterklärung des Herstellers, dass 'alles ok ist'.
4	Dieses Zeichen dürfen Unternehmen und Organisationen für Marketing-Zwecke nutzen, wenn Sie ein Umweltmanagementsystem nach dem Aussteller eingeführt haben und die Ergebnisse von staatlich geprüften Umweltgutachter/innen validiert wurden. Ins Leben gerufen wurde es bereits 1993 von der europäischen Kommission – ein glaubwürdiger Akteur, der für die Integrität des Logos bürgt. Unternehmen können durch ein Umweltmanagementsystem nach diesem Aussteller nur Standorte prüfen lassen – das bedeutet, dass das EMAS-Logo nicht auf einzelnen Produkten abgebildet werden darf. Es ist auch möglich, dass ein Unternehmen mit mehreren Standorten nur einen Teil davon nach EMAS registrieren lässt, das Umweltmanagementsystem also nur an bestimmten Standorten einführt.	hohe Anforderungen, aber nur für Standort eines Unternehmens, nicht für einzelne Produkte	
2	Das Umweltzeichen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit gibt es seit 1978. Es wird von der Jury Umweltzeichen verliehen und steht für die Betrachtung der gesamten Lebenszeit eines Produktes – von der Produktion über den Gebrauch bis zur Entsorgung. Die fachlichen Kriterien der Vergabegrundlagen entwickelt dabei das Umweltbundesamt. Als Zeichenvergabestelle fungiert die RAL GmbH, die den gesamten Zertifizierungsprozess begleitet.	wird streng geprüft	freiwillige Prüfung
3	Das Siegel verspricht, dass das Gerät mittels WLAN-Drahtlosverbindung mit anderen geprüften Produkten zusammenarbeiten kann, ohne die Sicherheit zu vernachlässigen. Um das Siegel nutzen zu können, durchlaufen die Geräte Tests bei unabhängigen Laboren. Zertifizierte Geräte sind anwenderfreundlich und zuverlässig. Dieses Siegel können außer IT-Produkten auch Geräte für IoT (Internet of Things) oder den Haushalt tragen.		

nicht nur im EDV-Bereich

### 3.1.3 Recycling und Umweltschutz

Unzählige Hardwarehersteller setzen bei der Produktion ihrer Waren auf umweltverträgliche Werkstoffe und Rohstoffe wiederzuverwenden. Dies gilt für fast alle Arten von elektronischen Geräten, die von spezialisierten Recyclingfirmen wieder in ihre Ausgangsmaterialien zerlegt werden. Trotzdem bestehen Notebooks und andere Geräte immer noch aus zum Teil giftigen Materialien.

#### Was bedeutet Nachhaltigkeit?



Nachhaltigkeit beinhaltet ein bewusstes, verantwortungsvolles Handeln, welches die vorhandenen Ressourcen schont. Der Gedanke dazu stammt ursprünglich aus der Forstwirtschaft. Dort formulierte Hans Carl von Carlowitz im frühen 18. Jahrhundert die Empfehlung, nicht mehr Holz zu ernten, als auch wieder nachwachsen kann. Durch dieses Handeln sollten die Ressourcen des Waldes geschont werden, damit für die Zukunft genug Holz zum Ernten erhalten bleibt. Dieses Prinzip wurde im Laufe der Zeit auf alle anderen Bereiche ausgedehnt und als ein allgemeingültiges Ziel deklariert. Nachhaltigkeit im ökologischen Bereich bedeutet mit den Ressourcen aus der Natur verantwortungsbewusst umzugehen. Dazu gehören u. a.:

- Einsparung an Energie
- Erhöhung der Energieeffizienz
- Nutzung regenerativer Energien

Quelle: <https://www.computerworld.ch/business/forschung/nachhaltigkeit-in-it-branche-1343182.html>, 2016

#### Arbeitsauftrag

- a) Betrachten Sie die unten aufgeführten Symbole und recherchieren Sie selbstständig nach der Erklärung. Berücksichtigen Sie dabei die Bedeutung in Bezug auf die Nachhaltigkeit.

Symbol	Erklärung
	Recycling - Zeichen ( Möbius-Band) zeigt an, dass das Produkt recycelt werden kann. Idealerweise landet das Produkt nicht im Restmüll. Bsp. Pappe, Batterien, etc
	Produkt darf nicht im Restmüll entsorgt werden. Muss bei entsprechenden Sammelstellen abgegeben werden WEEE - Kennzeichen (Waste Electrical and Electronic Equipment)

- b) Welche Ziele verfolgt das deutsche Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)?

- Vermeidung von Elektro-/Elektronikschrott
- Vermeidung von Umweltverschmutzung
  - sachgemäße Entsorgung
  - wenn möglich Wiederverwertung/Aufbereitung des Schrotts
  - Reduzierung der Abfallmenge



- c) Betrachten Sie das Beispiel eines Öko-Drucker. Finden Sie für jede Phase Beispiele, um Nachhaltigkeit und Umweltschutz umzusetzen.



Phase	Beispiel für Umweltschutz und Nachhaltigkeit
Konstruktion	Recyclingfähigkeit
Material	Recyclingfähigkeit - möglichst geringe Materialverschwendung - stabile Bauweise
Produktion	geringer Energieverbrauch, verwendeter Strommix - Vermeidung von Schadstoffen durch Produktion
Transport	- kurze Transportwege - CO2 vermeiden wenn möglich - umweltfreundliches Verpackungsmaterial
Betrieb	geringer Energieverbrauch geringer Verbrauch von Tinte/Toner
Service	leicht reparierbar

### 3.1.4 Obsoleszenz

In Bezug auf elektronische Geräte wird oft der Begriff der Obsoleszenz angeführt. Der Begriff leitet sich vom lat. *Obsolescere* (sich abnutzen, alt werden, aus der Mode kommen, an Ansehen, an Wert verlieren) ab. Eine oft kritisierte Strategie der Produktpolitik mit dem Ziel, Produkte schneller unbrauchbar/unbeliebt zu machen.

Der Produktlebenszyklus unterliegt dabei nicht seiner natürlichen Entwicklung, sondern wird wie folgt beeinflusst:

Während des Herstellungsprozesses (physikalisch):	Beeinflussung des Alterungsprozesses (psychisch):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewusster Einbau von Schwachstellen</li> <li>• Lösungen mit absehbarer Haltbarkeit</li> <li>• Rohstoffe minderwertiger Qualität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung eines neuen Modells</li> </ul>

#### Arbeitsauftrag

- a) Such Sie sich einen Partner in der Klasse. Einer von Ihnen nimmt die Sichtweise eines Unternehmers / Herstellers ein und der andere die Sichtweise eines Verbrauchers. Finden Sie in Abhängigkeit der Perspektive Argumente für oder gegen die Strategie der Obsoleszenz.

Perspektive Unternehmer / Hersteller	Perspektive Verbraucher
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsatz steigern</li> <li>- Wachstum</li> <li>- Absatzmöglichkeit weiterentwickelter Produkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gesellschaftlicher Druck "das neueste" haben zu müssen</li> <li>- trägt Kosten für notwendige Neuanschaffungen</li> <li>- negativer Eindruck zu einer Marke, wenn dies häufiger geschieht</li> </ul>

- b) Betrachten Sie nun gemeinsam die Strategie der Obsoleszenz aus Gesamtgesellschaftlicher Sicht. Diskutieren Sie gemeinsam darüber!




- höhere Kosten für die Gesellschaft  
 - große Menge Müll bzw. hoher Verbrauch an (knappen) Rohstoffen

+ für Wirtschaft gut, da mehr Konsum  
 + sorgt für technologischen Fortschritt, da Unternehmen ihre Produkte weiterentwickeln

### 3.2 Auswahl und einrichten geeigneter IT-Hardware

#### Handlungssituation

Ihnen liegen für die 5 Büroarbeitsplätze bereits Angebote zu den Bildschirmen vor.

	Dell UltraSharp U2419HC	Samsung C24F396FHU	AOC 24B1H
			
Größe	23,8"	23,6"	23,6"
Auflösung	1920x1080	1920x1080	1920x1080
Panel-technologie	IPS	VA	VA
Reaktions-geschwindigkeit	5 ms	4 ms	5 ms
Ergonomie	schwenkbar, neigbar, höhenverstellbar	neigbar	neigbar
Besonderheiten	Audioanschlüsse, USB-Hub	-	Audioanschlüsse
Stromverbrauch	17 Watt	24 Watt	22 Watt
Preis	240,00 €	119,00 €	100,00€

Bevor wir uns mit der Auswahl der geeigneten IT-Hardware für unser Projekt beschäftigen, sollten wir uns die Auswahlkriterien noch einmal vor Augen führen. Da es viele mögliche Auswahlkriterien gibt und wir diesen auch unterschiedliche Bedeutung beimessen, müssen wir uns fragen, ob ein Kriterium unter Umständen wichtiger ist als ein anderes.

#### Arbeitsauftrag

Überlegen Sie sich, welche Kriterien Ihnen bei der Auswahl der Monitore allgemein wichtig sind. Machen Sie hierfür auch eine Rangfolge.

Platz	Kriterium
1	Größe
2	Auflösung
3	Anschlüsse
4	Ergonomie
...	Preis

etc...

### 3.2.1 Angebotsvergleich

#### Der qualitative Angebotsvergleich (Nutzwertanalyse)

Eine Nutzwertanalyse hilft uns dabei, anhand ausgewählter Kriterien eine Entscheidung zu treffen, welche Hardware für unsere Zwecke am geeignetsten erscheint. Das Vorgehen sieht dabei allgemein wie folgt aus:

Kriterium	Gewichtung in %	Produkt 1		Produkt 2	
		Punkte	Gewichtete Punkte	Punkte	Gewichtete Punkte
A	10%	2	0,2	5	0,5
B	40%				
C	30%				
D	20%				
Summe					

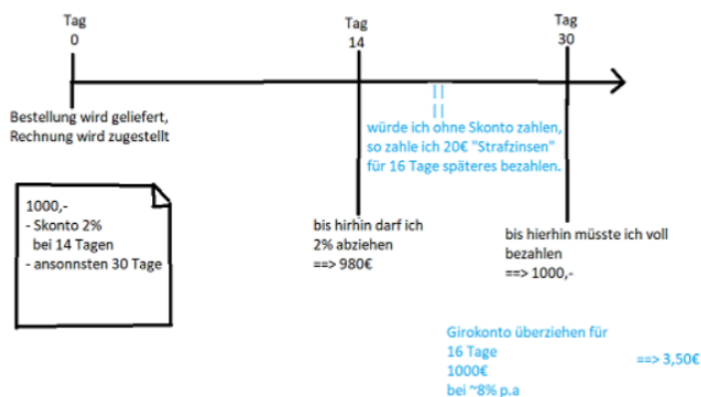
#### Arbeitsauftrag

Führen Sie nun anhand der Angebote und den von Ihnen ausgewählten Kriterien (max. 5 Kriterien) eine Nutzwertanalyse durch.

Kriterium	Gewichtung in %	Dell UltraSharp U2419HC		Samsung C24F396FHU		AOC 24B1H	
		Punkte	Gewichtete Punkte	Punkte	Gewichtete Punkte	Punkte	Gewichtete Punkte
Preis	50	2	1	4	2	5	2,5
Ergonomie	25	5	1,25	2	0,5	2	0,5
Anschlüsse	10	5	0,5	1	0,1	3	0,3
Panel	10	5	0,5	3	0,3	3	0,3
Stromverbrauch	5	5	0,25	2	0,1	3	0,15
		22	3,5	12	3	16	3,75

### Skonto ausnutzen oder nicht

==> Wenn Geld "da ist" ==> auf jeden Fall mit Skontoabzug bezahlen  
 ==> Wenn Geld "nicht da ist" (Konto müsste überzogen werden)



## Der quantitative Angebotsvergleich (Bezugskalkulation)

### Handlungssituation

Bei der durchgeführten Nutzwertanalyse stößt Ihnen der Preis bei allen Geräten übel auf. Die eingeholten Angebote bei Ihren langjährigen Großhändlern weisen ähnliche Preise auf, welche Sie auch auf Online-Plattformen wie Amazon usw. bekommen. Sie finden die Preise einfach unpassend.

Bei der Preisfestsetzung bestehen immer wieder Möglichkeiten gewisse Preiskondition zu erhalten. Diese lassen Sie allgemein in 2 große Bereiche einteilen:

Skonto	Rabatte
<p>Wird eine Rechnung innerhalb einer vom Rechnungssteller angegebenen Skontofrist vom Käufer bezahlt, gewährt der Verkäufer einen Preisnachlass.</p> <p><b>Beispiel:</b> Ist auf einer Rechnung eine Zahlungsfrist von 4 Wochen angegeben, muss sie innerhalb dieser Zeit vom Käufer beglichen werden. Findet sich der Zusatz von „2 % Skonto bei Zahlung innerhalb von zehn Tagen“, reduziert sich die Rechnungssumme um 2 %, wenn sie durch den Käufer innerhalb der ersten zehn Tage bezahlt wird. Wird sie nach dem zehnten Tag bezahlt, entfällt der Skonto. Der Skonto wird vom Zieleinkaufspreis abgezogen.</p>	<p><b>Mengenrabatt:</b> Wer innerhalb einer Bestellung oder eines Zeitraums (z. B. einem Jahr – dann handelt es sich um einen Umsatz- oder Jahresbonus) Waren in großer Stückzahl kauft, erhält einen Rabatt auf den Gesamtpreis der Lieferung.</p> <p><b>Treuerabatt:</b> Stammkunden werden häufig mit einem Treuerabatt oder Treuebonus belohnt. Die über einen längeren Zeitraum andauernde Geschäftsbeziehung kommt dem Kunden beispielsweise in Form eines monatlichen Rabatts oder eines festen Rabatts bei jeder weiteren Bestellung zugute.</p> <p><b>Sonderrabatt:</b> Sonderrabatte sind beispielsweise Erstkundenrabatte oder Rabatte für bestimmte Berufs- und Personengruppen wie Vereinsmitglieder.</p>

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Berechnung des „tatsächlichen“ Preises sind zum Beispiel anfallende Transportkosten, Zölle beim Import oder Transportversicherungen. Diese werden als **Bezugskosten** (Kosten der Beschaffung) bezeichnet. Man rechnet die Bezugskosten auf den sogenannten Bareinkaufspreis und erhält damit den Bezugspreis.

**Arbeitsauftrag**

- a) Vervollständigen Sie anhand der obenstehenden Informationen das Kalkulationsschema. Gehen Sie von Kosten für Beschaffung (Transportkosten & Versicherung) in Höhe von 30,48 € aus.

Kalkulation		Betrag in €	Prozent in %/ Betrag in €	
	Listeneinkaufspreis / Stück	430,00		
x	Menge	2		
=	Listeneinkaufspreis (gesamt)	860	100%	
-	Rabatt	-86	10 %	
=	Zieleinkaufspreis	774	90%	100%
-	Skonto ( wenn ich rechtzeitig bezahle)	-15,48	2 %	2%
=	Bareinkaufspreis	758,52		98%
=	Bezugspreis (gesamt) -Kosten	+30,48		
=	Bezugspreis / Stück -Gesamt	789,00		
=	Bezugspreis / Stück	394,50		

- b) Nach nochmaligem Kontakt mit Ihren Lieferanten bieten diese Ihnen folgende Konditionen an:

	<b>Dell UltraSharp U2419HC</b>	<b>Samsung C24F396FHU</b>	<b>AOC 24B1H</b>
Rabatt	18 %	8 %	0 %
Skonto	3 %	2 %	2 %
Versicherung	15,00 €	16,70 €	11,20 €
Transport	50,30 €	28,40 €	45,00 €

Führen Sie nun eine Bezugskostenkalkulation für die drei Monitore durch.

<b>Kalkulation</b>		<b>Dell UltraSharp U2419HC</b>	<b>Samsung C24F396FHU</b>	<b>AOC 24B1H</b>
	Listeneinkaufspreis / Stück	240,00 €	119,00 €	100,00€
x	Menge	5	5	5
=	Listeneinkaufspreis (gesamt)	1200	595	500
-	Rabatt	-216	-47,6	0
=	Zieleinkaufspreis	984	547,4	500
-	Skonto	-29,52	-10,95	-10
=	Bareinkaufspreis	954,48	536,45	490
+	Bezugskosten	+65,30	+45,10	+56,20
=	Bezugspreis (gesamt)	1.019,78	581,55	546,2
=	Bezugspreis / Stück	203,96	116,31	109,24

- c) Prüfen Sie nochmals Ihre Nutzwertanalyse mit den neuen Werten. Ergeben sich hierbei Änderungen bei der Entscheidung?

### 3.2.2 Angebote kalkulieren und schreiben

#### Handlungssituation

Die Computer für die insgesamt 20 Arbeitsplätze stellen Sie selbst zusammen. Beim Speicher haben Sie sich für SSDs entschieden. Für die SSDs liegt Ihnen bereits ein Angebot Ihres Großhändlers vor.

Samsung EVO 890 EVO Serial ATA III SSD (500 GB, 2,5 Zoll,	Listeneinkaufspreis
ATA III, 550 MB/s, 6 Gbit/s), Schwarz	59,00 €

Auf Basis einer Bezugs kalkulation wird immer nur der tatsächliche Einkaufspreis ermittelt. Da aber auch im Betrieb selber Kosten anfallen (Personalkosten, Raummiete, Strom, Gas, Wasser etc.), müssen auch diese sich im Preis, welcher in unserem Angebot an den Kunden steht, widerspiegeln. So arbeiten wir kostendeckend! Aber auch ein Gewinn darf und sollte berücksichtigt werden.

Allgemeines Schema		
Bezugspreiskalkulation		Listeneinkaufspreis
	-	Lieferantenrabatt
	=	<b>Zieleinkaufspreis</b>
	-	Lieferantenskonto
	=	<b>Bareinkaufspreis</b>
	+	Bezugskosten
	=	<b>Bezugspreis / Einstandspreis</b>
Absatzpreiskalkulation	+	Handlungskosten <small>kosten die dem Unternehmen entstehen, um Handlungsfähig zu sein (Miete, Strom, Löhne...)</small>
	=	<b>Selbstkostenpreis</b>
	+	Gewinnzuschlag
	=	<b>Barverkaufspreis</b>
	+	Kundenskonto
	=	<b>Zielverkaufspreis</b>
	+	Kundenrabatt
	=	<b>Angebotspreis / Listenverkaufspreis</b>
	+	Umsatzsteuer
	=	<b>Bruttoverkaufspreis</b>

wir berechnen, was es uns kostet, das Produkt zu beziehen

wie berechnen, wie viel wir von einem Kunden verlangen, dem wir das Produkt verkaufen



**Vorwärtskalkulation****Arbeitsauftrag**

Führen Sie eine Vorwärtskalkulation für die SSDs

		<b>Schema</b>	<b>Betrag in €</b> für 20 SSDs	<b>Prozent</b>
<b>Bezugspreis</b> kalkulation		Listeneinkaufspreis	1.180,00	
	-	Lieferantenrabatt	153,4	13%
	=	<b>Zieleinkaufspreis</b>	1.026,6	
	-	Lieferantenskonto	20,53	2%
	=	<b>Bareinkaufspreis</b>	1.006,07	
	+	Bezugskosten	113,67	
	=	<b>Bezugspreis / Einstandspreis</b>	1.119,74	
<b>Absatzpreis</b> kalkulation	+	Handlungskosten	223,95	20%
	=	<b>Selbstkostenpreis</b>	1.343,69	
	+	Gewinnzuschlag	134,37	10%
	=	<b>Barverkaufspreis</b>	1.478,06	
	+	Kundenskonto	30,16	2%
	=	<b>Zielverkaufspreis</b>	1.508,22	
	+	Kundenrabatt	167,58	10%
	=	<b>Angebotspreis / Listenverkaufspreis</b>	1.675,80	
	+	Umsatzsteuer	318,40	19%
	=	<b>Bruttoverkaufspreis</b>	1.994,20	

## Rückwärtskalkulation

### Arbeitsauftrag

Die Konkurrenz ist groß! Nicht immer kann der kalkulierte Preis durchgesetzt werden. Daher wird sich oft auch am Marktpreis orientiert und versucht einen günstigeren Lieferanten zu finden. Führen Sie eine Rückwärtskalkulation für die SSDs durch.

	Schema	Betrag in € für 20 SSDs	Prozent
Bezugspreiskalkulation	Listeneinkaufspreis	1.117,97	
	- Lieferantenrabatt		13%
	= <b>Zieleinkaufspreis</b>	972,63	
	- Lieferantenskonto		2%
	= <b>Bareinkaufspreis</b>	953,18	
	+ Bezugskosten	113,67	
	= <b>Bezugspreis / Einstandspreis</b>	1.066,85	
Absatzpreiskalkulation	+ Handlungskosten		20%
	= <b>Selbstkostenpreis</b>	1.280,22	
	+ Gewinnzuschlag		10%
	= <b>Barverkaufspreis</b>	1.408,24	
	+ Kundenskonto		2%
	= <b>Zielverkaufspreis</b>	1.436,98	
	+ Kundenrabatt		10%
	= <b>Angebotspreis / Listenverkaufspreis</b>	1.596,64	
	+ Umsatzsteuer		19%
	= <b>Bruttoverkaufspreis</b>	1.900,00	

## Differenzkalkulation

### Arbeitsauftrag

Die Vorwärts- und Rückwärtskalkulation unterstellen, dass entweder der Listeneinkaufs- oder der Listenverkaufspreis am Markt vorgegeben sind. Realistische ist es jedoch, dass durch die hohe Konkurrenz beide Preise vorgegeben sind. Führen Sie daher für die SSDs die Differenzkalkulation durch und berechnen Sie den Gewinn!

	Schema	Betrag in € für 20 SSDs	Prozent
Bezugspreis kalkulation	Listeneinkaufspreis	1180	
	- Lieferantenrabatt		13%
	= <b>Zieleinkaufspreis</b>	1.026,6	
	- Lieferantenskonto		2%
	= <b>Bareinkaufspreis</b>	1.006,07	
	+ Bezugskosten	113,67	
	= <b>Bezugspreis / Einstandspreis</b>	1.119,74	
Absatzpreis kalkulation	+ Handlungskosten		20%
	= <b>Selbstkostenpreis</b>	1.343,69	
	+ Gewinnzuschlag	64,55	4,8%
	= <b>Barverkaufspreis</b>	1.408,24	
	+ Kundenskonto		2%
	= <b>Zielverkaufspreis</b>	1.451,49	
	+ Kundenrabatt		10%
	= <b>Angebotspreis / Listenverkaufspreis</b>	1.596,64	
	+ Umsatzsteuer	303,36	19%
	= <b>Bruttoverkaufspreis</b>	1.900,00	

wir berechnen den Gewinn, wenn sowohl Einkaufs-, wie auch Verkaufspreis vorgegeben sind

## Übungsaufgaben Handelskalkulation

### Aufgabe 1

Der Bezugspreis für ein Arbeitsspeicher Kit (2x 16GB) DDR4 beträgt 54,40 Euro. Wir kalkulieren mit einem Handlungskostenzuschlagssatz von 55 %, 8,5 % Gewinn und 19 % USt. Berechnen Sie den Bruttoverkaufspreis!

	54,40 * 1,55	Handlungskostenzuschuss
	84,32 * 1,085	Gewinn
	91,49 * 1,19	UST
	108,87	

### Aufgabe 2

Unser Lieferant übermittelt uns folgende Rechnung mit dem Rechnungsdatum 21.08.20xx ...

**RECHNUNG NR. 1997**

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihr Vertrauen . Wir stellen Ihnen hiermit folgende Leistungen in Rechnung:

Pos.	Beschreibung	Menge	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	ScanSnap iX1500 Desktop Dokumentenscanner Schwarz - A4, Duplex, WLAN, Touchscreen, USB 3.1	5,00	310,00 €	1.550,00 €
2	SanDisk Ultra 64GB USB-Flash-Laufwerk USB 3.0 bis zu	10,00	7,30 €	73,00 €
Summe Netto				1.623,00 €
zzgl. USt. 19%				308,37 €
<b>Gesamtsumme</b>				<b>1.931,37 €</b>

Zahlungsbedingungen: 2% Skonto auf den reinen Warenpreis innerhalb von 7 Tagen ab Rechnungsdatum, sonst 21 Tage rein netto Kasse.

Bei Rückfragen stehen wir selbstverständlich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

- a) Ermitteln Sie den Überweisungsbetrag am 27.08.20xx.  $1931,37 * 0,98$

1.892,74

---

---

---

- b) Berechnen Sie den Bezugspreis pro Scanner und USB-Stick.

Scanner :  $310 * 0,98 = 303,80$

Stift :  $7,30 * 0,98 = 7,15$

---

---

- c) Ein Wettbewerber bietet einen Scanner zu einem Bruttoverkaufspreis von 599,99 Euro an. Können wir diesen Preis unterbieten?  
Gehen Sie von einem Handlungskostenzuschlagssatz von 35 %, Gewinnzuschlag 20 %, Rabatt von 8,5 % und Skonto 2 % und USt. Von 19 % aus.

$303,80 * 1,35 * 1,2 : 0,915 : 0,908 * 1,19$   
 $= 653,13$

---

---

---

---

---

---

---

### Aufgabe 3

Ein Elektronikhändler kann den HP ENVY 32-a0000ng 80 cm (31,5") All-in-One für 1.999,99 Euro (inkl. USt.) anbieten.

- a) Ermitteln Sie, zu welchem Preis (netto) Sie den HP ENVY 32 höchstens einkaufen können, wenn Sie von Ihrem Lieferer 30 % Rabatt und 3 % Skonto erhalten. Kalkulieren Sie mit 11,00 Euro Bezugskosten, 22 % Handlungskostenzuschlagssatz und 14 % Gewinn.

	1999,99 / 1,19
	1680,66 ...
	...
	...
	1680,66 / 1,14
	1474,26 / 1,22
	1208,41 - 11
	1197,41 / 0,97
	1234,44 / 0,7
	1763,49

- b) Gehen Sie davon aus, dass Sie den HP ENVY bei keinem Lieferer unter 1.899,00 Euro Listeneinkaufspreis (netto) bekommen. Wie hoch wäre in diesem Fall Ihr Gewinn (absolut und in Prozent)?

94,15€ (5,934)

---

---

---

---

---

---

---

- c) Ihr Chef ist der Ansicht, dass für den HP ENVY ein Gewinnzuschlag von mind. 9 % machbar sein muss. Unterbreiten Sie Ihrem Chef mittel- bis langfristige Möglichkeiten dies zu realisieren.

- 1) besseren Bezugspreis verhandeln, anderen Anbieter suchen
- 2) Kosten senken (z.B. Handlungskosten senken durch Outsourcing)
- 3) Verkaufspreis erhöhen, trotzdem gleiche Menge absetzen