



wirtschaftsinformatik  
managementinformationssysteme

# umweltmanagementinformations- systeme

Übung 3/4/5

Sommersemester 2011

Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik

– Managementinformationssysteme –



# szenario motorrad

- Die Firma FINson stellt Motorräder her und benötigt für die Optimierung ihrer Produktionsabläufe Kenntnisse darüber, welche Produktionsprozesse und dabei welche Stoffströme bei der Herstellung eines Motorrades auftreten. Dazu will die Firma eine Stoff- und Energiebilanz aufstellen.

Zunächst wurden dafür die einzelnen Komponenten aus Sicht der Firma definiert. Es handelt sich dabei um eine Verkleidung, einen Rahmen, zwei Räder, einen Lenker, einen Motor, zwei Bremssysteme, einen Sitz, ein Getriebe, einen Tank, eine Federgabel, eine Abgasanlage, eine Kupplung, einen Schwinge und einen Elektronikatz.

Bei einigen Teilen kauft die Firma bei einem Zulieferer ein, und produziert nicht selbst. Zu diesen Teilen gehören die Räder, der Motor, die Bremssysteme, das Getriebe, die Abgasanlage, die Kupplung und die Elektronik. Bei den selbstproduzierten Komponenten gibt es folgende Prozessschritte:



# szenario motorrad (2)

Als erste Komponente wird die Verkleidung produziert. Dabei wird ein Kunststoffgranulat (5 kg) zunächst eingeschmolzen, wofür eine Energie von 2500 kJ benötigt wird, und anschließend in eine entsprechende Form gegossen. Nachdem das Werkstück abgekühlt ist, wird es noch entgratet (10 kJ).

Im nächsten Schritt wird der Rahmen aus Stahlrohren erstellt. Dazu werden 11 Stahlrohrstücke (50 cm) benötigt, die mit 11x Sägevorgängen aus einem 6m langen Stahlrohr hergestellt werden. Pro Schnitt wird dazu eine Energie von 300kJ aufgewendet. Anschließend werden die Teile miteinander verschweißt. Es müssen dafür 10 Schweißnähte gesetzt werden. Für jeden dieser Vorgänge wird eine Energie von 2500 kJ, 10 cm Schweißdraht sowie 50 ml Schutzgas. Zum Schutz des Rahmens wird noch eine Lackierung vorgenommen, bei der ein Liter Metallschutzlack verwendet wird.



# szenario motorrad (3)

Eine weitere Komponente die aus einem Stahlrohr gefertigt wird, ist der Lenker. Hierbei wird ein fertiges Stahlrohr der Länge 1,50 m mit einem Biegeprozess (2000 kJ) in Form gebracht. Außerdem werden noch Armaturen befestigt (400g Elektronik, Energieverbrauch 500 J).

Um den Nutzern des Motorrades die Möglichkeit zu bieten, nicht nur im Stehen zu fahren, wird durch die Firma ein Sitz bzw. eine Sitzbank produziert. Dazu fertigt sie aus einem Kilogramm Kunststoffgranulat ein Grundgerüst der Sitzbank. Für das Einschmelzen benötigt sie die dem Gewicht entsprechende Energie des Prozesses der Verkleidungsherstellung. Für das anschließende Entgraten entsteht der selbe Energieverbrauch von 10 kJ. Für die Fertigstellung der Sitzbank wird noch Schaumstoff, der bei einem Zulieferer eingekauft wird, und ein synthetische Leder als Bezugstoff benötigt.



# szenario motorrad (4)

Es steht ein  $1\text{m}^2$  großes Stück Leder bereit, aus dem eine entsprechende Form geschnitten wird (250 kJ), welches anschließend mit einer Energie von 20 kJ an das mit Schaumstoff gefüllte Grundgerüst getackert wird.

Für den Tank als weitere Komponente wird ein Stahlblech mit einer Fläche von  $2\text{m}^2$  verwendet. Die entsprechende Form wird mit einer Energie von 3000 kJ ausgestanzt. Darauf folgen vier Biegeprozesse die jeweils einen Energieverbrauch von 1400 kJ benötigen. Abschließend wird das gebogene Stahlblech zum fertigen Tank verschweißt (3250kJ).



# szenario motorrad (5)

Um den Rahmen mit dem Lenker und dem Vorderrad verbinden zu können, muss noch die Federgabel produziert werden. Dazu wird aus einem 2m langes Stahlrohr mit einem Durchmesser von 5 cm mit zwei Schnitten zwei Stahlrohstücke, und ebenfalls aus einem 2m langen Stahlrohr mit einem Durchmesser von 6 cm zwei Stahlrohstücke erstellt. Für jeden Sägevorgang werden 400 kJ benötigt. Des Weiteren werden noch 2 Federn benötigt, die von einem Zulieferer eingekauft werden. Die dünneren Stahlrohstücken werden an beiden Enden zugeschweißt, wofür eine Energie von jeweils 2500 kJ und 20 cm Schweißdraht, sowie 75 ml Schutzgas benötigt wird. Bei den dickeren Stahlrohstücken wird dies Prozess jeweils nur an einem Ende durchgeführt. Anschließend wird die Federgabel durch das ineinanderschieben der Stahlrohre bei Zugabe von 0,5 l Öl und dem Verbinden mit den Federn zusammengebaut. Dafür entsteht insgesamt ein Energieverbrauch von 1000 kJ.



# szenario motorrad (6)

Als letzte Komponente wird die Schwinge produziert. Sie besteht insgesamt aus 5 Stahlrohrstücken, wobei 4 Stahlrohrstücke eine Länge von 50 cm bei einem Durchmesser von 5 cm haben und einem Stahlrohrstück, welches 20 cm lang ist und einen Durchmesser von 8 cm besitzt. Für die Herstellung sind verschiedene Sägeprozesse notwendig.

Im ersten Schritt werden aus einem 2,4 m langem Stahlrohr mit 4 Schnitten die Stahlrohrstücke gefertigt. Dazu wird je Schnitt eine Energie von 450 kJ aufgewendet und es entstehen 5g Stahlspäne. Im zweiten Schritt wird das kurze Stahlrohrstück zugeschnitten. Dieses Element wird aus einem 50 cm langem Stahlrohr mit einer Energie von 475 kJ und 7g Stahlspäne gefertigt.

Anschließend müssen die Rohrstücke noch verschweißt werden. Dies erfolgt mittels 4 Schweißnähten, bei denen jeweils 15 cm Schweißdraht und 50 ml Schutzgas verbraucht sowie eine Energie von 2000 kJ benötigt wird.



# szenario motorrad (7)

Nachdem nun alle benötigten Komponenten fertiggestellt bzw. zugekauft wurden, wird der Zusammenbau vorgenommen.

Dies geschieht in einem dreigeteilten Prozess. In der erste Phase werden der Rahmen, die Federgabel, die Schwinge und der Tank miteinander verbunden. Dafür müssen zwölf stabile Schraubvorgänge durchgeführt, welche jeweils 375 kJ Energie verbrauchen.

In der anschließenden Phase werden dem Grundgerüst der Motor, die Abgasanlage, der Lenker, die Kupplung, das Getriebe, die Sitzbank und die Elektronik hinzugefügt (3250 kJ Energie gesamt).

Den Abschluss bildet die Montage der Verkleidung, der Räder und der Bremssysteme. Hierfür entsteht ein Energiebedarf von 850 kJ.

Damit ist das Motorrad fertiggestellt.

