# 

# 

# **Projektarbeit PPQM der Hochschule München**

**Betreuer: Prof. Dr. Bernd Schulz**

**Team “Skischloss SKiLOCK”**

**Arbeitsauftrag: Arbeitspakete**

**Teilnehmer:**

* Kristian Brnada (Entwicklung und Konstruktion)
* Alexander Bock (Planung von Vertriebskanälen)
* Ralf Brümmer (Budgetplanung)
* Christoph Friedle (Erstellung der Arbeitspläne)
* Huihui Hu (Lieferantensuche)
* Robert Lukas (Vorbeugemaßnahmen)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Produkt-**  **entwicklung und Konstruktion** | | **AP-PEKB-1 Bauteilauslegung-Sicherheitsrechnung** |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | | Leiter Produktentwicklung; AP-PEKB-1 gehört als Teilaufgabe zur Projektmanagement-Produktentwicklung und zur Unteraufgabe Personalmanagement-Aufgabenverteilung |
| **Inhalt** | | Für die Bauteilauslegung und Sicherheitsrechnung werden die Ergebnisse der vorherigen Arbeitspakete (AP-PPB-1, AP-PZM-1, AP-PEK3D-1) benötigt. Planung aller zur Produktentwicklung gehörenden Tätigkeiten: Brainstorming und das Finden von 3 Produktideen, Erstellen von 3 Produktskizzen, Erstellung von einem 3D Musterentwurf in AutoCAD vom gesamten Produkt inkl. aller Einzelteile und deren Maße, Erstellung von Programmcode anhand von AutoCAD Zeichnungen um Einzelteile (Gehäuse Oberteil, Unterteil) aus Kunststoff mit dem 3D Drucker drucken zu können. Somit kann die Bauteilauslegung und Sicherheitsrechnung anfangen. Dazu gehört die rechnerische und experimentelle Bestimmung und Auslegung der Sicherheiten aller Einzelbauteile sowie das Herausfinden der am wahrscheinlichsten zu versagenden Stellen des zusammengebauten Endprodukts, um das SKiLOCK optimal und passend dimensionieren zu können. Konkret sind das die Sicherheiten gegen Fließen, Bruch und dynamische Beanspruchung. Die Berechnung der notwendigen Sicherheiten erfolgt in Abhängigkeit von Produktgröße, Gewicht, zur Verfügung stehenden Werkstoffen, eingesetzten genormten DIN Maschinenelementen (Schrauben), vorhergesehenen Einsatzumgebung mit Temperatur, Druck und Feuchte, Lebensdauer, Reparaturmöglichkeiten, Entsorgungsmöglichkeiten und zur Verfügung stehendem Budget. |
| **Input/ Vorgänger** | | Arbeitspaket Finden von 3 Produktideen (AP-PPB-1)  Arbeitspaket Erstellung von 3 Musterentwürfen (AP-PZM-1)  Arbeitspaket Erstellung 3D Modell (AP-PEK3D-1) |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | | Es sollen eindeutige, nicht zu verwechselnde und sichtbare Ergebnisse vorliegen, welche die Forderungen, Aufgaben und Zielsetzungen des Arbeitspakets AP-PEKB-1 erfüllen. Mit diesen klar definierten Ergebnissen kann das Konstruktions- und Fertigungsteam weiter arbeiten und den ersten SKiLOCK-Schloss Prototypen bauen. Die Arbeitspakete, für das die hervorgehenden Ergebnisse genutzt werden, sind das Konstruktion- und Prototypenentwicklungs-Arbeitspaket (Montage(AP-PEKP-1)), in dem dann protokolliert und entschieden wird, wie sich der Prototyp am effizientesten zusammenbauen lässt, um den intralogistischen Aufwand zu minimieren, sowie das Labor- und Technische Prüfung-Arbeitspaket (AP-PEKL-1) in dem festgelegt wird welches Gesamtprodukt-Prüfkonzept (stichprobenartige zerstörende und zerstörungsfreie Prüfungen wie z.B. eine Farbeindringprüfung oder ein Kerbschlagbiegeversuch) für das SKiLOCK-Schloss, in Abhängigkeit von Qualitätsstandards und der zur Verfügung stehenden Mittel wie Maschinenkapazität, Personal, Zeit und Geld, angebracht ist. Lieferort: E-Mail bzw. schriftliche Ergebnisse z. Hd. an zuständigen Ingenieur. |
| **Ressourcen** | | Drucker und Papier, Stifte, Whiteboard, 3D Drucker, Messinstrumente, Softwarelizenzen, Computer, Internetanschluss.  Die Kosten für das Arbeitspaket betragen 20 Tage \* 8 Std./Tag \* 50 €/Std. + 300 € (anteilige Kosten für Lizenzen/ Drucker/Computer) + Kosten für 3D Drucker (22.000€) = **30.300 €** |
| **Hilfsmittel** | | Als Hilfsmittel werden verschiedene Planungs-, Konstruktions-, Programmier, Berechnungs- und Simulationstools, sowie weitere Hardware und Software, welche die zu erfüllenden Tätigkeiten dabei unterstützen, eingesetzt werden. Wie zum Beispiel AutoCAD, Adobe Photoshop, Microsoft Excel, Stift und Blatt Papier. |
| **Termine** | | Für das Arbeitspaket sind 4 Wochen eingeplant. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Qualitäts-**  **sicherung:** | | **AP-QSVK-1 Sicherung unserer Qualität**  **Vorbeugemaßnahmen und Korrekturmaßnahmen** |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | | Leiter Qualitätsmanagement/ Mitarbeiter Produktion & Konstruktion - AP-QSV 1 gehört zur Teilaufgabe Sicherung Qualitätsmanagement-Risikomanagement und zur Unteraufgabe Vorbeugemaßnahmen und Korrekturmaßnahmen |
| **Inhalt** | | Die Vorbeuge-, und Korrekturmaßnahmen beinhaltet eine ausführliche im Produktionsprozess parallel verlaufende Dokumentation der folgenden Prozessschritte für unser Produkt SkiLock.  Die Auswertung von Fehlerursache im laufendem Produktionsprozess. Die verschiedenen Fehlermöglichkeiten die in einer Produktion entstehen. Wo könnte ein Fehler aufgetreten sein? Wie äußert sich der Fehler bzw. wie ist der Fehler aufgetreten? Was für eine Fehlerfolge hat sich eingestellt? Warum ist der Fehler oder die Fehlerfolge aufgetreten?  Fehlererfassung durch Qualitätswerkzeuge – Fehlersammelkarte, Histogramm.  Für Routinearbeiten am 3D-Drucker sind Prozessablauffehler vom Mitarbeiter aufzuzählen. Darstellung von Fehlerhäufungen während dem Druckprozess sowie erkennen von Trends nach denen Fehler beim Druckprozess auftreten. Unterstützung bei der Festlegung eines einheitlichen Fehlerkataloges und somit erste Schlüsse auf Ursachen zu ziehen.  Die Einflussanalyse der wiederkehrenden Störeinflüsse im Produktionsprozess. Eine Steigerung der Fertigung eines jeden einzelnen Auszuführenden durch Konzentration auf seinen Tätigkeit im Produktionsprozess, bestehend aus einem oder mehreren Arbeitsgängen.  Die Beseitigung der Ursache eines Fehlers während dem Arbeitsprozesses oder Produktionsprozesses durch aufmerksame Arbeitsmethoden. Technische Änderungen im Produkt und Produktionsablauf sowie Produktionsverfahrens sind anzupassen und umzusetzen. |
| **Input/ Vorgänger** | | Entwicklung & Konstruktion: AP-PZM1, AP-PEK3D1, AP-PEKB1, AP-PEKP1, AP-PEKL1  Erstellung von Programmcode um Einzelteile aus Kunststoff mit dem 3D Drucker zu drucken. |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | | Als Ergebnis sollen Fehleranalysen und mögliche Verbesserungsmaßnahmen vorliegen, nach denen die analysierende und im Aufgabengebiet tätige Person vorgehen kann, um Produktionsabläufe für ein SKiLOCK-Schloss zu maximieren. Das Arbeitspaket, für das die erstellten Arbeitspläne genutzt werden, ist das Projektmanagement AP-PC-3 Prozessanalyse, in der dann entschieden wird, welche Maßnahmen unternommen werden müssen, um den Prozessaufwand und die dadurch verbundenen Kosten sowie Aufwand zu senken. |
| **Ressourcen** | | Papier zum Ausdrucken der Fehlersammelkarten etc.  Erstellen der Fehlerursachen etc. Interne festgelegte Richtlinien.  Die Kosten für das Arbeitspaket betragen jeweils (20 Tage \* 1 Std./Tag \* (1\*50 €/Std. und 1\*25€/Std.) )\* 2(Vorbeuge + Korrektur)  = **3000€** |
| **Hilfsmittel** | | Als Hilfsmittel können verschiedene Tools eingesetzt werden, in denen Fehleranalysen erstellt werden können, wie zum Beispiel in Excel. |
| **Termine** | | Das Arbeitspaket startet ab der Mustererstellung (AP-PZM1) bis zum fertigen Produkt (AP-PEKL1) und sollte 4 Wochen in Anspruch nehmen. Dieses Arbeitspaket ist wiederum im Zeitverlauf ein durchgängiger als wiederholender geplanter Prozess vorgesehen. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Produktions-**  **planung und -steuerung:** | | **AP-PPA-2 Erstellung der Arbeitspläne** |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | | Produktionsleiter - AP-PPA-2 gehört zur Teilaufgabe Produktionsplanung und -steuerung und zur Unteraufgabe Planung der Arbeitsplätze |
| **Inhalt** | | Ein Arbeitsplan ist die auftragsneutrale Beschreibung zur Bearbeitung eines Bauteils. Er besteht aus den beiden Teilen Kopf und Rumpf. Dabei stehen im Kopf zunächst die allgemeinen Angaben wer den Arbeitsplan wann bearbeitet. Im Rumpf stehen Informationen über den Arbeitsvorgang, wie zum Beispiel den Arbeitsplatz an dem der Arbeitsplan bearbeitet werden soll, aus welchem Werkstoff das Bauteil besteht oder die vorgesehene Stückzeit. In unserem Fall handelt es sich um ein relativ einfaches Produkt, das aus nicht vielen Bauteilen besteht. Man braucht hier einen Arbeitsplan für das Gehäuseoberteil, was die Verzurrmechanik zum festziehen der Riemen enthält, das Gehäuseunterteil, den Steckschlüssel sowie die danach anstehende Montage der einzelnen Bauteile zu einer Baugruppe. Die Gehäuseteile müssen nach dem Fertigen im 3D Drucker nachbearbeitet werden. Dazu müssen scharfkantige Stellen gefast werden, um Verletzungen zu vermeiden, die Oberflächen für eine gute Haptik geglättet und das Schloss danach farblich gestaltet werden. Die fertigenden Mitarbeiter erhalten zusätzlich zum Arbeitsplan eine 3D Zeichnung des Bauteils, das er fertigt, und der Mitarbeiter in der Montage braucht ebenfalls eine Sammelzeichnung und Stückliste, um die Baugruppe korrekt zu montieren. Um die Arbeitspläne erstellen zu können, müssen vor der ihrer Erstellung die Arbeitspakete CAD-Zeichnungen (AP-PEK3D1) und Stücklisten (AP-PPA-1) abgeschlossen sein, um die richtigen Arbeitsanweisungen zu formulieren. |
| **Input/ Vorgänger** | | 1. CAD-Zeichnungen (AP-PEK3D1)  2. Stücklisten (AP-PPA-1) |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | | Als Ergebnis sollen Arbeitspläne vorliegen, nach denen die fertigende Person vorgehen kann, um die Bauteile für ein SKiLOCK-Schloss zu fertigen. Diese Arbeitspläne müssen sinnvoll gegliedert sein und unmissverständliche Anweisungen enthalten, denen der Fertiger folgen kann, um Fehler in der Produktion und Ausschuss zu vermeiden. Das Arbeitspaket, für das die erstellten Arbeitspläne genutzt werden, ist die Layoutplanung (AP-PPA-3), in der dann entschieden wird, wie die Arbeitsplätze angeordnet sein müssen, um den intralogistischen Aufwand zu minimieren, die Terminplanung (AP-PPP-1), in der vor allem die vorgesehenen Stückzeiten relevant sind und die Kapazitätsbelegungsplanung (AP-PPP-1), um zu planen, wann die 3D Drucker wieder frei werden für die Produktion anderer Produkte bzw. Bauteile. |
| **Ressourcen** | | Drucker und Papier(Ausdrucken der Arbeitspläne), Lizenzen (Microsoft Office/ Autodesk), Computer (Erstellen der Arbeitspläne). Die Kosten für das Arbeitspaket betragen 5 Tage \* 8 Std./Tag \* 50 €/Std. + 300 € (anteilige Kosten für Lizenzen/ Drucker/Computer) = **2.300 €** |
| **Hilfsmittel** | | Als Hilfsmittel können verschiedene Tools eingesetzt werden, in denen Arbeitspläne erstellt werden können, wie zum Beispiel in Autodesk oder auch in Excel |
| **Termine** | | Für das Arbeitspaket sind 5 Tage Zeitaufwand eingeplant |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Marketing und Vertrieb** | | **AP-MV 2 Planung von Vertriebskanälen** |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | | Vertriebsleitung  AP-MV3 gehört zur Teilaufgabe Marketing und Vertrieb und zur Unteraufgabe Vertrieb |
| **Inhalt** | | AP-MV3: Planung des Verkaufs des Skischlosses in unseren firmeneigenen Stores, zudem wird es auch online auf der Internetseite der Firma, sowie auf Amazon verkauft. Diese verschiedenen Vertriebskanäle müssen individuell geplant werden. Es muss ein Amazon Händleraccount erstellt werden über den das Skischloss auf dieser Plattform angeboten wird, Es muss ein zusätzlicher Unterpunkt in der Drop-down Liste auf der eigenen Homepage angelegt werden über den man direkt das neue Ski-schloss kaufen kann. Außerdem ist es wichtig, dass das Produkt im Laden an der richtigen Stelle positioniert wird, um die Aufmerksamkeit der richtigen Zielgruppe zu erregen, die primär als Kunde für ein SKiLOCK infrage kommen. Außerdem muss man sich Gedanken über den Verkauf der Schlösser an Skiverleihe. Dafür müssen Personen, die im Betrieb arbeiten genauer in das Produkt eingearbeitet werden, damit sie das Produkt effektiv an fachkundige Unternehmen verkaufen können. |
| **Input/ Vorgänger** | | 1. AP-QSP 1: Lastenheft und Pflichtenheft  2. AP-EVL 1: Preisfindung |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | | Ziel der Vertriebsplanung ist es, unser angebotenes Produkt gewinnbringend zu verkaufen. Dabei werden durch Vorgabe der Budgetzuweisung und -kontrolle sowie der Ressourcenzuweisung Vertriebsmaßnahmen bestimmt, um die vom Management festgesetzten Vertriebsziele zu erreichen. Hier geht es auch um den Prozess der Kommunikation, um bestehenden oder potenziellen Kunden den Nutzen der angebotenen Leistung zu vermitteln und den Kaufprozess abzuwickeln. |
| **Ressourcen** | | Die Kosten für das Arbeitspaket betragen 10 Tage \* 8 Std./Tag \* 50 €/Std. + 600 € ( Kosten für Amazon Händlerkonto/ Softwareentwickler, der die Webseite anpasst/ Fahrtkosten der Mitarbeiter im Vertrieb, die für den Verkauf an die Skiverleihe zuständig sind) = **4.600 €** |
| **Hilfsmittel** | | Computerarbeitsplatz, MS-Excel, Internet, Telefon |
| **Termine** | | Für das Arbeitspaket sind 10 Tage Zeitaufwand eingeplant |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Projekt-**  **management** | | **AP-PC1 Budgetplanung** |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | | Projektleitung  AP-PC1 gehört zur Teilaufgabe Projektmanagement und zur Unteraufgabe Controlling |
| **Inhalt** | | Die Budgetplanung umfasst den Zeitraum der Entwicklung des Projekts SKiLOCK bis zur Übergabe an die Serienfertigung . Auf Grundlage der in der Bedarfsanalyse erhobenen erforderlichen Mittel an Gelder, Personal und Ressourcen zur Realisierung des Projekts, sowie der in den jeweiligen Arbeitspaketen ausformulierten Termine und des notwendigen Budgets, werden vorhandene Mittel aufgeteilt. Dazu wird eine detaillierte Auflistung aller zu erwarteten Kosten, sowie des Ressourcen- und Personalbedarfs erstellt, Die Planung umfasst des Weiteren eine terminierte Freigabe der Mittel zum geplanten Zeitpunkt um eine optimale Nutzung sicherzustellen.  Der Budgetplan wird in MS-Excel erstellt. Die einzelnen Abteilungen erhalten Zugriff zur Einsicht. |
| **Input/ Vorgänger** | | 1. AP EEBB 1: Bedarf an Betriebsmittel  2. AP PC4: Bedarfsanalyse |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | | Ziel der Budgetplanung ist die optimale Verteilung vorhandener Gelder, Ressourcen und Mitarbeiter auf die einzelnen Arbeitspakete. Durch die terminierte Auflistung der benötigten Gelder wird der Finanzbuchhaltung ermöglicht, den einzelnen Abteilungen die jeweils erforderlichen Mittel zum richtigen Zeitpunkt freizugeben um die finanziellen Kapazitäten effektiv auszunutzen.  Das AP-PC1 Budgetplanung dient allen anderen Arbeitspaketen als Input zur Freigabe ihres Budgets. Des Weiteren fließt es als wesentliche Vorgabe in AP-PC2 Soll-Ist-Vergleich ein und kann zukünftigen Veränderungen unterliegen, welche Anpassungen notwendig machen. |
| **Ressourcen** | | Personal: 1 MW - Ein Mitarbeiter (40 Stunden á 50 €) = 2000 €  Material: Bürobedarf, Lizenzen = Anteilig 300 €  Summe = **2300 €** |
| **Hilfsmittel** | | Computerarbeitsplatz, MS-Excel, Internet, Telefon |
| **Termine** | | Für das Arbeitspaket sind 5 Tage eingeplant |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Einkauf** | **AP-ELA-1** **Lieferantensuche** | |
| **Verantwortlicher/ Zugehörigkeit** | Leiter Einkauf  AP-ELA-1 gehört zur Teilaufgabe Einkauf und zur Unteraufgabe Lieferantenauswahl. | |
| **Inhalt** | Nach der Bedarfsermittlung und Bedarfs-Einteilung wird festgestellt, welche Materialien und Maschinen beschafft werden sollen. Der Lagerbestand wird auch geprüft. Für die Büroausstattungen sind die Lieferanten vorhanden, da diese auch schon vorher für das Unternehmen gekauft werden musste. Dafür braucht man dieses Arbeitspaket nicht und direkt bestellen Arbeitspaket AP-EBV-1. Aber für die neuen Maschinen und Werkstoffe, wie zum Beispiel 3D-Drucker müssen neue Lieferanten gesucht werden.    Allgemeiner Prozessablauf:    Die Einkäufer recherchieren im Internet wer was liefert zum Beispiel auf „lieferanten.de“, Es werden sowohl Lieferanten im In- und Ausland bei der Suche berücksichtigt. Das freigegebene Budget,die Maschinenleistung, Lieferzeit und Transportkosten müssen bei der letztendlichen Auswahl berücksichtigt werden. Es ist auch möglich die Lieferanten auf traditionelle Weise zum Beispiel in Katalogen oder Fachmessen zu suchen. Bei Unklarheiten fragen Einkäufer die Referenzkunden und Lieferantenselbstauskunft an. Nach dem Vergleichen in unterschiedlichen Aspekten erstellen die Einkäufer eine Liste mit den potenziellen Lieferanten und der Leistung, dem Volumen, der Lieferzeit, Wartungskosten und dem Preis. Der Abteilungsleiter entscheidet letztendlich welcher Lieferant ausgewählt wird und zwei alternative Lieferanten, die infrage kommen, falls es zu Unstimmigkeiten mit dem priorisierten Lieferanten kommt. Bezüglich der ausländischen Lieferanten muss der Einkäufer den Zoll und die Frachtkosten berücksichtigen. Falls es bei dem Lieferanten nicht funktioniert, weil zum Beispiel das Produkt nicht rechtzeitig geliefert werden kann, kann man noch auf die Alternativen zurückgreifen. | Beispiel:  Lieferant für 3D-Drucker suchen  Das Unternehmen hat noch keinen Lieferanten für 3D-Drucker und muss einen neuen finden. Der Einkäufer recherchiert im Internet mit dem Stichwort „3D Drucker“. Die Maschine muss den geforderten Durchsatz für die Produktion leisten können und darf gleichzeitig das vorgesehene Budget von 22.000 Euro nicht überschreiten. Dann wird eine Liste von drei möglichen Lieferanten mit allen Informationen erstellt. Dann nimmt der Einkäufer den Kontakt mit dem Lieferanten auf und spricht mit ihm den Liefertermin ab.. |
| **Input/ Vorgänger** | AP-EEBB-1 Bedarf an Betriebsmittel  AP-EEBB-2 Bedarf an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe  AP-EEBB-3 Bedarf an Büroausstattung  AP-PC1 Budgetplanung | |
| **Output/ Ergebnis/ Nachgänger** | APELA-2 Lieferanten qualifizieren  AP-QSA 1 Richtlinien, Normanforderungen, Vorgaben überprüfen und  überwachen.    Als unmittelbare Ergebnisse sollte das Unternehmen potenzielle Zulieferer identifizieren und vom Einkauf auf die wichtigsten Kriterien wie technische Qualifizierung prüfen lassen. Das interne QM auditiert den Lieferanten in Anlehnung an ISO 9001. | |
| **Ressourcen** | Personalkosten für einen Einkäufer  10 Tage \* 8 Std./Tag \* 30 €/Std. = 2.400 €  Dienstreise für den notwendigen Lieferantenbesuch  1 Tag \* 500 €/Tag = 500 €  Gesamtsumme = **2.900 €** | |
| **Hilfsmittel** | Computer, Internet, Telefon, Softwarelizenzen | |
| **Termin** | 10 Arbeitstage | |