

PREN 1, TEAM 32

Yves Studer
Thomas Wiss
Livio Kunz
Nikolaus Manser
Matteo Trachsel
Güdel Manuel
Pascal Roth

Produktrecherche

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
PREN 1

Horw, Hochschule Luzern - T&A, 23. Oktober 2014

PREN 1, TEAM 32

Yves Studer
Dorfstrasse 28
6264 Pfaffnau
+41 79 705 48 88
yves.studer@stud.hslu.ch

Thomas Wiss
Bachhüsliweg 4a
6042 Dietwil
+41 79 604 93 61
thomas.wiss@stud.hslu.ch

Livio Kunz
Hubelmatt 7
6206 Neuenkirch
+41 79 811 53 03
livio.kunz@stud.hslu.ch

Niklaus Manser
Brunnmattstrasse 11
6010 Kriens
+41 77 405 58 56
niklaus.manser@stud.hslu.ch

Matteo Trachsel
Ogimatte 7
3713 Reichenbach
+41 79 511 57 88
matteo.trachsel@stud.hslu.ch

Manuel Güdel
Riedtalstrasse 4
4800 Zofingen
+41 79 774 41 40
manuel.guedel@stud.hslu.ch

Pascal Roth
Dorfstrasse 18
6275 Ballwil
+41 79 717 68 94
pascal.roth@stud.hslu.ch

Produktrecherche

Dozent: Markus Thalmann

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Interdisziplinäre Projektarbeit 2014

Horw, Hochschule Luzern - T&A, 23. Oktober 2014

Inhalt

1	Recherche-Tabelle	2
1.1	Drehmechanismus	4
1.1.1	Riemengetriebe	4
1.1.2	Kettengetriebe	4
1.1.3	Zahnradgetriebe	4
1.2	Fahrtrieb	5
1.3	Flugobjekte	5
1.3.1	Quadrocopter	5
1.3.2	Zeppelin	5
1.3.3	Rakete	6

1 Recherche-Tabelle

Themengebiet	Stichwort	Erfolgigkeit (%)	Trifft auf das Thema zu (%)	Summe	Quelle	Beschreibung
Flugobjekte	Als erstes wurden diverse Möglichkeiten (Stichwort) ins Auge gefasst, wie die Bälle durch die Luft befördert werden können. Dazu gibt es schon diverse fertige Lösungen, welche mit einigen Änderungen übernommen werden können. Die Webseite für den Bau eines Quadcopters ist sehr ausführlich und genau beschrieben. Die Umsetzung ist jedoch mit viel Aufwand verbunden. Eine Alternative zum Quadcopter bietet ein Zeppelin. Auch hier konnte im Internet bereits eine ausführliche Anleitung gefunden werden.					
	Quadcopter	7	8	15	http://myfirstdrone.com/	Quadcopter Bauanleitung
	Zeppelin Bakete	3 6	5 3	5 9	http://www.rc-zeppelin.com/39c20cr%205mm%20indoor%20RC%20Blimp.html http://www.modellraetern.ch/utfraketen/index.php	verschiedene Zeppelin-Modelle Bausätze für diverse Raketen
Versorgungskonzept	Es wurden Quellen in den vier Bereichen zur Versorgung mit Akkumulatoren, externen Netzteilen, Pneumatik, Hydraulik ermittelt. Die Versorgung mit Hydraulik hat keine ergiebigen Quellen hervorgerufen und die Umsetzung ist mit sehr grossem Aufwand verbunden. Im Bereich der Pneumatik beschränkte man sich auf die Zylinder und Filterung der Druckluft. Bei der Versorgung mit elektrischer Energie mittels externen Netzteilen wurde nur nach handelsüblichen Netzteilen in einem Internet-Shop gesucht, da der Rest hinlänglich ist. Weiter, bei der Versorgung mit Akkumulatoren, wurden nach Typen, Gefahren und möglichen Problemen gesucht.					
	Strom-Akku	7	8	15	http://www.elektronik-kompandium.de/sites/bau/702231.htm	Übersicht Akkumulatoren. Links zu verschiedenen Akku-Typen.
	Strom-Akku	8	7	15	http://www.energie-lektion.info/akkumulator.html	Akku-Typen. Ladevorgang, Schnellladung
	Strom-Akku	6	8	14	http://www.elektronik-kompandium.de/sites/bau/1102231.htm	Blei-Akku (Pb). Verwendung für Vor- und Nachteile
	Strom-Akku	7	7	14	http://www.elektronik-kompandium.de/sites/bau/0810281.htm	Li-Ion-Akku. Verwendung für Vor- und Nachteile
	Strom-Akku	5	5	10	http://www.elektronik-kompandium.de/sites/bau/1102241.htm	NiCd-Akku. Verwendung für Vor- und Nachteile
	Strom-Akku	7	7	14	http://www.elektronik-kompandium.de/sites/bau/1102251.htm	NiMH-Akku. Verwendung für Vor- und Nachteile
	Strom-extern	7	8	15	http://de.rs-online.com/web/c/stromversorgungen-transformatoren/netzteile/	Netzteile-Shop als Übersicht verfügbarer Typen
	Pneumatik	6	6	12	http://www.festo.com/web/de/Pneumatikzylinder	Pneumatikzylinder, Zylinderarten
	Pneumatik	5	5	10	http://www.festo.com/web/de/Wartungseinheiten	Wartungseinheit (enthalt Filter und Ventil). Druckluftaufbereitung
	Hydraulik	3	3	6	http://www.hytec-hydraulik.de/hydraulik/hydraulikzylinder.html	Hydraulikzylinder-Shop als Übersicht verfügbarer Typen
	Hydraulik	3	3	6	http://www.hytec-hydraulik.de/hydraulik/motorenshop.html	Hydraulikmotoren-Shop, Langsamlaufender Motor
	Da eine PC oder ein Prozessor in der Regel keine Peripherie wie Motoren oder ähnliches antreiben, wird deshalb eine Hardware benötigt, die die Ansteuerung übernimmt. Zwischen der Rechnerhardware und der Ansteuerhardware braucht es eine Kommunikation. Dafür wurde recherchiert, welches Betriebssystem man dafür einsetzen könnte und was die jeweiligen Vor- und Nachteile sind.					
	Busystem	6	6	12	Busysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik IBAN 978-3-8248-0025-9	Beschreibung div. Busysteme mit Vor- & Nachteile
	Busystem allgemein	7	7	14	http://at-ile.tugraz.at/IV/Scripten/bussysteme.pdf	Grundlage der Bussysteme. Beschreibung der grundlegenden Hardware (Single
	Bluetooth	4	5	9	http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth	Technische Spezifikation, Klassen und Bandbreiten der verschiedenen Versionen,
	Wireless			0		
	Funksender			0		
Objekterkennung	Um die Tennisbälle in den Korb befördern zu können, muss dessen Position erst bestimmt werden. Diese Problematik lässt sich durch Objekterkennung lösen, wobei es mehrere Optionen zu berücksichtigen gibt. Grundsätzlich muss sicherlich die optische Erkennung mithilfe einer Kamera in Erwägung gezogen werden. Wobei hier zu beachten ist, dass Objekte sowohl farblich, als auch aufgrund spezifischer Konturen unterschieden werden können. Weiter gibt es die Möglichkeit, durch Lasermessung die Distanz zu einem Objekt festzustellen, oder aber durch Laserscannen Objekte zu identifizieren. Ebenfalls sollen die Möglichkeiten von Ultraschall- und Infrarotmessung berücksichtigt werden.					
	Google Obj-Tracking	7	8	15	https://code.google.com/p/android-object-tracking/	Google Das for tracking objects with a android phone
Wurfmechanismus	OpenCV	8	7	15	http://projectpro.blogspot.ch/2012/04/android-open-cv-object-tracking.html	Objektverfolgung eines Ping-Pong Balls
	Genet Obj	2	1	3	http://docs.gingers.org/modules/mgr/mgr2007/structural_analysis_and_shape_descriptors.html#boundingrect	Zener eines Objektes ermitteln
	Android Obj-Tracking	5	4	9	http://www.codeproject.com/Articles/791144/Object-Tracking-on-Android-and-Desktop	CodeProject Object tracking android
	Accord-Net	8	7	15	http://accord-framework.net	Objekterkennung mithilfe der net Technologie
	Ultrasonic	7	6	13	http://cat.intechopen.com/pdfs-wm/37176.pdf	Objekterkennung mithilfe von Sensor-Arrays
	Infrarot	5	6	11	http://www.engineering.com/AS/qact/qact77/qact772730.aspx	Objekterkennung mithilfe von Infrarot Sensoren
	Laserscanning	5	3	8	http://web.stanford.edu/~erlenix/Papers/cra02-306rsimglobalemanipulation.pdf	3-D Objekterkennung Laser-Scanning
	Laserscanning	4	3	7	http://www.seatterobots.org/encoder/20010704.htm	Distanz von Objekten erkennen
	Bei der Tennisbälle durch die Luft zu befördern, wird eine Abwurfmechanik benötigt. Als mögliche Lösungsansätze wurden zum einen Tennisballwurfmaschinen, als auch gängige Abwurfmechanismen erörtert. Bei den marktüblichen Tennisballwurfmaschinen kann zwischen Radantreiben und Druckluftstossmechanismen unterschieden werden. Die erstgenannten können die Flugbahn des Balles durch einbinden eines Dralles stabilisieren. Dadurch erhöht sich die Zielgenauigkeit. Als gängige Abwurfmechanismen kommen abgewählte Systeme wie Katapult oder Schleuder in Frage.					
	Beschleunigungsräder	8	9	17	http://www.youtube.com/watch?v=q2H7fL6G8	Video zu Prototypenheit
	Katapult	6	4	10	http://www.bananleitung.org/diverses/katapult-bauanleitung/	Video zu Katapult
	Gebäsewurfmaschine	4	1	5	http://www.youtube.com/watch?v=y..._hd8XVXk	Video zu Gebäsewurfmaschine
Fahrantrieb	Druckluftstoss	5	4	9	http://tennisballdevices.com/little-price-ball-machine/	Price ballmaschine
	Abwurfmechanismus	3	6	9	http://www.ftcommunity.de/data/downloads/wallpapers/wurfmaschine.jpg	Drehabwurfmechanismus
	Wurfmaschine	8	6	14	http://www.dolynoursellagets.com/2011/07/ball-throwing-machine.html	Schleudermechanismus
	Tribok	4	3	7	http://www.wiest.ch/	Bauanleitung
Fahrantrieb	Bei der Recherche des Fahrantriebs wurde hauptsächlich darauf geachtet, dass ein guter Stand des Produkts gewährleistet ist. Zum einen bietet sich hier der Raupenantrieb an. Diese Technologie hat eine grosse Kontaktfläche mit dem Boden und ist sehr manövrierfähig. Das Laufwerk kann je nach Grösse und Anforderungen spezifisch ausgelegt werden. Weiter gibt es einen Schraubenantrieb. Hier sind an der Unterseite des Produkts zwei gegenläufige Schrauben angebracht. Durch Bodenkontakt auf der gesamten Länge ist gute Stabilität gewährleistet. Ausserdem kann sich das Produkt, als Eigenheit des Schraubenantriebes, vom Punkt aus gleichermassen vor und zurück, wie auch seitwärts bewegen. Als Nachteil ist hier die schlechte Traktion auf festem Untergrund. Das Luftschifffahrzeug schwebt dank eines Überdrucks unter dem Fahrzeug wenige Zentimeter über dem Boden. Gelenkt wird mittels eines Propellers auf dem Fahrzeug, dessen Luftstrom gelenkt wird. Zuletzt ein konventioneller Antrieb über Räder. Hier gibt es unzählige Ausführungsmöglichkeiten von Antrieb und Lenkung.					
	Raupenantrieb	7	8	15	http://drb.info/1057913847/34	Antrieb über Kettenlaufwerk.

	Luftkissenfahrzeug	6	4	10	http://www.hovercraftboote.de/07_technik/technik_d.htm	Schweben durch Überdruck unter Fahrzeug, Lenken des Luftstroms Lenken durch Luftstrom.
	Schraubenantrieb	3	2	5	http://www.unusuallocomotion.com/pages/locomotion/screw-propelled-vehicles.html	Vortrieb über zwei gegenläufige drehende Schrauben drehende Schrauben.
	Pneufahrzeug			0	KA	Reifen sorgen für Stand und Vortrieb

1.1 Drehmechanismus

Falls der Werfer keine seitlichen Bewegungen ausführen kann, muss er sich mithilfe eines Drehmechanismus auf den Korb einstellen können. Diese Drehung kann auf verschiedene Weise realisiert werden. Die Anforderung ist, dass sich der Werfer bei Bedarf in einem bestimmten Winkelbereich nach links und rechts bewegen kann. Angetrieben von einem Elektromotor muss diese Verdrehung so präzise sein, dass ein exakter Wurf möglich ist. Weiter spielt nach den Produkteanforderungen auch die Geschwindigkeit der jeweiligen Verschiebung eine Rolle. Die gewählte Art der Kraftübertragung muss demnach geringe Trägheit aufweisen und kleine aber schnelle Bewegungen ermöglichen.

1.1.1 Riemengetriebe

Bei Riemengetrieben wird die zu übertragende Kraft formschlüssig oder kraftschlüssig mit einem Zugmittel übertragen. Als kraftschlüssig übertragende Zugmittel werden Flach-, Keil- und Keilrippenriemen eingesetzt. Demgegenüber sind die Synchronriemen (Zahnriemen), die formschlüssig übertragen.

Ein grosser Vorteil dieser Technologie ist, dass sie in allen erdenklichen Lagen eingesetzt werden kann. Auch können mit nur einer Getriebestufe sehr grosse Übersetzungen erreicht werden. Der Aufbau ist im Vergleich einfach und preiswert. Als Nachteil zu werten ist die elastische Kraftübertragung. Bei hohen Anfahrmomenten dehnt sich der Riemen um einen gewissen Wert, wobei Schlupf entstehen kann. Der Platzbedarf um eine gewisse Kraft zu übertragen ist grösser als bei anderen Prinzipien. Weiter zu beachten ist die elektrostatische Aufladung, die es durch Reibung gibt.

1.1.2 Kettengetriebe

Kettengetriebe gehören ebenfalls zu den Zugmittelgetrieben. Überwiegend waagrecht verbaut sind sie eine formschlüssigen Kraftübertragung zwischen Antriebs- und Abtriebswelle.

Gegenüber dem Riemengetriebe bieten sie den Vorteil der schlupffreien und konstanten Kraftübertragung. Bauartbedingt ist keine Vorspannung der Kette erforderlich. Dies führt zu geringeren Lagerbelastungen. Bei gleicher Belastbarkeit können sie kleiner ausgeführt werden. Ein Negativpunkt ist der Preis. Kettengetriebe sind teurer, als Riemengetriebe derselben Leistungsstufe.

1.1.3 Zahnradgetriebe

Diese Getriebe zeichnen sich durch kompakte Bauweise und hohen Wirkungsgrad aus. Auch hier herrscht ein Formschluss, also eine starre Verbindung ohne Schlupf. Zahnradgetriebe bestehen aus einem oder mehreren Zahnradpaaren. Je nach Art des Getriebes können Kraftumlenkungen in verschiedene Richtungen erreicht werden. Hier ist jedoch zu beachten, dass sich der Wirkungsgrad je nach Art wie die Kraftumlenkung erreicht wird, drastisch abnimmt. Mit nur einem Zahnradpaar können nicht so grosse Wellenabstände überbrückt werden, wie mit einem Zugmittelgetriebe. Durch mehrere Zahnradpaare, sind sehr grosse Drehzahl – Drehmoment Wandlungen möglich. Diese sind aber auch dementsprechend schwerer.

1.2 Fahrtrieb

Bei der Recherche des Fahrtriebs wurde hauptsächlich darauf geachtet, dass ein guter Stand des Produkts gewährleistet ist. Zum einen bietet sich hier der Raupenantrieb an. Diese Technologie hat eine grosse Kontaktfläche mit dem Boden und ist sehr manövrierfähig. Das Laufwerk kann je nach Grösse und Anforderungen spezifisch ausgelegt werden. Weiter gibt es einen Schraubenantrieb. Hier sind an der Unterseite des Produkts zwei gegenläufige Schrauben angebracht. Durch Bodenkontakt auf der gesamten Länge ist gute Stabilität gewährleistet. Ausserdem kann sich das Produkt, als Eigenheit des Schraubenantriebes, vom Punkt aus gleichermassen vor und zurück, wie auch seitwärts bewegen. Als Nachteil ist hier die schlechte Traktion auf festem Untergrund. Das Luftkissenfahrzeug schwebt dank eines Überdruckes unter dem Fahrzeug wenige Zentimeter über dem Boden. Gelenkt wird mittels eines Propellers auf dem Fahrzeug, dessen Luftstrom gelenkt wird. Zuletzt ein konventioneller Antrieb via Reifen. Hier gibt es unzählige Ausführungsmöglichkeiten von Antrieb und Lenkung.

1.3 Flugobjekte

Als Flugobjekte wurden drei verschiedene Möglichkeiten ins Auge gefasst. Dazu zählt ein Quadrocopter, eine Zeppelin und eine Rakete. Die Hauptschwierigkeit besteht bei der Steuerung der Objekte in der Flugphase. Eine weitere Teilschwierigkeit ist, eine berechenbare Flugbahn zu erreichen.

1.3.1 Quadrocopter

Vorteile

Ein Quadrocopter kann als fertiger Baukasten gekauft und zusammengebaut werden. Die Flugsteuerung erfolgt über eine fertige Software.

Nachteile

Die Steuerung des Quadrocopter ist sehr schwierig. Die Orientierung im Raum ist mit einer einfachen Software nicht möglich. Um eine bestimmte Flugbahn einzuhalten, brauchte man diverse Kameras, welche im Raum verteilt sind. Der ganze Quadrocopter und die Steuerung sind sehr kostenintensiv.

Umsetzbarkeit

Eine Möglichkeit, für eine effiziente Umsetzung eines Quadrocopters in das Konzept ist fast Unmöglich. Die Kosten werden bei weitem überschritten. Die genaue Steuerung im Raum ist extrem schwierig.

1.3.2 Zeppelin

Vorteile

Der Zeppelin kann als fertiger Baukasten gekauft werden. Die Modelle können der jeweiligen Hebelast angepasst werden.

Nachteile

Der Auftriebskörper für eine kleine Masse zu heben, ist sehr gross. Die Steuerung des ganzen Zeppelins verläuft sehr träge.

Umsetzbarkeit

Aus Platzgründen, welcher der Auftriebskörper benötigt, ist der Zeppelin sehr schwierig zu realisieren.

1.3.3 Rakete

Vorteile

Sehr schneller Vortrieb des Wurfkörpers.

Nachteile

Die Wurfbahn einer Rakete auf kleine Distanz ist fast unmöglich.

Umsetzbarkeit

Die Umsetzung eines Raketenantriebes ist unmöglich.

Als erstes wurden diverse ins Auge gefasst, wie die Bälle durch die Luft befördert werden können. Dazu gibt es schon diverse fertige Lösungen, welche mit einigen Änderungen übernommen werden können. Die Webseite für den Bau eines Quadrocopters ist sehr ausführlich und genau beschrieben. Die Umsetzung ist jedoch mit viel Aufwand verbunden. Eine Alternative zum Quadrocopter bietet ein Zeppelin. Auch hier konnte im Internet bereits eine ausführliche Anleitung gefunden werden.

1.4 Object-Tracking – Objekt Verfolgung

1.4.1 Google Obj-Tracking

Es wird mithilfe einer Android Smartphone, dessen Kamera und einem Arduino Uno Controller ein Objekt verfolgt. Dazu läuft auf dem Android Smartphone eine App die mithilfe der Kamera die Objekterkennung durchführt und die Informationen an den Controller weitergibt. Es ist eine Anleitung und Source Code vorhanden.

1.4.2 OpenCV

OpenCV ist eine OpenSource Bibliothek die eine Vielzahl von Bildverarbeitungsalgorithmen bereitstellt. Es wird beschrieben wie mithilfe von OpenCV und einer Android Kamera ein Objekt erkannt werden kann. Vorhanden sind Code Beispiele und Tutorials.

1.4.3 Center an Object

Code Beispiele wie man ein Objekt einmitten kann mithilfe von OpenCV. Code Beispiele sind in C++ und Python gegeben.

1.4.4 Android Obj-Tracking

Ein Tutorial für Object Tracking mit BoofCV. BoofCV ist eine Open-Source Bibliothek für Java. Hat Code Beispiele und Erklärungen wie man ein Objekt verfolgen kann.

1.4.5 Accord.Net

Accord.Net ist eine OpenSource Bibliothek für das .Net Framework. Es werden Code Beispiele angeboten und Tutorials

1.4.6 Ultrasonic

Beschreibt wie die Erkennung von Objekten mithilfe von Ultraschallsensoren.

1.4.7 Infrarot

Infrarot Sensoren geben einen Infrarot Lichtstrahl ab, ein Sensor erkennt dann die Rückstrahlung womit sich Objekte erkennen lassen.

1.4.8 Laser-Scanning

Mithilfe eines Lasers können 3-D Modelle einer Umgebung erstellt werden indem viele Messungen durchgeführt werden und dann die einzelnen Punkte zu einem Gebilde zusammengesetzt werden.

1.4.9 Laser-Range-Finder

Laser Range Finder (LRF) können sehr gut dazu eingesetzt werden Distanzen zu bestimmen. Es werden die verschiedenen