

Studiengang Ingenieurinformatik

Konstruktionsaufgabe WS 2020

Konzept - Amphibienfahrzeug

Gruppe 2

Gruppenmitglieder

Name	Matrikelnummer	Erarbeitete Konzepte
Anderson Lewis Orock Soh Talla	573254	1c V1-V2, 2b V2, 2c V2, 3a V2, 3b V1, 4b V1
Jerrey Glen Mekountchou Talla	573630	1a V2, 1b V2, 4b V2, 5a V1, 5a V2, 5a V3
Ricardo Brice Waffo	569946	3c V1, 4a V2, 5a V4
Jaro Machnow	574293	1a V1, 1b V1, 2b V1, 2c V1, 3a V1, 3b V2, 3c V2, 4a V1, 5b V1

Inhalt

Anforderungen	3
Hauptfunktionen	5
Konzept	5
Konzeptideen	7
Wahl der Konzepte	23
Gesamtkonzept	24
Aufgabenverteilung	25

Anforderungen

Aus der Aufgabenstellung ergeben sich folgende unmittelbare und sich daraus ergebende mittelbare Anforderungen. Die Anforderungen können in vier Kategorien/Baugruppen eingeteilt werden:

1. Karosserie und Wasserdichtigkeit
2. Betrieb an Land
3. Betrieb im Wasser
4. Wechselmechanik und Klappmechanismus

Nr.	Unmittelbare Anforderung	Mittelbare Anforderung	Bau-gruppe
1	Fahrzeug muss schwimmfähig sein	- wasserdichte Karosserie - Karosserie an austretenden Elementen (z. B. Wellen) gegen die Umgebung abdichten - ausreichend große, hohle Karosserie, um genügend Auftrieb zu haben	1
2	Fahrzeug muss an Land fahren können	- Räder - Motor für den Antrieb - Kraftübertragung vom Motor auf Räder	2
3	Fahrzeug muss im Wasser fahren können	- Motor für den Antrieb - Schiffsschraube - Kraftübertragung von Motor auf Schiffsschraube	3
4	Fahrzeug muss an Land lenken können	- Mechanismus zum Lenken der Vorderräder - Motor zum Lenken	2
5	Fahrzeug muss im Wasser lenken können	- Ruder - Mechanismus zum Bewegen des Ruders - Motor zum Lenken	3
6	es muss zwischen Land- und Wasserbetrieb gewechselt werden können, wobei die nicht genutzten Komponenten still und gerade stehen	- Mechanismus, der das Drehmoment des Antriebs- und Lenkmotors entweder auf die Räder oder auf Schiffsschraube und Ruder überträgt (nie auf beide gleichzeitig) - Motor für die Wechselmechanik	4
7	Verringerung des Wasserwiderstandes	- stromlinienförmige Karosserie - Einklappen oder Verdecken der Räder	1, 4
8	Zugänglichkeit des Innenraums	- zu öffnende Karosserie - Wasserdichtigkeit muss dabei beibehalten werden	1
9	elektronische Versorgung aller Komponenten	- Akku - Verteilung des Stroms an Motoren, Empfänger, Steuereinheit	1
10	Fahrzeug muss Signale von Fernsteuerung erhalten	- Empfänger (Antenne) - Steuereinheit mit Software zur Steuerung	1

	können und gesteuert werden können	- Kabel zur Verbindung der Komponenten	
11	Einklappen und Ausklappen der Räder und der Schiffsschraube und des Ruders	- Klappmechanismus, der den Antrieb und die Lenkung berücksichtigt und nicht beeinträchtigt - Motor(en) für den Klappmechanismus	4
12	- maximal ein Motor jeweils für den Antrieb und für die Lenkung - für den Wechsel zwischen Land- und Wasserbetrieb maximal zwei weitere Motoren	- Mechanismus für den Wechsel zwischen Land- und Wasserbetrieb(siehe Nr. 6)	2,3,4
13	das Fahrzeug soll ein Modellauto sein	- maximal 50 cm lang - alle Bauteile müssen für diese Größe konstruiert werden	1,2,3,4

Hauptfunktionen

Anhand der Anforderungsliste ergeben sich drei wesentliche Hauptfunktionen. Diese lassen sich in Unterfunktionen unterteilen.

1. Betrieb an Land

- a. Fahren
- b. Lenken

2. Betrieb im Wasser

- a. Schwimmfähigkeit
- b. Fahren
- c. Lenken

3. Wechsel zwischen Land- und Wasserbetrieb

- a. Umschaltung des Antrieb- und Lenkmotors auf die gerade benötigten Komponenten
- b. Einklappen nicht benötigter Komponenten
- c. Ausklappen benötigter Komponenten

4. Fernsteuerung

Konzept

Zur Umsetzung der Funktionen werden verschiedene Bauteile benötigt, die zusammen funktionieren müssen. Teilweise überschneidet sich die Verwendung der Teile für die verschiedenen Funktionen und Baugruppen. Durch Zusammensetzung aller Komponenten ergibt sich am Ende ein Gesamtkonzept für das Fahrzeug.

Betrieb an Land

Für den Betrieb an Land werden folgende Komponenten benötigt:

- Karosserie
- Räder
- Antriebsmotor
- Lenkmechanismus
- Lenkmotor
- Teile zur Kraftübertragung der Motoren auf die Räder und den Lenkmechanismus

Betrieb im Wasser

Für den Betrieb im Wasser werden folgende Komponenten benötigt:

- wasserdichte Karosserie
- Schiffsschraube
- Ruder
- Antriebsmotor
- Lenkmotor
- Teile zur Kraftübertragung der Motoren auf die Schiffsschraube und das Ruder

Wechsel zwischen Land- und Wasserbetrieb

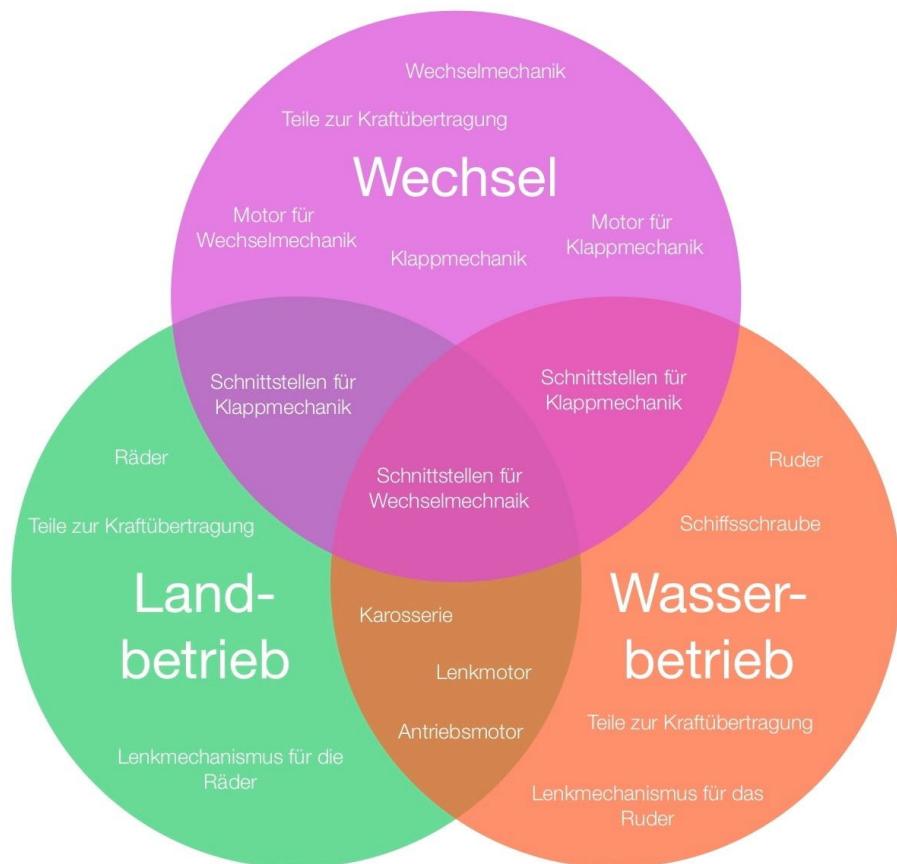
- Wechselmechanik mit Schnittstellen für die Komponenten zum Fahren und Lenken an Land und im Wasser
- Motor für Wechselmechanik (Wechselmotor)
- Mechanik zum Ein- und Ausklappen von Rädern, Ruder und Schiffsschraube mit Schnittstellen für die Komponenten zum Fahren und Lenken an Land und im Wasser
- Motor für die Klappmechanik

Fernsteuerung

- Empfänger
- Akku
- Kabel

Die Teile der Fernsteuerung sollen in der bei der Konstruktion des Fahrzeugs nur angedeutet werden. Dafür sind deswegen keine Konzeptideen notwendig.

In folgendem Diagramm sind die Teile und deren Überschneidungen mit den verschiedenen Funktionsgruppen dargestellt:



Hinweis: Mit "Teile zur Kraftübertragung" sind Bauteile und Baugruppen gemeint, die das Drehmoment des Motors an die anderen Komponenten übertragen, wie z. B. Wellen, Zahnräder oder Zahnradübersetzungen. An den Schnittstellen werden diese Teile mit den Teilen zur Kraftübertragung der anderen Funktionsgruppen verbunden.

An den Stellen, an denen es Überschneidungen gibt, müssen die Teile gemeinsam für die verschiedenen Funktionsgruppen entworfen werden, bzw. die Funktionsgruppen müssen an diesen Stellen „zusammenarbeiten“.

Anhand des Diagramms lassen sich gezielt Konzepte für die Funktionen und Teile erstellen, die die gemeinsame Nutzung und demnach auch die Anforderungen beider Funktionsgruppen berücksichtigen.

Konzeptideen

Nachfolgend sind unsere Konzeptideen in verschiedenen Varianten mit Beschreibung und Bildern aufgelistet. Jede Variante wird bewertet und die beste wird für das Gesamtkonzept verwendet.

Übersicht der Konzeptideen

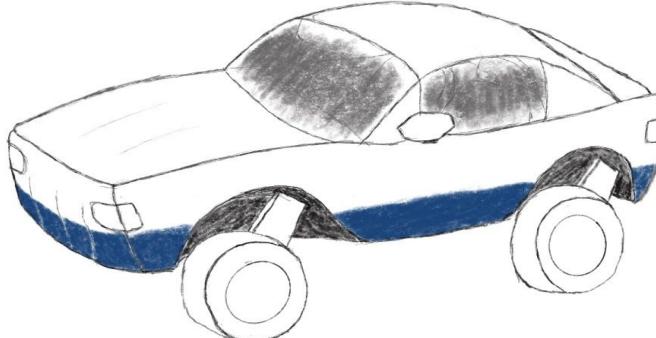
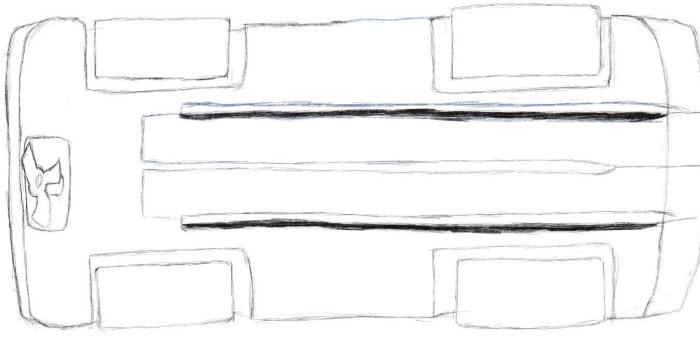
1. Karosserie	8
a. Form	8
b. Öffnen der Karosserie	9
c. Abdichtung	10
2. Kraftübertragung	11
a. Motoren	11
b. Übersetzung der Drehzahl	11
c. Kraftübertragung bei beweglichen Komponenten	12
3. Betrieb an Land	13
a. Lenken	13
b. Räder	14
c. Antrieb	15
4. Betrieb im Wasser	16
a. Lenken	16
b. Antrieb	18
5. Wechsel von Land zu Wasser	19
a. Klappmechanismus	19
b. Wechselmechanik	22

1. Karosserie

Die Karosserie ist das größte Bauteil des Fahrzeugs. Alle anderen Teile befinden sich entweder in der Karosserie oder sind von außen mit ihr verknüpft.

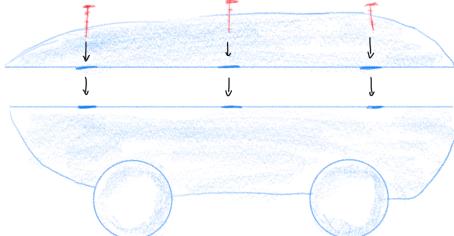
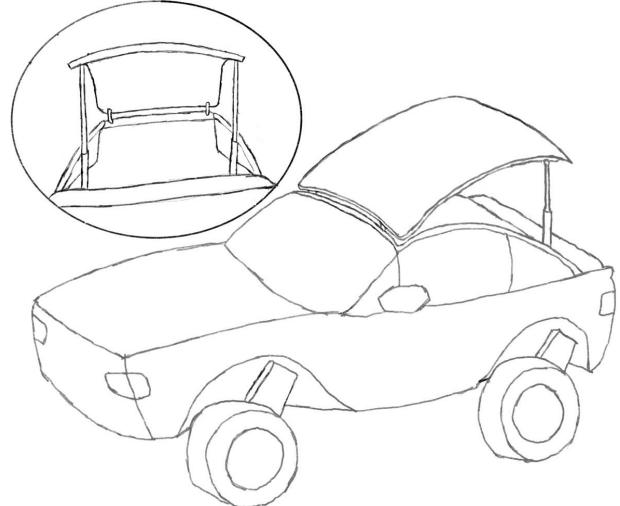
1a. Form

Anforderungen an die Form der Karosserie sind: Wasserdichtigkeit, geringer Wind- und Wasserwiderstand, viel Platz im Inneren für die anderen Bauteile und einen Hohlraum zum Auftrieb.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Die Karosserie hat eine typische Schiffsform, um optimales Fahren im Wasser zu ermöglichen. Es ist also stromlinienförmig.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + geringer Widerstand im Wasser + viel Platz im Inneren - nicht optimal an Land
2	<p>Die Karosserie ist geformt wie ein typisches Auto.</p>  <p>Der untere Teil ist genauso wie bei einem Schiff um das Schwimmen zu vergünstigen. So ist es natürlich wasserdicht.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + gutes Fahrverhalten an Land + sieht schick aus - hoher Widerstand im Wasser

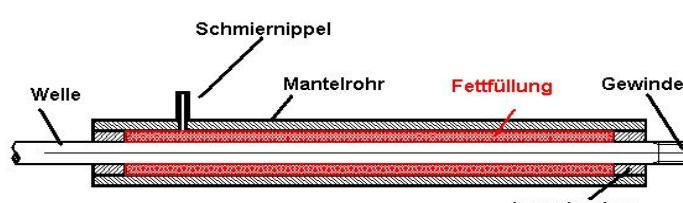
1b. Öffnen der Karosserie

Die Karosserie soll geöffnet werden können, damit man an die Innereien des Modells gelangen kann.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Die Karosserie besteht aus einem oberen und einem unteren Teil. Der obere Teil der Karosserie lässt sich abnehmen, um an den Innenraum zu gelangen. Um beide zu befestigen, hat der untere Teil Bohrungen mit Gewinde und der obere Teil Löcher an den Verbindungsstellen. Mit einer Schraube lassen sich dann beide Teile befestigen.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + sehr einfach umsetzbar - viele kleine lose Teile (Schrauben)
2	<p>Der ganze obere Teil lässt sich wie ein üblicher Kofferraum nach oben öffnen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + gut umsetzbar - manuell

1c. Abdichtungen

Damit die Karosserie auch an den Stellen wasserdicht ist, an denen beweglichen Teile wie z. B. sich drehende Wellen aus dem Innenraum nach Außen gelangen, müssen Abdichtungen verwendet werden.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Verwendung eines Stevenrohrs:</p> <p>Ein Stevenrohr ist in einem Schiffsmodell das verbindende Bauteil zwischen Antriebsmotor und Propeller (ist ein Antrieb mittels Flügeln, die um eine Welle herum angeordnet sind, und zwar im Normalfall radial (sternförmig)). Durch das Stevenrohr läuft die Antriebswelle für den Propeller.</p>  <p>Quelle: http://www.modellbau-wiki.de/wiki/Stevenrohr</p>	<ul style="list-style-type: none"> + hält lange Dicht ohne Wartung - komplizierter Aufbau - sehr lang → nimmt viel Platz in Anspruch
2	<p>Dichtungsring</p> <p>O-Ringe (oder auch: Dichtungsringe) sind die am häufigsten verwendeten Dichtelemente. Aufgrund seines kreisrunden Querschnitts kann ein O-Ring axial und/oder radial abdichten. Durch die Pressung des Gummikörpers beim Einbau (in radialer und/oder in axialer Richtung) kommt die Anfangsdichtheit zustande. Die Dichtpressung ergibt sich aus der Überlagerung der Vorpressung (durch den Einbau) und dem abzudichtenden Systemdruck. In der Dichtfuge herrscht daher immer eine um die Vorpressung höhere Dichtpressung als der abzudichtende Druck. Deshalb sind sehr hohe Drücke abdichtbar.</p>  <p>Link: https://de.wikipedia.org/wiki/O-Ring</p>	<ul style="list-style-type: none"> + nimmt wenig Platz in Anspruch + einfacher Aufbau + einfach verwendbar und modellierbar

2 Kraftübertragung

Hier werden alle Funktionen oder Probleme aufgelistet, die mit der Kraftübertragung zu tun haben.

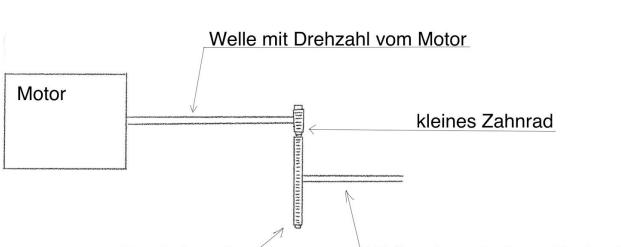
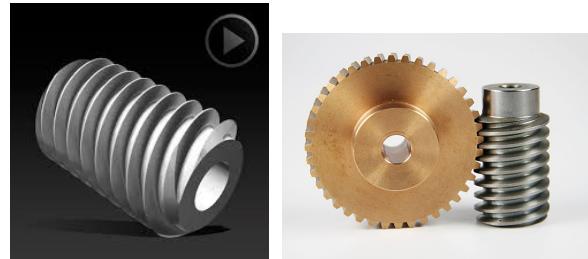
2a. Motoren

Es werden Elektromotoren verwendet. Die Motoren werden nicht selbst von uns konstruiert, wir werden fertige Modelle aus dem Internet verwenden. Grundsätzlich sollte der Antriebsmotor der stärkste und größte sein. Die anderen Motoren können schwächer und kleiner sein.

Links: <https://b2b.partcommunity.com/community/knowledge/de/detail/479/Electric+motor>

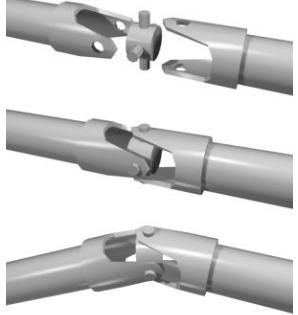
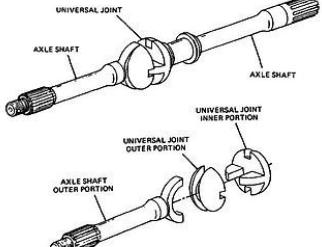
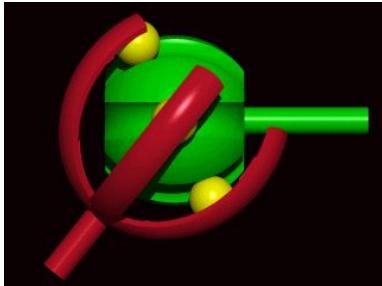
2b Übersetzung der Drehzahl

Je nach verwendeten Motoren und verwendeter Steuerungstechnik wird es nötig sein, die Motordrehzahl anzupassen.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Übersetzung mit Hilfe eines kleinen und eines großen Zahnrades: Wird an der Welle, die mit dem Motor verbunden ist ein kleines Zahnrad angebracht und an der Welle, die mit einer anderen Komponente verbunden ist, ein großes Zahnrad angebracht, wird die Drehzahl verringert. Umgekehrt kann die Drehzahl erhöht werden.</p> 	+ gut nutzbar, wenn eine geringe Anpassung der Drehzahl notwendig ist
2	<p>Verwendung einer Schneckenschraube/-getriebe: Die Kraftübertragung erfolgt bei Schneckengetriebe fast ausschließlich über Gleitvorgänge an den Flanken, d.h. die Flanken gleiten wie bei einer Schraubenverbindung aufeinander ab. Die Drehzahl wird bei der Verwendung einer Schneckenschraube stark verringert.</p>  <p>Bildquelle: https://www.tec-science.com/de/getriebe-technik/zahnrad-arten/schnecken-und-schneckenräder/#:~:text=bei%20hohen%20Übersetzungsverhältnissen!-,Kraftübertragung,ein%20Sonderfall%20von%20Schraubenräder%20dar.</p>	+ gut nutzbar, wenn die Drehzahl stark verkleinert werden muss

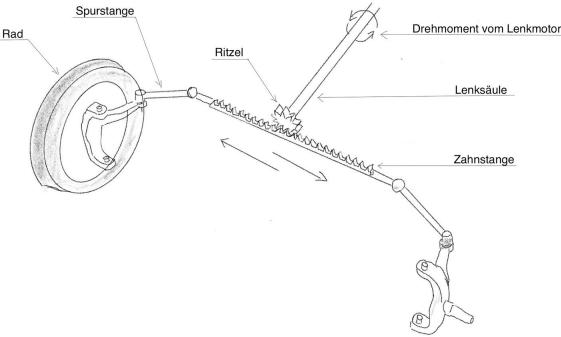
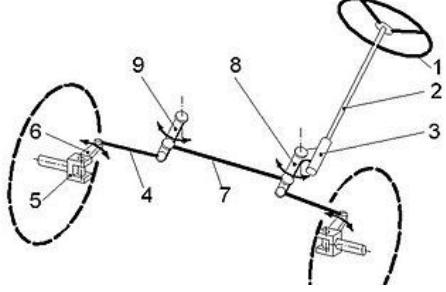
2c. Kraftübertragung bei beweglichen Komponenten

An manchen Stellen des Modells (z. B. beim Ein- und Ausklappen der Räder) kann es nötig sein, dass eine Welle "geknickt" wird und dabei trotzdem noch das Drehmoment übertragen können muss.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Kreuzgelenk/Kardanwelle</p> <p>Zwei Wellen werden beweglich miteinander gekuppelt. Der Beugungswinkel zwischen beiden Wellen darf sich während des Drehens verändern.</p>  <p>Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Kardanwelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> + einfacher Aufbau → leicht zu modellieren - Kraftübertragung über nur zwei Punkte → ungleichmäßige Bewegung
2	<p>Gleichlauf-Gelenk</p> <p>Ein homokinetisches Gelenk, auch Gleichlaufgelenk, ist ein Gelenk zur gleichmäßigen Winkelgeschwindigkeit- und Drehmomentübertragung von einer Welle auf eine winklig dazu angebrachte zweite Welle.</p>   <p>Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Homokinetisches_Gelenk</p>	<ul style="list-style-type: none"> + läuft sehr gleichmäßig (Kraftübertragung über mehrere Punkte) - komplizierter (mehr Teile) - fragiler → geht schneller kaputt

3. Betrieb an Land

3a. Lenken

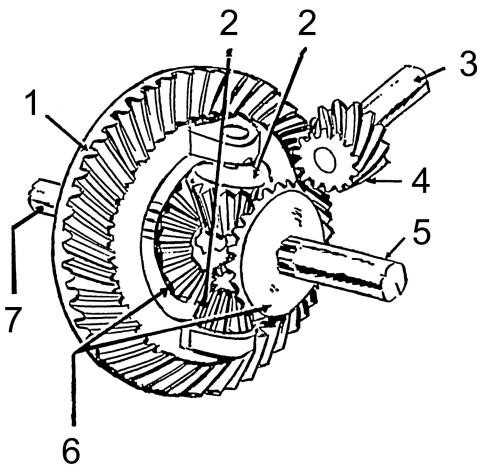
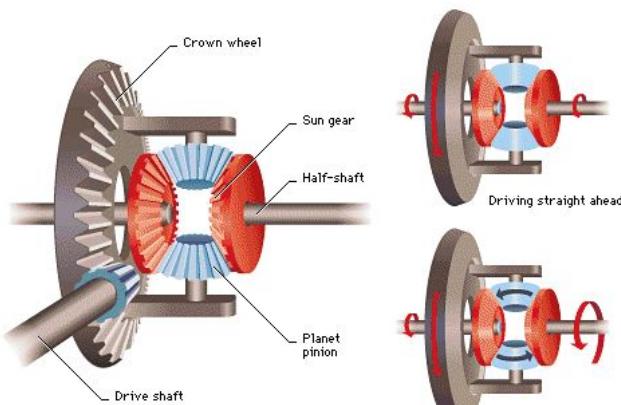
Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Lenken mit Hilfe einer Zahnstange: Die Kraft des Lenkmotors wird auf ein Ritzel übertragen. Durch das Hin- und Herdrehen des Ritzels wird eine Zahnstange nach rechts oder links bewegt. Diese ist an einer Stange befestigt, die wiederum mit den Rädern verbunden ist.</p>  <p>Skizzenvorlage: https://www.lenkgetriebe.net/blog/lenkgetriebefunktion/</p>	+ einfacher Aufbau + präzises Lenken
2	<p>Bei den meisten Kraftfahrzeugen mit zwei Vorderrädern wurde fast von Anfang an – ebenfalls in der Regel an der vorderen Achse – die Achsschenkellenkung verwendet. Die beiden Achsschenkel oder Radträger, an denen die Räder gelagert sind, sind um je eine eigene, annähernd senkrecht stehende Achse unmittelbar am Rad schwenkbar gelagert. Zum koordinierten Schwenken sind die Achsschenkel gelenkig über das Len gestänge miteinander verbunden.^[1]</p> <p>Nach Erreichen der gewünschten neuen Fahrtrichtung wird das Schwenken (Lenkausschlag) aufgehoben. Lenkwinkel ist der Winkel zwischen Radebene und Geradeausfahrtstellung. Lenkausschläge sind gelegentlich auch als Lenkkorrekturen infolge von richtungsändernden Störungen wie Bodenunebenheiten, Beschleunigung bzw. Verzögerung, Bodenkontaktunterschiede rechts und links und Seitenwind erforderlich.</p> <p>Achsschenkel-Lenkanlage mit Schrauben- oder Schnecken-Lenkgetriebe</p> <p>1 Lenkrad 2 Lenksäule 3 Lenkgetriebe 4 Spurstangen 5 schwenkbare Rad-Achsschenkel 6 Lenkhebel 7 Zwischenstange 8 Lenkstockhebel 9 Zwischenhebel</p>  <p>Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Lenkung#/media/Datei:LenkungZwHebel.jpg</p>	+ schneller - komplizierter - viele Teile werden gebraucht

3b. Räder

Zum Fahren an Land werden Räder verwendet. Nur die Hinterräder werden zum Antrieb genutzt. Dadurch kann man sich bei den Vorderrädern nur auf die Lenkung konzentrieren.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Es werden Räder verwendet, die aus Metall bestehen und dessen Reifen Gummi sind.</p>  <p>Link(3D Räder): https://b2b.partcommunity.com/community/partcloud/index?route=part&model_id=60933</p>	<ul style="list-style-type: none"> + einfach + leichter einklappbar + flexibel (einfach zu lenken) - schnelle Abnutzung
2	<p>Fortbewegung mit einem Kettenlaufwerk</p>  <p>Bildquelle: https://de.banggood.com/RC-Robot-Car-Metal-Tracked-Tank-Chassis-Metal-Crawler-Belt-With-DC-350-Motor-p-1422904.html?utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_organic&gmcCountry=DE&utm_content=minha&utm_campaign=minha-deg-de_pc&currency=EUR&createTmp=1&utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_bgcs&utm_content=frank&utm_campaign=frank-ssc-deg-all-0928&ad_id=468695191128&gclid=Cj0KCQjA-ri9BRCAARlsANB_4ABmsZ0u2WoZnwRF9AMJIAWwVSbjCFp2F_g3KRzbLHWdFRU19GODyUYAAsGEALw_wcB&cur_warehouse=CN</p>	<ul style="list-style-type: none"> + an Land kann auch gut auch losen Untergründen wie z. B. Sand gefahren werden - Lenken ist schwerfällig - nur schwer einklappbar

3c. Antrieb

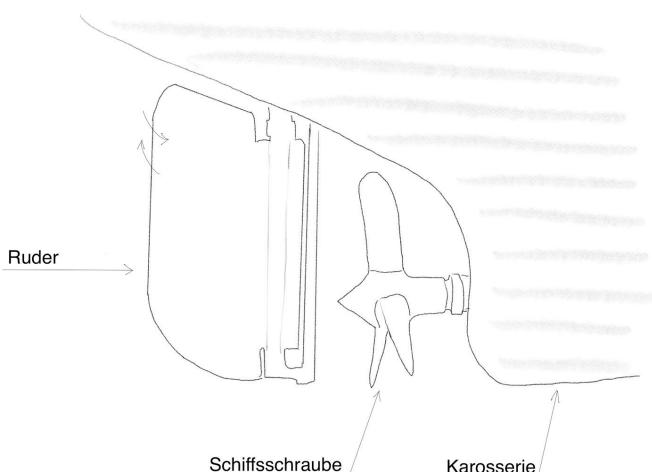
Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>1) Kronenrad 2) Planetenritzel 3) Antriebswelle 4) Planetenritzel 5) Halbe Welle 6) Sonnenausrüstung 7) Halbe Welle</p>   <p>Ein Differential ist hier ein mechanisches System, dessen Funktion darin besteht, eine Drehgeschwindigkeit zu verteilen, indem die kinetische Kraft angepasst, sofort und automatisch auf die Bedürfnisse einer mechanischen Baugruppe verteilt wird.</p> <p>Es ist beispielweise sehr nützlich bei einem Kraftfahrzeug, wo es den Antriebsräden erlaubt, sich beim Durchfahren einer Kurve mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu drehen: die Räder auf der Außenseite der Kurve drehen sich schneller als die auf der Innenseite.</p> <p>Ein Differentialgetriebe besteht aus einem drehbaren Differentialkorb und meist zwei oder vier Kegelrädern die im Inneren drehbar befestigt sind. Der Differentialkorb wird über ein Stirnrad angetrieben. Bei Geradeausfahrt stehen die Räder still zueinander, da die Drehzahl der Antriebswellen gleich ist. Erst bei einer Kurvenfahrt oder einer durch andere Faktoren (z.B. Fahrbahnoberfläche) verursachten Drehzahldifferenz drehen die Ausgleichsräder mit. Sollte z.B. ein Antriebsrad auf lossem Untergrund und ein Antriebsrad auf griffigem Untergrund fahren, so wird die Antriebskraft durch das Rad mit der schlechteren Bodenhaftung bestimmt, da durch das Differential von beiden Rädern gleich viel Drehmoment übertragen wird. Dies lässt sich durch eine Differentialsperre verhindern.</p>	<p>+ besseres Lenkverhalten an Land - komplizierter Aufbau</p>

2	<p>Verwendung einer einfachen Achse (Welle)</p>  <p>Bildquelle: https://radundrolle.de/seiten/Rad-Achsen/Achse_Rad_320x160.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> + sehr einfach - nicht optimal beim Lenken an Land
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Betrieb im Wasser

4a. Lenken

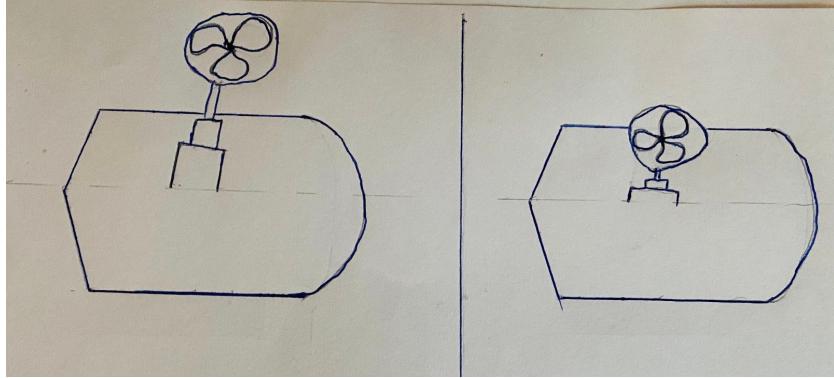
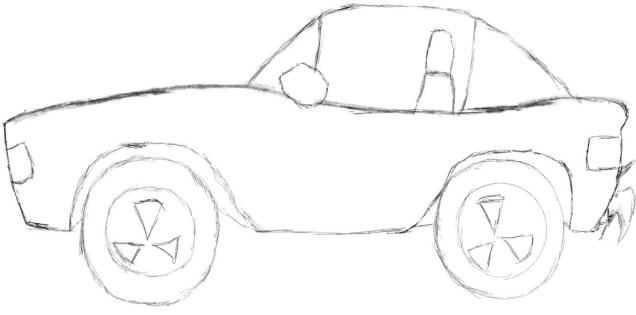
Das Lenken im Wasser funktioniert mit einem Ruder.

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Das Ruder wird für optimale Lenkeigenschaften direkt hinter der Schiffsschraube angebracht.</p>  <p>Das Lenken des Ruders kann zum Beispiel mit einer Schneckenschraube oder einem Zahnrad erfolgen, das mit der Welle vom Lenkmotor verbunden ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + gute Lenkeigenschaften im Wasser: präzise und schnell

2	<p><u>Front Elevation</u></p> <p><u>Overhead View</u></p>	+einfach verständlich +einfach umsetzbar

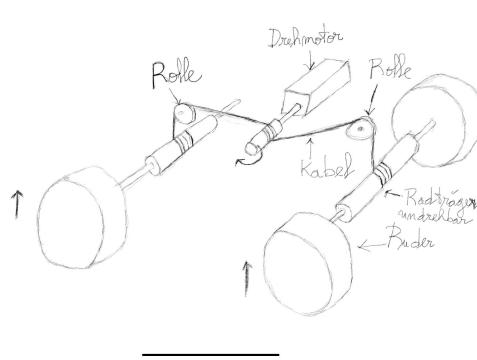
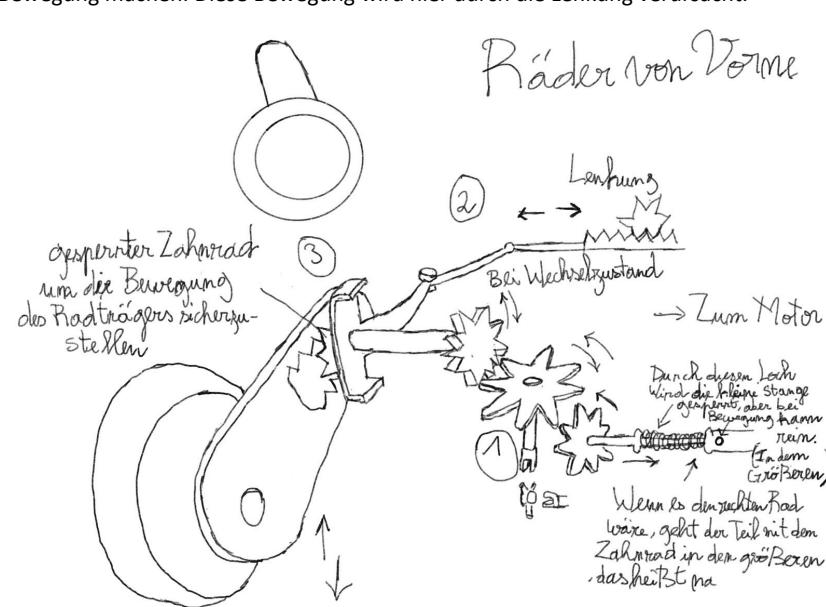
Das obere System stellt das Lenkmechanismus im Wasser dar.
Dabei sind als Komponenten , Ein Lenker , ein Ruder , vier Rollen und ein Kabel. Der Lenker steuert die Richtung des Ruders durch den Kabel.
Die Umlenkrollen erleichtern das Gleiten der Seile.
Das Ruder macht nur eine Vierteldrehung nach links und rechts aus seiner Ausgangsposition.

4b. Antrieb

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>An Land steht der Schiffsschraubefuß eingeklappt (gefaltet) und somit still. Ein Schiffsschrauben-Träger aus Eisen, der sich nach innen falten und nach außen entfalten kann.</p>  <p>Im Wasser Auf Land</p>	<ul style="list-style-type: none"> - komplizierter Klappmechanismus - Verbindung zum Motor ist kompliziert - verbraucht mehr Platz
2	<p>Die Schiffsschraube wird nicht eingeklappt, sondern ist an einer festen Position am Fahrzeug angebracht. Im Wasserbetrieb sinkt das Auto so tief ein, dass sich die Schiffsschraube im Wasser befindet. Im Landbetrieb stört sie jedoch nicht, da sie nach unten hin nicht weiter als die Karosserie herausragt.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + kein komplizierter Klappmechanismus + schneller Wechsel in den Wasserbetrieb möglich

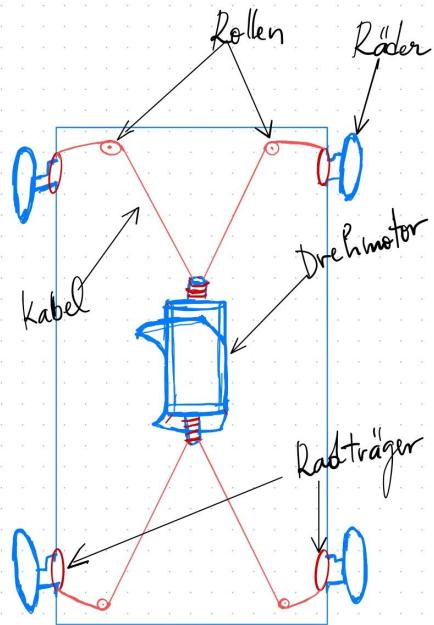
5. Wechsel von Land zu Wasser

5a. Klappmechanismus

Variante	Beschreibung	Vor- und Nachteile
1	<p>Hier zieht der Drehmotor auf 2 Kabeln, deren Bewegung von 2 Rollen geleitet wird. Die Radträger, die durch das Kabel gezogen sind, folgen die von den Rollen geleitete Bewegung. Die Bewegung kann sowohl nach oben als auch nach unten gerichtet werden.</p> <p>Infolge seiner Gewichtskraft wird der Radträger selbst nach unten gehen, sobald das Kabel von dem Drehmotor entlassen wird. Der Drehmotor muss viel Kraft anwenden und das Verfahren klappt nur, wenn das Auto auf dem Wasser ist, zumal die Radträger auf dem Land zu schwer wären.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - sehr starker Motor wird benötigt - sehr starkes und reißfestes Kabel wird benötigt - Wasserdichtigkeit schwer umzusetzen - Lenkung schwer umzusetzen
2	<p>Die Räder von vorne werden von dem bei 3a beschriebenen Mechanismus gelenkt. Der Radträger geht hoch oder tief je nach der Bewegung der Stange. Die Bewegung dieser Stange (Drehung) wird durch 3 Zahnräder unterstützt. Ein Zahnrad ist mit dem Motor verbunden. Auf dem Weg zum Motor gibt es ein System mit einem Feder, um die möglichen Bewegungen bei der Lenkung zu antizipieren. Der zweite ist an der Karosserie verbunden und kann durch eine Kardanlenkung eine links oder rechts Bewegung machen. Diese Bewegung wird hier durch die Lenkung verursacht.</p>  <p>Die Räder von Hinten werden zum Antrieb verwendet. Sie lösen die erste Bewegung des Autos aus. Die zwei sehr nah stehenden Zahnräder sind dazu da, den Radträger bei Wechselbetrieb zu bewegen. Die Kette überträgt die Bewegung aus der mit dem</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Lenkung und Antrieb werden berücksichtigt + Wasserdichtigkeit ist umsetzbar - viele Teile nötig - komplizierter Aufbau

	<p>Motor verbundenen Stange durch einen Zahnrad an einem anderen mit dem Rad verbundenen Zahnrad</p>	
3	<p>hier ist der radträger am Ende wie ein Zahnrad. so kann das gegenseitige Seite bei Wechselbetrieb mit dem Rad gehoben werden. Dank der mit einer Kette verbundenen 2 inneren Zahnräder können die Räder am Land drehen</p>	<p>+Wasserdichtigkeit relativ leicht umsetzbar</p>

4



Der Zweck des Systems besteht hier darin, die Räder des Autos während der Fahrt auf dem Wasser in die Karosserie des Fahrzeugs einfahren zu lassen.

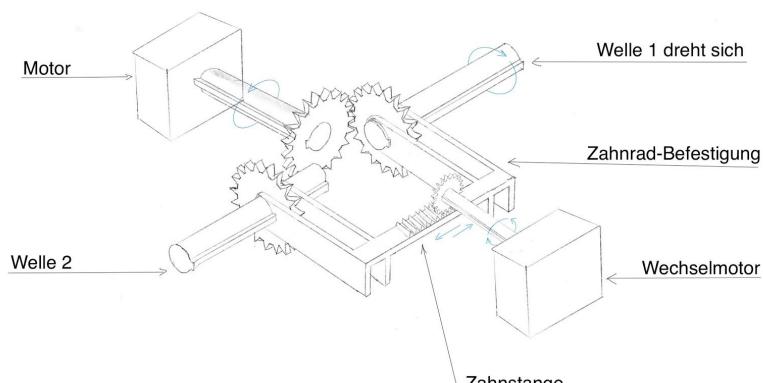
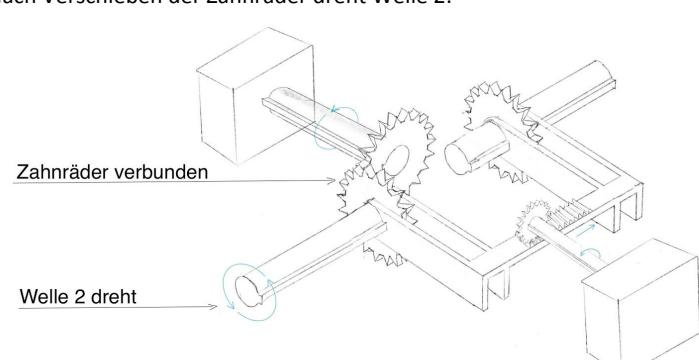
Das System besteht aus einem Drehmotor, Rollen, Kabel, Radträgern und einem Radträger.

Die vier Kabel verbinden jeweils die Radträger des Autorades mit dem Motor . Nach dem Einschalten dreht sich der Rotationsmotor um sich selbst und treibt in seiner Bewegung die Verbindungskabel an, die sich auf ihn wickeln. Infolge dieser Bewegung werden die Radträger des Fahrzeugs gezwungen, sich in Richtung der Innenseite der Karosserie zurückzuziehen.

Dadurch werden die Räder nach innen eingezogen.

Wenn der Rotationsmotor abgeschaltet wird, werden die Kabel abgewickelt und die Räder kehren in ihre ursprüngliche Position zurück.

5b. Wechselmechanik

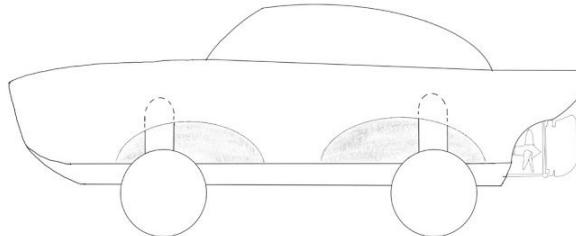
Variante	Beschreibung
1	<p>Bei der Wechselmechanik wird das Drehmoment des Motors (Antriebs- oder Lenkmotor) entweder auf Welle 1 oder auf Welle 2 übertragen. Dazu wird das Zahnrad, das mit der Welle des Motors verbunden ist, entweder mit dem Zahnrad von Welle 1 oder mit dem Zahnrad von Welle 2 zusammengeführt. Das Zusammenführen der Zahnräder funktioniert mit Hilfe von Befestigungen. Diese sind auf beiden Seiten der Zahnräder angebracht, jedoch nicht fest mit den Zahnrädern verbunden. Durch Hin- und Herbewegen der Befestigungen mittels einer Zahnstange, die durch ein Ritzel vom Wechselmotor bewegt wird, werden auch die Zahnräder verschoben. Die Zahnräder lassen sich locker auf der Welle hin- und herschieben.</p>  <p>Nach Verschieben der Zahnräder dreht Welle 2:</p> 

Wahl der Konzepte

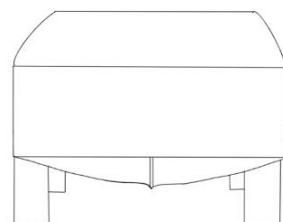
Funktion	Ausgewählte Variante + Begründung
1a: Form der Karosserie	2: Sieht modern und schick aus.
1b: Öffnen der Karosserie	1: Dadurch, dass man die Karosserie komplett abnehmen kann, hat man einen einfachen Zugang zu allen Komponenten.
1c: Abdichtungen	2: Ist einfach umzusetzen und hält dicht.
2b: Übersetzung der Drehzahl	Beide Konzepte können je nach Anwendungsfall verwendet werden
2c: Kraftübertragung bei beweglichen Komponenten	1: Ist am einfachsten umzusetzen und reicht für ein Modellauto vollkommen aus.
3a: Lenken an Land	1: Ist einfach und verständlich und gut umzusetzen.
3b: Räder	1: Sind einfach einsetzbar und leicht einklappbar.
3c: Antrieb an Land	2: Ist sehr einfach und für ein Modellauto völlig ausreichend.
4a: Lenken im Wasser	2: verständlicher und einfach umsetzbar
4b: Antrieb im Wasser	2: Ist einfach umzusetzen und benötigt keinen komplizierten Klappmechanismus.
5a. Klappmechanismus	2: Ist das, was den Anforderungen entspricht: Lenkung, Antrieb und Wasserdichtigkeit sind möglich.

Gesamtkonzept

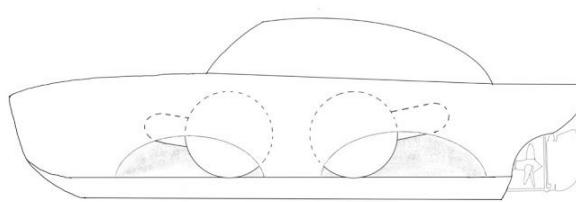
Im Gesamtkonzept werden die gewählten Konzepte zusammen in einer Zeichnung dargestellt.
Nachfolgend ist das Fahrzeug aus verschiedenen Perspektiven zu sehen:



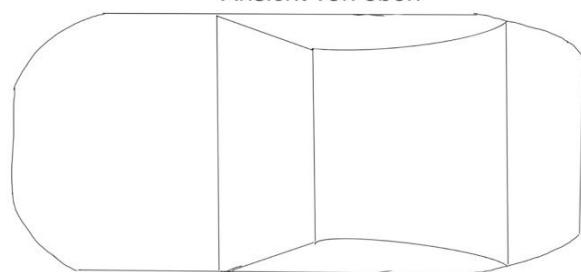
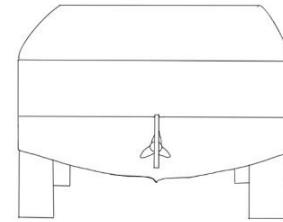
Wasserbetrieb



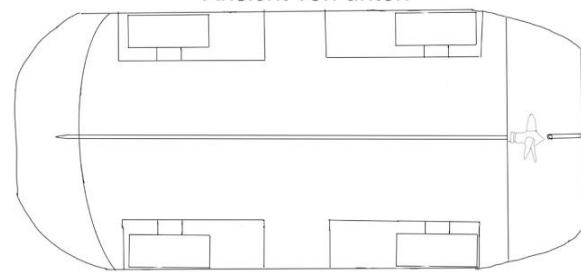
Ansicht von hinten



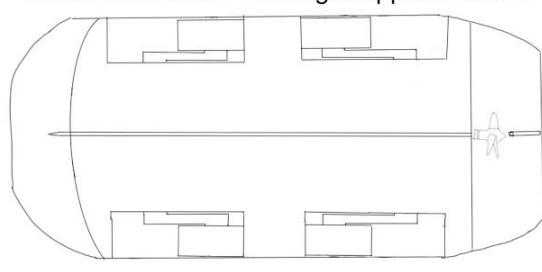
Ansicht von oben



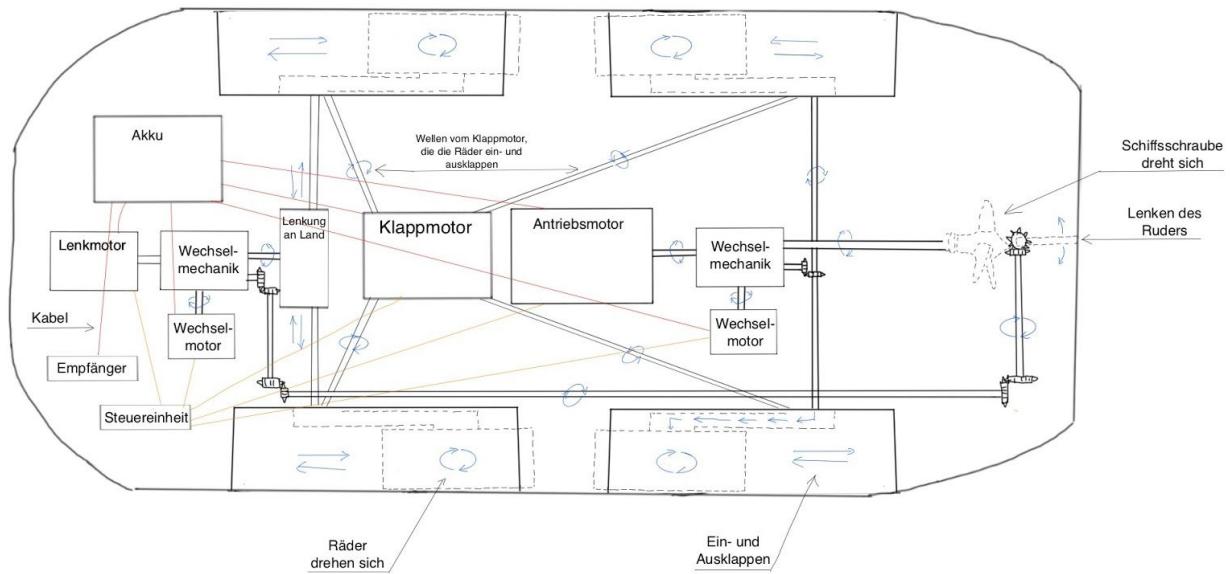
Ansicht von unten



Ansicht von unten mit eingeklappten Rädern



In einer weiteren Zeichnung wird das Innere des Fahrzeugs grob dargestellt. Es sind alle wesentlichen Komponenten und deren Verbindungen zueinander enthalten. Die Anordnung der Teile wird beim Konstruieren anders sein. Teile können z. B. auch übereinander sein, was in der Skizze nicht dargestellt wird. Bei der Anordnung muss grundsätzlich darauf geachtet werden, dass das Fahrzeug ausbalanciert ist.



Aufgabenverteilung

Baugruppe	Zugehörige Konzepte	Bearbeiter
Karosserie und Wasserdichtigkeit	1a, 1b, 1c Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> - Vorrichtungen zur Anordnung und Befestigung der Komponenten aus den anderen Baugruppen - Teile zur Fernsteuerung (als Quader darstellen) - Kabel 	Ricardo Brice Waffo
Betrieb an Land	2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c	MekountchouTalla
Betrieb im Wasser	2a, 2b, 2c, 4a, 4b	Orock Soh Lewis
Wechselmechanik und Klapptypenmechanismus	2a, 2b, 2c, 5a, 5b	Jaro Machnow

Wie im Diagramm auf Seite 6 dargestellt, gibt es einige Schnittstellen zwischen den Baugruppen. Diese müssen zusammen entwickelt werden.