Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

http://www.ub.tuwien.ac.at

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.

http://www.ub.tuwien.ac.at/eng

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

DIPLOMARBEIT

rollrasen

Architektur als Auslaufmodell

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs
unter der Leitung

Manfred Berthold
E253
Architektur und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von
Erkin Bayirli
0125443
Rueppgasse 16/17, 1020 Wien

Wien, am 25.06.2014

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt Manfred Berthold, Christine Hohenbüchler und Margit Gföhler für die Betreuung meiner Diplomarbeit. Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinen FreundInnen, KollegInnen und KommilitonInnen, im Besonderen meinen KollegInnen im Atelier-Verein *Kunstkanal* in Wien, wo ich auch die Diplomarbeit verwirklicht habe (Niels Zander sei gedankt fürs '*Brainstorming*', Milan Ammel für das Korrekturlesen meiner Texte und Simon Laburda für die Unterstützung beim 3D-Drucken des maßstäblichen Modells). Größter Dank gebührt auch meiner Familie und meiner Freundin, die mich während meines Studiums immer unterstützt und an mich geglaubt haben.

Zusammenfassung

Der mobile Stadtgarten - Ein partizipitives transportables Gartensystem

Vision

Lebensqualität | Konsum Souveränität | Grüne Stadt

Das Phänomen Stadt wird in der heutigen Stadtproduktion in einem prozessualen Kontext gesehen, Begriffe wie temporäre Nutzung, *Open-Source*-Städtebau, informeller Urbanismus usw. sind in zeitgenössischen Designkonzepten zu finden. Das Auflockern und Aufbrechen alter Stadtstrukturen als Mittel für die Gestaltung durch partizipative Projekte, wie der aktuelle Trend des '*Urban Gardenings*', sind der Wunsch der BewohnerInnen ihre Umwelt aktiv mitzugestalten und versprechen eine spürbare Steigerung der Lebensqualität in innerstädtischen Ballungszonen.

'*Wir leben im Zeitalter der Stadt. Die Stadt bedeutet uns alles – sie verzehrt uns und genau aus diesem Grund verherrlichen wir sie.*'
Onookome Okome
in '*Planet of Slums*' von Mike Davis

Mission

Begeisterung und Motivation | Bewusstseinsbildung

Gemeinschaftliche Projekte und Interventionen fördern die aktive Auseinandersetzung und nachhaltige Bewusstseinsbildung, souveränem, alternativem Konsumverhalten, sowohl von Nahrung als auch Stadtinfrastruktur, Treffen der Generationen und verschiedenen Nationalitäten bis hin zu einem gesteigerten Selbstwertgefühl sodass die StadtbewohnerInnen die Möglichkeit haben, ihr eigenes Stadtumfeld aktiv mitzugestalten.

Strategie

Entdecken und Experimentieren

Bewegung fällt auf, die spielerische Inszenierung weckt Interaktion auf ungezwungene Art und Weise. Für das Design des mobilen Gartens sind spezielle Anforderungen gefragt, um einen anhaltenden Erfolg zu schaffen: Der Garten ist transportabel, ein rascher Auf- und Abbau ist möglich. Das zeitgemäße Design beinhaltet eine einfache, verständliche Bedienung. Der Garten ist modular aufgebaut und verschiedene Funktionen sind miteinander kombinierbar. Das begünstigt auch eine reversible Austauschbarkeit, Reparaturen sind möglich. Zusätzlich passt sich der Garten mit seinen Bestandteilen unterschiedlichem Terrain an und ist wetterfest.

Das futuristisch anmutende Design möchte ein nachhaltiges Thema ein wenig aus der romantischen, alternativen Ecke herausholen und spannend verarbeiten um so Begeisterung bei den NutzerInnen zu erzeugen.

Abstract

The mobile urban garden - A participative transportable gardening system

Vision

Quality of life| Consumption sovereignity | Green city

The city phenomenon is seen in a processual context in todays city production. Terms like temporary use, *open-source* city, informal urbanism etc. are found in contemporary design concepts. Breaking up and loosening old city structures as design strategy with participative projects as the latest trend of 'Urban Gardening' are the wishes of the residents to actively develop their neighbourhood. That promises a noticeable increase of the liveable quality in innercity centre areas.

'*We live in the age of the city. The city is everything to us - it consumes us, and for that reason we glorify it.*'
Onookome Okome
in '*Planet of Slums*' by Mike Davis

Mission

Enthusiasm and motivation | Awareness-raising

Collaborative projects and interventions encourage an examination and sustainable awareness-raising, consumtion soveriegnty of Food and also city infrastructure, encounter of generations and different nationalities, up to an increased confidence that city residents have the opportunity to actively develop their environment.

Strategy

Discover and Experiment

Movement is something striking, spectacular performance encourages interaction in a playful way. The design of the mobile garden has specific requirements for a sustainable success: The garden is transportable, a fast setup and removal is possible. The contemporary design contains an easy reasonable operation. The Garden is structured with modules which have different functions and are combined. That aids also a reversible exchangeability, easy repairing is possible. Furthermore the garden fits into different terrain and is weatherproof. The futuristic looking design likes to support the sustainable topic and removes stereotypic thoughts of being romantic and alternative. Its design creates enthusiasm among its users and passersby like neighbours or tourists.

rollrasen

ARCHITEKTUR ALS AUSLAUFMODELL

INHALT

Einleitung 10

1 Konzept 14

1.1 Thema 14

1.2 Konzeptidee 18

1.3 Dimensionierung 19

1.4 Transporter 20

1.5 Kettenmodule 22

1.7 Lagerung 25

2 Entwurf 26

2.1 Transporter 28

2.2 Kettenmodule 34

2.3 Szenarien 56

3 Konstruktion **64**

3.1 Materialien 64

3.2 Herstellung 66

3.3 Pläne 68

3.4 Details 78

Modellfotos 88

Conclusio 92

Lebenslauf 94

Abbildungen 96

Literatur 100

EINLEITUNG

Die Idee von kinetischer und mobiler Architektur

Vgl.:
Oliver Schaeffer:'*Architektur in Bewegung*', Detail 12, 2009, S. 1298

Oliver van Poucke:'*Die Zukunft unter uns*', http://blog.kineticarchitecture.net/, 2011

Donato Nappo, Stefania Vairelli:'*Homes on the Move*', Tandem, Bonn, 2009, S.20

Gebäude, oder Immobilien, gelten im Allgemeinen eher als statische, in sich ruhende Objekte, obwohl es die kontrollierte Veränderung im Gebauten schon immer gegeben hat. Die fortwährende Anpassung des menschlichen Lebensraums, beispielsweise der Wechsel unterschiedlicher Raumbedürfnisse, die Reaktion auf Umweltzyklen wie Tag und Nacht als auch Hitze und Kälte haben schon seit Anbeginn des Bauens dementsprechende, flexible Lösungen hervorgebracht.

Durch die ständige Entwicklung in der Technologie, unter Anderem auch durch die digitale Revolution, werden immer komplexere Lösungen erzielt. Hierdurch wird die Idee der Bewegung zusätzlich zu beweglichen Bauteilen wie Türen, Fenstern, Lifts und Rolltreppen, auch auf den Raum, seine Form und Struktur erweitert. Die kinetische Architektur versucht mit Hilfe von Transformation, Mechanisierung und Mobilität Lösungen zu finden, die vierte Dimension, die Zeit, miteinzubeziehen, die mit statischen Methoden nicht mehr zu erreichen sind. Die Lösungsansätze sind manchmal sehr experimentell, von spielerischen Inszenierungen und Zukunftsvisionen bis hin zu leistungsfähigen, kinetischen Konstruktionen ist eine eindeutige Tendenz in der Architektur sichtbar geworden. Im Folgenden sollen Strömungen in der modernen Architektur herausgegriffen werden, die diese neue Herangehensweise widerspiegeln.

Le Corbusiers '*Wohnmaschinen*'

'*Ein Haus ist eine Maschine zum Wohnen*'
Le Corbusier

Vgl.:
Dieter Schnell:'*Le Corbusiers Wohnmaschine*', Essay http://bauforschung-online.ch/, Bern, 2007

Le Corbusiers viel zitierte '*Wohnmaschine*' war als Wortschöpfung nicht als Metapher für die Funktionalität eines modernen Wohnhauses gemeint. '*Ein Haus ist eine Maschine zum Wohnen*' war 1921 der Stein des Anstoßes im Heft Nummer 8 der Zeitschrift '*L´Esprit Nouveau*' und diente nicht selten als Zusammenfassung all dessen, was die neue Architektur anstrebte. Le Corbusier selbst hat den Begriff eher gemieden und stattdessen seine Idee als '*Zelle im menschlichen Maßstab*' umschrieben. Le Corbusier faszinierten die modernen Verkehrsmittel und ihre Raum- und Einrichtungsökonomie der Personenkabinen. Der Raumbedarf im Inneren bei Autos, Schiffen und Flugzeugen ist genau berechnet, er wünschte genau diese standardisierten Ästhetiken auf das Wohnhaus zu übertragen. In Le Corbusiers architektonischem Werk verdeutlichen Transportmittel Motive diese Interpretation, die zum Beispiel

bei der '*Villa Le Lac*' am Genfersee aus dem Jahr 1924, einem seiner ersten Häuser, gut sichtbar werden. Bei der Gestaltung des Hauses spielt Le Corbusier konkret auf die Formen eines Eisenbahnwagens an.

'*Ich bin ein Passagier auf dem Raumschiff Erde.*'
Buckminster Fuller

Abb.:
Villa Le Lac, Le Corbusier, Genfer See, 1924 (Quelle: http://en.wikiarqitectura.com/index.php/Villa_Le_Lac/)

Die 16 Meter lange Front der Fassade zum See wird durch das genau zentrierte Fensterband von 11 Metern Länge bestimmt, womit das gesamte Haus Ähnlichkeiten mit einem Eisenbahnwagon erhält. Von Innen blickt man vom Tisch aus wie ein Zugreisender auf den See. Der Austritt zum Garten wirkt eher unpraktisch und erinnert an eine Ausstiegstreppe, die an das Haus herangescoben wurde.
Ein weiteres Motiv mit derselben Intention, Wohnhäuser mehr mobilen Charakter zu verschaffen, ist '*Pilotis*', gut zu sehen bei der Villa Savoye aus dem Jahre 1931 in einem Vorort von Paris: Das Abheben des Gebäudekörpers betont das abgeschlossen-kapselartige des Hauses und auch dessen Ortsunabhängigkeit wie bei Verkehrsmitteln. Auch der mit Mauern umschlossene Dachgarten evoziert im Bewohner sich nicht wie in der freien Natur fühlen, sondern vielmehr wie der Passagier auf Deck eine Schiffs.

Abb.:
Transport des '*Dymaxion*' Hauses, Buckminster Fuller, 1929 (Quelle: http://20th.tumblr.com/post/2739472850/dymaxion-house-buckminster-fuller-completed/)

Buckminster Fullers mobile Leichtbauarchitektur
Eine vergleichbare Intention ist in allen Werken von Buckminster Fuller erkennbar, er sah in vielerlei Hinsicht die heutige globaliserte Welt voraus und versuchte eine dementsprechende flexible Architektur zu entwickeln. Seine Häuser und Kuppeln haben praktische Eigenschaften wie vorfertigbare Elementierung, neutrale Nutzungsmöglichkeiten und leichte Konstruktion für günstige Bedingungen beim Transport. Seine Faszination für Transportmittel ist unverkennbar, hat er nicht zuletzt auch das bekannte Dymaxion Car entworfen, auch wenn aufgrund seiner ungünstiger Fahreigenschaften davon nie eine Serie in die Produktion gelangen konnte.

Vgl.:
J.Baldwin:'*Bucky Works*', Wiley, USA, 1996

Massive, mobile Roboter Strukturen und parasitäre Architektur

'Wir verfolgen eine neue Idee...etwas das im elektronischen Zeitalter Seite an Seite von Raumschiff Kapseln, Computern und Wegwerf Verpackungen steht.'
Warren Chalk
Archigram Mitglied

In den Sechziger und Siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gab es verschiedene Architektur-Gruppierungen, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, den Funktionalismus aufzubrechen. In Architektur Magazinen wurden collagenartig Zukunftsvisionen dargestellt. *Archigram,* als bekanntes Beispiel dieser Umbruchperiode, umriss übergroße, mobile Roboter-Strukturen, wandelnde Städte mit ihrer eigenen Intelligenz, die frei in der Welt umherwandern und Zwischenstationen machen, wo immer ihre Ressourcen und Manufaktur-Funktionen gebraucht werden. Eine Architektur

Vgl.:
Eranda Janku:'*Archigrams Walking City Concept* ', http://walkingthecityupolis.blogspot.co.at/2011/03/guest-post-archigrams-walking-city.html, 2011

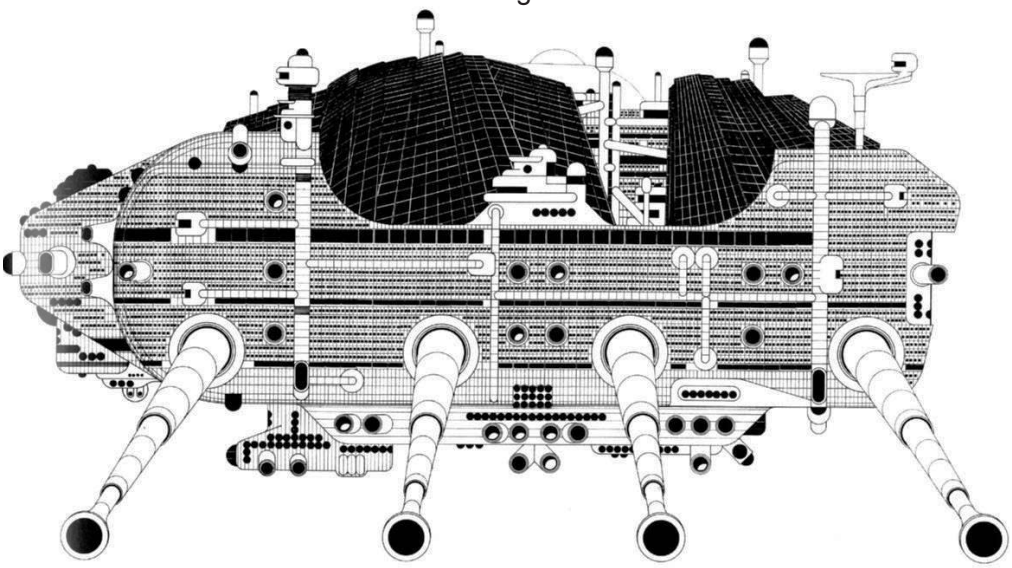
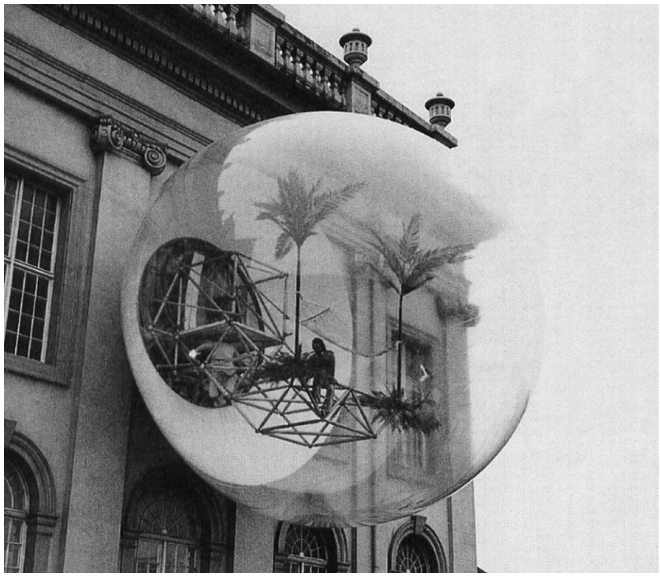


Abb.:
'*Walking City'*, *Archigram*, 1964 (Quelle: http://www.archigram.net/projects_pages/walking_city.html/)

ohne Architektur, deren Gebäude sich in den Entwürfen scheinbar auflösen beziehungsweise durch Maschinen ersetzt werden. Die Architekten- und Künstler-Gruppe Haus Rucker wollte mit ihren Vorhaben alte, starre Strukturen und Räume aufbrechen. Die '*Oase Nr.7*', anlässlich der Documenta in Kassel gebaut im Jahr 1972, eine Installation einer transparenten Kugel mit acht Metern Durchmesser an der Hauptfassade des Museum Fridericianums deutet den Aufbruch einer neuen flexiblen oder auch parasitären Architektur an, die sich selbstbewusst in alte Strukturen einfügt.

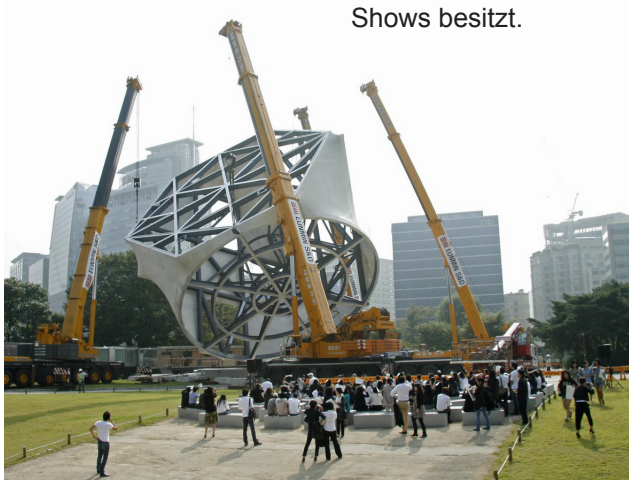


Vgl.:
'*Haus-Rucker-Co*', http://de.wikipedia.org/wiki/Haus-Rucker-Co

Abb.:
'*Oase Nr.7*', *Haus Rucker*, *Documenta* in Kassel, 1972 (Quelle: http://bud-up.com/?p=8370/)

Spielerische Inszenierung
Bewegung fällt auf

Beim temporären Pavillon in Seoul 2009 hat sich Rem Koolhaas den spielerischen Ansatz von Bewegung und Transformation für die publikumswirksame Inszenierung zunutze gemacht. Modeshows, Kunstausstellungen und Aufführungen wurden durch den '*Prada Transformer*' in Szene gesetzt. Dieser Pavillon hat die Form eines überdimensionalen Tetraeders, welcher mit Hilfe von Kränen gedreht werden kann und so verschiedene Anforderungen und Funktionen für Veranstaltungen und Shows besitzt.



Einen ähnlichen Ansatz verfolgte im Jahr 2000 das Wiener Architektur-Büro *AllesWirdGut* mit ihrer experimentellen Wohnvision '*turnOn*': Durch Rotation wie bei einem Revolver wird ein Zylinder gedreht, so konnten ebenfalls verschiedene Funktionen erfüllt werden. Vorbild für den Entwurf waren Weltraumkapseln und der Verweis auf Designs der Sechziger Jahre.

Die englische Artisten Gruppe *Acrojou* hat mit ihrem '*Wheel House*' öffentliche Spekatakel überall in Europa veranstaltet. Der künstlerische Ansatz des radförmigen Hauses hat verschiedene Motive verarbeitet: Einerseits das Technoide in Form '*Steampunk*'-Kostümen und Accessoires, das die Menschen schon immer fasziniert hat, dann Mobilität und Funktionalität persifliert bishin zum Gedanken der Ortlosigkeit, das Nomadentum, eine Einladung zum Reisen und Erleben.

Anhand dieser Beispiele wird besonders deutlich, dass Architektur keine reine Wissenschaft im Vergleich zur Chemie oder Physik ist. Architektur ist auch keine Kunst und Design allein. Genausowenig versteht sich Achitektur als reine Funktionserfüllung für Bedürfnisse des Alltags. Vielmehr haben ArchitektInnen den gellschaftlichen Auftrag immer wieder neue Tendenzen und Strömungen, sowohl aus Kunst und Technologie, auch soziologischen Ansätzen und sozialer Verankerung immer wieder neu zu schöpfen und neue Lösungen zu präsentieren. Diese Arbeit beschäftigt sich neben Mobilität auch mit sozialer Interaktion und möchte mit flexibler Architektur alte Strukturen im Stadtraum aufbrechen. Die neue DesignerInnen-Generation hat auch die Aufgabe, dem modernen, urbanen Menschen alternative Freizeitmöglichkeiten abseits von Konsumwelten zu finden.

Vgl.:
Oliver Schaeffer:'*Architektur in Bewegung*', Detail 12, 2009, S. 1298

AllesWirdGut:'What turns on People', http://www.alleswirdgut.cc/de/project/trn-d/, Wien, 2000

Acrojou: '*About the Wheel House*', https://acrojou.jux.com/acts/827150#/, Faversham, 2011

Abb.:
Temporärer Pavillon '*Prada Transformer*', *OMA*, Seoul, 2009 (Quelle: http://www.modavera.it/content/student-takeover-presso-lo-spazio-prada-tranformer/)

Abb.:
Experimentelle Wohnvision '*turnOn*', *AllesWirdGut*, Wien, 2000 (Quelle: http://www.alleswirdgut.cc/de/project/trn-d/)

Abb.:
'*The Wheel House*', *Acrojou*, Faversham, 2011 (Quelle: https://acrojou.jux.com/imagegallery/827174/)

1 KONZEPT

1.1 Thema

Überlegungen zum Entwurfsthema, Zielgruppe, Technologie, Design und Anforderungen

Bei der Entscheidung für das Thema der vorliegenden Master Arbeit standen mehrere Entwurfsideen im Raum. Herauskristallisiert haben sich vor Allem zwei Richtungen: Einerseits die bereits in der Einleitung erwähnte Strömung mobiler, beweglicher Architektur und andererseits einen aktuellen Trend aufzugreifen (Etwas das heutigen, realen Bedürfnissen im städtischen Ballungsgebiet entspricht um nicht ungewollt in einer utopischen Ecke zu geraten). In aller Munde ist in diesem Kotext das sogenannte '*Urban Gardening*', die Idee innerstädtischen Raum mit Bepflanzung von allerlei Gemüse zu bereichern. Man kann diesen '*Hype*' bereits in einigen Großstädten beobachten, das wohl bekannteste Beispiel und einer der ersten im deutschsprachigen Raum ist der '*Prinzessinnengarten*' in Berlin. Dabei geht es nicht nur um das Ernten von eigenem Gemüse, sondern auch um den sozialen Faktor, die NachbarInnen finden sich zusammen, haben ein gemeinsames Projekt und am Ende der Saison wird gemeinschaftlich gekocht und gefeiert.

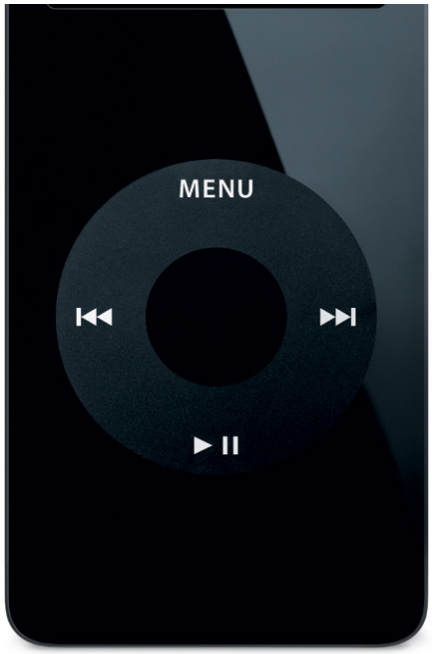
Abb. rechts:
'*Ipod Nano*' (Quelle: http://www.stevesonian.com/museum/iPod/nano/)

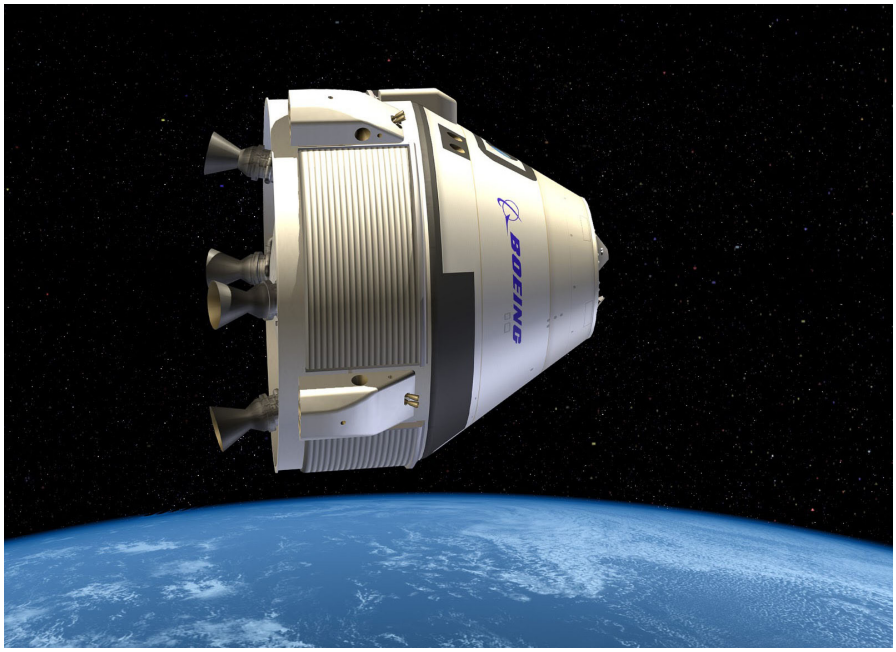
Raum Kapsel (Quelle: http://electronicdesign.com/blog/space-symposium-looks-forward-after-discoverys-final-flight/)

Der Entwurf eines mobilen, modularen Gartens knüpft daran an und betttet das '*Urban Gardening*' Thema in ein Design ein, das einem serienproduzierten Produkt entspricht. Bei dem Design ist auf das Praktische (siehe unten) und eine einfache Bedienung wertgelegt worden. Das futuristisch anmutende Design möchte ein nachhaltiges Thema ein wenig aus der romantischen, alternativen Ecke herausholen und spannend verarbeiten um so noch mehr Publikum anzuziehen. Die Technik hat von je her die Menschen fasziniert, Bewegung fällt auf, die spielerische Inszenierung lässt Raum für Interaktion der NutzerInnen.

Für das Design des mobilen Gartens sind spezielle Anforderungen gefragt, ein entsprechender Designbrief kann wie folgt lauten:
-Transportabel sowie Rascher Auf- und Abbau
-Einfache, verständliche Bedienung
-Zeitgemäßes Design
-Modular kombinierbar für verschiedene Funktionen
-Reversibel austauschbar und reparierbar
-Flexible Anpassung an das Terrain
-Wetterfest

Abb. rechts:
'*Prinzessinnengarten*', *Berlin*, 2013 (Quelle: http://prinzessinnengarten.net/fotogallerie/)


MENU


BOEING

Rettich
Rettich
Rettich

Mobile Gärten Reverenzprojekte

Die Idee Gärten mobil zu gestalten ist von Industrie-DesignerInnen und KünstlerInnen sehr oft auf spielerische Art und Weise aufgegriffen worden. Mobile Pflanzen-Tröge und Transport-Anhänger sind ihre Antwort auf den Wunsch, Grün möglichst flexibel in die Stadt zu bringen, wobei DesignerInnen praktische Lösungen anbieten und KünstlerInnen eher einen Diskurs anfachen wollen beziehungsweise gemeinschaftliche Projekte forcieren.

Abb.:
'*BACSAC Garden Bags*', Paris, 2008 (Quelle: http://www.bacsac.fr/en/)

Ein praktisches Beispiel sind die Produkte von BACSAC: Alltags-taugliche strapazierfähige Taschen, die einfach zu transportieren sind und miteinander kombiniert werden können.

Vgl.:
'*BACSAC concept*', http://www.bacsac.fr/en/concept/

Ein performatives Projekt ist der mobile Garten vom Künstler Joe Baldwin für den Schienenverkehr in Chicago. Ein Wagen-anhänger wird zu einem Garten auf Schienen umfunktioniert. Der Garten wurde von der Chicagoer Gesellschaft für Schienennahverkehr bereits genehmigt und ist im Betrieb.

Vgl.:
'*Mobile Garden*', http://www.trendhunter.com/trends/mobile-garden/

Abb.:
'*Mobile garden*', Joe Baldwin, Chicago, 2010 (Quelle: http://themobilegarden.org/mobilegarden/welcome.html/)

Abb.:
'*Caravan Garden*', Kevin Van Braak, 2004 (Quelle:http://www.kevinvanbraak.com/ctr/site/project.php?id=27&test=1#project27/)

Vgl.:
'*Caravan Garden*', Kevin Van Braak, 2004, http://www.kevinvanbraak.com/ctr/site/project.php?id=27&test=1#project27/

Das Konzept Design des '*Caravan Garden*' des holländischen Künstlers Kevin Van Braak stellt ebenfalls die Mobilität von Freizeitflächen zur Diskussion. Der Künstler kombinert mit dem modifizierten Anhänger Freiheit und Häuslichkeit. Im eingeklappten Zustand unterscheidet sich der Anhänger nicht von anderen seiner Art, ausgeklappt offenbart der Camping-Anhänger eine künstliche Freizeitlandschaft, wobei er absichtlich alle Bestandteile wie die Wiese, Steine und das Lagerfeuer in der Mitte als Attrappen darstellt. Seine Projekte persiflieren dadurch Alltagsgegenstände und bringen sie in einen neuen Kontext.

Vgl.:
'*The tranpostable Garden*', http://www.finedininglovers.com/blog/news-trends/the-transportable-garden/

Ein ernstgemeinteres Projekt des mexikanischen Architekturbüros *DAS* greift dieses Thema auf und verarbeitet es zu einem mobilen Park mit Sitzgelegenheiten und Möglichkeiten zur gemeinsamen Zusammenkunft.

Der von ihnen gebaute Anhänger ist praktisch zusammenklappbar für den Transport und passt in jede ungenützte Parklücke. Dadurch Thema mobiler Gärten als praktischer Ansatz fördert ein Umdenken in den Städten, wieviel Platz eigentlich durch Autos beim Fahren und Parken verschwendet wird und macht darauf aufmerksam, mehr im öffentlichen Raum zu verwirklichen.

Abb.:
'*Park on wheels*', DAS, Mexiko, 2013 (Quelle: http://das.com.mx/primer-parklet-en-la-ciudad-dasarquitectura/)

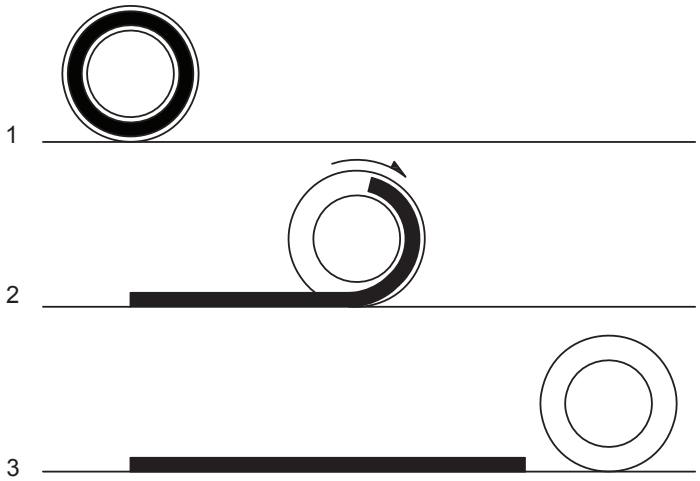


Abb.: M1:200
Abwicklung der Einheiten

1.2 Konzeptidee

Aufstellen von mobilen Einheiten durch kontinuierliche Abwicklung

Für die bequeme Installation der Einheiten ist eine rasche Abwicklung vor Ort vorgesehen. Das ebenfalls konzipierte Fahrzeug befördert die Module zum vorgesehenen Platz und wickelt sie wie eine Kabelrolle kontinuierlich ab. Dadurch ergibt sich eine Zeitersparnis sowohl beim Auf- als auch Abbau der Einheiten. Dasselbe gilt auch für den Transport, da das tonnenförmige Fahrzeug einen schnellen Ortswechsel gewährleistet. Die Längen der kombinierten Einheiten errechnen sich durch den Kreisumfang im aufgewickelten Zustand, der Durchmesser mal das Pi-Fache ergibt die Länge bei der Abwicklung.

Abb.:
Rollrasen (Quelle: http://www.rollrasenhof-hamburg.de/bestellung-1/)

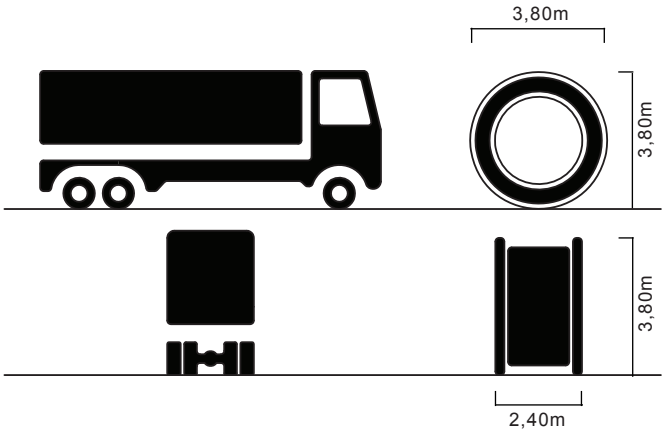


Abb.: M1:200
Zulässige Maximalgrößen für den Straßenverkehr

1.3 Dimensionierung

Gewählte Größe für den Transport im Straßenverkehr

Die mobilen Einheiten orientieren sich im Bezug auf den Straßenverkehr an den höchstzulässigen Abmessungen. Laut österreichischer Straßen-Verkehrsordnung, §71 Maße und Gewichte, darf ein Fahrzeug auch mit Ladung die Höhe von 3,80m nicht überschreiten. Die Breite darf maximal 2,40m betragen. Somit dürfen die Transporter ohne Zulassung für Sondertransporte fahren, auch die Zugänglichkeit im gesamten urbanen Bereich soll so gewährleistet sein.

Vgl.: "*Österreichische StVO,* §71 Maße und Gewichte", http://www.jusline.at/71_Maße_und_Gewichte_StVO.html, 1960

Die Einhaltung der Maximalgrößen macht die rollenden Gärten auch für den Überland-Transport auf Zugschienen tauglich. Das Lichtraumprofil von Güterzügen ist ebenfalls an die Größe von LKW-Transportern ausgerichtet, somit wird der Straßenverkehr entlastet.

Abb.: M1:200
Transport auf Schienen

1.4 Transporter

Die Einfachheit der '*Di-Wheels*',
Steuerung und Hauptbestandteile

Bei der Auswahl für ein möglichst einfach verständliches Fahrzeug für den Transport des Gartens und für dessen Auf- und Abbau bietet sich ein Nischenprodukt der Nachkriegsjahre an, die sogenannten '*Di-Wheels*': motorisierte Fahrzeuge mit nur zwei überdimensionalen Rädern. Die tonnenförmige Form erinnert an das Motiv von Kabeltrommeln oder Yo-Yos. Das Fahrzeug ist mit zwei Elektromotoren konzipiert, jeweils einem pro Rad. Die Räder haben keine Speichen, denn durch den Einsatz von Zahnradkränzen werden diese obsolet. Der Transporter hat eine eingebaute Steuerung und kommt so ohne Fahrer zurecht. In der Mitte befindet sich eine Trommel, welche für die Aufwicklung des kettengliederartigen Gartens vorgesehen ist. Im untenstehenden Bild findet sich eines dieser kuriosen Fahrzeuge aus einer erfindungsreichen Zeit.

Abb.:
'*The Vereycken Diwheel*',
Edouard Vereycken,
Brüssel, 1947 (Quelle: http://douglas-self.com/MUSEUM/TRANSPORT/diwheel/diwheel.htm#vindi/)

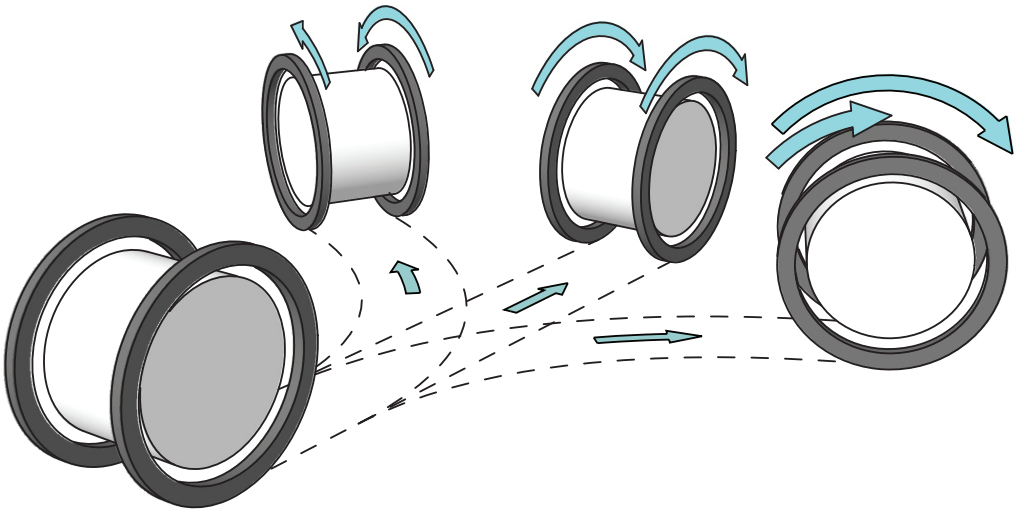


Abb.: M1:100 (~)
Manövrierung der Diwheels

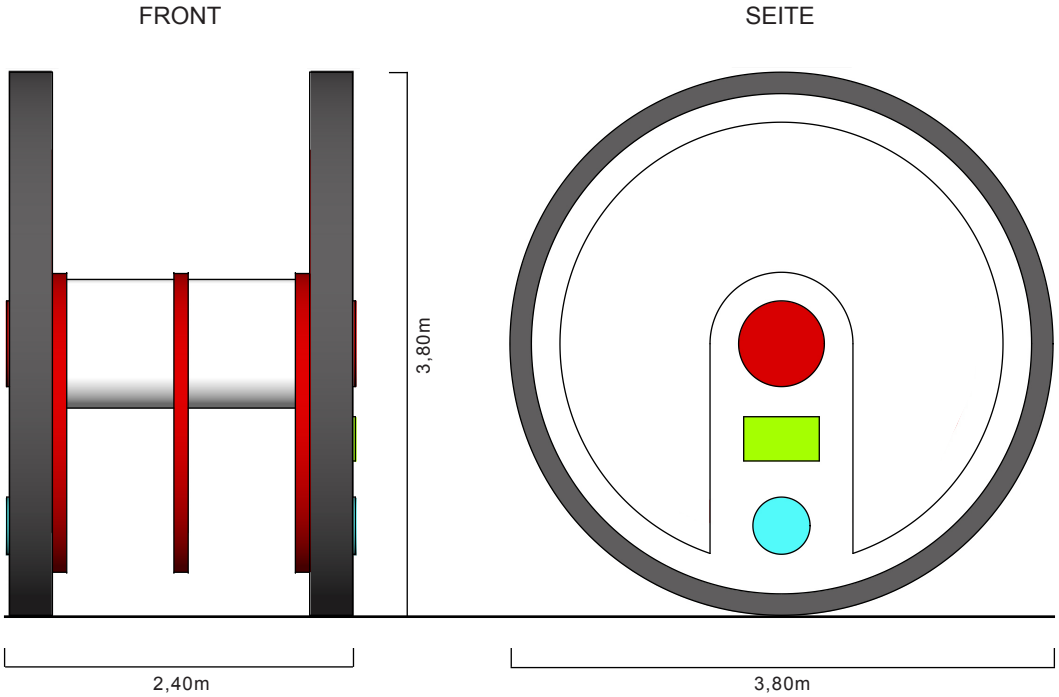


Abb.: M1:50
Front- und Seitenansicht
des Transporters

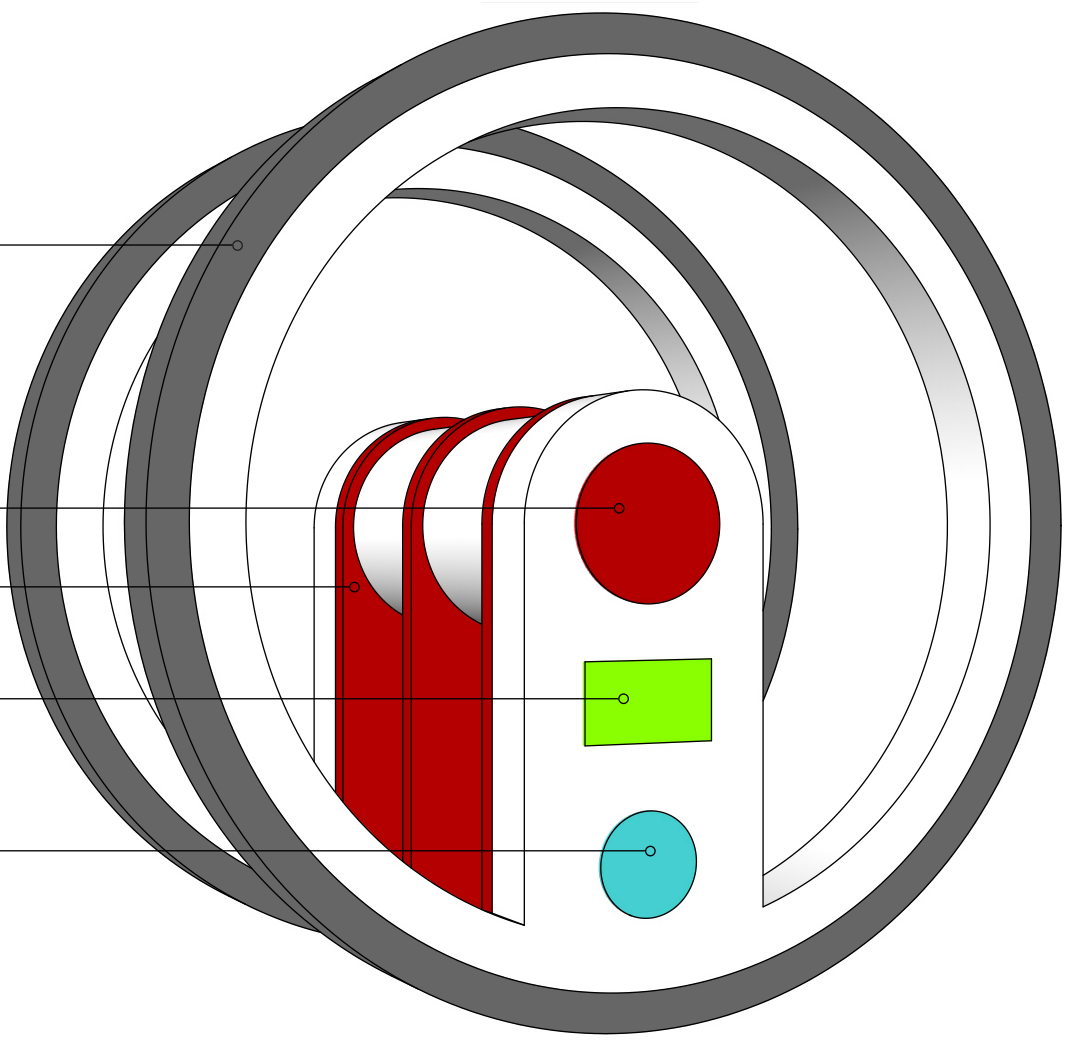


Abb.: M1:20 (~)
Bestandteile des
Transporters farblich
hervorgehoben

1.5 Kettenmodule

Multifunktionale Module einfach zu bedienen und kombinieren

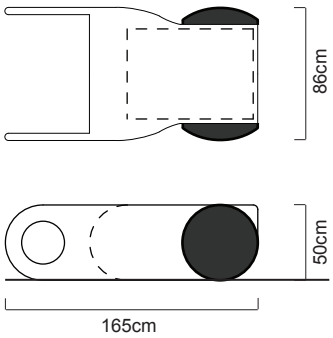
Die angedachten Moduleinheiten des Gartens sind für verschiedene Zwecke einsetzbar. Primär ist das System für die Bepflanzung von öffentlichen Räumen und Plätzen gedacht. Zusätzlich gibt es Moduleinheiten, die einen reibungslosen Ablauf eines gemeinschaftlichen Gartens unterstützen, wie zum Beispiel Abfallcontainer-Module, Kücheneinheiten, Arbeitstische usw. So sollen temporär Orte der Begegnung geschaffen werden, von der Bepflanzung bis zum Erntedankfest werden alle Anforderungen durch das Modulsystem bedient.

Für die temporäre Bespielung öffentlichen urbanen Raums durch den mobilen Garten werden folgende Funktionen angesteuert:

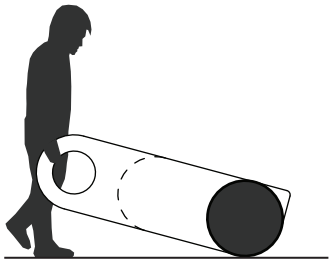
- Hochbeete für Kräuter, Gemüse und Früchte
- Kleine Treibhäuser für Jungpflanzen
- Verkaufsstände für Märkte
- Bühnenelemente für Veranstaltungen
- Küchen-, Grill- und Bar Einheiten
- Mobile Werkstätten (zum Beispiel für Fahrrad-Reparaturen)
- Sitzlandschaften
- Solarmodule zur Energiegewinnung
- Mobile Abfallcontainer
- Kompost und Wasserreservoirs

Ausgegangen wird von einfachen Grundmodulen, die je nach Bedarf mit Einsätzen für die obengenannten Funktionen ausgestattet werden. Zusätzlich sind diese Module zu Ketten kombinierbar, um sie alle gleichzeitig für den Transport an das vorher beschriebene Fahrzeug rasch auf- bzw. abzuwickeln. Vor Ort sind die Module ebenfalls kombinierbar, die kugelgelenkartige Verbindung sorgt für eine flexible Anpassung an Unebenheiten des Terrains. Skizzen auf der nächsten Seite zeigen verschiedene Ansätze der Manipulierung und Kombinierung der Kettenmodule.

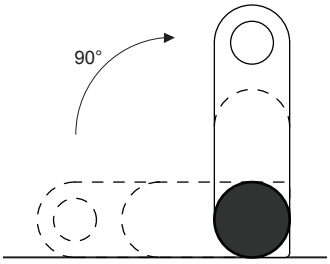
Abb.: Fahrradketten (Quelle: https://www.performancebike.com/bikes/Product_10052_10551_1076743_-1_400190__400190/)



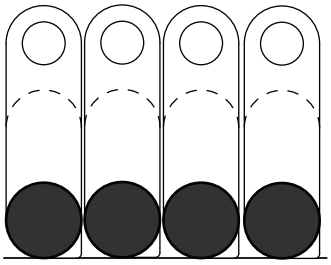
Grundmaße
Orientierung an durchschnittlicher Sitzhöhe und Volumenaufnahme des Transporters



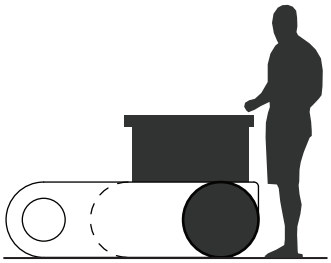
Verschieben
Das Verbindungsdetail ist gleichzeitig eine Möglichkeit die Module wie Schubkarren zu schieben



Aufstellen
Beim Aufrichten der Module ergeben sich weitere Nutzungsmöglichkeiten, wie zum Beispiel die Funktion von Abfallcontainern

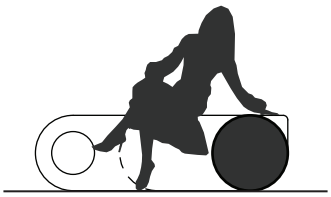


Lagerung
Ungenutzte Module werden aufgerichtet und aneinandergereiht

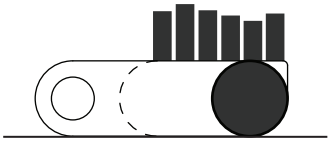


Tische
Mit entsprechenden Moduleinsätzen wird das Modul zu Arbeitstischen, wie zum Beispiel für Kochen und Arbeiten im Stehen

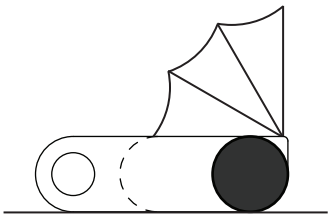
Abb.: M1:50
Skizzen Module und ihre Funktionen



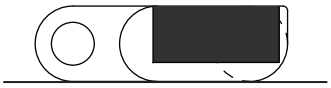
Sitzmöglichkeiten
Die Module können auch einfach als Sitzmöglichkeit dienen



Ausfahrbare Elemente
Einzelne Elemente können ausgefahren werden und bieten verschiedene Funktionsmöglichkeiten, wie zum Beispiel die Nutzung für Hochbeete



Aufklappbare Hüllen
Die Funktion von aufklappbaren, transparenten Membranhüllen ist wie bei einem Treibhaus zum Heranziehen von Jungpflanzen geeignet



Reservoirs
Das Innere der Module kann zum Einlagern genutzt werden für zum Beipiel Erde, Wasser oder Werkzeuge

Kettenglieder
Die Module können aneinandergekettet werden und sind so bereit für den Transporter, der sie rasch auf- bzw. abwickelt

Abb.: M1:50
Skizzen Module und ihre Funktionen

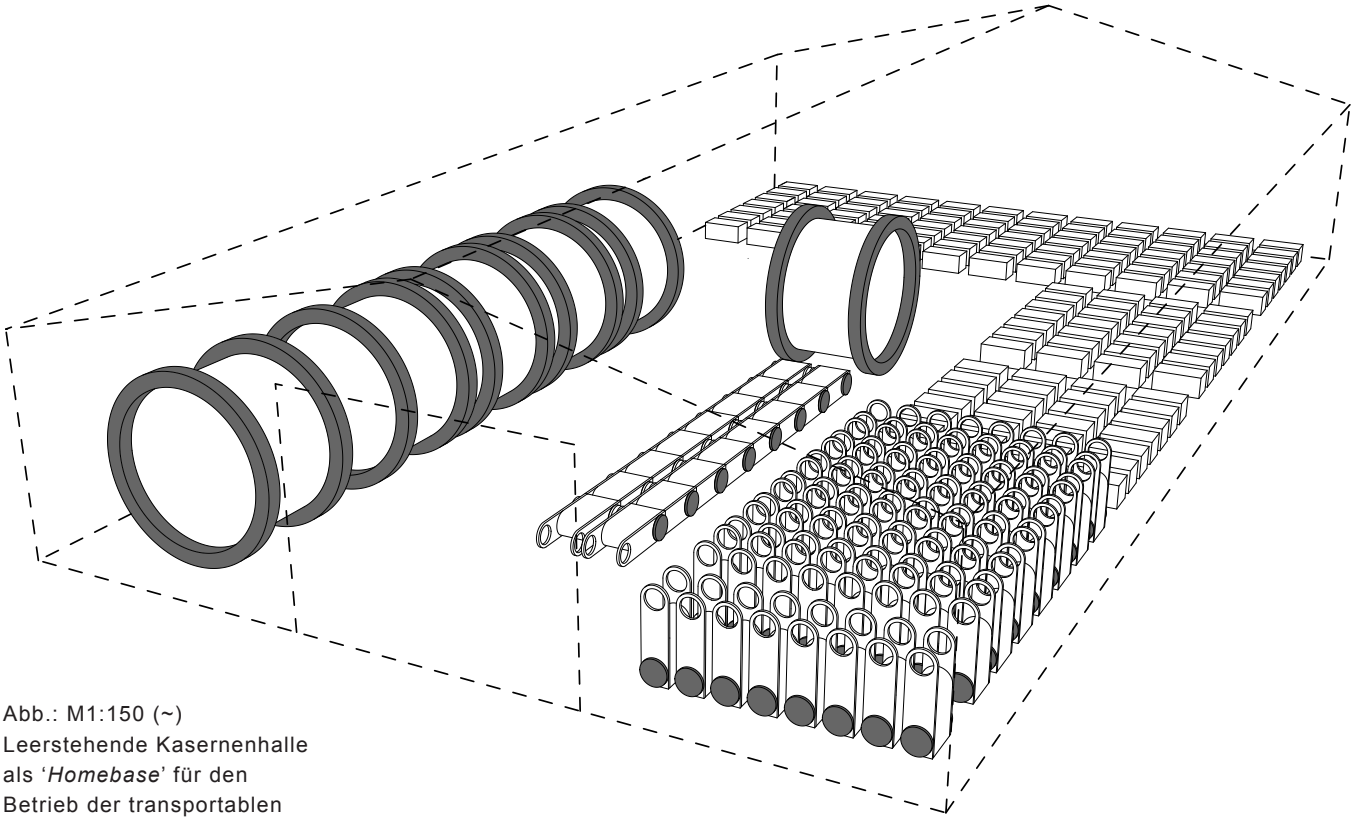


Abb.: M1:150 (~)
Leerstehende Kasernenhalle als '*Homebase*' für den Betrieb der transportablen Gärten

1.7 Lagerung

Wartung und Aufbewahrung des transportablen Gartensystems im Winter

Zur Wartung und Aufbewahrung der rollenden Gärten bieten sich beispielsweise alte bestehende Hallen des österreichischen Bundesheers an. Seit dem Rückbau des Bundesheers ist der Leerstand der alten Kasernen überall in Österreich gewachsen. Diese Ressourcen stehen im aktuellen politischen Diskurs vermehrt zur Debatte, da eine nachhaltige Zweckgewinnung noch nicht gefunden ist und ein Verfall der Bestandsbauten droht..

Für das transportable Gartensystem bedeutet das eine geeignete '*Basis*' mit genügend Platz für Lagerung und Reparaturen. Hier sollen nach erfolgter Bestellung die Gärten je nach Bedarf bestückt und für den Transport vorbereitet werden. Für die Transporter existieren Ladestationen, für die im Vorfeld gepflanzten Begrünungen werden Licht- und Bewässerungsstationen installiert.

2 ENTWURF

Designstudien der Kettenmodule

Abb.:
Verschiedene Variationen des Transporters und der Module

Formfindung & Entwicklungsprozess basierend auf der Bauart der *'Di-Wheels'*

2.1 Transporter

Abb.:
Programmierung des
Transporter mit Touchscreen
Bedienung

Transporter

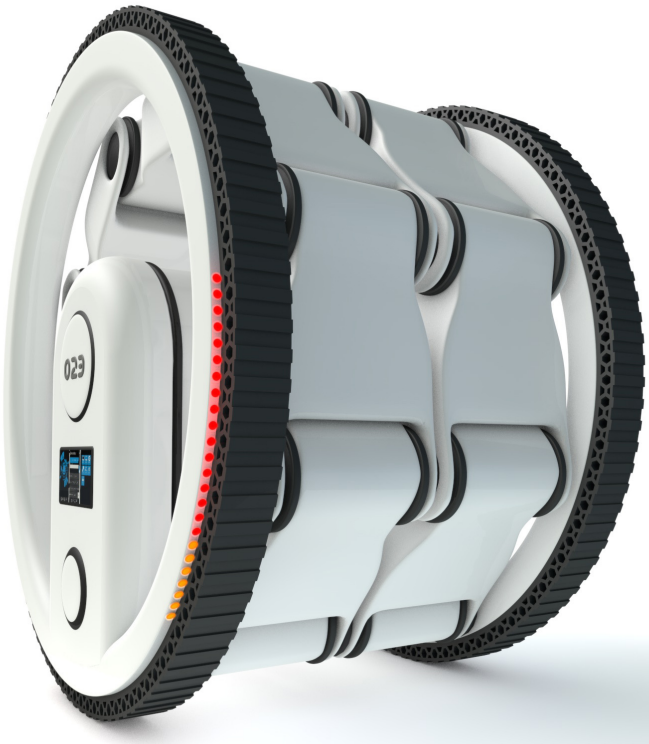
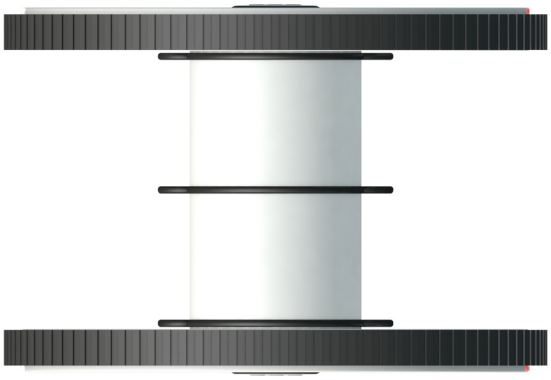


Abb.:
Der beladene Transporter
zur Abfahrt bereit

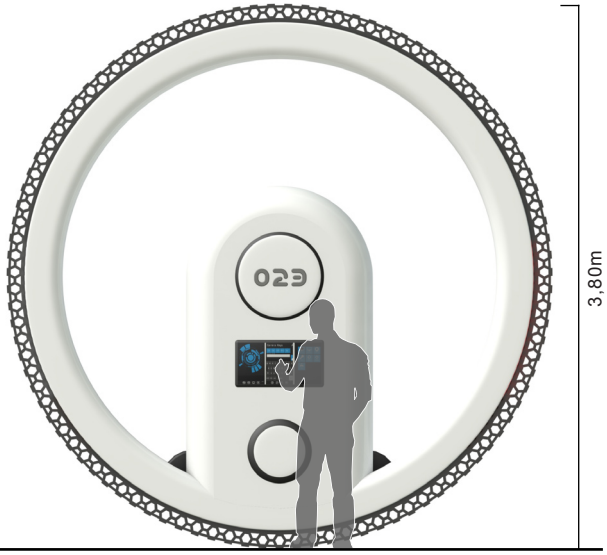
Transporter

TOP



FRONT

SEITE



2,40m

3,80m

HINTEN

Abb.: M1:50
Ansichten des Transporters
im unbeladenen Zustand

Abrollprozess

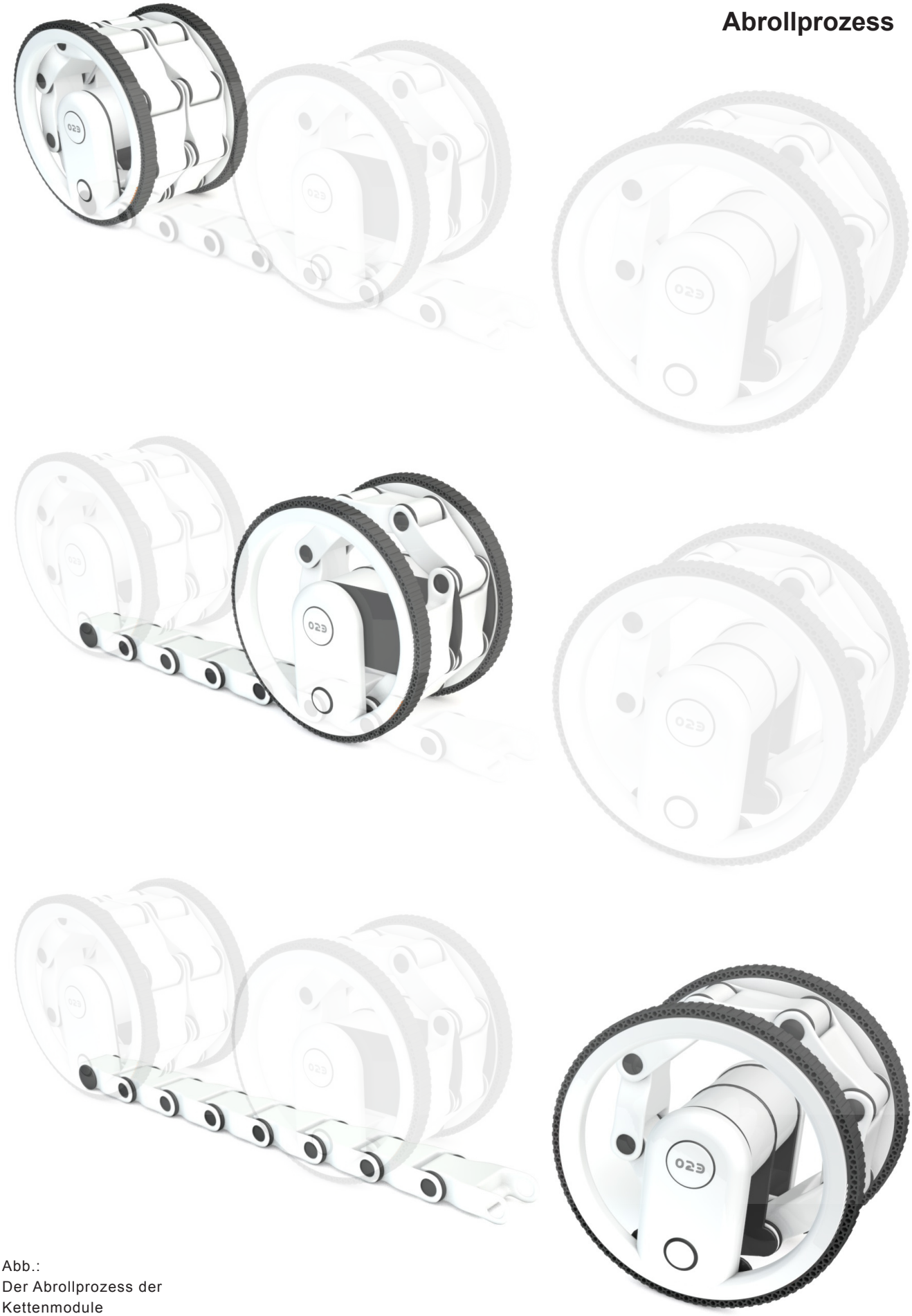


Abb.:
Der Abrollprozess der Kettenmodule

Abrollprozess

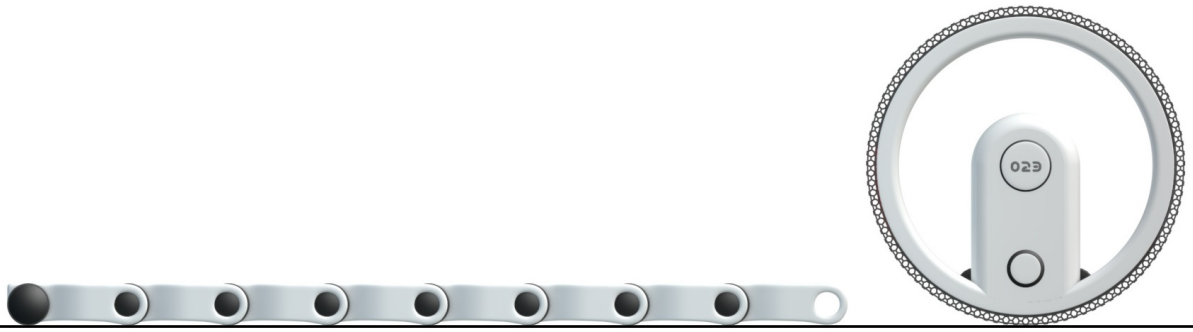


Abb.: M1:90
Seitenansichten
Der Abrollprozess der
Kettenmodule

Abrollprozess

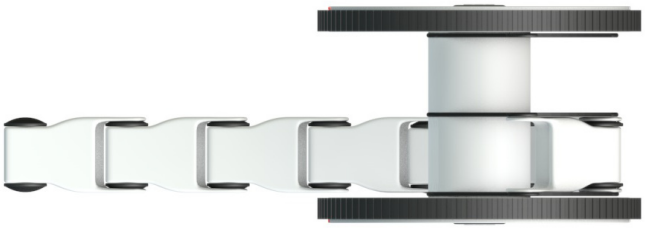
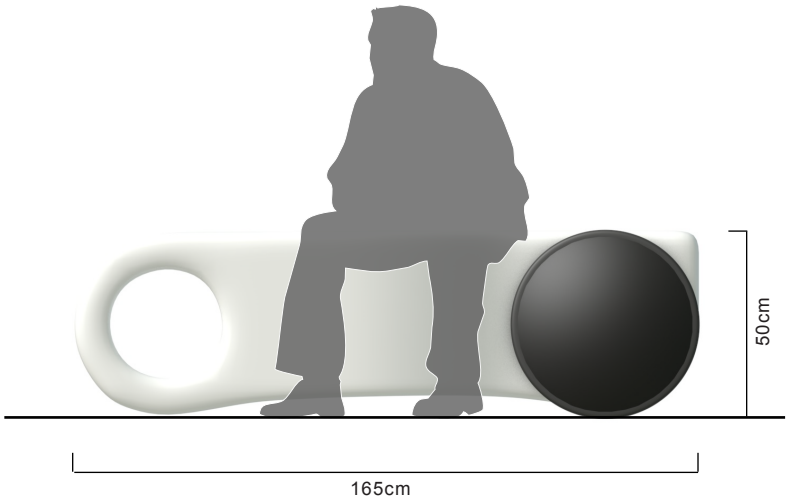


Abb.: M1:90
Draufsichten
Der Abrollprozess der Kettenmodule

2.2 Kettenmodule



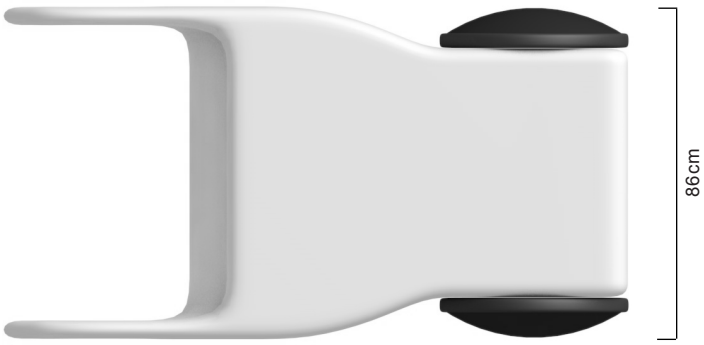
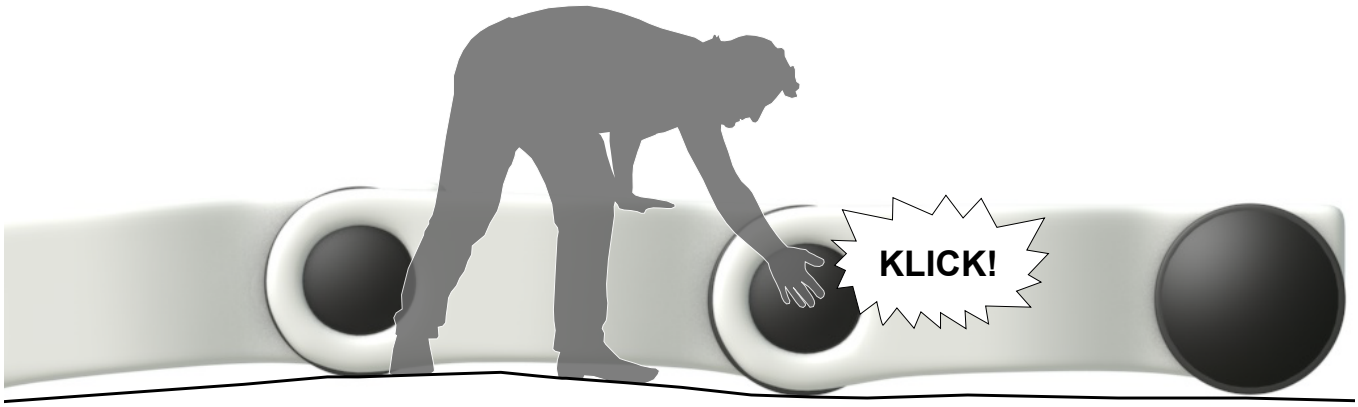


Abb.: M1:20
Ansichten des Grundmoduls

Abb.: M1:20
Lösen bzw. Fxieren der
Module durch Betätigung
eines einfachen
Mechanismus an den Rädern



Kettenmodule

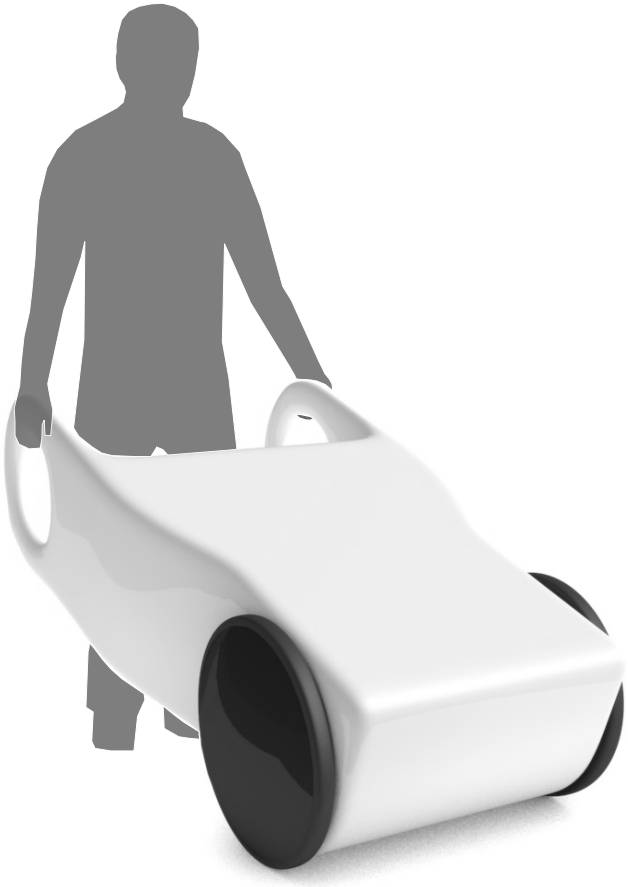


Abb.:
Die Module werden wie Schubkarren geschoben

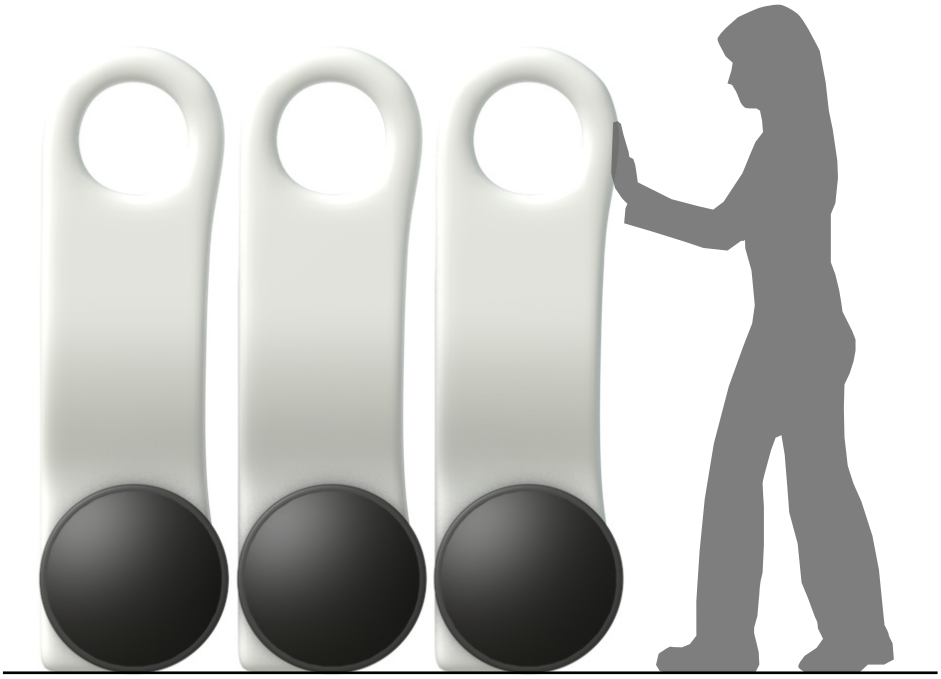


Abb.: M1:20
Aneinanderreihen der aufgestelleten Module für Lagerung

Treibhaus für Jungpflanzen

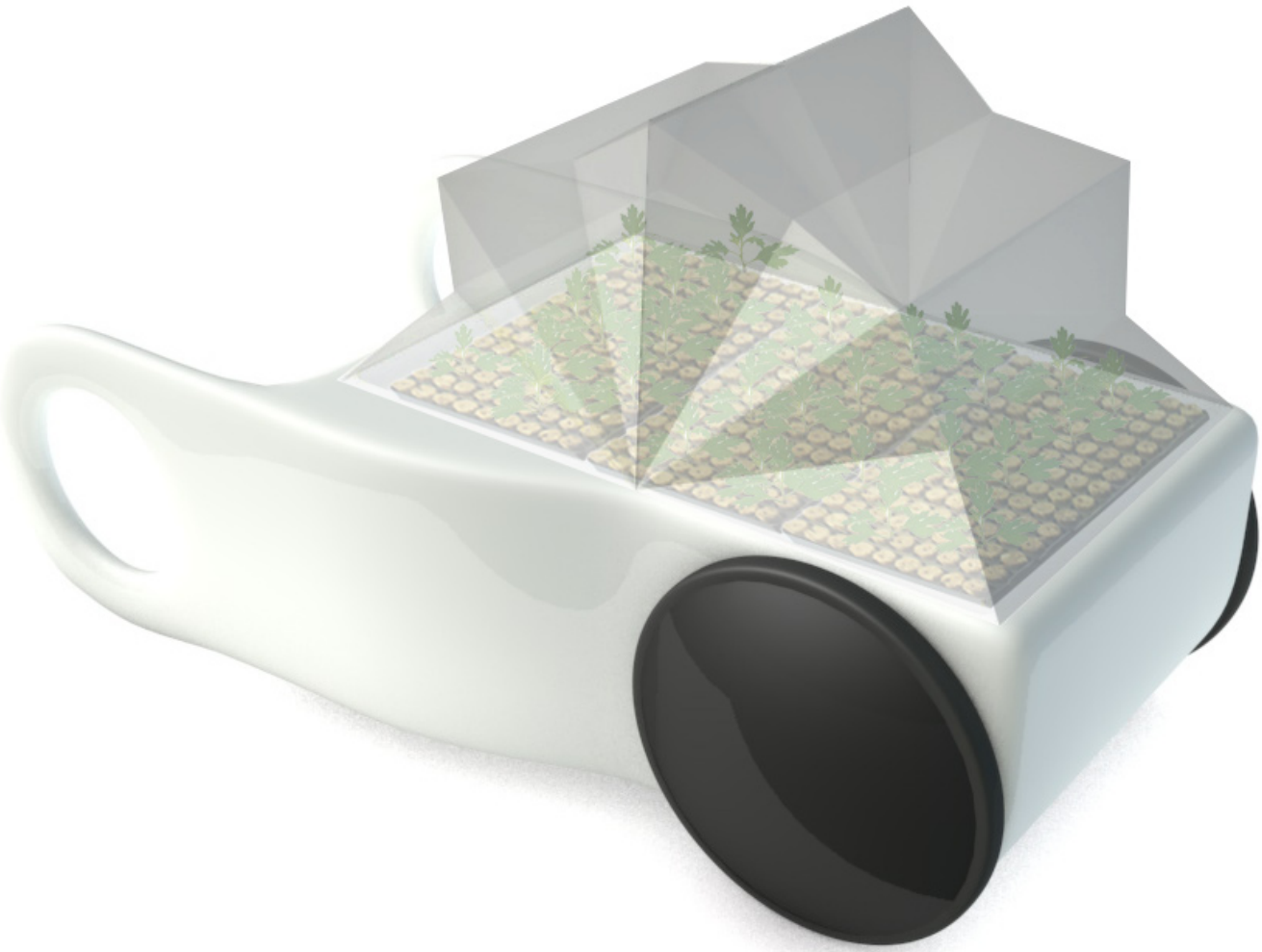


Abb.:
Perspektive
Jungpflanzen werden im
Treibhausmodul angesetzt

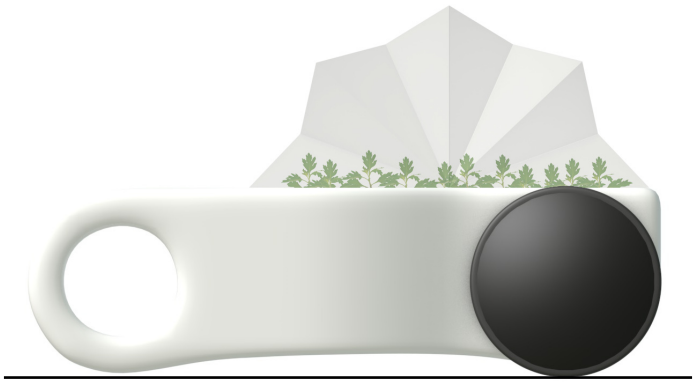


Abb.: M1:20
Seitenansichten
Faltbares Dach der
Treibhausmodule

Kräutermodul

Abb.:
Perspektive
Kräutermodul

Kräutermodul

Abb.: M1:20
Seitenansichten
Kräutermodule werden für
Transport eingeschraubt

Rankenmodul

Abb.:
Perspektive
Rankenmodul

Rankenmodul

Abb.: M1:20
Seitenansichten
Rankenmodule haben
zusätzlich teleskopartige
Rankstangen

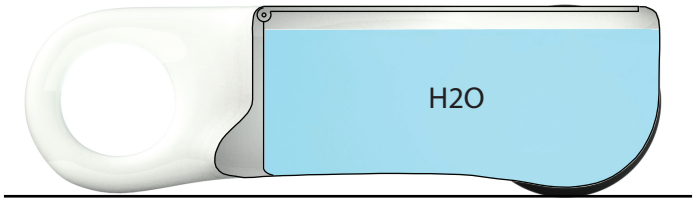
Gemüse- und Wiesen-Mesh

Abb.:
Perspektive
Gemüse- und Wiesen-Mesh:
Dreieickige Beete werden
aneinander geknüpft und
ergeben ein Mesh, das sich
an unterschiedlichen Terrain
anpasst

Rasenmäher

Abb.:
Perspektive
Rasenmäher Modul

Behälter



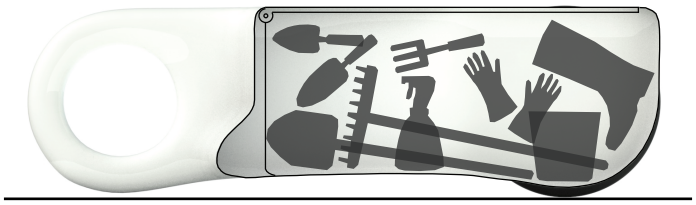
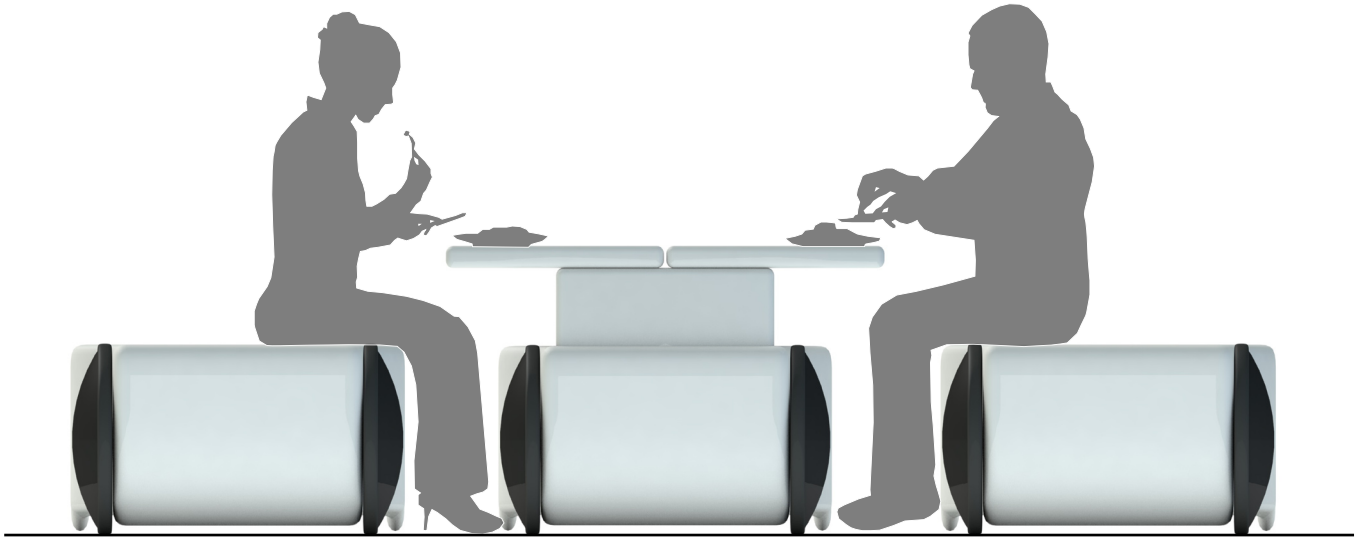


Abb.: M1:20
Querschnitte
Die Module funktionieren auch als Behälter für zum Beispiel Erde, Wasser, Gartengeräte usw.

Tische



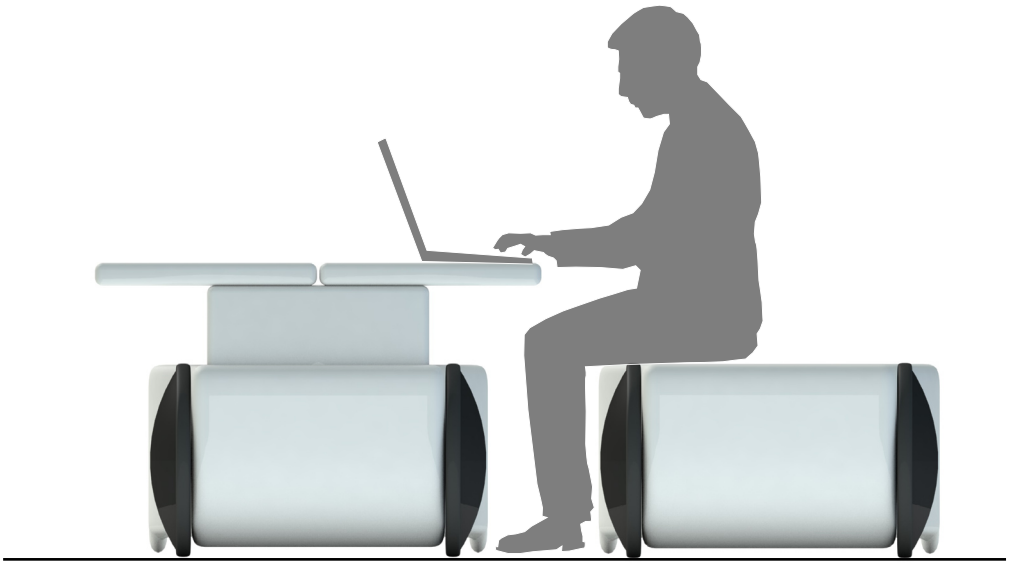


Abb.: M1:20
Ansichten
Ausklappbare Platten
machen die Module zu
Tischen

Solar Panels

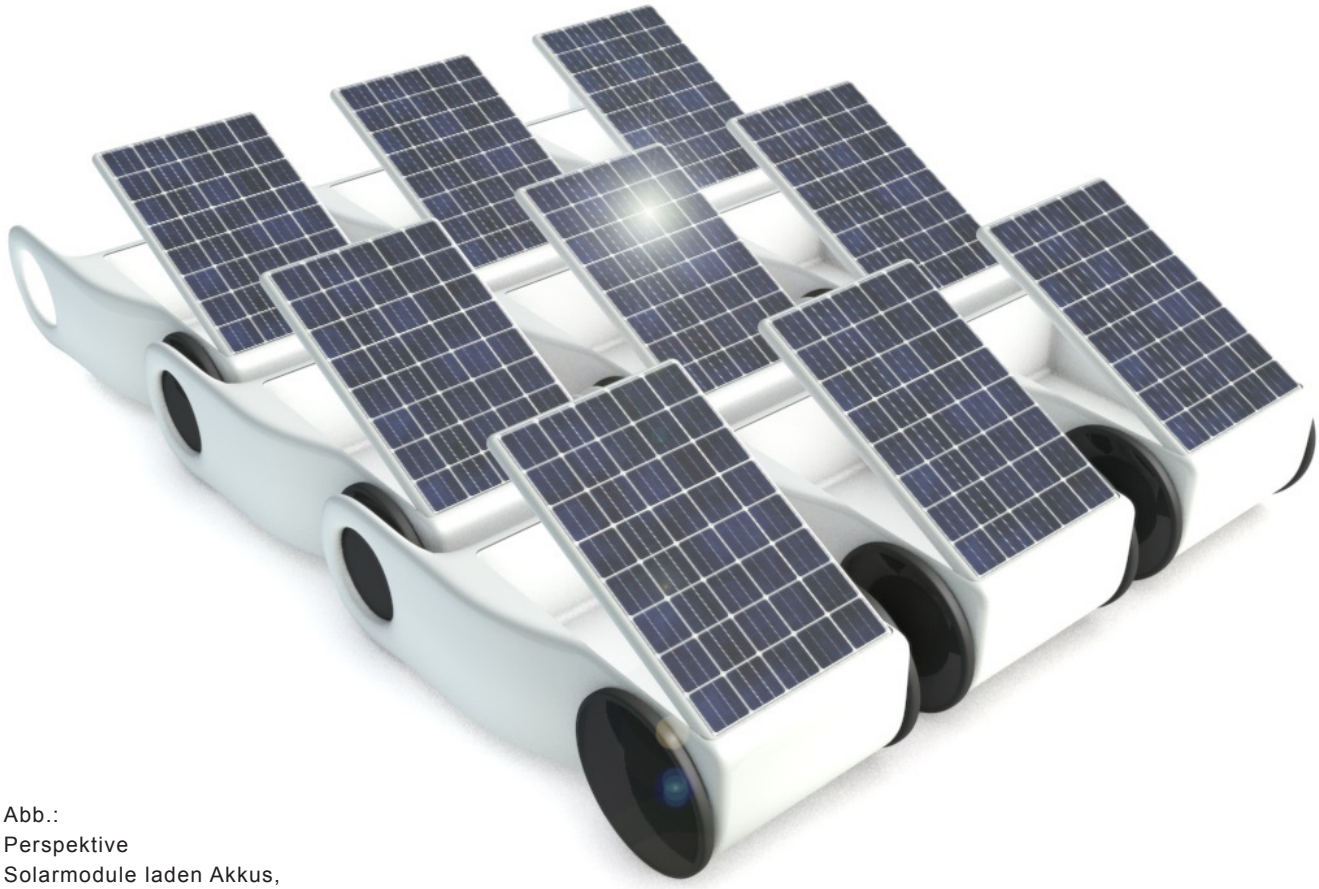


Abb.:
Perspektive
Solarmodule laden Akkus,
die sich im Innenraum der
Module befinden

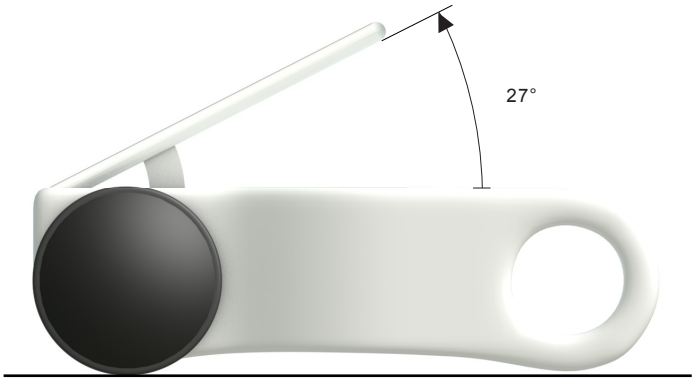
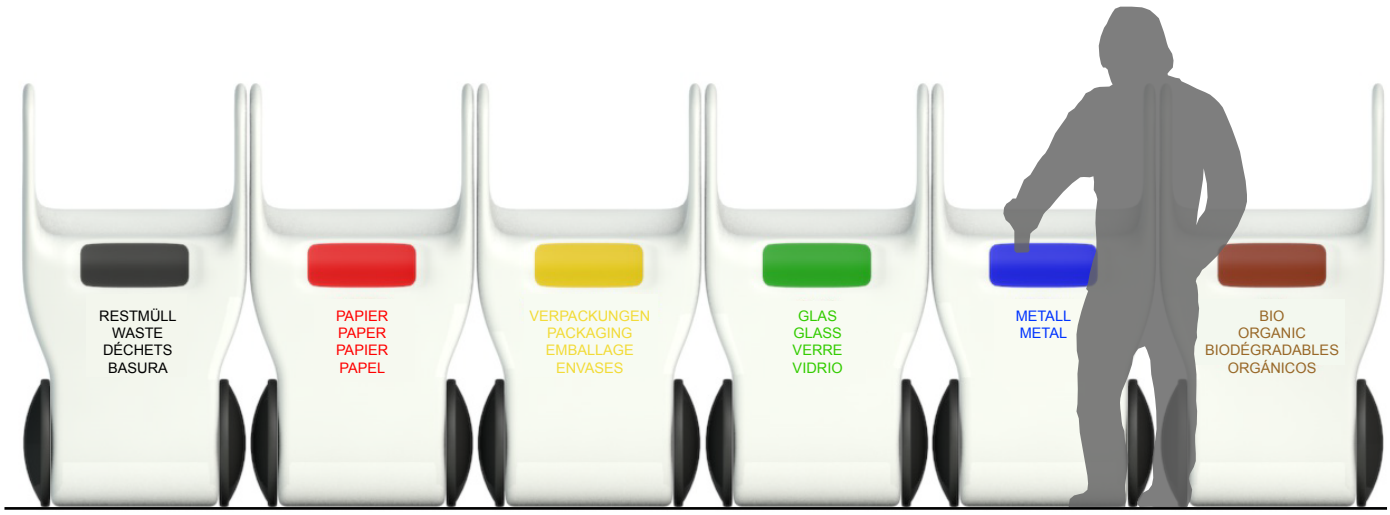


Abb.: M1:20
Seitenansicht
Solarmodul - Das Solarpaneel
hat den für mittlere
Breitengrade optimalen
Neigungswinkel zur Sonne

Abfallcontainer

Abb.:
Perspektive
Abfallcontainer

Abb.: M1:30
Frontansicht
Abfallcontainer



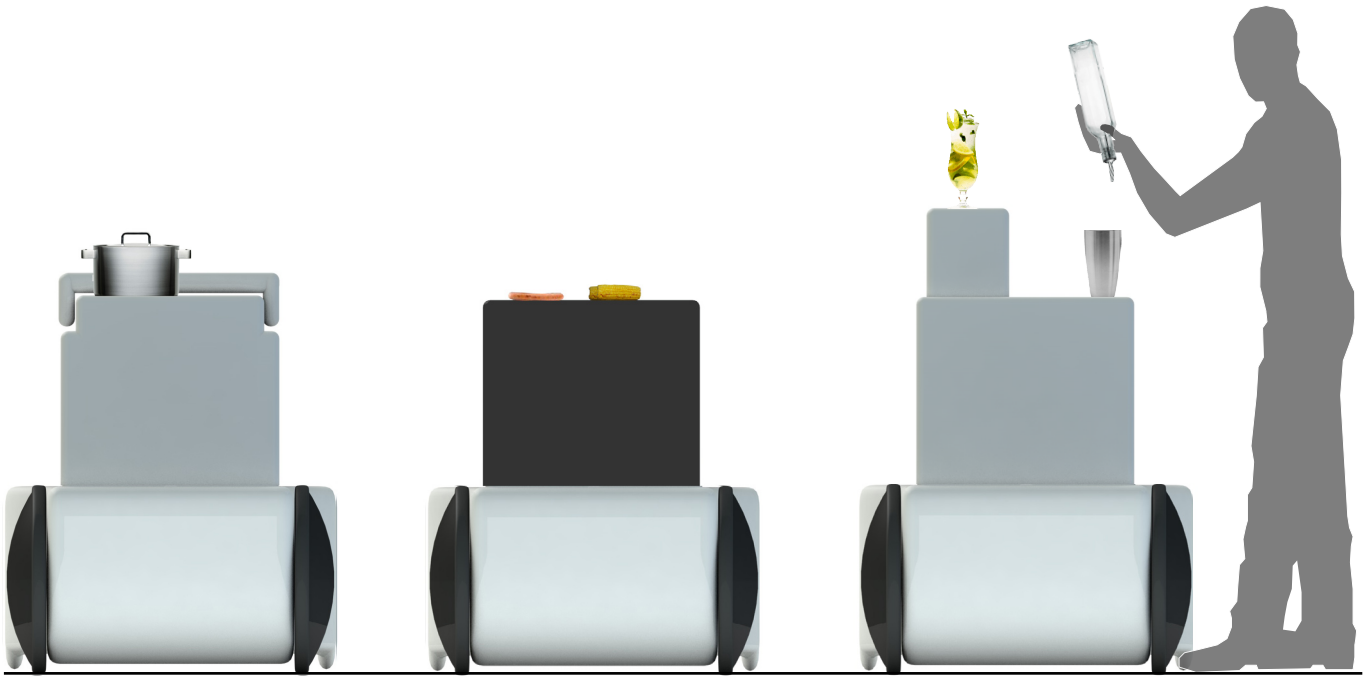
Kulinarik

Abb.: M1:20
Topansicht
Kulinarikmodule beinhalten
Küche, Grill und Bar

Kulinarik

Abb.:
Perspektive
Kulinarikmodule

Abb.:
M1:20
Seitenansicht
Kulinarikmodule: von links:
Küche, Grill, Bar



Bühne & Rednerpult

Abb.:
Perspektive
Bühne, Module mit
ausklappbaren Bodenplatten

Abb.: M1:20
Seitenansicht
Rednerpult

Leuchten

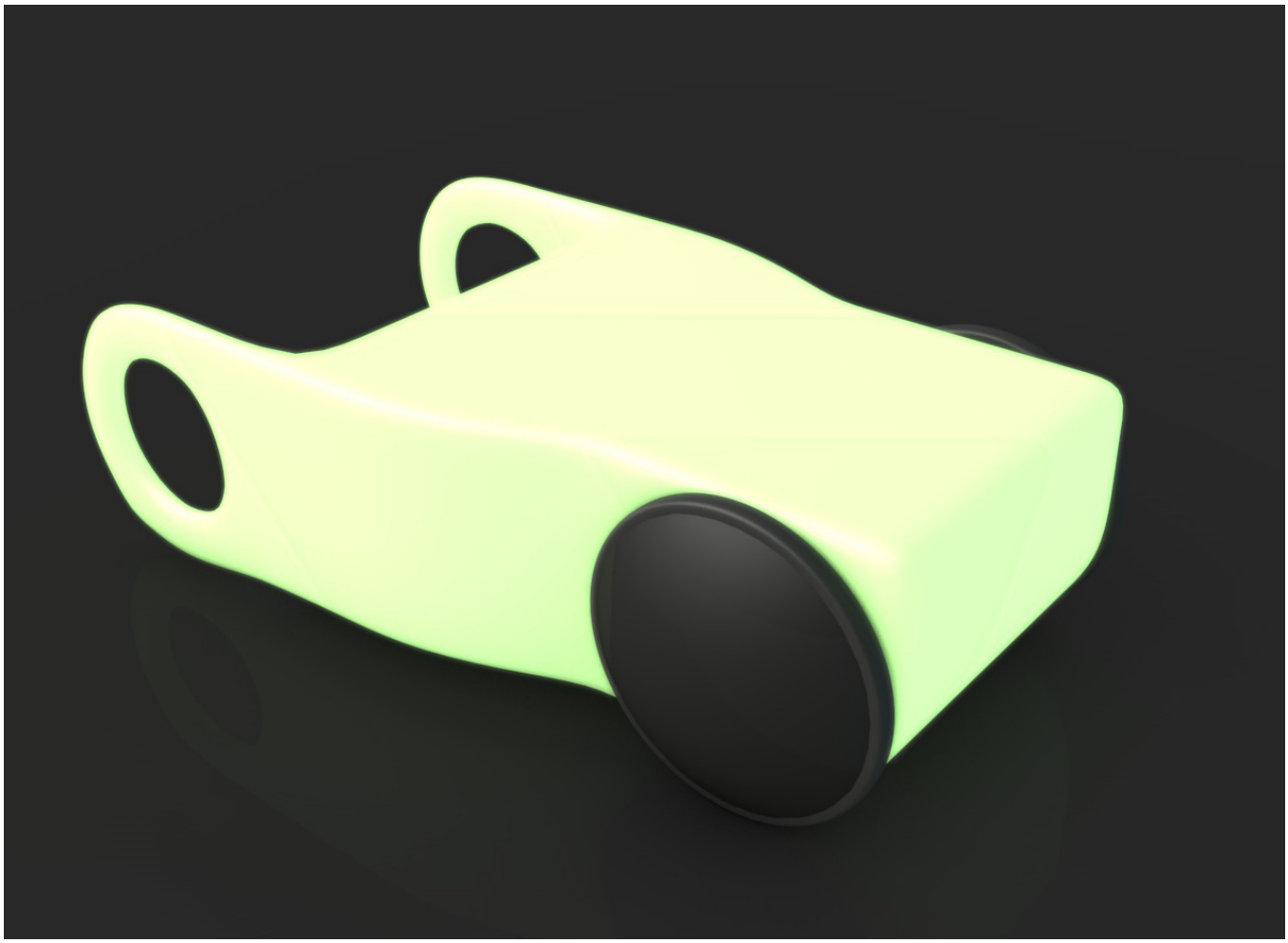
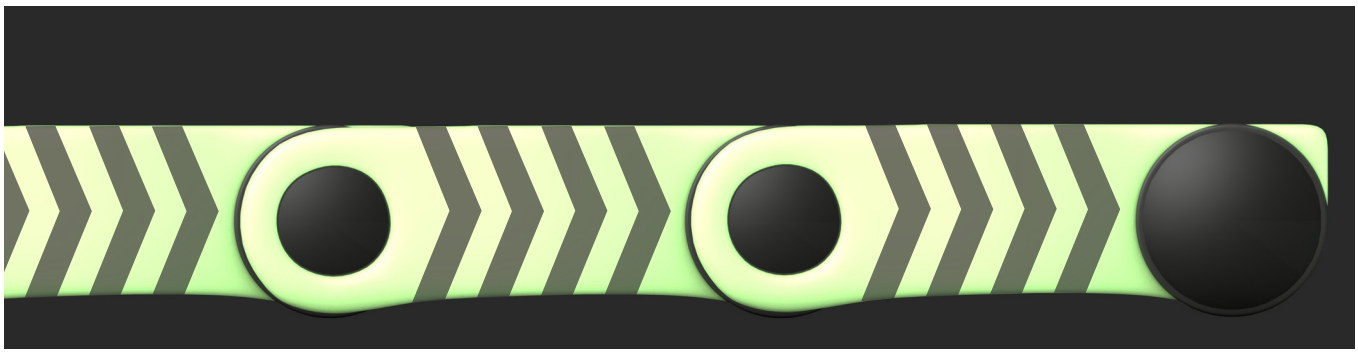


Abb.:
Perspektive
Leuchtmodul mit
fluoriszierendem Lack

Abb.: M1:20
Leuchtmodule für
Absperrungen



Multi Media

Abb.:
Perspektive
Beamermodul

Abb.: M1:20
Frontansicht
Beamermodul

Abb.:
Perspektive
Soundmodule

Abb.: M1:20
Frontansicht
Soundmodul

Werbeständer

Abb.:
Perspektive
Modul für Werbeplakate

Abb.: M1:20
Frontansicht
Modul für Werbeplakate

Abb.:
Perspektive
Gemüse-Snackautomat

Snackautomat für div. Gemüse

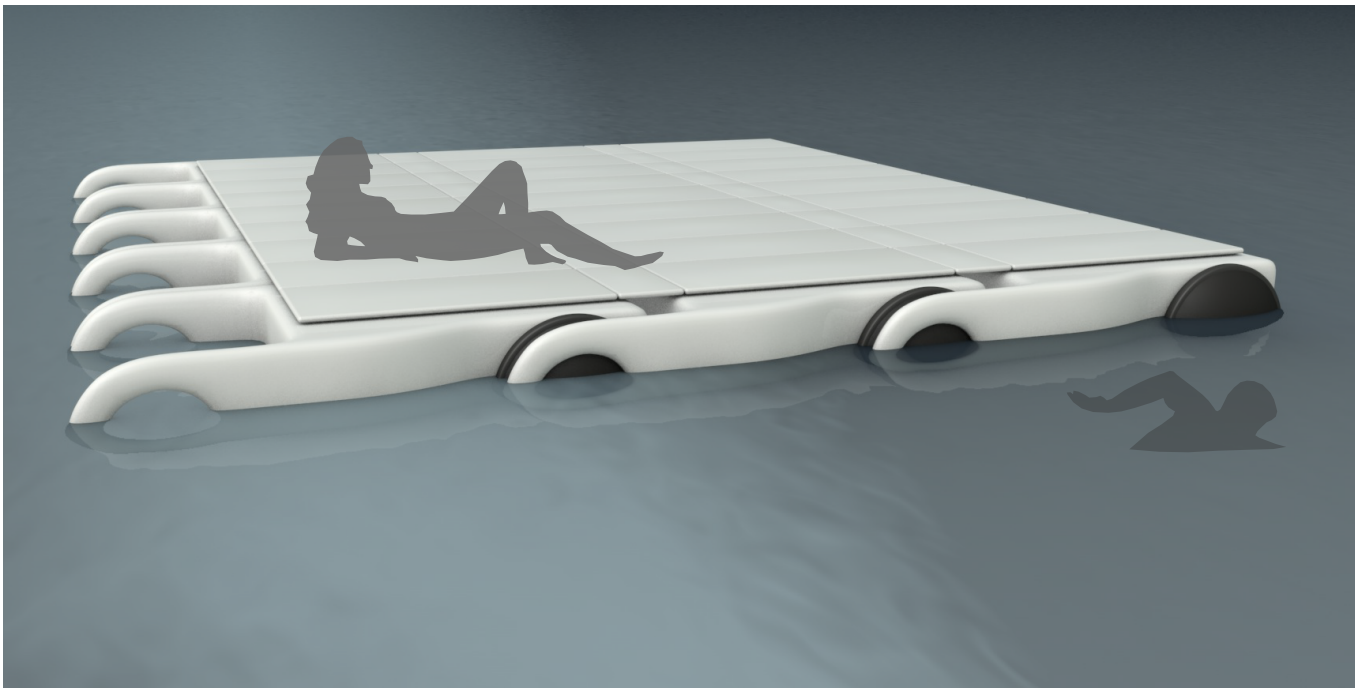
Abb.: M1:20
Frontansicht
Gemüse-Snackautomat

Hüpfburg

Abb.:
Perspektive
Hüpfburg

Schwimminsel

Abb.:
Perspektive
Pontons Schwimminsel



WC & Umkleide

Abb.: M1:20
Längsschnitte
WC & Umkleidekabine

2.3 Szenarien

On the Road

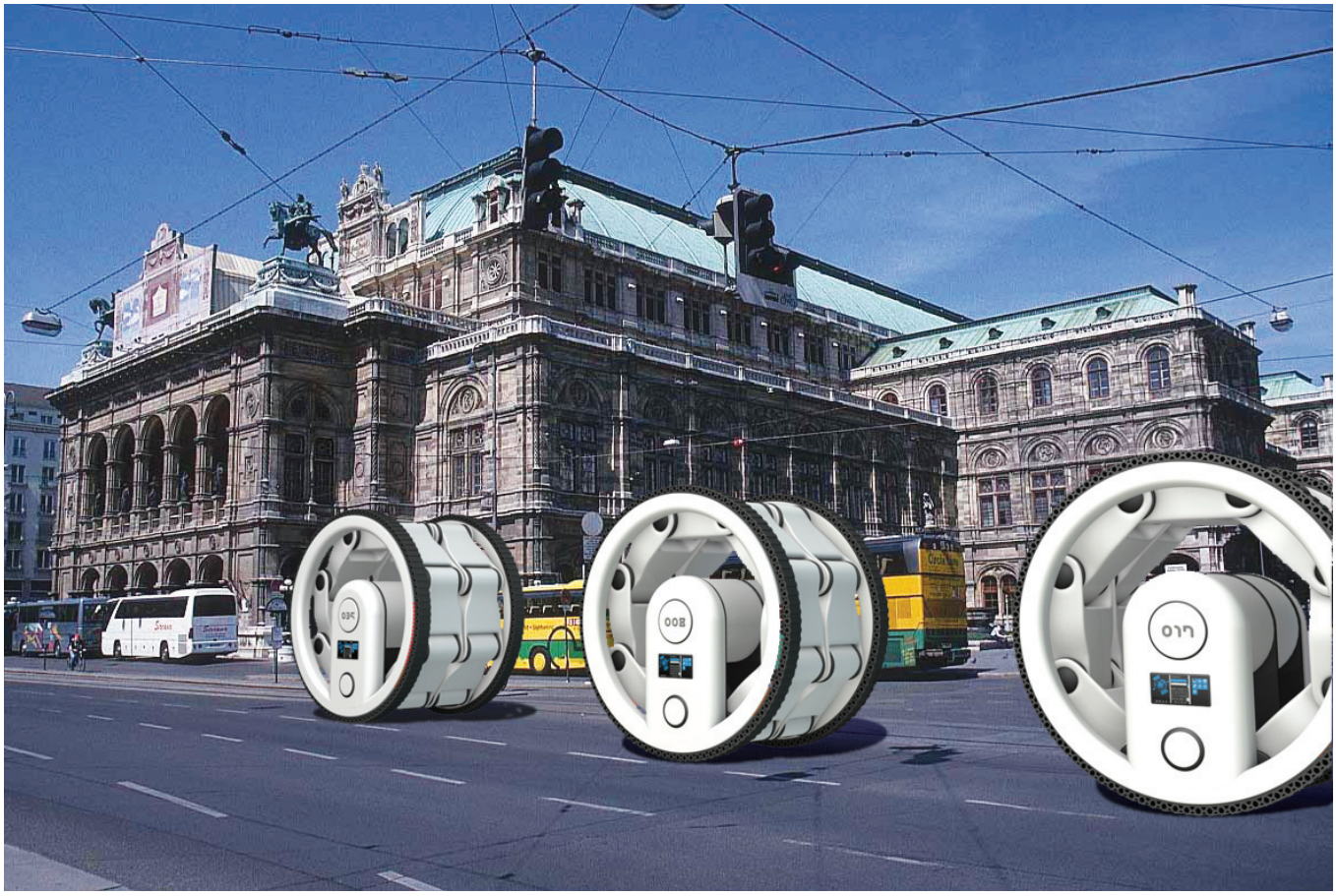


Abb.:
Fotomontage
Transporter auf der
Ringstraße
(Fotoquelle: http://www.
bigfoto.com/europe/austria/
vienna/a26_wien_opera.jpg/)

On the Road

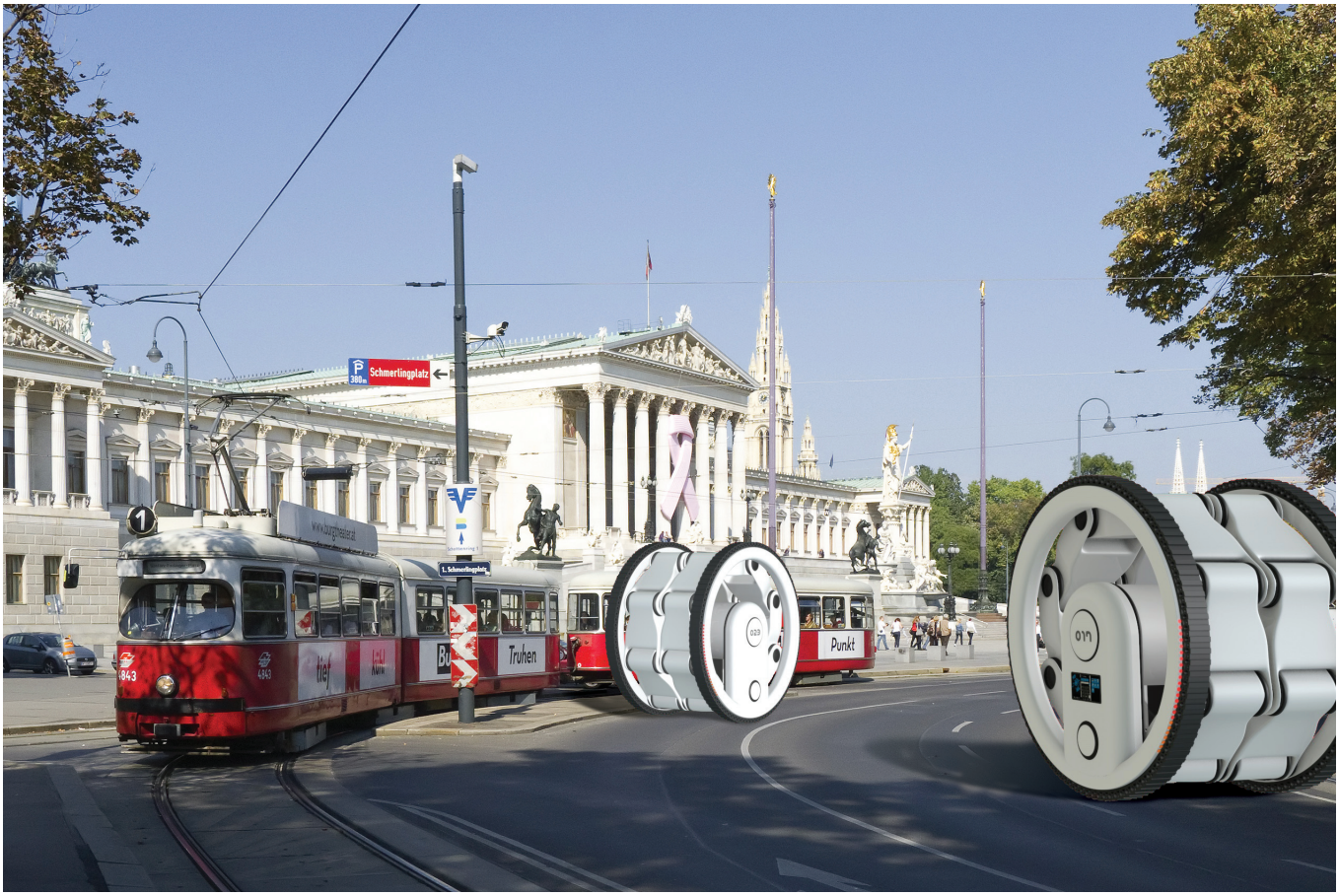


Abb.:
Fotomontage
Transporter auf der
Ringstraße
(Fotoquelle: http://upload.
wikimedia.org/wikipedia/
commons/3/33/Wien_
Linie_01_15_Dr.-Karl-
Renner-Ring_a_.jpg/)

Setup

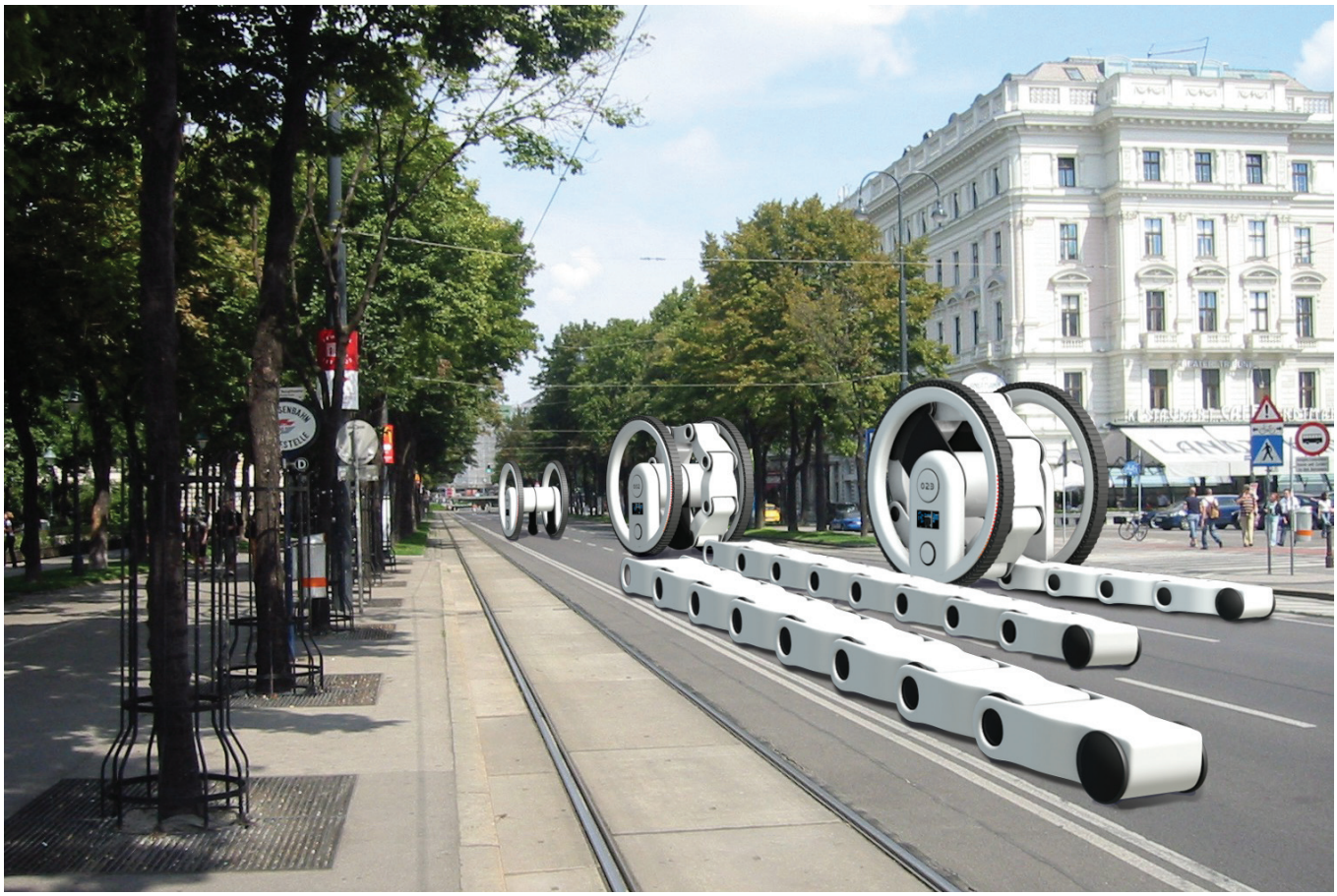


Abb.:
Fotomontage
Transporter beim Abladen
(Fotoquelle: http://upload.
wikimedia.org/wikipedia/
commons/2/25/Wien_01_
Burgring_b_.jpg/)

Ringstraßenfest

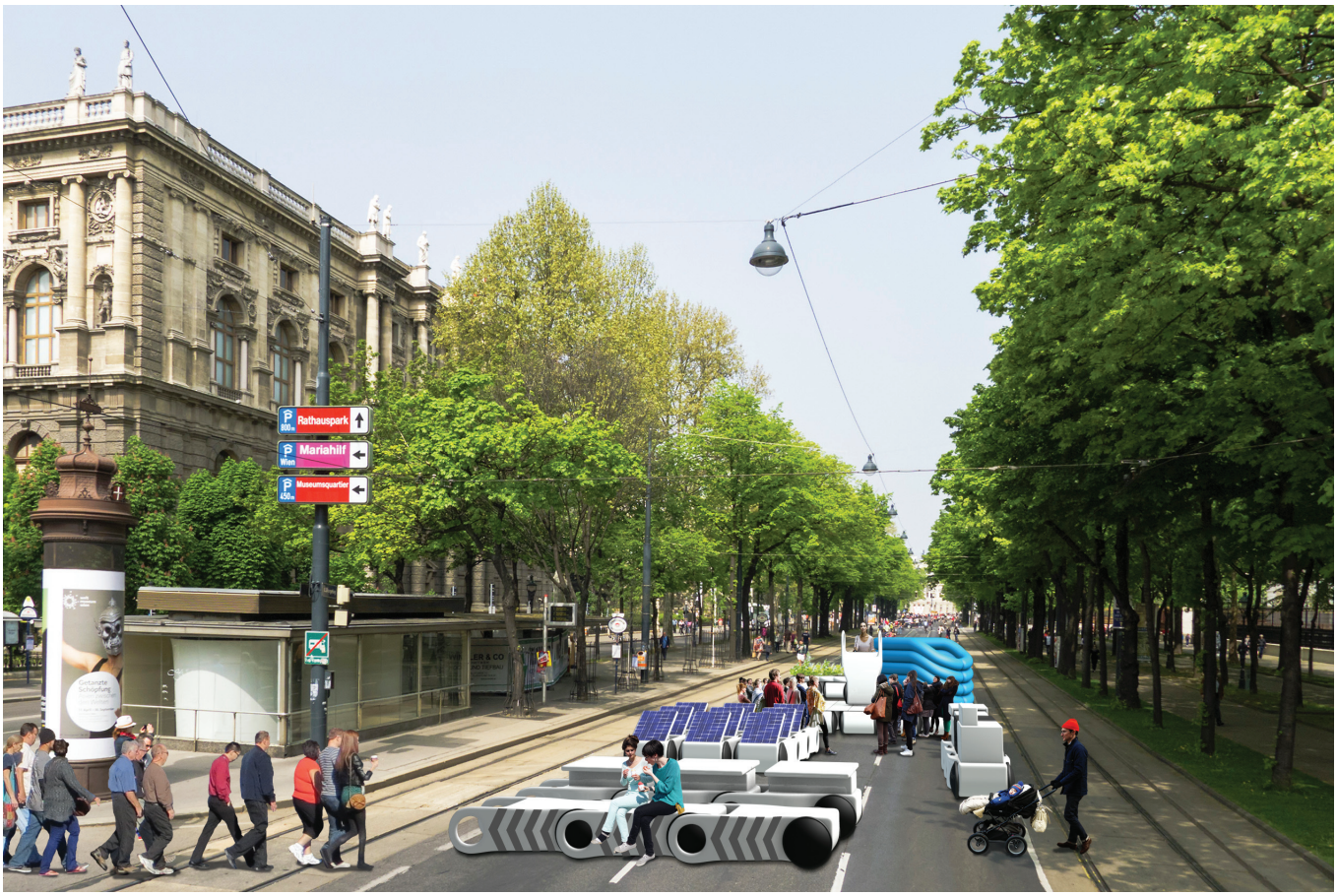


Abb.:
Fotomontage
Laufender Betrieb auf der Ringstraße
(Fotoquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/Wien_Ringstra%C3%9Fe_zwischen_Rathaus_und_Burgtheater.jpg/)

Parklücken-Grillfest

Abb.:
Fotomontage
Grillwochenende in der
Neubaugasse

Wohnstraße

Abb.:
Fotomontage
Saisoninstallation für eine
Wohnstraße

Lagerung

Abb.:
Fotomontage
Lagerung und Wartung in einer alten Kasernenhalle
(Fotoquelle: http://2.bp.blogspot.com/-m2dPOAo04wY/Uh9TShIQg8I/AAAAAAAAAF4/FuBd0I0zm6A/s1600/IMG_1385.JPG/)

3 KONSTRUKTION

3.1 Materialien

Karosserie und Schalungselemente aus Biokunststoff

Vgl.:
Karosserie, http://de.wikipedia.org/wiki/Karosserie

'Die Kartoffel-Flachs-Karosse', *http://www.zeit.de/auto/2011-07/karosserie-biokunststoffe-nachwachsend*

'*Bioplastics in the automotive market*', http://en.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2013/publications/EuBP_FS_Automotive_market_and_bioplastics_eng.pdf

'Biopolymere und Bioverbundwerkstoffe für das Bioconcept-Car',http://biowerkstoffe.fnr.de/bio-concept-car/biobasierte-bauteile/

'*Warum die Automobilindustrie auf Bioplastik abfährt*', http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/aktuelles,did=127520.html

Die Automobilindustrie ist auf der Suche nach neuen Materialien und Verbundmaterialien, um die Automobile von Morgen noch günstiger und effizienter zu gestalten. Dabei gehen alle Bemühungen in dieselbe Richtung: Noch leichtere Autos zu bauen um mehr Sprit zu sparen. Die Einen konzentrieren sich auf die Weiterentwicklung von Aluminiumkarosserien, andere wiederum setzen auf Kompositmaterialien, am Interessantesten scheint die Erforschung von biobasierten Kunststoffen, da von nachwachsenden Rohstoffen die Rede ist.
Heute werden Solarautos und Energiesparautos mit einer Kunststoffkarosserie gebaut, um so das Gewicht der Fahrzeuge zu verringern. Die leichtgewichtigen, aber dennoch sehr robusten Bestandteile der Autos, versprechen eine nennenswerte Kraftstoffeinsparung. Im Falle eines Crashs neigen Kunststoffe nicht zum Splittern.
Die neueste Entwicklung bei den Kunststoffen ist die Richtung biobasierter Kunststoffe, sprich: Aus nachwachsenden Rohstoffen werden die nötigen Ingredienzien für die Herstellung von Kunststoffbauteilen gewonnen, bis hin zu den Karosserien beispielsweise bei Solarautos.
Hergestellt werden diese Biokunststoffe aus natürlichen Alkoholen und Fettsäuren auf der Grundlage von Raps-, Sonnenblumen- oder Rizinusöl. Der Alkohol stammt aus natürlichen Rohstoffen, wie Zucker aus Zuckerrüben oder Stärke aus Mais oder Kartoffeln.

Abb.:
Henry Ford schlägt mit einen Hammer auf seinen Prototypen *Model-T*, dessen Karosserie aus einem Hanffaser-Plastik-Verbundstoff hergestellt wurde (Quelle: http://www.secretsofthefed.com/henry-fords-80-year-old-hemp-plastic-car-is-10x-stronger-than-steel-w-video/)

Geometrisch komplexe Biokunststoff-Bauteile, wie Spiegelgehäuse, Lampenfassungen, Gehäuse im Motorraum etc., können problemlos mit den üblichen Maschinen und Verfahren produziert werden. Bei diesen Verfahren werden schmelzbare Harze verwendet, die bei Hitze fließfähig sind, so genannte Thermoplaste.

Je nach mechanischer Anforderung werden die Thermoplaste zusätzlich mit Naturfasern verstärkt, zum Beispiel aus Holzfasern oder Hanf und Flachs. Damit werden die Festigkeit und Stabilität der stark beanspruchten Bauteile, im Falle der Automobile die Karosserie, durch naturfaserverstärkte Harze genau wie bei Glasfaser- und Carbonfaserkunststoffen, im Vergleich zu reinem Kunststoff, nochmals erhöht.

Genaugenommen sind die Experimente mit biobasierten Werkstoffen im Automobilbau nichts Neues: Schon 1915 verbaute Henry Ford in seinem legendärem '*T-Modell*' Bauteile aus Weizengluten verstärkt mit Asbestfasern. Später, in den 1920er Jahren, konstruierte Ford Autoprototypen mit Karosserieteilen aus Hanffasern und Sojamehl. Der entwickelte Werkstoff war so robust, dass er zur Werbevorführung mit einem Vorschlaghammer auf den Kofferraum-Deckel des berühmten '*Soybean Car*' einschlug (siehe Foto vorige Seite unten) ohne ihn dadurch zerstören zu können. Bekannt ist auch, dass bei der Entwicklung des '*Trabant*' in der damaligen DDR sowohl Kunststoffe als auch Verbundwerkstoffe mit biobasierten Verstärkungskomponenten hergestellt wurden.

Ein gewichtiges Gegenargument ist genau wie bei der Herstellung von Biosprit, dass wertvolle Agrarflächen wegfallen. Bei der Entsorgung ist der Biokunstoff auch dem Restmüll zuzuschreiben. Dem entgegengestellt sind zwei befürwortende Argumente: Die positive CO2-Bilanz wird durch die Aufnahme von Kohlendioxid der Pflanzen während des Wachstums erreicht. Außerdem wird durch die Ablösung Erdöl-basierten Plastiks durch nachwachsende Ausgangsmaterialien vielleicht ein Weg zur Unabhängkeit von Erdöl, dessen stark schwankende Preise sowie die fragwürdigen Industrien dahinter, denkbar. Von der Diskussion abgesehen sind Biokunstoffe ein Teil der zahlreichen Bemühungen und Ideen, wie das Auto der Zukunft '*grüner*' werden kann.

3.2 Herstellung

Die Erzeugung der Karosserie des Transporters und dessen Hauptbestandteile sowie der Module durch erprobte Verfahren

Vgl.:
Chris Lefteri:'Making it - *Manufacturing Techniques for Product Design*', Laurence King Publishing, London, 2007, S. 119-121 und S. 178-180

http://www.rotomolding.org

http://www.injection-molding-resource.org

Die Biokunstoffe werden wie bei üblichen Formverfahren für die Herstellung von Plastik-Formteilen angewandt. Für das Projekt können solche Produktionsverfahren adaptiert werden.
Ein konkretes Beispiel für solche Verfahren ist das so genannte '*Roto-Moulding*', zu deutsch Rotationsformen. Eine Schale wird mit dem Kunststoffgranulat, üblicherweise Polyethylen, hier Biokunstoff, befüllt. Danach wird die Schalenform geschlossen. Während die Schale erhitzt und so der thermoplastische Kunstoff flüssig wird, rotiert in einem globusartigen, dreiachsigen Drehrahmen, langsam der Kunststoff in der Form. Nach und nach, in allen Richtung gedreht, bildet sich innen eine Haut, die Schale kühlt dabei langsam ab. So wird die Haut auch langsam wieder fest. Nach diesem Prozess wird die Schale wieder geöffnet und man holt eine fertige, hohle Form aus Plastik heraus. Diese Form ist dann Grundlage für weitere Bearbeitungen.
Das Bild auf der rechten Seite zeigt ein mögliches Szenario für die Kettenmodule, die innen hohl sind. So wird auch Gewicht eingespart. Bei dem beispielhaften Verfahren ist auch eine zusätzliche Verstärkung möglich, indem man zum Kunstsoffgranulat Fasern hinzumengt, bei den Biokunststoffen können das wie erwähnt, Fasern aus Hanf, Flachs oder Holz sein.

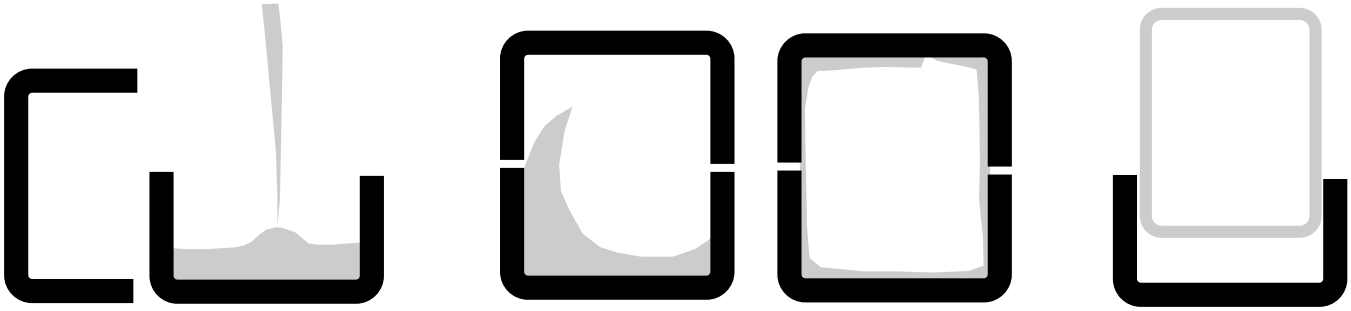


Abb.:
Schema
Produktionsprozess beim
Rotationsformen

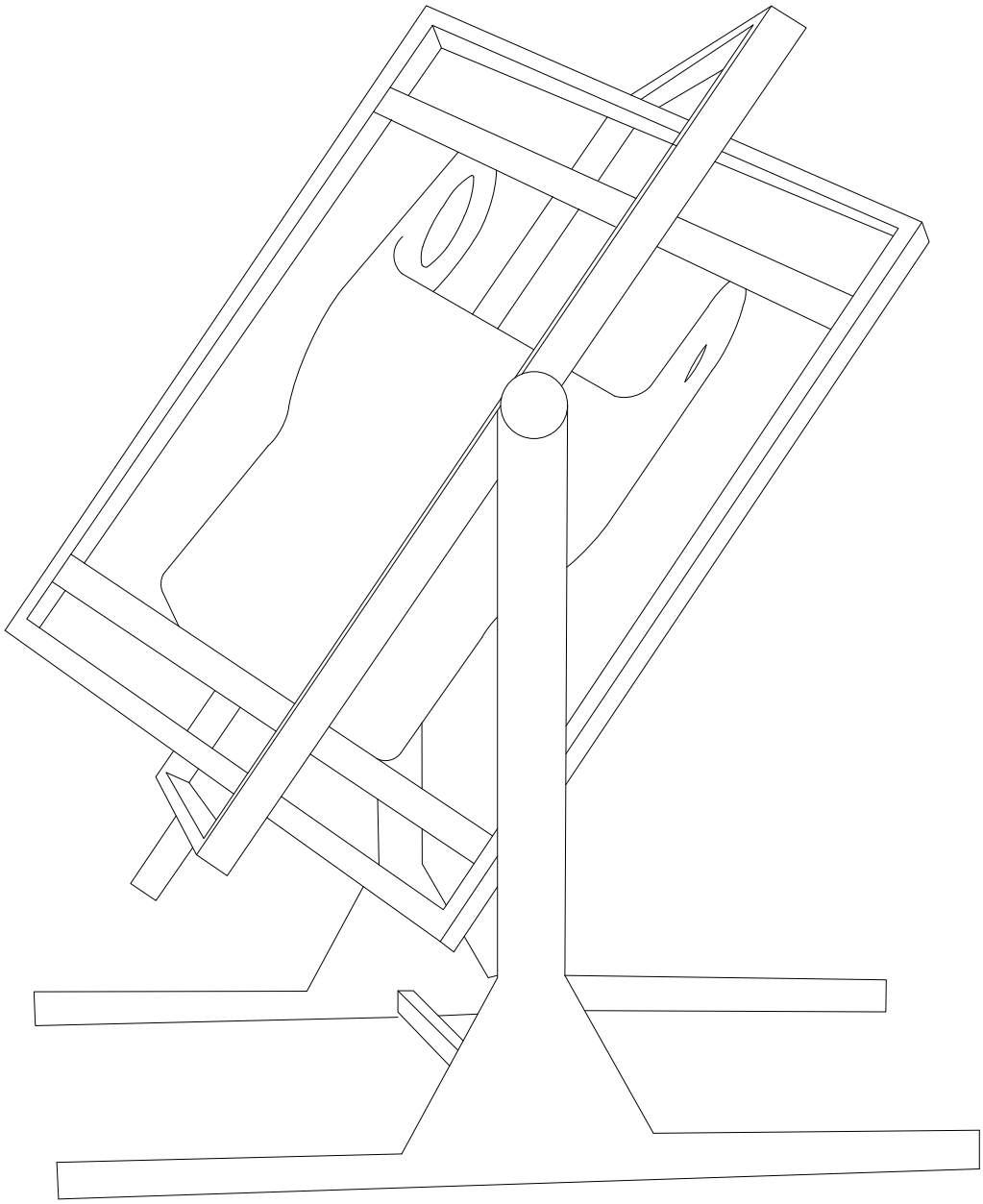


Abb.:
Schema Perspektive
Rotationsformen eines
Kettenmoduls

3.3 Pläne

Transporter

Seitenansicht

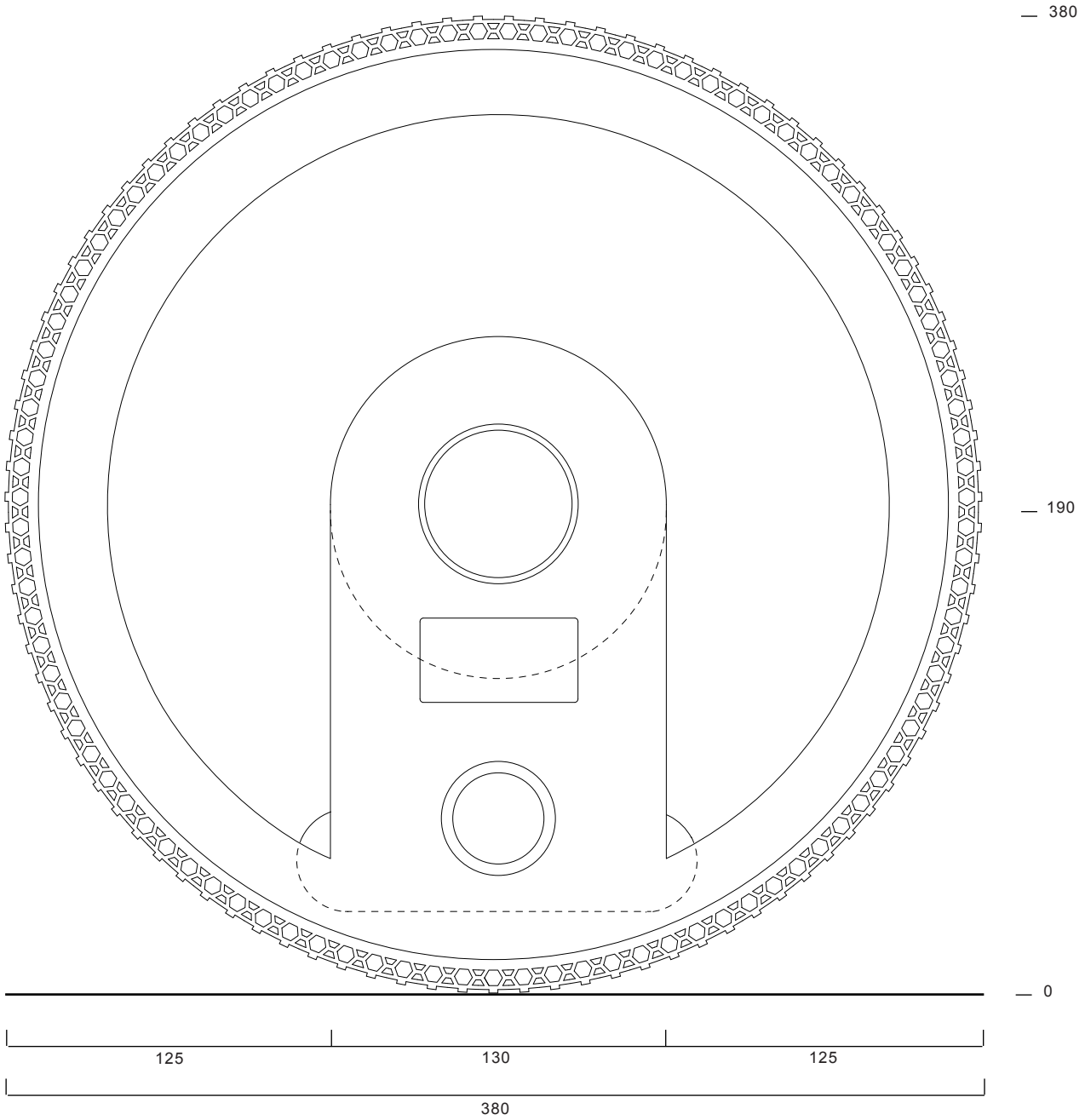


Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Seitenansicht
Transporter ohne Ladung

Transporter

Frontansicht

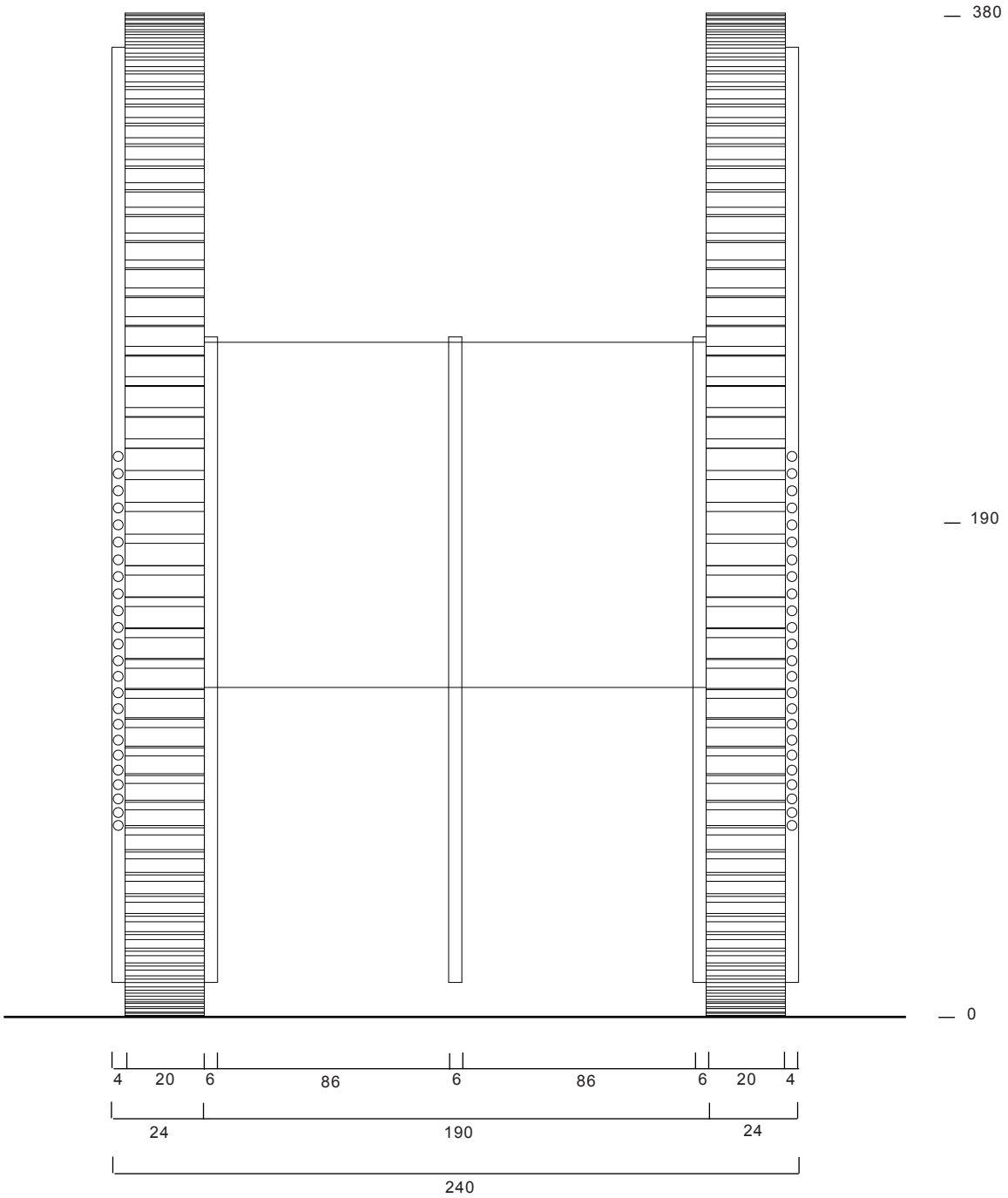


Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Frontansicht
Transporter ohne Ladung

Transporter

Seitenansicht

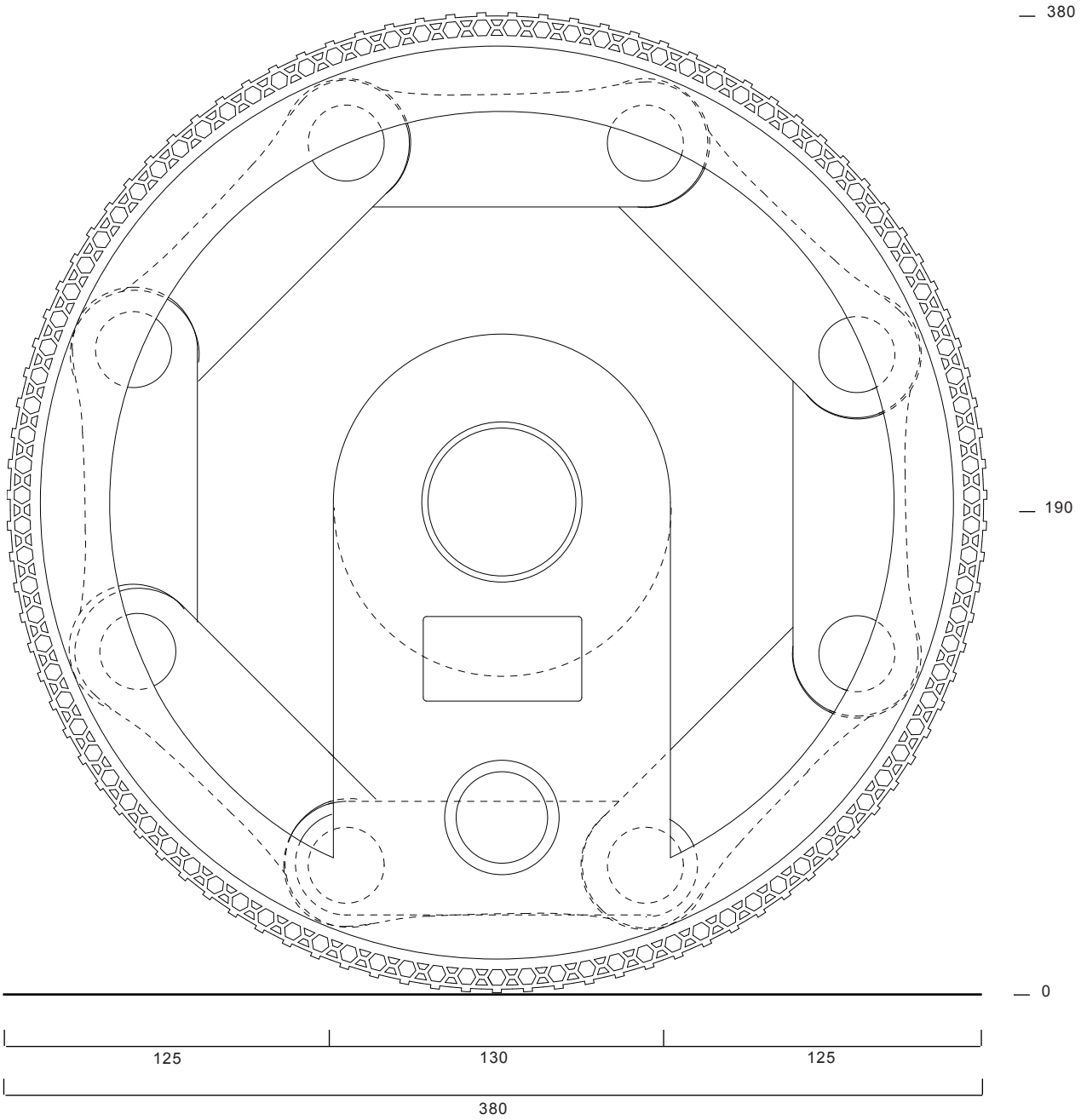


Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Seitenansicht
Transporter mit Ladung

Transporter

Frontansicht

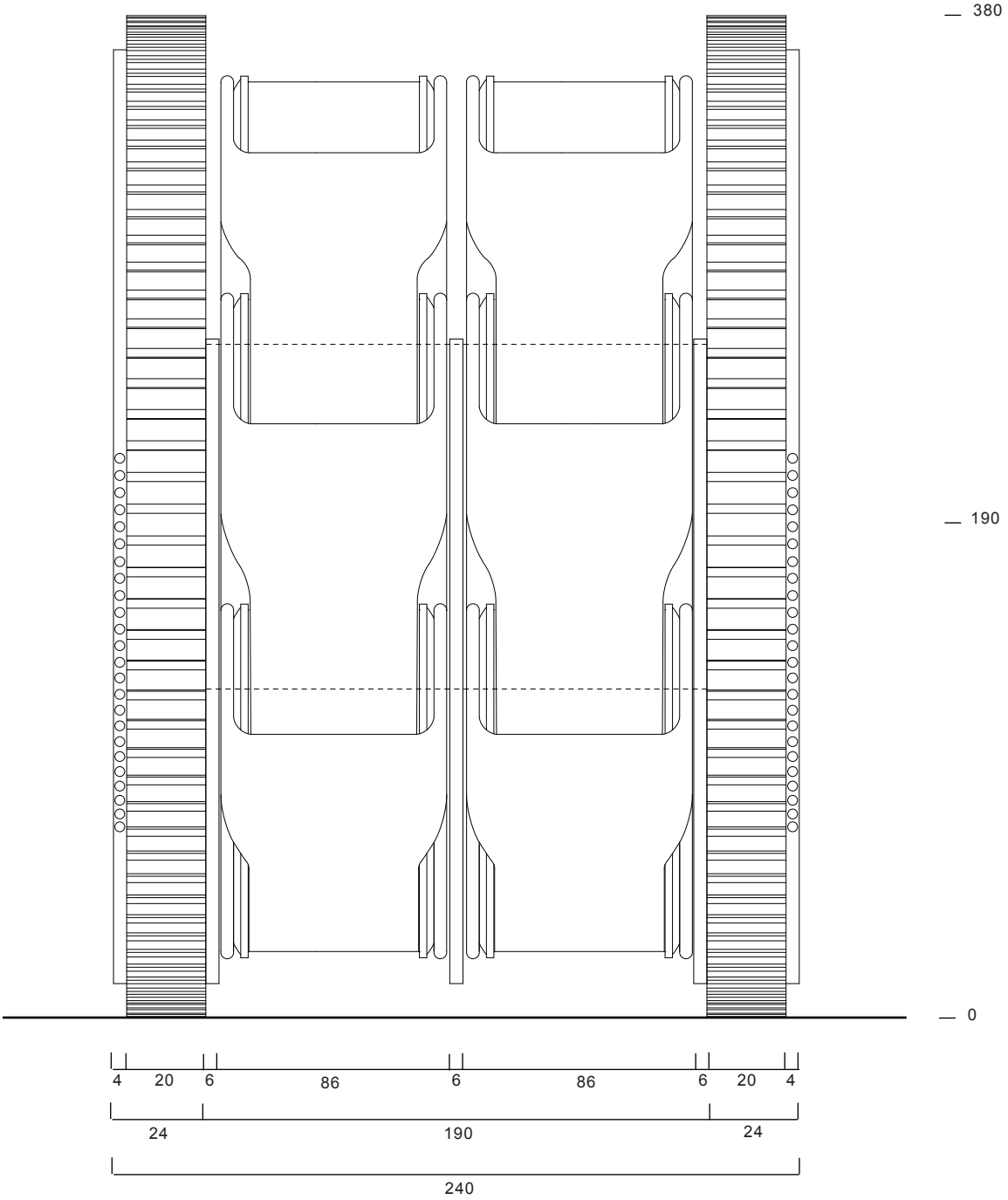


Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Frontansicht
Transporter mit Ladung

Transporter

Längsschnitt

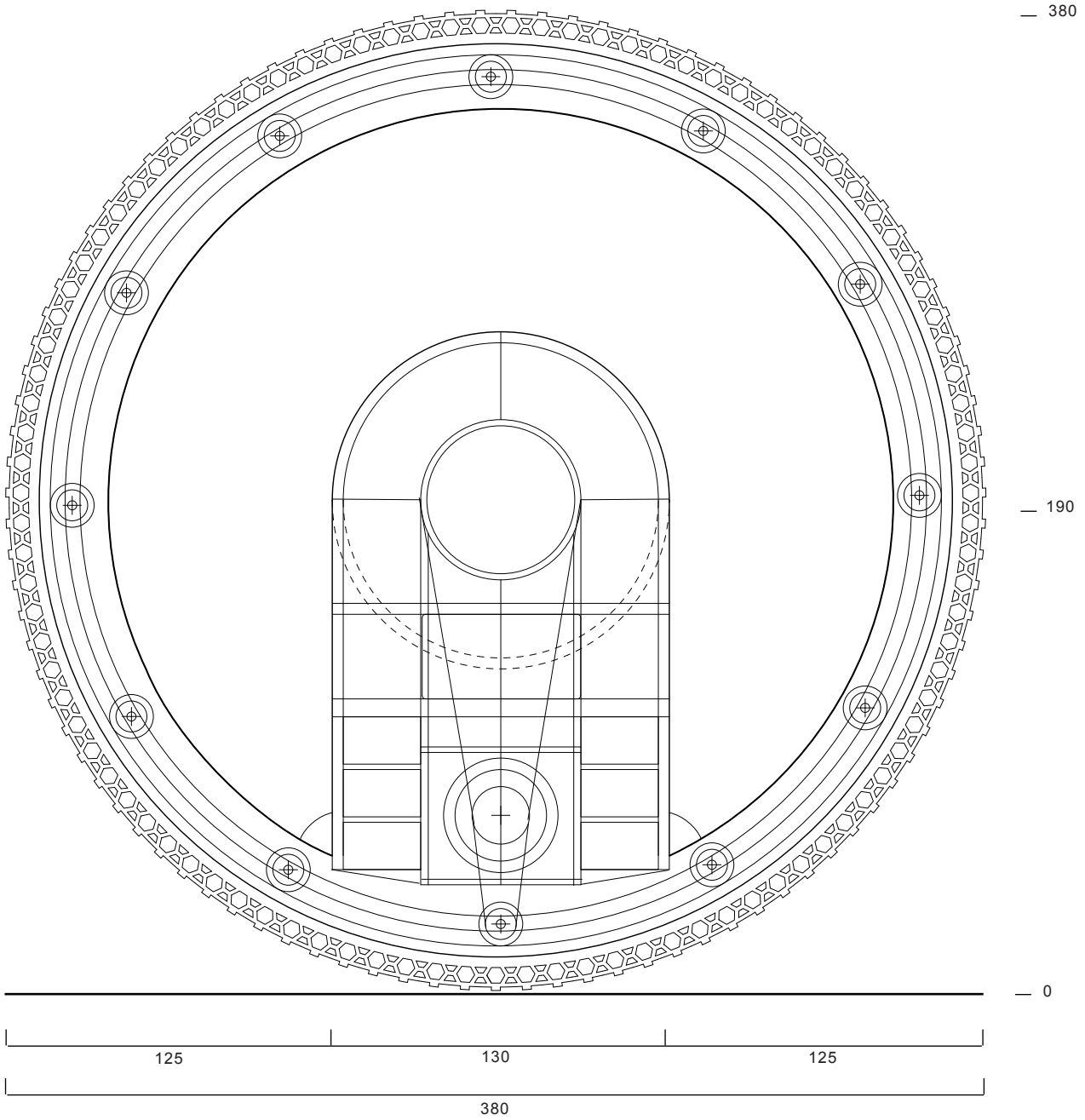


Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Längsschnitt
Transporter ohne Ladung

Transporter

Querschnitt

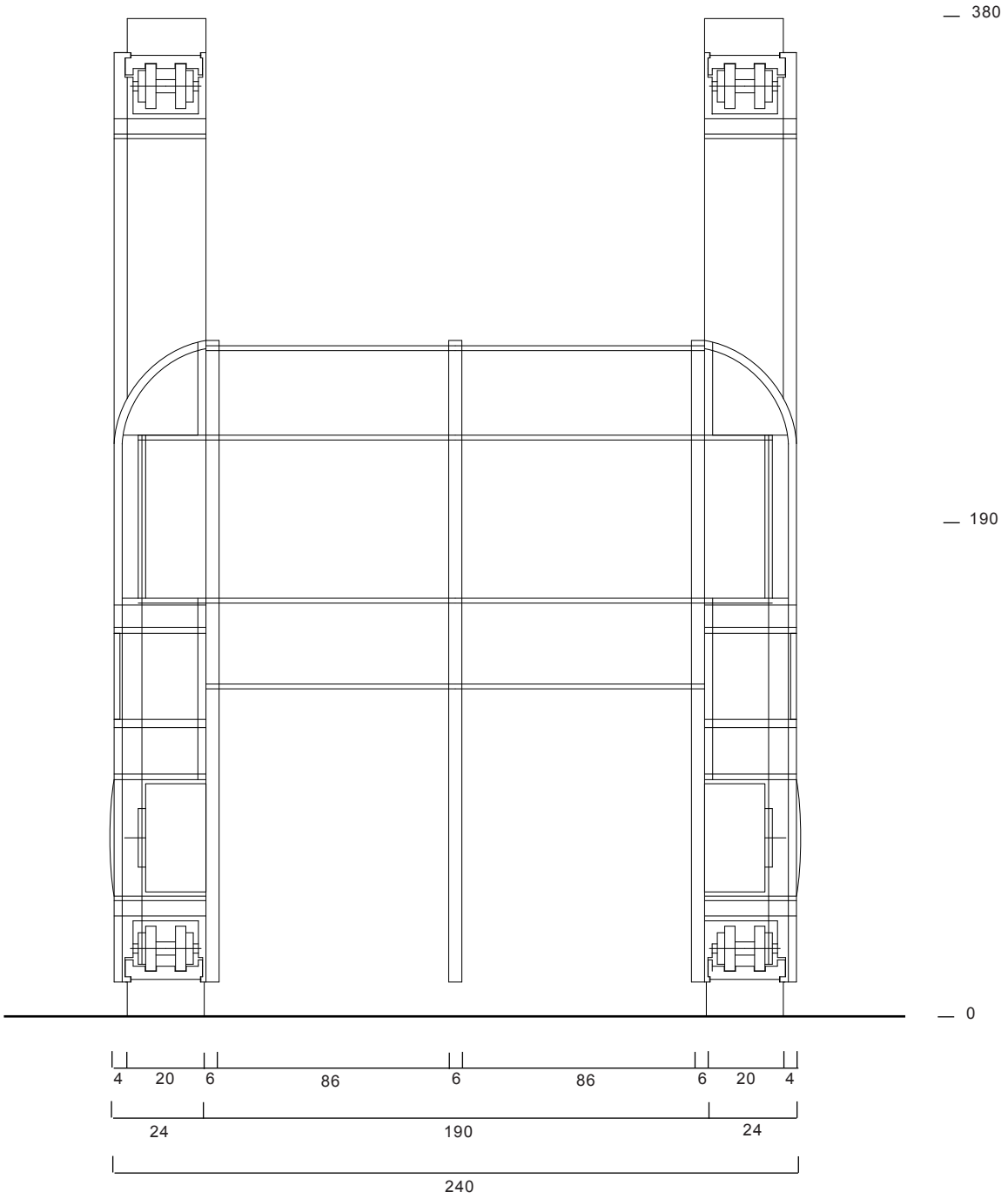
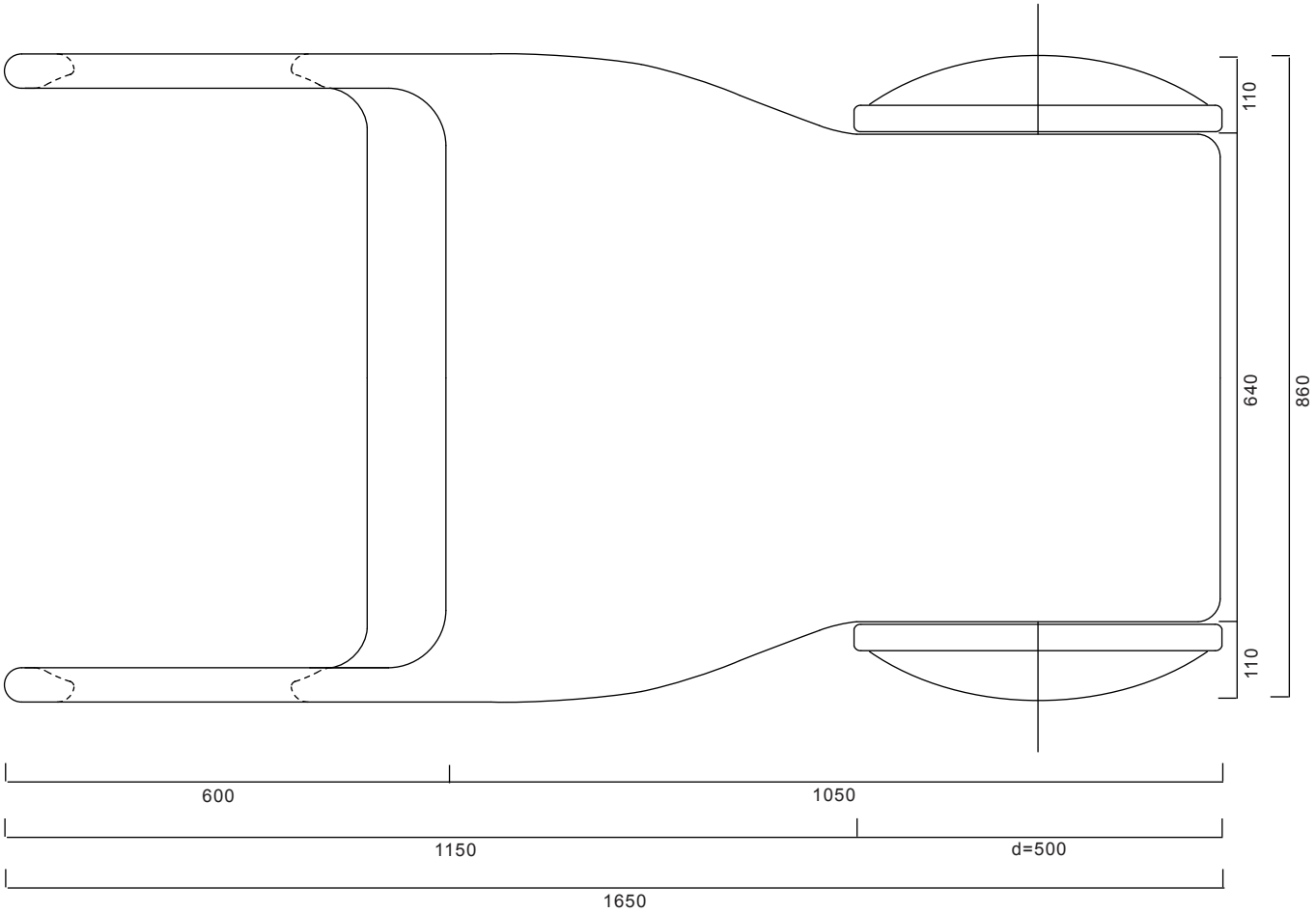


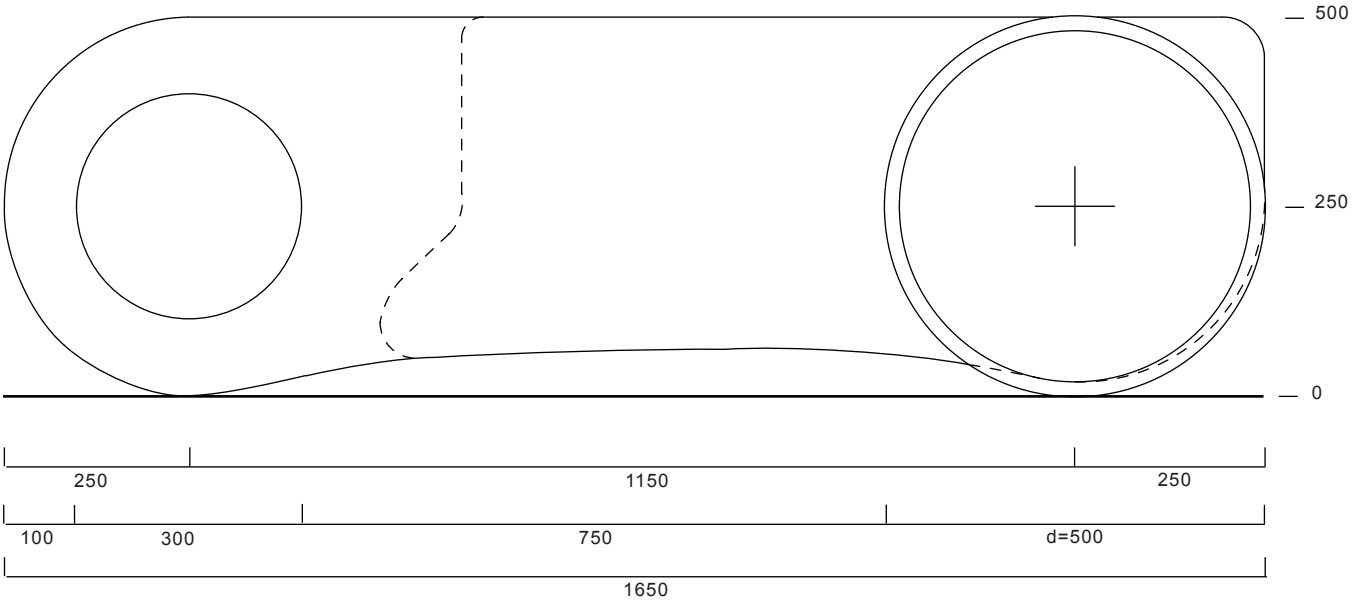
Abb.: M1:25 (Maße in cm)
Querschnitt
Transporter ohne Ladung

Kettenmodule

TOP

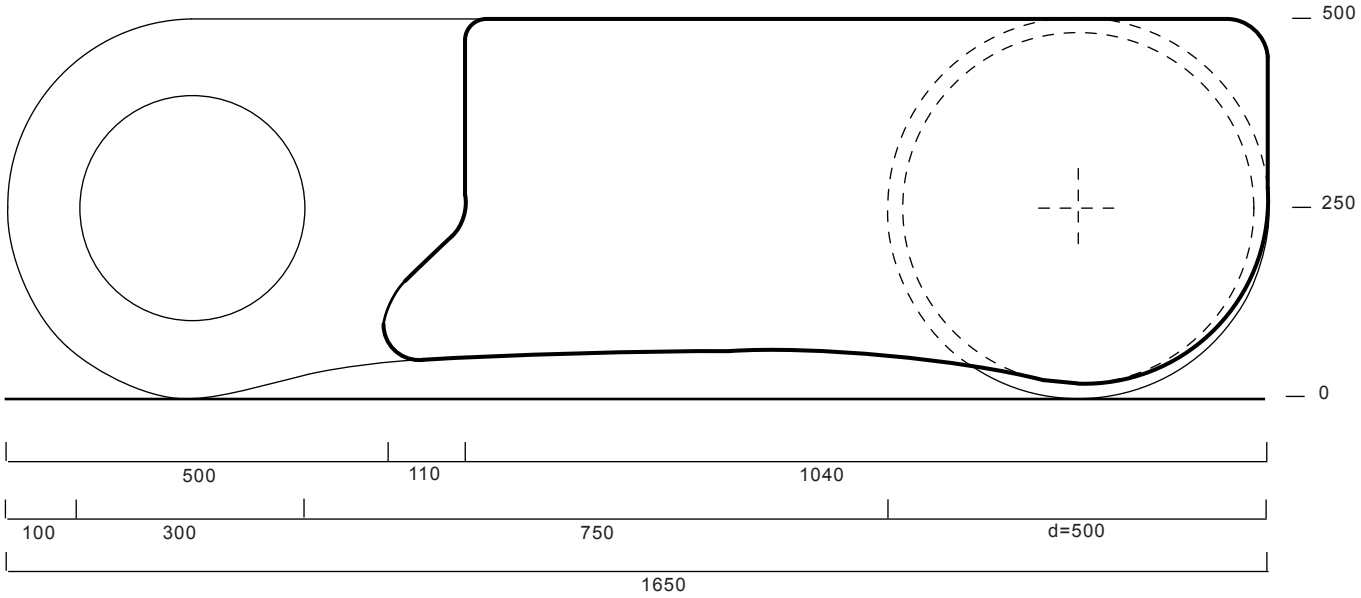


SEITE

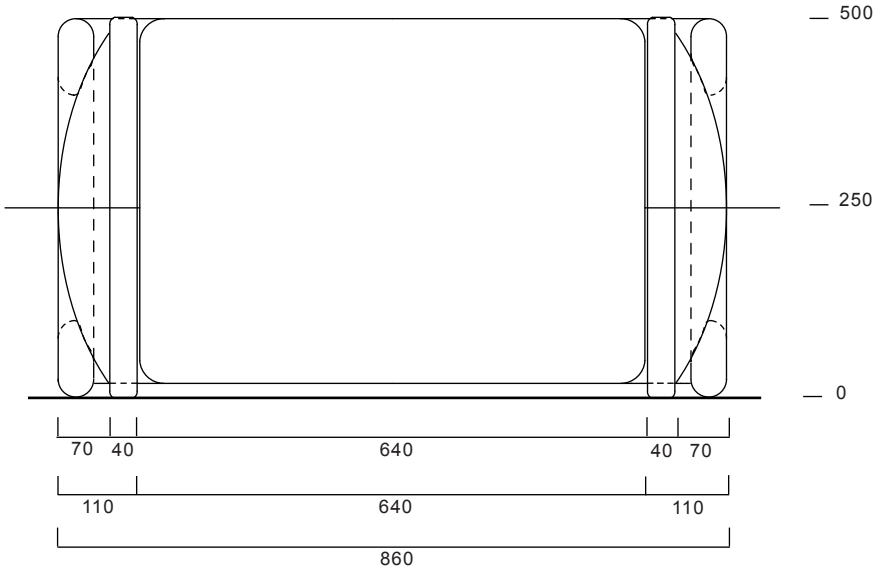


Kettenmodule

SEITENSCHNITT



FRONT



HINTEN

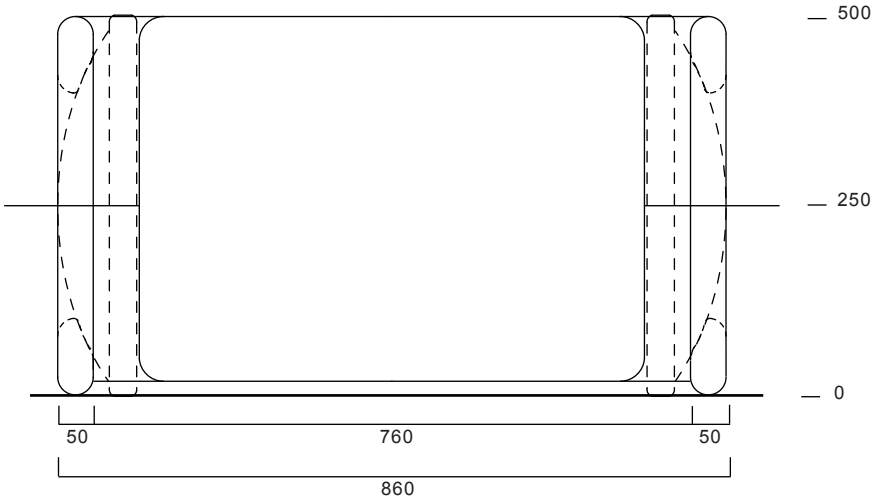


Abb.:
M1:10 (Maße in mm)
Planansichten
Kettenmodule

Explodierte Darstellung der Bauteile

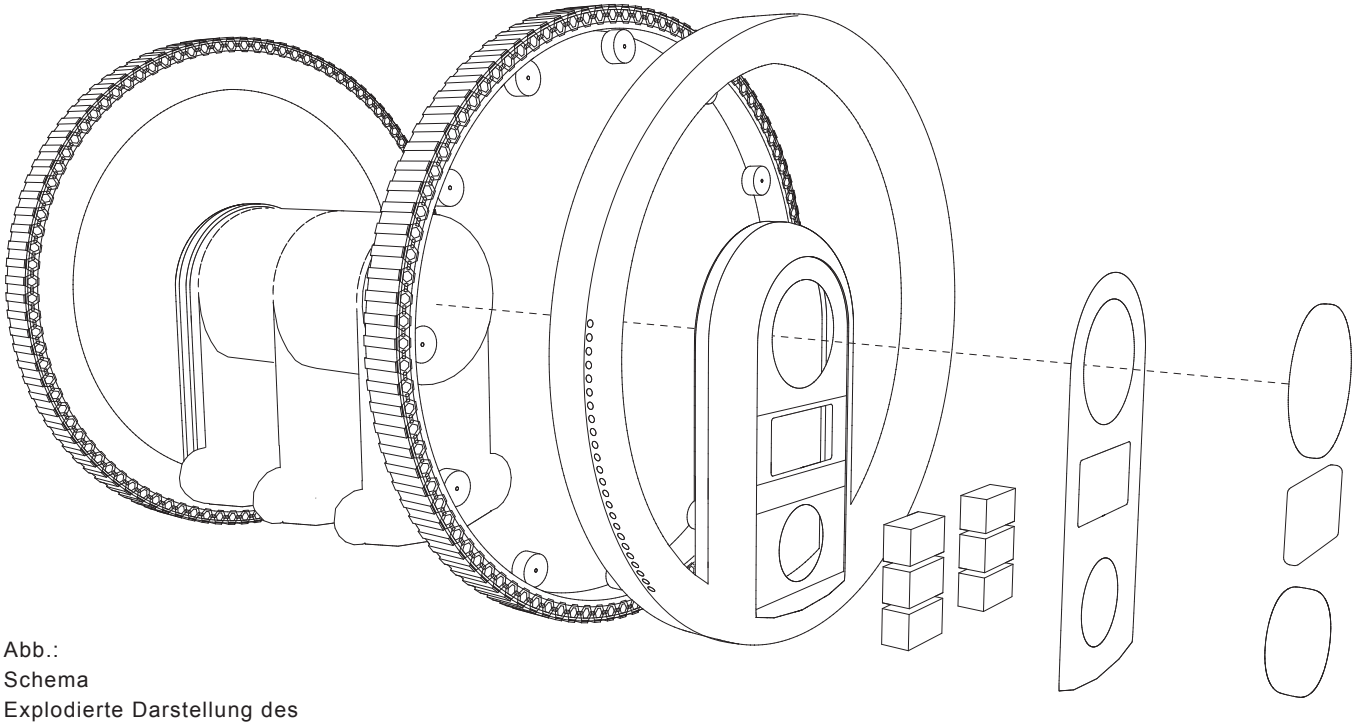


Abb.:
Schema
Explodierte Darstellung des
Transporters

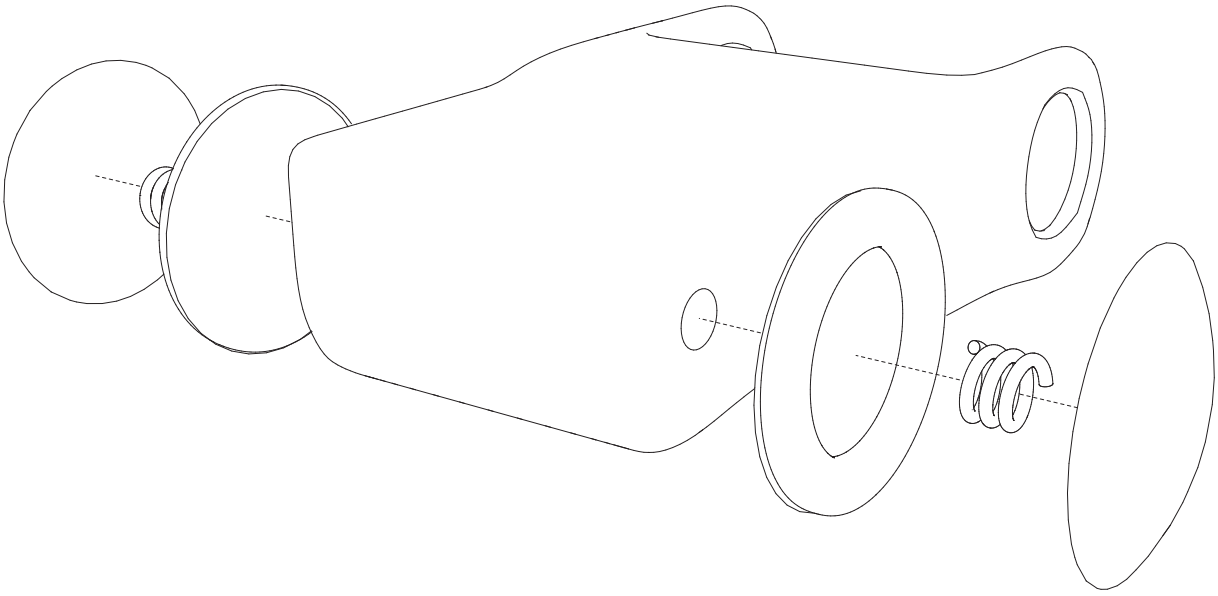


Abb.:
Schema
Explodierte Darstellung
eines Kettenmoduls

3.4 Details

Planetary Gears - Planetengetriebe

Der Transporter fährt mit so genannten '*Hubless Wheels*', zu deutsch knotenlosen Rädern, um so die Kettenmodule offen zu zeigen und frei zugänglich zu machen. Das Design des Transporters lehnt sich an den im Konzeptkapitel erwähnten '*Di-Wheels*'-Fahrzeugen an. So wird besser ersichtlich was das Fahrzeug kann, wie eine Kabeltrommel wickelt das zylinderartige Gefährt die Ladung auf- bzw. ab.

Die knotenlosen Räder werden durch so genannte Planetengetriebe ermöglicht, die Elektromotoren befinden sich immer im unteren inneren Bereich der Räder und treiben diese an. Die Räder selbst sind im Prinzip, wie bei den Planetengetrieben, überdimensionale Zahnradkränze, innenliegend. Weitere angeordnete Zahnräder halten das große Zahnrad ringsum in seiner Position.

Die Dimension des Planetengetriebes des Transporters ist so groß, sodass statt Zahnrädern gummierte Räder eingesetzt werden, die bei der großen Dimension einen gewissen Spielraum zulassen. Der innenliegende Zahnradkranz wird auch nicht mehr notwendig, so wird eine Abnützung oder ein Abstauchen des Mechanismus vermieden, außerdem wird die Erstellung einer solchen Version günstiger ausfallen.

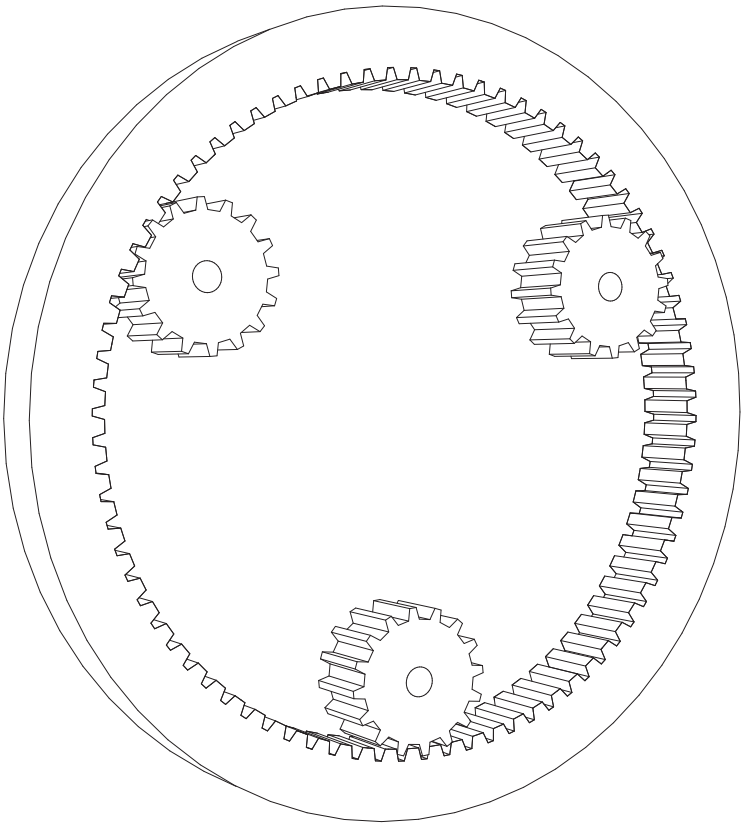


Abb.:
Schema
Planetengetriebe

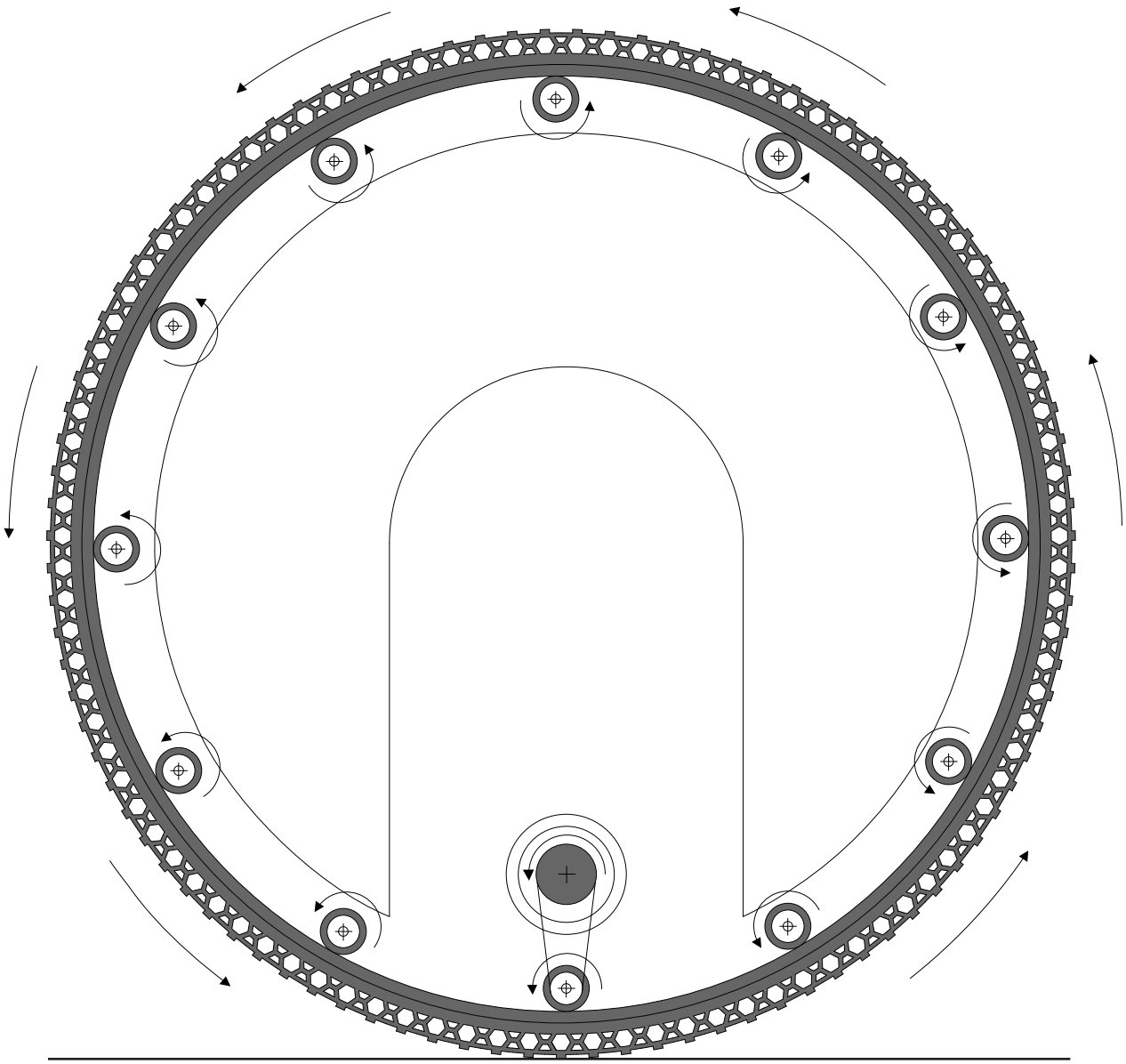


Abb.: M1:25
Detail
Knotenloses Rad mit
Elektromotor Antrieb

Airless Tires - Reifen ohne Luft

Bei der Technologie von Fahrzeugreifen gibt es die interessante Entwicklung der so genannten '*Airless Tires*', Reifen ohne Luft. Die U.S.-amerikanische Armee hat diese Reifen für mehr Langlebigkeit konzipiert, durch eine wabenstrukturenartige Konstruktion aus semi-flexiblen Kunststoffverbundmaterial wird der Reifen stabil und kann auf Unebenheiten reagieren. Normale, mit Luft gefüllte Reifen, gehören so der Vergangenheit an, zumindest für Spezialzwecke. Die bekannten Reifenfirmen *Bridgestone* und auch *Michelin* haben auch Prototypen, diese besitzen lamellenartige Strukturen.

Beim Transporter des *Rollrasen*-Gartens wird diese neuartige Konstruktion angewandt, um so einen noch einfacheren und reibungslosen Betrieb zu erreichen. Zudem wirken die Wabenstrukturen der '*Airless Tires*' sehr ansprechend, sie erinnern an die parametrischen Fassaden in der heutigen Architektur.

Abb.:
Die Version der U.S.-amerikanischen Armee mit Wabenstrukturen (Quelle: http://www.airless-tire.com/resilient-technologies-airless-tire-gallery/)

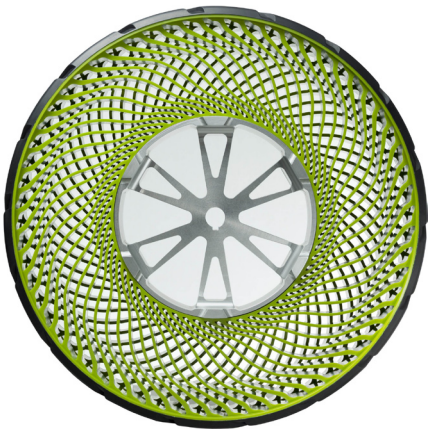
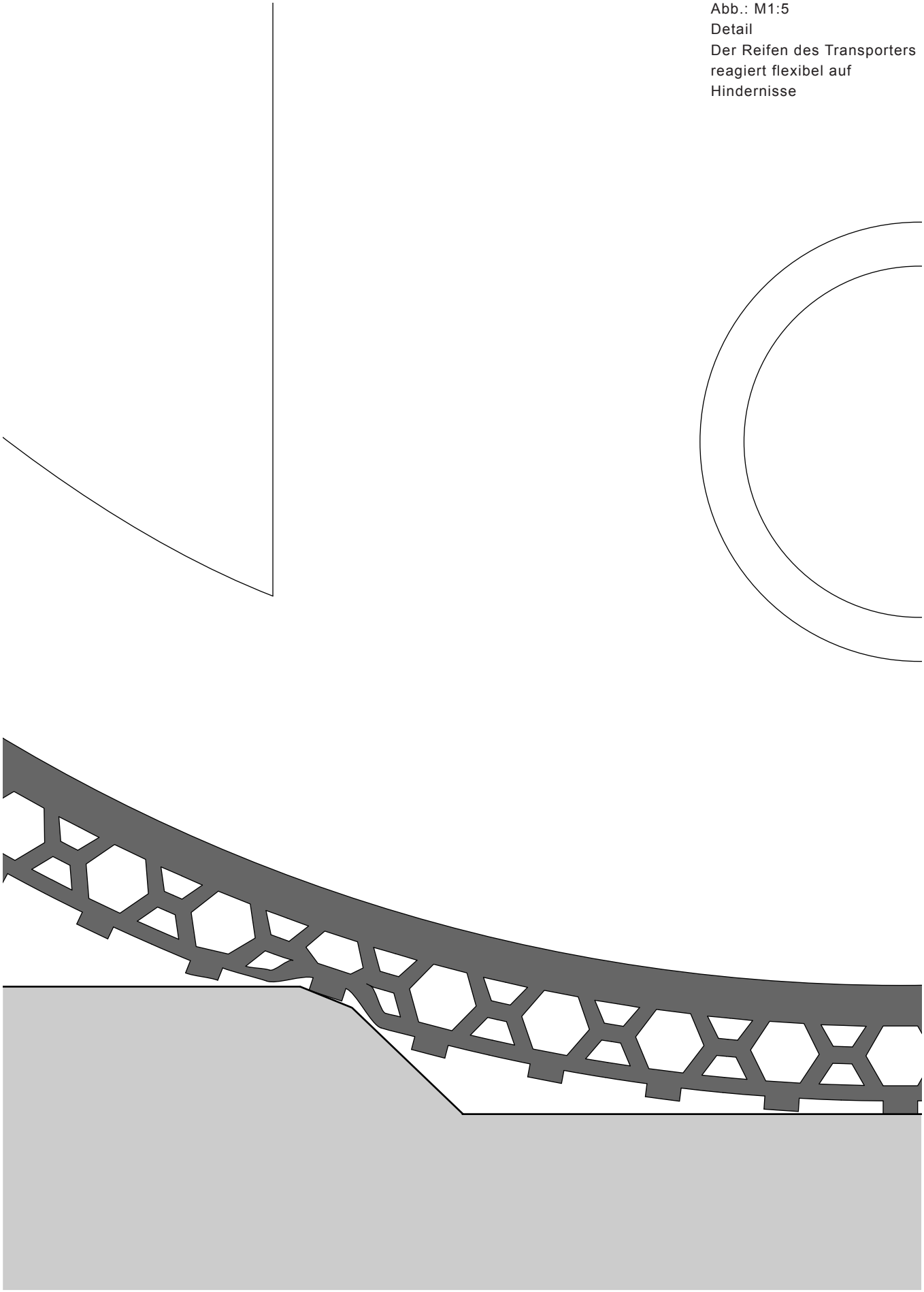


Abb. links:
Das Konzept der Reifenfirma *Bridgestone* (Quelle: http://www.technologicvehicles.com/en/green-transportation-news/1427/video-bridgestone-presents-a-100-recyclable-a/)

Abb. rechts:
Michelin hat ebenfalls einen Reifen ohne Luft entwickelt (Quelle: http://www.myperfectautomobile.com/experts/michelins-airless-wheels-tires-tweaking.html/)

Abb.: M1:5
Detail
Der Reifen des Transporters reagiert flexibel auf Hindernisse



Schnitt durch Rad des Transporter

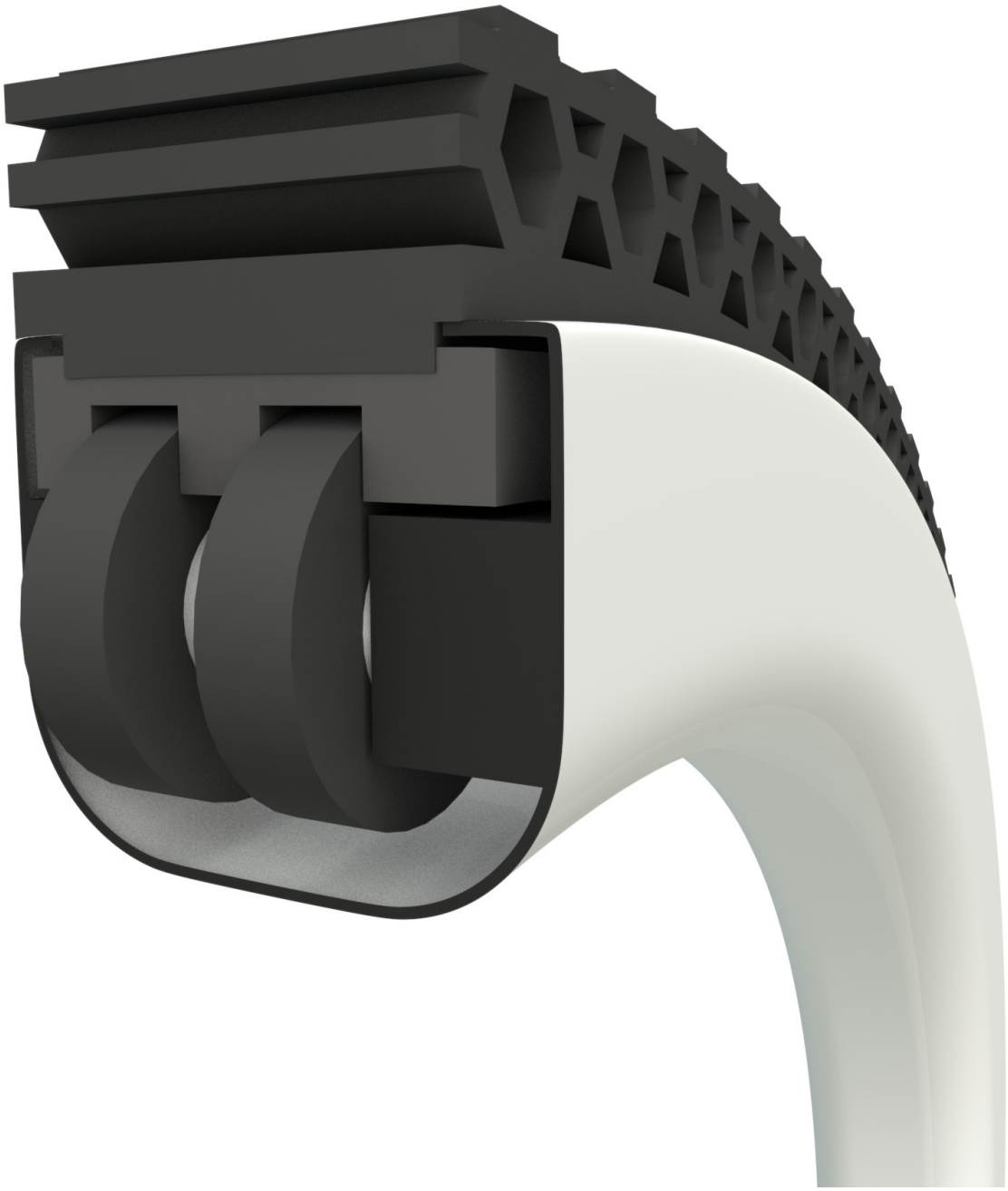


Abb.:
Perspektive
Detail Schnitt durch Rad des
Transporters

Bremsweg

Bremsweg = v² : 2*a

v= km/h : 3,6 = m/s (Geschwindigket)

a=8 (Realistische Bremsverzögerung des Fahrzeugs)

Vgl.:
Bremswegberechnung:
http://www.alles-fuehrerschein.at/lexikon/index.php5?title=Bremsen/

50 km/h : 3,6 = 13,9 m/s

Bremsweg = 13,9² : 2*8 m

<u>Bremsweg = 12,0 m</u>

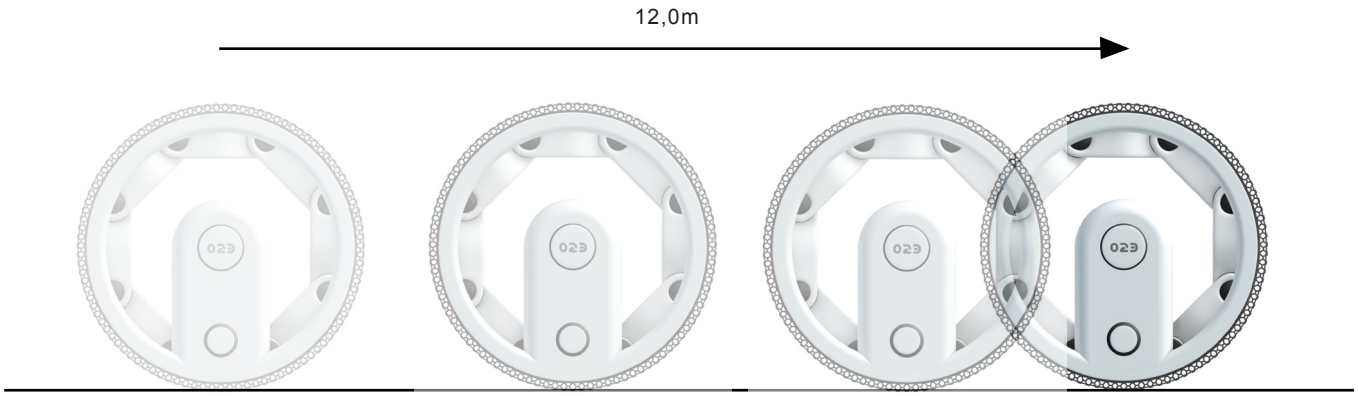
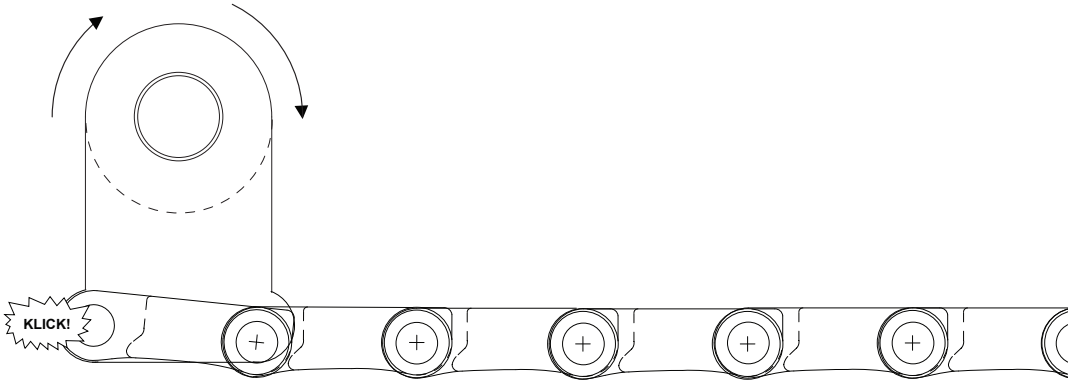
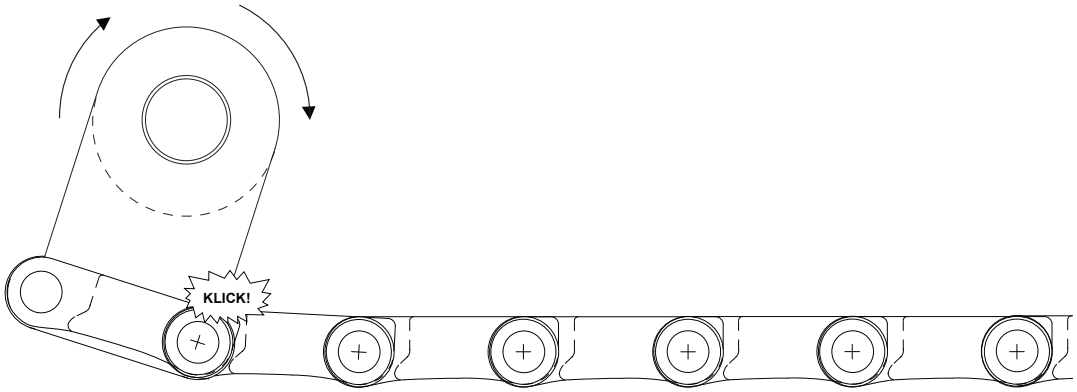
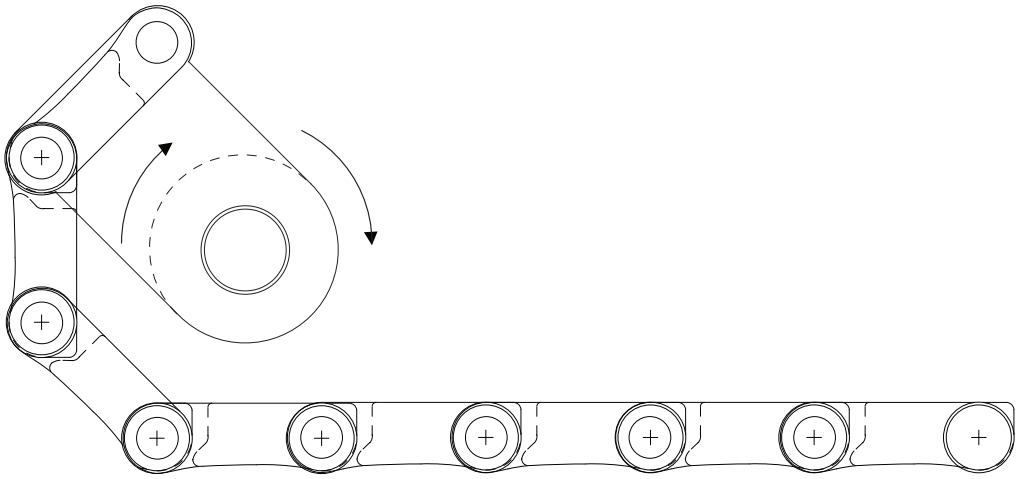


Abb.: M1:100
Ansicht
Bremsweg des Transporters
bei 50 km/h Geschwindigkeit

Aufrollmechanismus







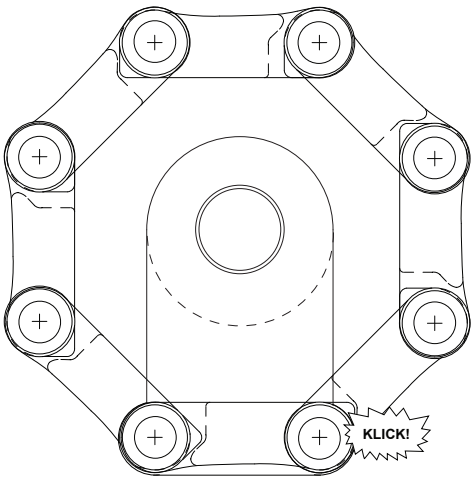


Abb.: M1:50
Schema Aufrollvorgang

Anologie zum '*echten*' Gewölbe

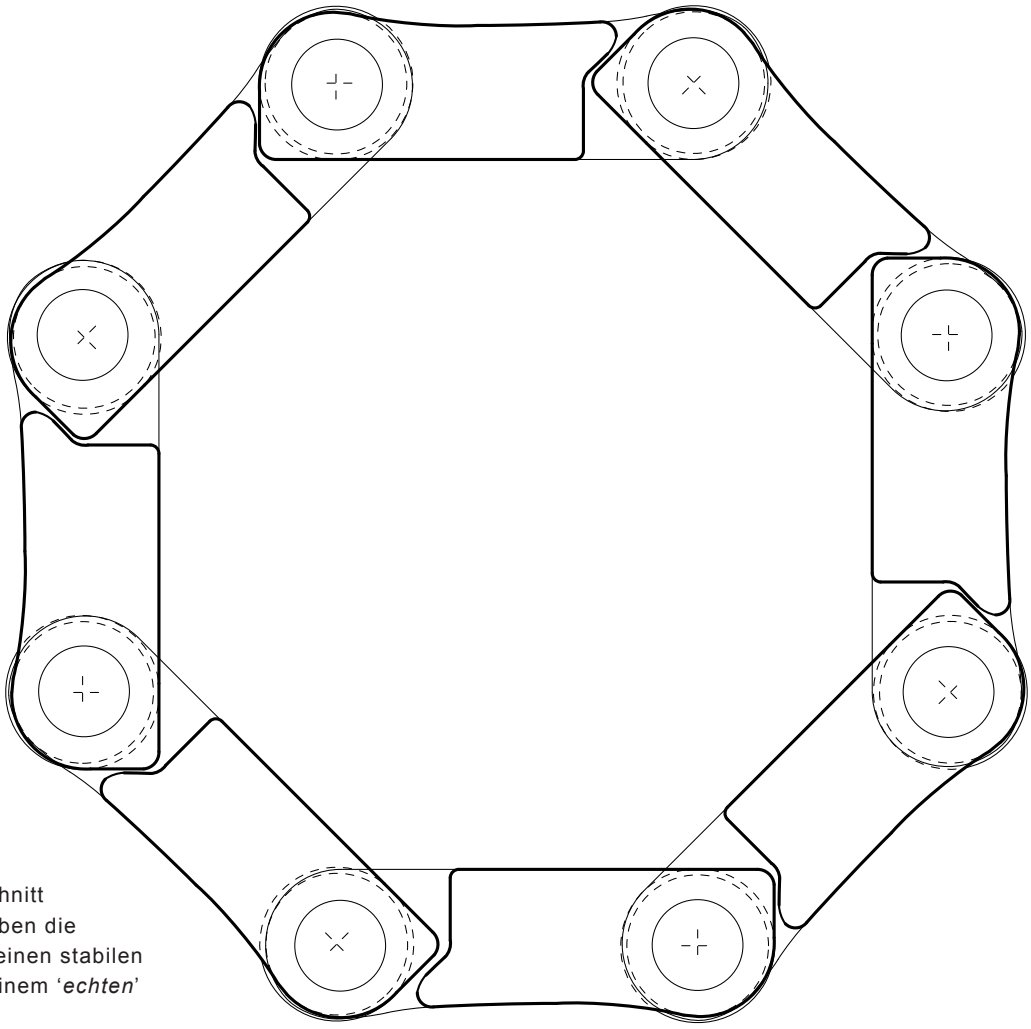
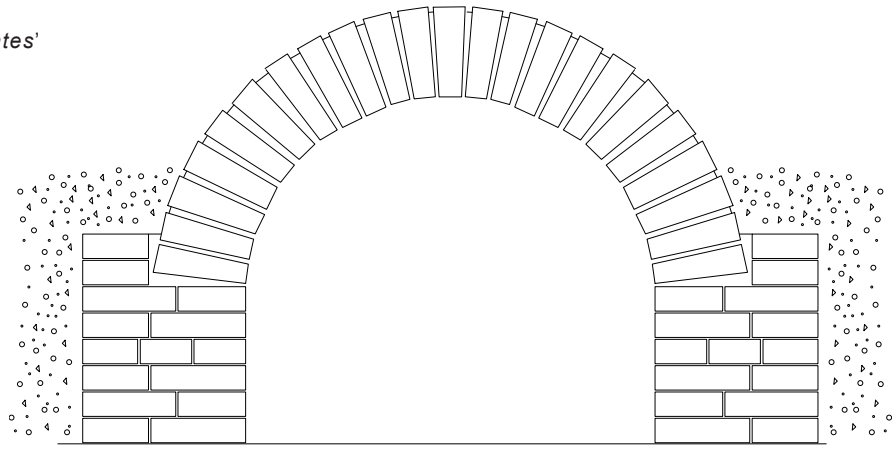


Abb.: M1:25
Detail Längsschnitt
Aufgerollt ergeben die Kettenmodule einen stabilen Kreis wie bei einem '*echten*' Gewölbe

Abb.:
Schnitt durch ein '*echtes*' Gewölbe



Lösen bzw. Fixieren der Kettenmodule

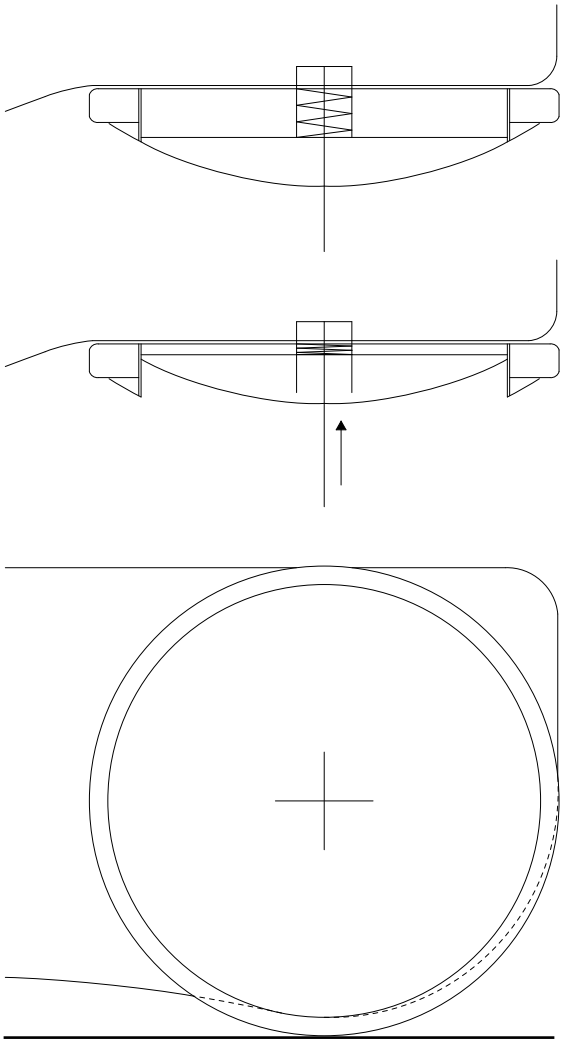
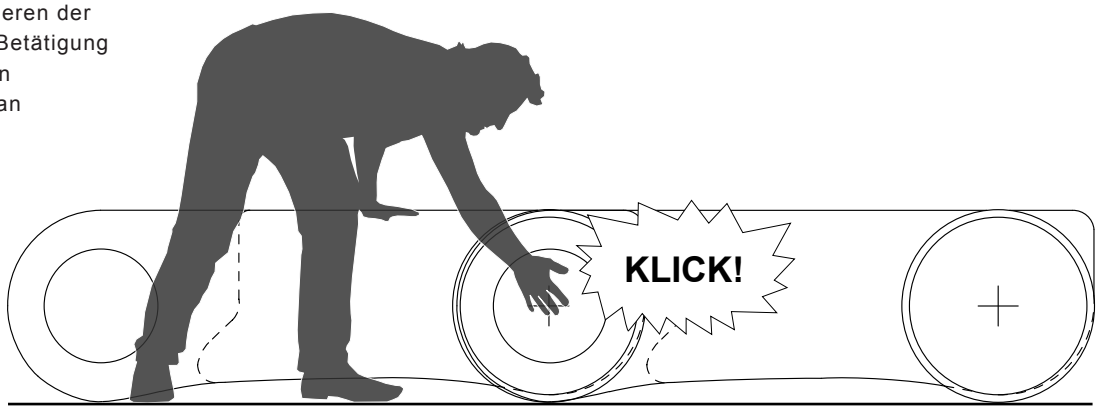


Abb.: M1:8
Durch Drehen und Hineindrücken der Radkappe kann das Modul aus einer Modulkette herausgeholt werden

Abb.: M1:20
Lösen bzw. Fxieren der Module durch Betätigung eines einfachen Mechanismus an den Rädern



Detail Kräutermodul

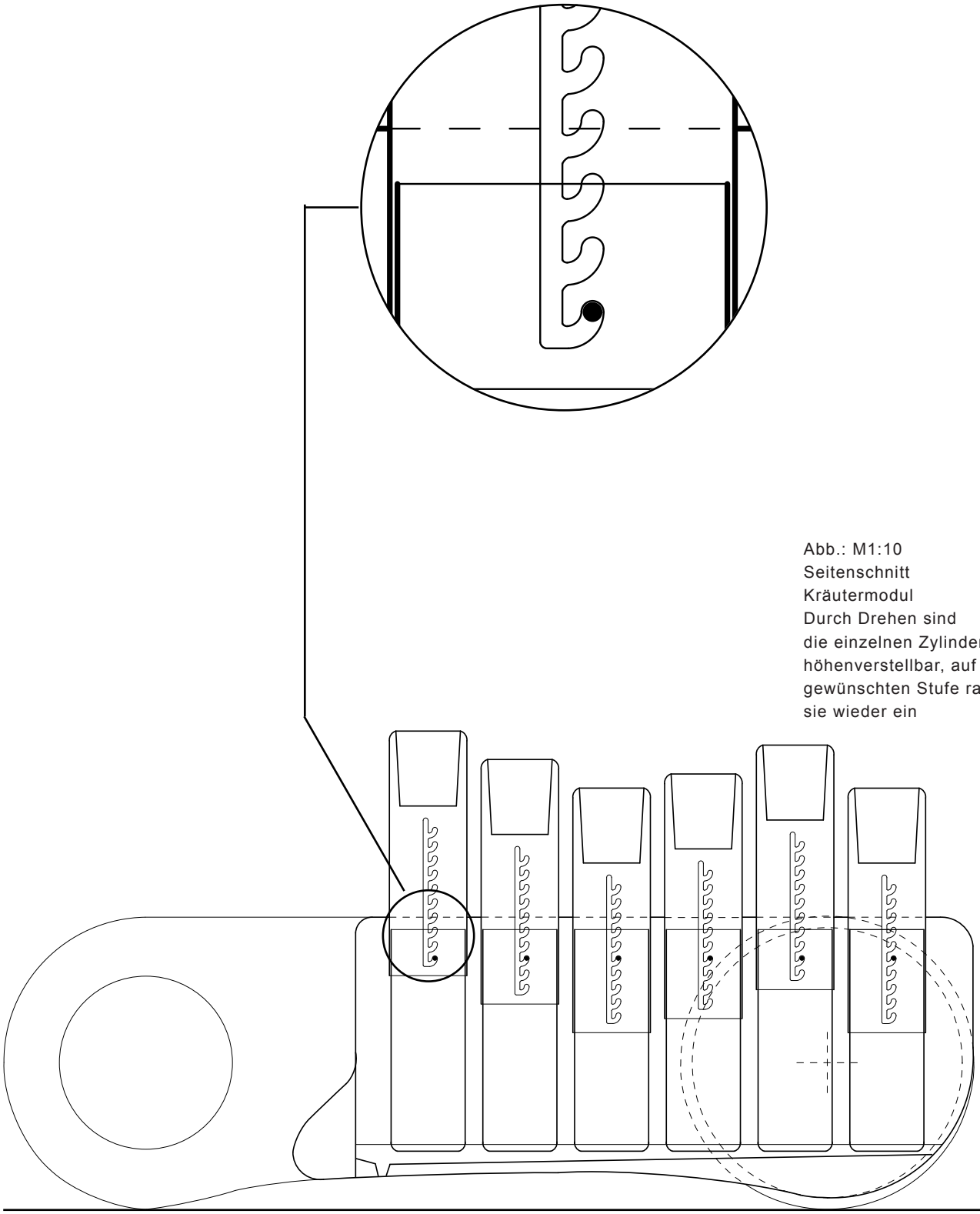


Abb.: M1:10
Seitenschnitt
Kräutermodul
Durch Drehen sind
die einzelnen Zylinder
höhenverstellbar, auf der
gewünschten Stufe rasten
sie wieder ein

Modellfotos

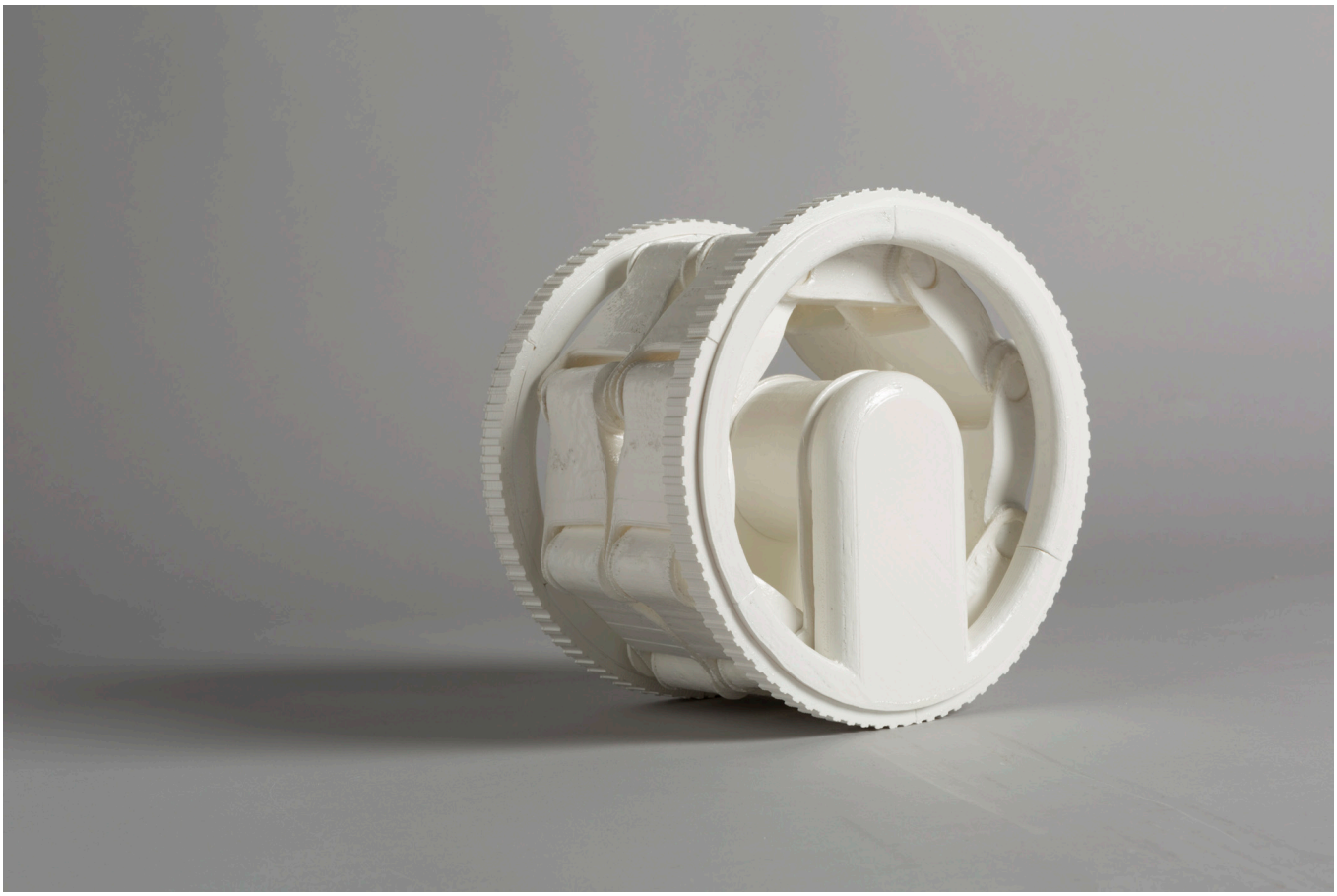


Abb.:
Modellfoto
Transporter mit Ladung

Modellfotos

Abb.:
Modellfoto
Transporter zum Teil
entladen

Modellfotos

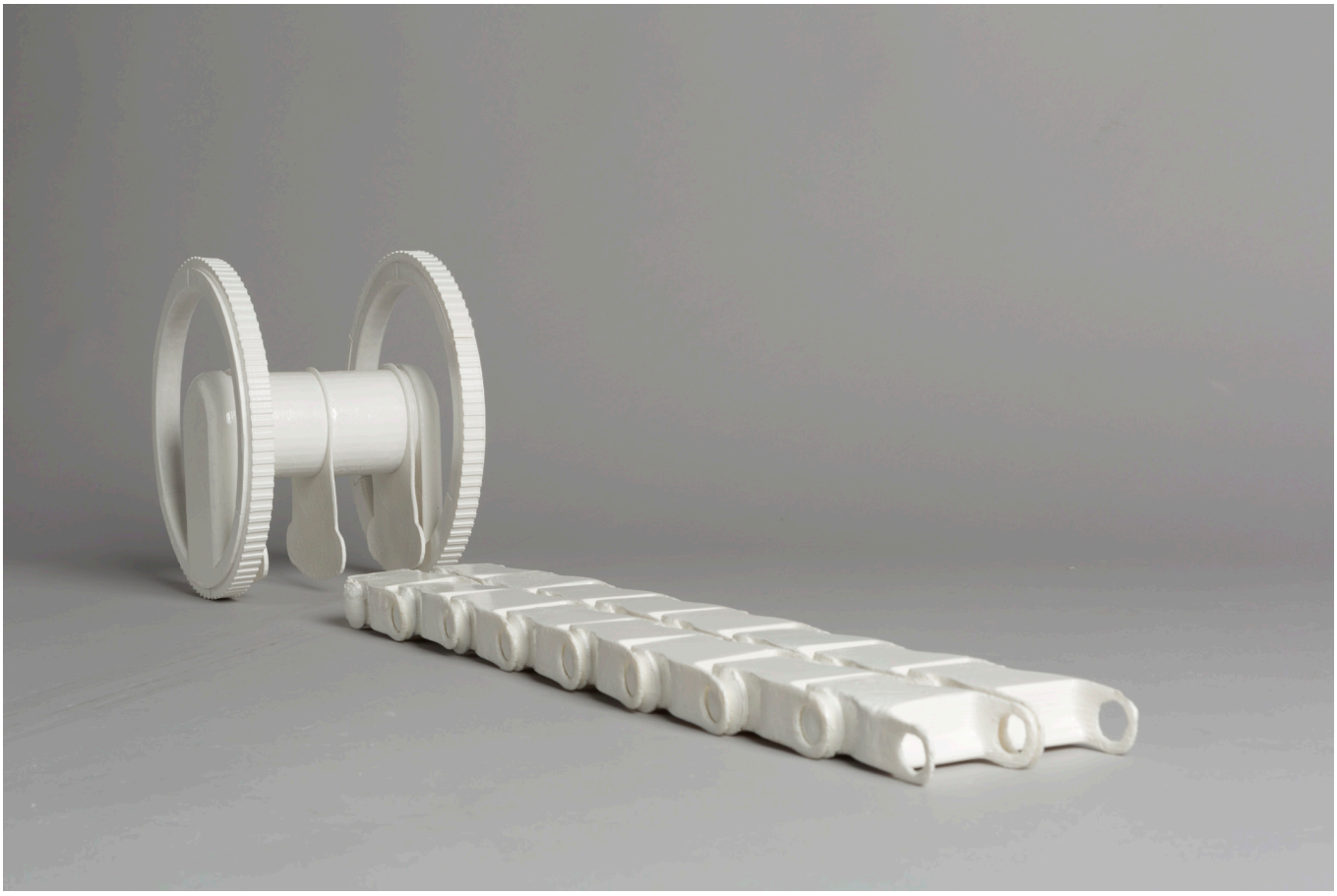


Abb.:
Modellfoto
Transporter und Ladung

Modellfotos

Abb.:
Modellfoto
Modul-Ensemble

Abb.:
Fotomontage
Nachttransport
(Fotoquelle: http://
www.panoramio.com/
photo/95591310/)

Conclusio

Reflexion zum Architekturstudium und Schlussfolgerungen zur vorliegenden Diplomarbeit

Das Architekturstudium hat viele verschiedene Aspekte abgedeckt, die Meisten würden sagen, das Studium ist hoffnungslos '*überladen'*. Die Architektur ist keine '*reine'* Wissenschaft, wie zum Beispiel die Physik, sondern fächerübergreifend, und dadurch ein Grund warum ich das Studium weiterverfolgt habe. Architektur ist ein Spannungsfeld zwischen Technik, Design und Gesellschaft, die Architekturschaffenden haben die Aufgabe, immer wieder aus anderen Disziplinen zu schöpfen und diese kreativ und praktisch zu verarbeiten.

'*It is more than ever necessary to work on interesting impacting ideas... with a relation to what´s going on in life!*'
Klaus Stattmann, [changing strategies], TU Wien, 2007

So habe ich mich im Laufe der vergangenen Jahre auch für andere Dinge interessiert, gelandet bin ich bei Elektronik und Robotik. Die Diplomarbeit vereint meine '*anderen'* Interessen außerhalb des klassischen Studiums mit Architekturdesign. Das Ziel war ein Design zu finden, das sowohl zukunftorientiert ist, sogar futuristisch, um dennoch einfach und tatsächlich mit realistischen Mitteln, konkrete Situationen zu verändern. Das rührt aus meinen Gedanken, wie Architekturschaffende gesellschaftlich notwendig sein können, denn die Gefahr, hinter Computerbildschirmen zu '*verkümmern'*, ist leider groß. Welche Alternativen können geboten werden, wie kann man die StadtbewohnerInnen aus den Einkaufshäusern locken?

Vgl.:
Bernadette Bayrhamme: '*Architektur- Der Ted-Mosby-Effekt*', http://diepresse.com/home/bildung/universitaet/1314146/Architektur_Der-TedMosbyEffekt, 2012

Dietmar Steiner:'*Architektur Neustart*', http://blog.Artikel, GAM 04, Graz, 2008, S.22

Letztendlich hat sich ein Entwurf herauskristallisiert, der vom Kleinsten bis ins Große alle Dimensionen in sich trägt, vom Kräuterbeet bis zur Stadtintervention! Im Prinzip spiegelt sich hier der Wunschgedanke, etwas in der Realität zu bewirken, die Umwelt aktiv mitzugestalten in einem ständigen Fluß. Dabei habe ich eigentlich gar nicht den Anspruch, dass das vorliegende Design in diesem Buch verwirklicht wird. Mir genügt der '*zündende Funke',* der überspringt, das '*Erwachen aus der Alltagstrance'*, dem/der BetrachterIn möglichst farbenfroh und sogar ein wenig überspitzt anzudeuten, was denn da noch alles möglich wäre.

Ich konnte auch vor allem in den letzten Monaten erfreut beobachten, dass es einigen meiner KollegInnen ebenso ergeht, die genauso an interessanten Ideen feilen und ihre idealistischen Ziele bewahren, trotz des Massenstudiums.

ERKIN BAYIRLI

erkinbayirli@zeitgenosse.cc
http://zeitgenosse.cc

Lebenslauf

seit 08/2013 **Gemeinschaftswerkstatt Kunstkanal**, Wien

03/2013 – 06/2013 **Eternit-Werke Ludwig Hatschek AG u. TU Wien**
Produktentwicklung Systeme für Fassadensanierungen

10/2011 – 05/2013 **:mfg architekten ZT GmbH**
Entwurf, Einreich- und Polierplanung, Technische Details,
Kostenkalkulation, Angebote einholen, Ausschreibung, Visualisierung

12/2012 **Architekturverein Experimonde** in Avignon, Frankreich
Ausstellung und Bau Experimenteller Pavillon

07/2012 – 09/2012 **BMUKK und Austrian Indonesian Art Programm**
Ausstellung und Workshops in Java, Indonesien

11/2011 **Verein Höhe und Breite, Universität für Angewandte Kunst**
Ausstellung Experimenteller Zeichenroboter

09/2011 **Content Associates**, Aspern Seestadt
Ausstellung Experimenteller Laufroboter

04/2010 & 04/2011 **Art.On.Wires Medienfestival** in Oslo, Norwegen
Elektronikworkshops für Kinder und Erwachsene

10/2010 – 04/2012 **MA 7, Digital Art & Architecture Lab**
Technische Leitung Experimentelle Roboterprojekte

04/2009 – 11/2009 **Holzforschung Austria u. TU Wien**
Technischer Zeichner für Holz-Glas-Verbund-Forschungsprojekt

04/2009 – 11/2009 **MA 7, LedsMOB**
Technischer Zeichner für L.E.D.-Fassade-Forschungsprojekt

06/2007 – 11/2009 **LTEX u. TU Wien, Arsenal Objekt 210**
Vereinsleitung Ateliergemeinschaft

03/2007 – 11/2010 **changing strategies, TU Wien**
Organisation Architektursymposien

10/2001 Studienbeginn **TU Wien Architektur Studium**
12/2000 – 07/2001 **Bundesheer**
09/1991 – 06/2000 **Bundesrealgymnasium**

29/01/1981 **Geboren in Wien**

Abbildungen

Seite	Bezeichnung	Quelle
6	Logo *rollrasen*	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
11	*Villa Le Lac, Le Corbusier,* Genfer See, 1924	http://en.wikiarqitectura.com/index.php/Villa_Le-Lac/
11	Transport des 'Dymaxion' Hauses, Buckminster Fuller, 1929	http://20th.tumblr.com/post/2739472850/dymaxion-house-buckminster-fuller-completed/
12	'*Walkin City*', Archigram, 1964	http://www.archigram.net/projects_pages/walking_city.html/
12	'*Oase Nr.7*', Haus Rucker, Documenta in Kassel, 1972	http://bud-up.com/?p=8370/
13	Temporärer Pavillon 'P*rada Transformer*', OMA, Seoul, 2009	http://www.modavera.it/content/student-takeover-presso-lo-spazio-prada-tranformer/
13	Experimentelle Wohnvision '*turnOn*', AllesWirdGut, Wien, 2000	http://www.alleswirdgut.cc/de/project/trn-d/
13	'*The Wheel House*', Acrojou, Faversham, 2011	https://acrojou.jux.com/imagegallery/827174/
15	'*Ipod Nano*'	http://www.stevesonian.com/museum/iPod/nano/
15	Raum Kapsel	http://electronicdesign.com/blog/space-symposium-looks-forward-after-discoverys-final-flight/
15	3 Fotos '*Prinzessinnengarten*', Berlin, 2013	http://prinzessinnengarten.net/fotogallerie/
16	'*BACSAC Garden Bags*', Paris, 2008	http://www.bacsac.fr/en/
16	'*Mobile garden*', Joe Baldwin, Chicago, 2010	http://themobilegarden.org/mobilegarden/welcome.html/
17	2 Abb. '*Caravan Garden*', Kevin Van Braak, 2004	http://www.kevinvanbraak.com/ctr/site/project.php?id=27&test=1# project27/
17	'*Park on wheels*', DAS, Mexiko, 2013	http://das.com.mx/primer-parklet-en-la-ciudad-dasarquitectura/
18	M1:200 Abwicklung der Einheiten	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
18	Rollrasen	http://www.rollrasenhof-hamburg.de/bestellung-1/
19	M1:200 Zulässige Maximalgrößen für den Straßenverkehr	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
19	M1:200 Transport auf Schienen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
20	'*The Vereycken Diwheel*', Edouard Vereycken, Brüssel, 1947	http://douglas-self.com/MUSEUM/TRANSPORT/diwheel/diwheel.htm#vindi/
20	M1:100 (~) Manövrierung der Diwheels	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
21	M1:50 Front- und Seitenansicht des Transporters	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
21	M1:20 (~) Bestandteile des Transporters farblich hervorgehoben	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
22	Fahrradketten	https://www.performancebike.com/bikes/Product_10052_10551_1076743_-1_400190__400190/
23	M1:50 Skizzen Module und ihre Funktionen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
24	M1:50 Skizzen Module und ihre Funktionen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
25	M1:150 (~) Leerstehende Kasernenhalle als '*Homebase*' für den Betrieb der transportablen Gärten	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
26	Verschiedene Variationen des Transporters und der Module	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
27	Verschiedene Variationen des Transporters und der Module	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
28	Programmierung des Transporter mit Touchscreen Bedienung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
29	Der beladene Transporter zur Abfahrt bereit	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
30	M1:50 Ansichten des Transporters im unbeladenen Zustand	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014

Seite	Bezeichnung	Quelle
31	Der Abrollprozess der Kettenmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
32	M1:90 Seitenansichten Der Abrollprozess der Kettenmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
33	M1:90 Draufsichten Der Abrollprozess der Kettenmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
34	M1:20 Ansichten des Grundmoduls	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
34	M1:20 Lösen bzw. Fxieren der Module durch Betätigung eines einfachen Mechanismus an den Rädern	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
35	Die Module werden wie Schubkarren geschoben	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
35	M1:20 Aneinanderreihen der aufgestelleten Module für Lagerung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
36	Perspektive Jungpflanzen werden im Treibhausmodul angesetzt	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
37	M1:20 Seitenansichten Faltbares Dach der Treibhausmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
38	Perspektive Kräutermodul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
39	M1:20 Seitenansichten Kräutermodule werden für Transport eingeschraubt	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
40	Perspektive Rankenmodul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
41	M1:20 Seitenansichten Rankenmodule haben zusätzlich teleskopartige Rankstangen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
42	Perspektive Gemüse- und Wiesen-Mesh: Dreieickige Beete werden aneinander geknüpft und ergeben ein Mesh, das sich an unterschiedlichen Terrain anpasst	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
43	Perspektive Rasenmäher Modul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
44	M1:20 Querschnitte Die Module funktionieren auch als Behälter für zum Beispiel Erde, Wasser, Gartengeräte usw.	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
45	M1:20 Ansichten Ausklappbare Platten machen die Module zu Tischen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
46	Perspektive Solarmodule laden Akkus, die sich im Innenraum der Module befinden	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
46	M1:20 Seitenansicht Solarmodul - Das Solarpaneel hat den für mittlere Breitengrade optimalen Neigungswinkel zur Sonne	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
47	Perspektive Abfallcontainer	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
47	M1:30 Frontansicht Abfallcontainer	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
48	M1:20 Topansicht Kulinarikmodule beinhalten Küche, Grill und Bar	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
49	Perspektive Kulinarikmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
49	M1:20 Seitenansicht Kulinarikmodule: von links: Küche, Grill, Bar	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
50	Perspektive Bühne, Module mit ausklappbaren Bodenplatten	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
50	M1:20 Seitenansicht Rednerpult	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
51	Perspektive Leuchtmodul mit fluoriszierendem Lack	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
51	M1:20 Leuchtmodule für Absperrungen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014

Seite	Bezeichnung	Quelle
52	Perspektive Beamermodul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
52	M1:20 Frontansicht Beamermodul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
52	Perspektive Soundmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
52	M1:20 Frontansicht Soundmodul	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
53	Perspektive Modul für Werbeplakate	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
53	M1:20 Frontansicht Modul für Werbeplakate	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
53	Perspektive Gemüse-Snackautomat	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
53	M1:20 frontansicht Gemüse-Snackautomat	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
54	Perspektive Hüpfburg	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
54	Perspektive Pontons Schwimminsel	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
55	M1:20 Längsschnitte WC & Umkleidekabine	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
56	Fotomontage Transporter auf der Ringstraße	Erkin Bayirli (Fotoquelle: http://www.bigfoto.com/europe/austria/vienna/a26_wien_opera.jpg/)
57	Fotomontage Transporter auf der Ringstraße	Erkin Bayirli (Fotoquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Wien_Linie_01_15_Dr.-Karl-Renner-Ring_a_.jpg/)
58	Fotomontage Transporter beim Abladen	Erkin Bayirli (Fotoquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Wien_01_Burgring_b_.jpg/)
59	Fotomontage Laufender Betrieb auf der Ringstraße	Erkin Bayirli (Fotoquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/Wien_Ringstra%C3%9Fe_zwischen_Rathaus_und_Burgtheater.jpg/)
60	Fotomontage Grillwochenende in der Neubaugasse	Erkin Bayirli
61	Fotomontage Saisoninstallation für eine Wohnstraße	Erkin Bayirli
62	Fotomontage Lagerung und Wartung in einer alten Kasernenhalle	Erkin Bayirli (Fotoquelle: http://2.bp.blogspot.com/-m2d-POAo04wY/Uh9TShIQg8I/AAAAAAAAAF4/FuBd0l0zm6A/s1600/IMG_1385.JPG/)
64	Henry Ford schlägt mit einen Hammer auf seinen Prototypen Model-T, dessen Karosserie aus einem Hanffaser-Plastik-Verbundstoff hergestellt wurde	http://www.secretsofthefed.com/henry-fords-80-year-old-hemp-plastic-car-is-10x-stronger-than-steel-w-video/
66	Schema Produktionsprozess beim Rotationsformen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
67	Schema Perspektive Rotationsformen eines Kettenmoduls	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
68	M1:25 (Maße in cm) Seitenansicht Transporter ohne Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
69	M1:25 (Maße in cm) Frontansicht Transporter ohne Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
70	M1:25 (Maße in cm) Seitenansicht Transporter mit Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
71	M1:25 (Maße in cm) Frontansicht Transporter mit Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
72	M1:25 (Maße in cm) Längsschnitt Transporter ohne Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
73	M1:25 (Maße in cm) Querschnitt Transporter ohne Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
74	M1:10 (Maße in mm) Planansichten Kettenmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
75	M1:10 (Maße in mm) Planansichten Kettenmodule	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
76	Schema Explodierte Darstellung des Transporters	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
76	Schema Explodierte Darstellung eines Kettenmoduls	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
78	Schema Planetengetriebe	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014

Seite	Bezeichnung	Quelle
79	M1:25 Detail Knotenloses Rad mit Elektromotor Antrieb	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
80	Die Version der U.S.amerikanischen Armee mit Wabenstrukturen	http://www.airless-tire.com/resilient-technologies-airless-tire-gallery/
80	Das Konzept der Reifenfirma *Bridgestone*	http://www.technologicvehicles.com/en/green-transportation-news/1427/video-bridgestone-presents-a-100-recyclable-a/
80	*Michelin* hat ebenfalls einen Reifen ohne Luft entwickelt	http://www.myperfectautomobile.com/experts/michelins-airless-wheels-tires-tweaking.html/
81	M1:5 Detail Der Reifen des Transporters reagiert flexibel auf Hindernisse	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
82	Perspektive Detail Schnitt durch Rad des Transporters	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
83	M1:100 Ansicht Bremsweg des Transporters bei 50 km/h Geschwindigkeit	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
84	M1:50 Schema Aufrollvorgang	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
85	M1:25 Detail Längsschnitt Aufgerollt ergeben die Kettenmodule einen stabilen Kreis wie bei einem '*echten*' Gewölbe	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
85	Schnitt durch ein '*echtes*' Gewölbe	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
86	M1:8 Durch Drehen und Hineindrücken der Radkappe kann das Modul aus einer Modulkette herausgeholt werden	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
86	M1:20 Lösen bzw. Fxieren der Module durch Betätigung eines einfachen Mechanismus an den Rädern	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
87	M1:10 Seitenschnitt Kräutermodul Durch Drehen sind die einzelnen Zylinder höhenverstellbar, auf der gewünschten Stufe rasten sie wieder ein	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
88	Modellfoto Transporter mit Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
89	Modellfoto Transporter zum Teil beladen	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
90	Modellfoto Transporter und Ladung	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
91	Modellfoto Modul-Ensemble	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
92	Fotomontage Nachttransport	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014
94	Portrait Erkin Bayirli	Erkin Bayirli, TU Wien, 2014

Literatur

Seite	Bezeichnung/ Quelle
10	Oliver Schaeffer:'*Architektur in Bewegung*', Detail 12, 2009, S. 1298
10	Oliver van Poucke:'*Die Zukunft unter uns*', http://blog.kineticarchitecture.net/, 2011
10	Donato Nappo, Stefania Vairelli:'*Homes on the Move*', Tandem, Bonn, 2009, S.20
11	J.Baldwin:'*Bucky Works*', Wiley, USA, 1996
12	Eranda Janku:'*Archigrams Walking City Concept* ', http://walkingthecityupolis.blogspot.co.at/2011/03/guest-post-archi-grams-walking-city.html, 2011
12	'*Haus-Rucker-Co*', http://de.wikipedia.org/wiki/Haus-Rucker-Co
13	Oliver Schaeffer:'*Architektur in Bewegung*', Detail 12, 2009, S. 1298
13	AllesWirdGut:'*What turns on People*', http://www.alleswirdgut.cc/de/project/trn-d/, Wien, 2000
13	Acrojou: '*About the Wheel House*', https://acrojou.jux.com/acts/827150#/, Faversham, 2011
16	'*BACSAC concept*', http://www.bacsac.fr/en/concept/
16	'*Mobile Garden*', http://www.trendhunter.com/trends/mobile-garden/
17	Kevin Van Braak: '*Caravan Garden*', 2004, http://www.kevinvanbraak.com/ctr/site/project.php?id=27&test=1# project27/
17	'*The tranpostable Garden*', http://www.finedininglovers.com/blog/news-trends/the-transportable-garden/
19	"Österreichische StVO, §71 Maße und Gewichte", http://www.jusline.at/71_Maße_und_Gewichte_StVO.html, 1960
65	Karosserie, http://de.wikipedia.org/wiki/Karosserie
65	'*Die Kartoffel-Flachs-Karosse*', http://www.zeit.de/auto/2011-07/karosserie-biokunststoffe-nachwachsend
65	'*Bioplastics in the automotive market*', http://en.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2013/publications/EuBP_FS_Automotive_market_and_bioplastics_eng.pdf
65	'*Biopolymere und Bioverbundwerkstoffe für das Bioconcept-Car*',http://biowerkstoffe.fnr.de/bio-concept-car/biobasierte-bauteile/
65	'*Warum die Automobilindustrie auf Bioplastik abfährt*', http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/aktuelles,did=127520.html
67	Chris Lefteri:'Making it - Manufacturing Techniques for Product Design', Laurence King Publishing, London, 2007, S. 119-121 und S. 178-180
67	http://www.rotomolding.org
67	http://www.injection-molding-resource.org
84	Bremswegberechnung: http://www.allesfuehrerschein.at/lexikon/index.php5?title=Bremsen/
90	Bernadette Bayrhamme: '*Architektur- Der Ted-Mosby-Effekt*', http://diepresse.com/home/bildung/universitaet/1314146/Architektur_Der-TedMosbyEffekt, 2012
90	Dietmar Steiner:'*Architektur Neustart'*, http://blog.Artikel, GAM 04, Graz, 2008, S.22