

Postfossile Mobilität

Vom Browsen zum Sausen: werkstatt- lastenrad.de

Das Wiki werkstatt-lastenrad.de versammelt Bilder, Bauanleitungen und Workshopdokumentationen von Lastenrad- und Lastenrad-Anhänger-Projekten. Seit 2011 werden Texte, Bilder, Videos, technische Zeichnungen, Stücklisten und andere digitale Materialien zusammengetragen, erstellt, verlinkt und immer wieder neu strukturiert, um Hilfestellung und Inspiration für den Eigenbau von pedalen Transportgefährten zu geben. Beispiele von dreirädrigen Heck- und Frontladern, einspurigen Lastenrädern und verschiedenen Anhängerideen sind dort zu finden; außerdem jede Menge Bilder von Eigenbauten und Experimenten ohne spezifische Anleitung.

Eine „digitale Wissensallmenne für postfossile Mobilität zum Selbermachen“ nennt das

Christophe Vaillant, einer der verantwortlichen Köpfe hinter der Wiki-Plattform und des Berliner Lastenrad-Baucontainer-Projekts, einer mobilen Offenen Werkstatt für Lastenradbau.

„Long André“ heißt das bisher am besten dokumentierte Modell, das mittlerweile ca. 30 Mal an verschiedenen Orten nachgebaut wurde. Den Startschuss lieferte André Frieboese, Veranstaltungstechniker, Diplom-Ingenieur, Vater und begeisterter Metallbauer, der 2010 in seiner Freizeit ein einspuriges Lastenrad nach Vorbild des dänischen Lastenradklassikers Long John konstruiert hatte, um damit die kleine Tochter umherfahren zu können. Ganz grob und ursprünglich nur für sich hatte er die wichtigsten Details des Modells mit einer CAD-Software festgehalten und das Modell vorher visualisiert. Über die Jahre ist die Bauanleitung im Internet bis ins Detail ausgereift.

Name

**Wiki werkstatt-
lastenrad.de**

Rechtsform

**Kunst-Stoffe
– Zentralstelle für
wiederverwendbare
Materialien – e.V.
(und andere)**

Gründungsjahr

2011

Mitglieder/Aktive

**drei bis fünf und
weitere Beteiligte**

Wo

**Berlin, München,
Hamburg**

Finanzierung

**selbsttragende
Workshopfinan-
zierung, geringer
Geldbedarf für
Containererhalt,
Projektanträge
für Material und
Wiki-Pflege,
viel Eigenarbeit**

Medien

**werkstatt-
lastenrad.de**

Die Vorbereitung von Workshops im Rahmen des Baucontainerprojekts, die Beratung und Begleitung von eigenbauwilligen Personen und Gruppen vor Ort und Coaching via Telefon und E-Mail ist ziemlich zeitintensiv. Christophe Vaillant, der als freischaffender Produktdesigner

arbeitet, möchte den Lastenradbau, die Dokumentation von Baukonzepten, die haptischen Bibliotheken und auch die Workshopanleitung aber trotzdem als Ehrenamt und Passion und nicht als Broterwerb betreiben.

Die „haptische Bibliothek“ ist als materielle Ergänzung der digitalen Wissensallmende und zur Minimierung des Beratungsaufwands gedacht. Für jedes dokumentierte Modell, so die Idee, soll es eine ausleihbare Kiste geben, die alle Einzelteile des Rahmens enthält, inklusive Sonderteile wie spezielle Schrauben oder Bolzen, nicht als Bausatz, sondern als Vorlage zum Anfassen und Nachbauen: ca. 16 kg Stahl in kleineren und größeren Stücken, mit angewinkelten Enden, ein langes Stück mit schräger Bohrung, kleine Plättchen, gebogene

Stangen und ein beschnittener Korpus eines alten Rades, an dem weder Lenker noch Tretlager oder Laufräder zu finden sind. Die Teile sind auf drei Platten verteilt mit wiederverschließbaren Kabelbindern fixiert, die Umrisse aufgemalt, beschriftet und nummeriert. Jede Komponente kann in der beiliegenden Bauanleitung zugeordnet und es kann darin nachgelesen werden, wie sie herzustellen und worauf dabei zu achten ist. Schritt für Schritt wird gezeigt, wie aus den Teilen schließlich ein Lastenrad wird. „Reduktion auf das Wesentliche“, sagt Christophe Vaillant „es geht darum, die Konstruktion des Rahmens zu verstehen. Tretlager, Schaltung, Lenker, Sattel usw. sind alles Teile, die dafür nicht von Belang sind und erst später montiert werden.“

Zwar kann man jeden Arbeitsschritt auf der digitalen Plattform nachvollziehen, manche Inhalte aber lassen sich umso leichter verstehen, wenn Teil A und B, die exakt zusammenpassen müssen, in den eigenen Händen gehalten werden können. Diese Erfahrung machten die Aktiven des Berliner Lastenrad-Container-Projekts regelmäßig bei der Anleitung ihrer mehrmals im Jahr durchgeführten analogen Workshops. Deshalb kamen sie auf die Idee mit den haptischen Bibliotheken für Veranschaulichung zu sorgen und so den Aufwand zu reduzieren, den Eigenbau mit sich bringt, bzw. auch Laien* dazu zu befähigen, ohne explizite Zuarbeit von Experten* soweit wie möglich voranzukommen.



**Vom Browsen zum
Sausen: werkstatt-
lastenrad.de**



Fotografie: Wikimedia Commons/Hotzwerk. Der Inhalt ist verfügbar unter der Lizenz Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License.



Der Berliner Lastenrad-Container ist eine mobile Fahrradwerkstatt. Der Container wurde im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts mit dem Ziel angeschafft und ausgebaut, die Infrastruktur für den Lastenradeigenbau überall in der Stadt verfügbar zu machen. Ursprünglich sollte die Werkstatt projektgebunden von Ort zu Ort wandern. Ein Containerumzug ist aber sehr teuer und der große Aufwand lohnt für ein paar Wochen Aufenthalt an einem Standort nicht, wie die Macher*innen jetzt wissen. Viermal wurde der wuchtige Container innerhalb Berlins umgesetzt, seit 2015 steht er auf dem großzügigen Gelände des Visionen e. V. in der Nähe des Treptower Parks und kann dort auch erstmal bleiben. Im Bedarfsfall sind alle wichtigen Geräte und Werkzeuge in Eurokisten verstaut auch mit dem Lastenrad transportierbar, d. h. trotz des festen Standorts mobil.

Bei den Aktivitäten rund um das Berliner Lastenrad-Container-Projekt geht es neben der Vermittlung handwerklichen Wissens auch darum, herauszufinden, ob es neben globalisierter Warenproduktion und komplexen, industriellen Abläufen möglich ist, Gebrauchsgegenstände für den Eigenbedarf lokal und kostendeckend herzustellen, materielle wie ideelle Werte zu schaffen und jenseits des Wachstumsprinzips zu wirtschaften. Kann Produktion „demonetarisert“ werden? Die Resource Schrott, so Christophe Vaillant, spricht der Überfluss an aufwändig produzierten und hochwertigen Teilen, die irgendwann gekauft, dann vergessen werden und ihrer endgültigen Entsorgung harren, und der nahezu kostenlose Zugang zu freien Informationsquellen durch

das Internet, Offene Werkstätten mit niederschwelligem Zugang zu Werkzeugen und Netzwerken von Aktiven, mit Fähigkeiten und Begeisterung zum und am Bau von Lastenrädern, könnten das möglich machen. Allerdings, ergänzt Vaillant, müssen Aufwandsvolumen und die Teilnahmeschwelle gering gehalten werden und die Fertigstellung eines Rades absehbar sein, damit die Beteiligten Spaß an der Sache haben. Wie das funktionieren kann, wird bei den Workshops in der Containerwerkstatt ganz praktisch erprobt.

„Solidarischer Lastenradbau“, so werden die Bauprozesse bezeichnet, die hier ca. drei Mal über mehrere Wochen im Jahr stattfinden. Die Teilnehmer*innen arbeiten nicht linear an der Produktion der Teile und der Konstruktion ihres einen, eigenen Produkts, sondern gemeinsam an der Herstellung mehrerer Räder. Auch wer nur drei Stunden Zeit hat, kann trotzdem effektiv einsteigen und ohne langes Eingrooven sinnvoll zum Bauprozess beitragen. Manche kommen nur am Wochenende, manche auch unter der Woche, an zwei bis drei Tagen sind Anleiter*innen vor Ort. Sind alle vorbereitenden Arbeiten erledigt, wird in möglichst kompakten Einheiten unter Anleitung geschweißt und montiert.

Um den Rahmen eines Lastenrades zu konstruieren, ist eine vollausgestattete Metallbauwerkstatt zwar nicht nötig, aber sie ist allemal praktisch. Stahlprofile müssen gesägt und gefeilt werden, es ist mit 6° Neigungswinkel akkurat in ein 2mm starkes Vierkantstahlrohr zu bohren und die Einzelteile sind schließlich zu einem stabilen Rahmen zusammenzuschweißen. Der Seecontainer bietet alles, was man dafür braucht.

Die Teilnehmer*innen dieser Langzeitworkshops investieren ca. 400 Euro Beitrag für Material, Werkzeugnutzung, Begleitung pro Fahrrad sowie jede Menge Zeit. „Viele glauben, man könne mal eben an einem Wochenende ein Lastenrad bauen. In Wahrheit dauert so ein Bauprozess aber zwischen sechs und acht Wochen. Man braucht schon ein hohes Motivationslevel, um so etwas durchzuziehen.“

Wer aus rein ökonomischen Gründen an Eigenbau denkt, liegt ohnehin falsch, sagt Christophe Vaillant, es sei nicht günstiger, ein Lastenrad selber zu bauen, statt zu kaufen. Bei Eigenbau gehe es eher um Selbstbildung. Das gegenseitige Befähigen und gemeinsame Lernen schaffe Erfahrungen und Fertigkeiten, die man eben nicht kaufen könne.

Meist sind es Vereine oder Initiativen, wie z. B. Gemeinschaftsgärten, Hausprojekte oder Offene Werkstätten, die sich im Container ihr Lastenrad bauen, aber es kommen auch Privatpersonen. Wer am Ende eines der gemeinsam gebauten Räder bekommen möchte, zahlt. Die anderen haben etwas gelernt.

Arduino-basierter Schwerlasttransport: Der Phantomanhänger Carla Cargo

2,40m lang und knapp 1 m breit ist der Schwerlastanhänger mit dem markanten Namen – enorm groß also. Er (bzw. sie) bietet 1,5 m³ Platz für bis zu 250 kg Beladung, die er kippstabil und wendig transportiert. Das sind beispielsweise 20 Euronormboxen voll mit Lebensmitteln. Der Rahmen des Anhängers besteht aus robustem Baustahl, die Ladefläche aus massiver Siebdruckplatte. Carla Cargo hat drei Räder, von denen das vordere mit einem Pedelec-Elektromotor versehen ist, der 250W Schub produziert, solange die Fahrer*in in die Pedale tritt. Bei einem Stopp bremst die mit der Deichsel kombinierte Auflaufbremse automatisch über Scheibenbremsen. Carla lässt sich an jedes handelsübliche Fahrrad anhängen und ist abgekoppelt auch als motorisierter Handwagen mit einer Geschwindigkeit von maximal 6 km/h zu nutzen – z. B. in Fußgängerzonen, die für die Zufahrt mit Fahrrädern oft gesperrt sind.

Beim Stichwort Fahrradanhänger denken die meisten Menschen an die knallbunten Gefährte, mit denen Großstädter* ihre Kinder zur Kita oder manchmal auch den Hund in den Park fahren. Mit einem Lösungsansatz für innerstädtischen Gütertransport wider den Verkehrsinfarkt, wie ihn das Open-Source-Hardware-Konzept Carla Cargo aus Freiburg

bieten möchte, haben diese Anhänger allerdings wenig zu tun.

Die Gartencoop Freiburg, für die Markus Bergmann und Freunde das Konzept ursprünglich erdacht haben, versorgt gut 250 Haushalte wöchentlich mit frischem, ökologisch erzeugtem Gemüse. Die Macher* des Solidarischen Landwirtschaftsprojekts setzen seit jeher auf Anhängerlösungen, um CO2 einzusparen und emissionsfreien Transport zu etablieren. Anfahren, Bremsen, Steigung und Gefälle sind aber echte Herausforderungen für Fahrradfahrer*. Kein Anhänger erwies sich im Dauereinsatz als wirklich geeignet. Die befreundeten Tüftler überlegten: Ein intelligentes Anhängerkonzept, am besten mit Motor und Auflaufbremse ausgestattet, könnte die Anstrengung reduzieren.

Sie machten sich ans Werk, entstanden ist nach knapp drei Jahren Arbeit: Carla Cargo, ein effizienter und stabiler Phantomanhänger, den man beim Anfahren, während der Fahrt und beim Bremsen kaum bemerkt und den jede* nachbauen kann. Sie wiegt mit Motor und Akku etwa 50kg und kann das Fünffache ihres Eigengewichts bewegen, was sie um ein Vielfaches effizienter als ein KFZ macht.

„Anfahren. Anhalten. Das ist das Stressigste, und das strengt unglaublich an. Das ist mit Carla echt ein Traum! Normalerweise versuchst du immer alles bis zum letzten Moment hinauszuzögern, du rollst so auf die Kreuzung zu und bremst

dann im letzten Moment. Und jetzt kannst du einfach normal hinfahren, und sobald frei ist, fährst du los. Du weißt einfach, es ist kein Stress für dich loszufahren.“ (Fabzgy, Gartencoop Freiburg)

Über Crowdfunding ¹, Unterstützung durch Freunde* wie das Space Sushi Kollektiv und viel unbezahlte Arbeit wurden die ersten Versuche finanziert: „Funktioniert hat zuerst nichts“, beschreibt Markus Bergmann, der vor diesem Projekt weder geschweißt noch etwas mit Fahrrädern zu tun gehabt hatte, den Übergang von der Theorie

Name

Carla Cargo

Rechtsform

private Initiative

Gründungsjahr

2012

Mitglieder/Aktive

fünf Personen

Wo

Freiburg

Finanzierung

**Crowdfunding,
Spenden, Freundschaftsdienste**

Medien

**carlacargo.de,
werkstatt-
lastenrad.de/
index.php?
title=Bauanleitung
_Carla_Cargo
_Crowd**



zur Praxis der Konstruktion. Ursprünglich sollte der Anhänger nach dem Follow-me-Prinzip gebaut werden und nur zwei Räder haben, die Motorisierung war hinten vorgesehen und der Schwerpunkt noch nicht unter Nabenniveau gebracht: „Das Ding war kippelig und an wichtigen Stellen brach die Konstruktion auseinander. Was wir gebaut hatten, hielt unter Belastung einfach nicht stand.“

Mit jedem Prototyp wurde Neues ausprobiert, wieder verworfen oder Stück für Stück verbessert, wenn die Idee Potential hatte. Beim kontinuierlichen Lernprozess des Versuchs und Irrtums hatten die Macher* auf mehr Ideen und Mitarbeit der Crowd gehofft: „Das geht eigentlich jetzt erst los, wo der Hauptteil der Arbeit getan und die Bauanleitung für das

**Arduino-basierter
Schwerlasttransport:
Carla Cargo**

Carla-Cargo-Crowd-Modell veröffentlicht ist“, sagt Markus Bergmann.

Ein richtiges Produkt zu kreieren oder gar ein Unternehmen zu gründen, hatte damals keiner vor. Markus Bergmanns Motivation war eher, etwas Sinnvolles mit den eigenen Händen zu bauen. Seine damalige Arbeitslosigkeit bot ihm den nötigen kreativen und zeitlichen Freiraum, sich voll und ganz auf das Projekt konzentrieren zu können. Die unternehmerische Professionalisierung hat sich erst durch das wachsende Interesse und die steigende Nachfrage ergeben.

Inzwischen ist aus dem Bastelprojekt einiger Freunde ein kleines Start-up-Unternehmen geworden. Derzeit besteht die Carla-Cargo-Crew aus vier Personen. Eine von ihnen, Erich Eisfeld, ist dafür extra nach Freiburg gezogen, und Mareike Kröner hat ihren vorherigen Job aufgegeben, um sich dem Vertrieb widmen zu können. Dabei kann

bisher noch niemand bezahlt werden und es wurden erst acht Exemplare Carla verkauft. Aber die ersten Nachbauten sind bereits entstanden, die als „Klone“ auch auf der Seite dokumentiert sind: „Dass wir unsere ganze Arbeit veröffentlichen und unter Open-Source-Hardware-Lizenz stellen, ist natürlich ein Wagnis, aber wir glauben nicht, dass es schadet. Wenn Carla nachgebaut und weiterentwickelt wird, dann ist das erwünscht und supertoll. Unser Ziel ist ja, intelligente Transportlösungen zu schaffen und auf Verbrennungsmotoren basierende Technologien abzulösen. Je mehr Carlas zum Einsatz kommen, desto besser. Wenn es keine Nachahmer gäbe, wäre die Idee nicht gut.“

50 Rahmen für den Verkauf sollen demnächst in Polen produziert werden. Die Endmontage erledigen Markus Bergmann und Team dann in einer kleinen Montagehalle in Freiburg und nicht mehr in der privaten

Werkstatt. Kürzlich haben sie den letzten selbstgeschweißten Anhänger persönlich an ein Schweizer Wohnprojekt ausgeliefert. Dieses Carla-Modell ist sowohl mit Funk- als auch mit Kabelsteuerung für den Motor ausgestattet, der in der Schweiz bis zu 500 W Leistung haben darf. Wenn man die Verbreitung

CO2-neutraler Lösungen für die teure und dreckige letzte Meile im Gütertransport voranbringen möchte, wäre es, so Markus Bergmann, sinnvoll, die Bestimmungen in Deutschland den Bestimmungen in der Schweiz anzupassen: „Dann könnte richtig was bewegt werden. Im wahren Sinne des Wortes.“

Mittel- bis langfristig plant das Team, die bisher arduino-basierte Steuerungssoftware zu einer eigenen Carla-Cargo-Platine als Vorcontroller weiterzuentwickeln, um eine ganze Bandbreite von Ansteuerungen



zu ermöglichen. Im Anhänger steckt mehr Technik und Software, als man auf den ersten Blick vermuten würde. Selbstfahrende Carlas beispielsweise, die dem Kurier folgen, wenn er Post oder Pakete ausliefert, und anderes mehr sollen durch diese Weiterentwicklungen möglich werden. Neben

Gemeinschaftsprojekten zeigen auch größere Logistikunternehmen bereits Interesse. „Wenn Umweltverschmutzung erstmal richtig teuer wird, kommt die Zeit der cleveren Alternativen. Carla kann in allen möglichen Wirtschaftszweigen eingesetzt werden. Nicht nur zum Gemüsetransport und für Kurierdienste.“

1 [startnext.com/
carla](http://startnext.com/carla)



**Arduino-basierter
Schwerlasttransport:
Carla Cargo**