

Solare Mobilität in Afrika



**Ein Projekt der Science-Buddys
der Städt. Realschule Ahlen**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Solare Mobilität in Afrika

Inhalt:

1. Was ist das Projekt „Solare Mobilität in Afrika“	3
2. Das Engagement der Science-Buddys für erneuerbare Energie	
2.1 Eine Photovoltaik-Anlage für die Mwasama-School	4
2.2 Solarlampen sollen Petroleumlampen ersetzen	5
3. Netzwerk für „Solare Mobilität“	6
4. Die Vorbereitung des Solar-Taxi-Projekts	
4.1 Modellbau im PhänomexX-Schülerlabor	..7
4.2 Kennenlernen der Pedelec-Technik	8
4.3 Physik-Auffrischung	9
4.4 Präsentation auf der Umweltmesse	9
4.5 Material für den Kindergarten „Beumers Wiese“	10
4.6 Mitwirkung beim Forscherfest vom „Haus der kleinen Forscher“	10
4.7 Herstellung des Lernzirkels „Elektrizität“	11
4.8 Experimente in der Mwasama-Schule	12
4.9 Vorstellen des Projekts „Solare Mobilität“ bei afrikanischen Schüler/innen	13
5. Bau der Solar-Taxis	
5.1 Probleme bei der Beschaffung der Rikschas	14
5.2 Umbau der Rikschas zu Solar-Fahrzeugen	15
5.3 Probleme bei der Montage	16
5.4 Variante 1 mit Heckantrieb	17
5.5 Variante 2 mit Frontantrieb	24
5.6 Variante 3 mit Kettenantrieb	28
6. Fortsetzung des Projekts „Solare Mobilität in Afrika“	32
7. Übersicht über die Aktivitäten der Science-Buddys	33
Pressespiegel	34

1. Was ist das Projekt „Solare Mobilität in Afrika“?

Seit 2010 fahren Science-Buddys, Schülerinnen und Schüler der 9./10.Jahrgangsstufe der Städt. Realschule Ahlen, zu ihrer Partnerschule, der Mwasama-Pre-and-Primary-School in Bagamoyo/Tansania. Zu diesen Besuchen bereiten die Science-Buddys Experimentier-Materialien, Anleitungen und Lernzirkel für den naturwissenschaftlichen Unterricht vor, die sie nach Bagamoyo bringen, um gemeinsam mit den tansanischen Schülerinnen und Schülern im Science-Unterricht zu experimentieren. Bisher haben die Science-Buddy-Gruppen Experimente zur Photovoltaik, zur Nutzung von Windenergie und zum Thema Magnetismus vorbereitet. Da der Unterricht an der Partnerschule in Englisch stattfindet, übersetzen sie die Experimentier-Anleitungen in die englische Sprache.



Experimente zur Photovoltaik (2010)



Experimente zur Windenergie (2011)

Bei den Besuchen in Tansania haben die Science-Buddys auf den Fahrten zur Mwasama-Schule die „Bajajis“, dreiräderige Taxis, kennengelernt. Es sind luftverschmutzende und teures Benzin verbrauchende Fahrzeuge. Die Bajaji-Fahrer, engagierte junge tansanische Männer, sind auf der Suche nach Möglichkeiten ihren Lebensunterhalt zu sichern. Sie zeigen daher großes Interesse an Solartechnik. Die erste Unterstützung durch die Science-Buddys war es, Solarlampen nach Bagamoyo zu bringen, die von den Bajaji-Fahrern als Händler verkauft werden können.



Mr. Mkondo, der Geschäftsführer der Bajaji-Kooperative

Durch dieses Interesse der Tansanier entstand die Idee, zu untersuchen, ob es möglich ist, leichtere Fahrzeuge für den Personentransport zu entwickeln, die mit Elektromotoren, also auch mit Solarstrom, angetrieben werden können. Dabei wurde an das Prinzip der Pedelecs (*Pedal Electric Cycle*) gedacht, bei dem der Fahrer, mit Hilfe eines speziellen Elektromotors und einer elektronischen Regelung, je nach Einstellung und Bedarf – ermittelt durch Sensoren – mehr oder weniger beim Treten der Pedalen unterstützt wird. Die Energie dazu liefert ein Akkumulator, der durch Solarzellen aufgeladen wird.

Die Pedelecs sind im Vergleich zu den in Tansania üblichen Transportfahrrädern mit geringerer Anstrengung zu fahren. Im Vergleich zu einem Antrieb durch Benzinmotoren wird die Umwelt weniger durch Emissionen belastet und die Fahrer sparen die Kosten für den Treibstoff.

2. Das Engagement der Science-Buddys für erneuerbare Energie

Die erste Science-Buddy-Gruppe der Städt. Realschule Ahlen war 2010 in Bagamoyo. Sie hat selbst hergestellte Experimente zur Photovoltaik zu unserer Partnerschule gebracht. Aufgrund der positiven Erfahrungen wurde dieses Projekt im Herbst 2011 fortgesetzt, indem eine neue Science-Buddy-Gruppe Experimente zum Treibhauseffekt und zur Nutzung von Windenergie entwickelte, um wieder mit den tansanischen Schülerinnen und Schülern zusammen experimentieren zu können. Eine weitere Gruppe brachte im Herbst 2012 Experimente zum Magnetismus und startete den Verkauf von Villageboom Solarlampen, indem sie einen Lampen-Fond zur Verfügung stellte.

2.1 Eine Photovoltaik-Anlage für die Mwasama-School

Aus den Experimenten zusammen mit den tansanischen Schüler/innen im Herbst 2010 und in Beratung mit den deutschen Kooperationspartnern entstand der Plan, auf dem Gebäude der Mwasama-Schule in Bagamoyo eine Photovoltaik-Anlage zu bauen.



Bei Photovoltaik-Experimenten in Bagamoyo (Okt. 2010)

Dieser Plan wurde im Herbst 2012 durch die Kooperationspartner und ehrenamtlich mitarbeitende Helfer umgesetzt. Der Bau des dafür notwendigen Gebäudes wurde durch Wettbewerbsgewinne des Science-Buddy-Projekts unterstützt. Die Anlage wurde durch Vermittlung der Science-Buddys von der Reiner-Lemoine-Stiftung in Berlin und dem Solarzellen-Hersteller REC gespendet.

Am 16. September 2012 brachen 19 engagierte Freiwillige – Handwerker, Techniker und Ingenieure – nach Bagamoyo auf, um die Photovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 4,5 kWp auf dem Dach der Mwasama-Schule zu installieren. Sie reisten auf eigene Kosten nach Tansania und arbeiteten ehrenamtlich. Die Installation der Anlage wurde so vorgenommen, dass die Schule durch die Inselanlage mit Batterien versorgt wird. Im Rahmen der Graduation Ceremony 2012 wurde die Photovoltaik-Anlage von der anwesenden Science-Buddy-Gruppe an die Schulleitung übergeben



Die neue Photovoltaik-Anlage auf der Mwasama-Schule (Okt. 2012)

2.2 Solarlampen sollen Petroleumlampen ersetzen

In Tansania ist es das ganze Jahr über ab 19 Uhr dunkel. In den Abend- und Nachtstunden steht in den Dörfern nur eine notdürftige Beleuchtung durch Petroleumlampen zur Verfügung. Petroleum ist wegen der hohen Brandgefahr ein enormes Risiko und das Verbrennungsprodukt CO_2 (200kg CO_2 /Jahr/Lampe) umweltschädlich. Außerdem ist Petroleum sehr teuer. Für den durchschnittlichen Verbrauch von 6 Litern/Monat gibt man ca. 6 Euro aus. Das Licht einer Petroleumlampe ist sehr spärlich. Es erhellt einen Radius von 30 – 40 cm, so dass anspruchsvollere Tätigkeiten nicht ausgeübt werden können. Die Kinder, die tagsüber zur Schule gehen und den Eltern auf dem Feld oder bei der Hausarbeit helfen, können sich am Abend ebenfalls nicht auf den nächsten Schultag vorbereiten.

Das Ziel der Solarlampen-Aktion ist es, daran mitzuwirken, dass so viele Petroleumlampen wie möglich gegen Solarleuchten eingetauscht werden. Der Vertrieb der Solarlampen wird jeweils vor Ort von Einheimischen gesteuert und betreut. Die Solarlampen werden für 20 US\$ verkauft. Dieser Betrag deckt bereits sämtliche Kosten für Herstellung, Fracht, Zoll und Vertrieb. Außerdem können an den Solarlampen Handy-Akkus aufgeladen werden. Das bedeutet eine weitere Geldersparnis.

Das Startkapital für die Solarlampen-Händler, die ähnlich einem Vertragshändler ihren Warenbestand einkaufen und dann selbstständig und in eigener unternehmerischer Verantwortung wieder verkaufen, verleiht ein Mikrokredit-Fond. Die Rückzahlung des Darlehens wird aus den erwirtschafteten Erträgen finanziert. Die damaligen Science-Buddys hatten sich vorgenommen, bis zu ihrer Reise im Herbst 2012 bei verschiedenen Gelegenheiten möglichst viele Solarlampen (zum doppelten Preis) zu verkaufen, um damit einen Mikrokredit-Fond zu bilden.



Verkauf von Solarlampen

Bei ihrem Aufenthalt in Tansania suchten die Science-Buddys begleitet von Lehrern der Mwasama-Schule ein Dorf am Rand von Bagamoyo auf, wo es keine Stromversorgung gibt. Sie gingen zu Häusern, wo Bewohner mit einer Petroleumlampe oder Kerze vor der Tür saßen. Dort erkundigten sie sich nach den Ausgaben der Bewohner für Licht (Petroleum, Kerzen, Batterien) und auch nach deren Einkommen. Manche Familien müssen ein Viertel ihres Einkommens für das spärliche Licht ausgeben. Anschließend stellten die Science-Buddys die Solarlampen vor und überließen sie den Familien zum Testen.



Das Licht an einer Hütte ohne und mit Solarlampe

3. Netzwerk für „Solare Mobilität in Afrika“

Im April 2012 erhielt das Buddy-Projekt die Einladung, sich an einem Wettbewerb zur Förderung von lokalen Bildungs- und Kompetenznetzwerken für Nachhaltigkeit zu beteiligen. In der Ausschreibung heißt es: Nachhaltige Entwicklung ist ein wichtiges gesellschaftliches Ziel. Hier geht es darum sicherzustellen, dass heute und auch in Zukunft Menschen die Chance auf die Verwirklichung eines guten Lebens haben. Bildung ist ein wichtiges Instrument, um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Dabei spielt Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) eine hervorgehobene Rolle. Sie vermittelt Wissen über globale Zusammenhänge und Herausforderungen wie den Klimawandel oder globale Gerechtigkeit und die komplexen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Ursachen dieser Probleme.

Durch den Wettbewerb sollen lokale Aktivitäten weiterentwickelt und gebündelt werden. So sollen Synergien und ein Transfer guter Praxis gefördert werden. Dies steigert die Qualität von Initiativen für Nachhaltigkeit durch BNE und ermöglicht eine bessere Verankerung von BNE bei anderen Akteuren im Bereich der Nachhaltigkeit. Nicht zuletzt soll der Wettbewerb auch die öffentliche Wahrnehmung von BNE verbessern und die Sichtbarkeit und Anerkennung von bürgerschaftlichem Engagement stärken. Insgesamt stärkt der Wettbewerb Qualitätssicherung und -entwicklung bei der lokalen Implementierung von BNE. Erfreulicherweise erhielt das Projekt „Solare Mobilität in Afrika“ die Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Ein Projekt, wie das Solar-Taxi-Projekt, braucht die Unterstützung von Fachleuten. Als Netzwerkpartner in einem lokalen Netzwerk für nachhaltige Entwicklung boten sich die Kooperationspartner an, die schon bisher die Projekte der Science-Buddys unterstützt hatten:

- Fa. Stapel GmbH (PV-Anlagenbau und solare Mobilität)

Die Fa. Stapel gehört von Anfang an zu den Sponsoren und Unterstützern des Science-Buddy-Projekts. Unter ihrer Regie und Mitarbeit von 4 unentgeltlich arbeitenden Mitarbeitern fand der Bau der Photovoltaik-Anlage auf der Mwasama-Schule im Herbst 2012 statt. Seit einiger Zeit versteht sich Fa. Stapel als Spezialist für die optimale Verbindung von Solarstrom und Elektromobilität und verkauft auch Elektrofahrzeuge. Der Zweiradmechaniker Ferdi Bergmann steht als Experte für Pedelec-Fragen zur Verfügung.



- Villageboom (Förderung nachhaltiger Geschäftsideen in Entwicklungsländern)

Die VILLAGEBOOM GmbH ist ein soziales Unternehmen, das die Lebenssituation der Landbevölkerung in der Dritten Welt durch nachhaltige Geschäftsideen verbessern will.

Der Gründer und Geschäftsführer Thomas Ricke unterstützt das Science-Buddy-Projekt beim Verkauf von Solarlampen in Tansania, durch die Petroleumlampen in den Dörfern ohne Stromnetz ersetzt werden sollen. Ähnlich dem Modell des Verkaufs von Solarlampen auf Mikrokreditbasis soll über den Vertrieb von Bauteilen für die Selbstbau-Fahrzeuge nachgedacht werden.



- PhänomexX-Schülerlabor (in der ehem. Zeche Westfalen in Ahlen)

Das Schülerlabor PhänomexX ist ein Ort, wo Schülerinnen auf motivierende Weise mit Naturwissenschaften und Technik in Berührung gebracht werden. Die Science-Buddys begleiten jüngere Schüler/innen beim Besuch des Schülerlabors, betreuen und unterstützen sie. Aber auch für ältere Schüler/innen, wie die Science-Buddys selbst, bietet PhänomexX einen Rahmen, wo Jugendliche unterstützt von Fachleuten an kreativen Lösungen arbeiten können.



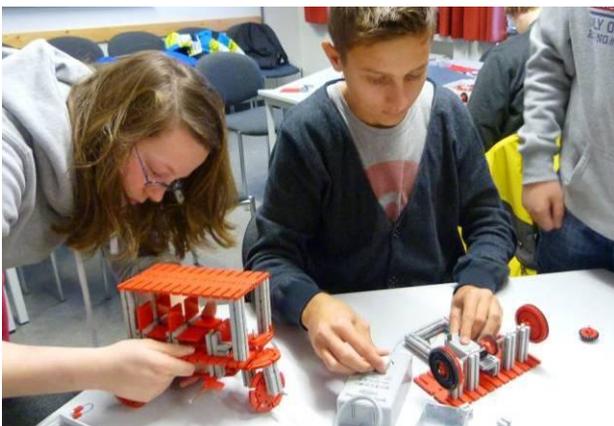
4. Die Vorbereitung des Solar-Taxi-Projekts

4.1 Modellbau im PhänomexX-Schülerlabor

Zu Beginn jedes 9. Schuljahres wurde eine neue Science-Buddy-Gruppe ins Leben gerufen (die Älteren verlassen nach 2 Jahren Mitarbeit die Realschule). Somit mussten die Schüler/innen zunächst in ihre Aufgabenstellung hineinfinden. Für die neue Science-Buddy-Gruppe bedeutete dieses zweierlei: Zunächst (Okt. bis Dez. 2012) mussten sich die Schüler/innen mit der Konstruktionsaufgabe eines dreirädrigen Fahrzeugs auseinandersetzen. Der erste Zugang war über Konstruktions-Baukästen (Fischer-Technik). Für die meisten der 22 Schüler/innen war der Umgang mit solchen-Konstruktions-Baukästen völlig neu. Somit wurden mehrere Übungsstunden benötigt, die mechanischen Aspekte zu verstehen und Modelle zu bauen. Zunächst ging es um die Lenkung.



Bei weiteren Treffen ging es dann um den Antrieb der Fahrzeuge. Die Solar-Taxis sollen sowohl durch Pedalbetrieb, als auch durch Elektromotoren angetrieben werden. Diese wiederum sollen durch Solarzellen mit Strom versorgt werden.



Da die neuen Science-Buddys noch nicht in Afrika gewesen waren, hatten wir bei ihrem ersten Treffen zunächst noch keine Vorstellung, worum es bei dem Projekt „Solare Mobilität in Afrika“ gehen sollte. Aus den Berichten früherer Science-Buddy-Gruppen erfuhren sie etwas über die „Bajajis“ und wie es zu dem Thema gekommen war.

Bei ihren Planungen wurden sie unterstützt von ihrer Techniklehrerin Sonja Voß und dem ehemaligen Konrektor der Städtischen Realschule Bernd Schäpers, der die bisherigen Science-Buddy-Gruppen bei den Projekten vorbereitet und nach Tansania begleitet hat.

Mit konkreten Konstruktionsaufgaben für ein Solarfahrzeug in Kooperation mit der Ausbildungswerkstatt der Fa. Winkelmann konnte zunächst noch nicht begonnen werden, da der Leiter der Ausbildungswerkstatt, Herr Kwikert, durch eine Rückenoperation bis Anfang April 2013 ausfiel. Da er sich nach seiner Rückkehr verstärkt um die Ausbildung der Auszubildenden kümmern musste, wurde die Zusammenarbeit der Fa. Winkelmann mit dem Solar-Taxi-Projekt vollständig aufgegeben.

4.2 Kennenlernen der Pedelec-Technik

Als nächstes lernten die Schüler/innen das Funktionsprinzip eines Pedelecs (Pedal Electric Cycle) durch praktisches Erleben kennen. Die Fa. Stapel stellte mehrere Pedelecs zur Erprobung zur Verfügung.

Die meisten der Science-Buddys hatten sich noch nicht mit der Technik von Pedelecs (*Pedal Electric Cycle*) beschäftigt. Sie hielten sie für „Senioren-Fahrräder“. Daher übernahm Herr Bergmann, der Fahrradmechaniker der Fa. Stapel, die Aufgabe, die Pedelec-Technik im PhänomexX-Schülerlabor zu erklären. Weil Herr Bergmann mehrere Elektro-Fahrräder mitbrachte, hatten die Schüler Gelegenheit, sie auszuprobieren. Sie waren erstaunt, wie großen Spaß es machte, mit den Pedelecs zu radeln.



4.3 Physik-Auffrischung

Es zeigte sich, dass die Physik-Kenntnisse der Schülergruppe (infolge von Ausfall von Physikunterricht) im Bereich Elektrizitätslehre unvollkommen waren. Um technische Fragen der Umrüstung von Pedalfahrzeugen zu Solarfahrzeugen bearbeiten zu können, sind gute Kenntnisse über Elektrizität notwendig. Daher beschäftigten sich die Science-Buddys bei den nächsten Treffen mit den Themen Strom, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Parallel- und Reihenschaltung. Besonders wichtig war auch das Thema elektrische Ladung und Speicherung von elektrischer Energie, da die Solar-Taxis nicht direkt von den Solarzellen angetrieben werden können, sondern eine Speicherung der „Solarenergie“ in Akkus nötig ist. Da ohnehin eine intensive Beschäftigung mit dem Thema „Elektrizität“ notwendig war, wurde geplant, für den Besuch der Science-Buddy-Gruppe in der Mwasama-Schule im Herbst einen Lernzirkel zu diesem Thema vorzubereiten.

Ab Anfang März 2013 war das Betriebspraktikum der 9. Jahrgangsstufe, so dass die Projekt-Arbeit erst nach den Osterferien Mitte April 2013 wieder aufgenommen werden konnte.

4.4 Präsentation auf der Umweltmesse



umwelt messe

**Energie,
Bauen & Wohnen**

19./20. Januar 2013
Zeche Westfalen Ahlen

Täglich von 11 bis 18 Uhr
Eintritt 4€ Erwachsene

Eine erste öffentliche Präsentation des Projekts fand bei der Ahlener Umweltmesse am 19. und 20. Jan. 2013 statt. Die Science-Buddys hatten einen eigenen Stand zusammen mit dem PhänomexX-Schülerlabor.

Dort wurden Bilder von früheren Science-Buddy-Projekten gezeigt und das Solartaxi-Modell zum Thema „Solare Mobilität in Afrika“ vorgestellt. Zahlreichen Besuchern wurde das Solar-Taxi-Projekt erläutert und um Unterstützung für die Herbstreise nach Bagamoyo geworben.

Wie in früheren Jahren hatten Kinder, die mit ihren Eltern die Umweltmesse besuchten, Gelegenheit, am Stand der Science-Buddys zu experimentieren. Sie konnten aus Fischertechnik-Bausteinen unter Anleitung von Science-Buddys Fahrzeug-Modelle bauen. Außerdem wurden Solarlampen nach dem bewährten Prinzip „Kaufe 2, spende 1“ für den Lampenfond in Bagamoyo verkauft.



Trike-Modell



Der Stand der Science-Buddys bei der Umweltmesse

4.5 Material für den Kindergarten „Beumers Wiese“

Während die Science-Buddys an einem Lernzirkel zum Thema „Elektrische Energie“ für die Schüler der Mwasama-Schule in Bagamoyo arbeiteten, erreichte sie eine Anfrage vom „Haus der kleinen Forscher“, einer bundesweiten Initiative, die schon im Kindergartenalter zum naturwissenschaftlichen Experimentieren anregt, ob sie bereit seien, beim Forscherfest mitzuwirken. Bereits früher hatten Science-Buddys das „Haus der kleinen Forscher“ bei Großereignissen unterstützt.

Sie boten ihre Hilfe insbesondere dem Kindergarten „Beumers Wiese“ an, der beim Forscherfest Experimente mit elektrischem Strom machen wollte. Die Science-Buddys bauten daher für den Kindergarten ähnliche Experimentierbausteine wie für die Mwasama-Schule und übergaben sie am 22. Mai an die Erzieherinnen und Kinder von „Beumers Wiese“.



Übergabe der Experimentierbausteine im Kindergarten Beumers Wiese

4.6 Mitwirkung beim Forscherfest vom „Haus der kleinen Forscher“

Am 12. Juni fand auf dem Rathausvorplatz in Ahlen bei sommerlichem Wetter das Forscherfest vom „Haus der kleinen Forscher“ statt. Die Science-Buddys unterstützten die Organisatoren durch die Betreuung verschiedener Stände und das Backen von Waffeln, die an alle Kinder kostenlos ausgegeben wurden. Entsprechend ihrem Schwerpunkt „Solare Mobilität“ boten sie Kindern die Möglichkeit, mit solar betriebenen Bobby-Cars Runden zu drehen. Eigentlich hatten sie beabsichtigt, mit dem Fahrzeug-Verleih einen Beitrag für ihre Reisekasse zu erwirtschaften. Allerdings hatten sie nicht berücksichtigt, dass die kleinen Kinder kein Geld bei sich führten. Es hat trotzdem Spaß gemacht.

Solar-Bobby-Car-Verleih

durch die **Science-Buddys** der Städt. Realschule

Pro Fahrt 0,50 Euro

mit Unterstützung von

STAPEL GmbH
Solare Mobilität



Betreuung der Kinder beim Solar-Bobby-Car-Rennen

4.7 Herstellung des Lernzirkels „Elektrizität“

Für den Besuch der Mwasama-Schule im Oktober planten die Science-Buddys 6 Stationen zu folgenden Themen:

- Wirkungen des elektrischen Stroms
- Leitfähigkeit verschiedener Materialien
- Parallel- und Reihenschaltung
- Wechselschaltung
- UND-/ODER-Schaltung
- Speicherung von elektrischer Ladung

Es konnten verschiedene Materialien (Schalter, Lampenfassungen, Kabel) verwendet werden, die sie aus Physik-Sammlungen aufgelöster Schulen bekommen hatten. Die Experimentier-Bausteine (Akkus als Spannungsquellen, Motoren, LED-Schaltungen, Kondensator-Schaltung, Musik-Schaltung) wurden so gestaltet, dass sie mit den vorhandenen Kabeln (mit 4mm-Bananenstecker) verbunden werden konnten.



Nach der Fertigstellung der einzelnen Experimentierbausteine wurden die Lernstationen zusammengestellt, das Funktionieren der Schaltungen überprüft und die Vermittlung der verschiedenen Inhalte eingeübt.

Die Arbeitsanweisungen wurden von der Englischlehrerin Susanne Debbelt ins Englische übersetzt und sie erstellte auch ein Vokabelverzeichnis der englischen Fachbegriffe. Damit die Benutzung der englischen Begriffe aus der Elektrizitätslehre eingeübt werden konnten, erhielten die Science-Buddys Texte aus einem englischen Physikbuch.

In den letzten Wochen vor der Abreise trafen sich die Science-Buddys regelmäßig mit ihrer Englischlehrerin, um die englische Sprachkompetenz zu trainieren. Gleichzeitig hatten sie so Gelegenheit, ihr physikalisches Wissen zu den sechs Lernstationen zu vertiefen. Sie waren schon sehr gespannt, wie gut die Kommunikation mit den tansanischen Schülerinnen und Schülern gelingen würde. Immerhin lernen diese seit Beginn ihrer Schulzeit Englisch, sogar schon davor in der Pre-School. Der gesamte Unterricht in der Mwasama-Schule findet in englischer Sprache statt. Dadurch haben die Schülerinnen und Schüler eine bessere Vorbereitung für die tansanische Secondary-School, wo in jedem Fall in Englisch unterrichtet wird.

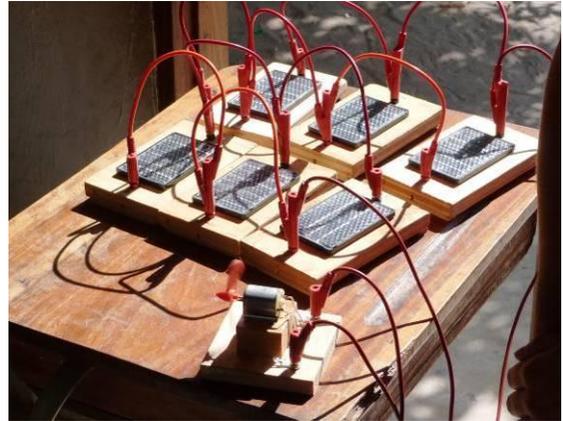
4.8 Experimente in der Mwasama-Schule (Okt. 2013)

Beim gemeinsamen Unterricht in der Mwasama-Schule bearbeiteten die Science-Buddys die sechs Stationen des Lernzirkels zur Elektrizität mit den Schülerinnen und Schülern der 6. Klasse.

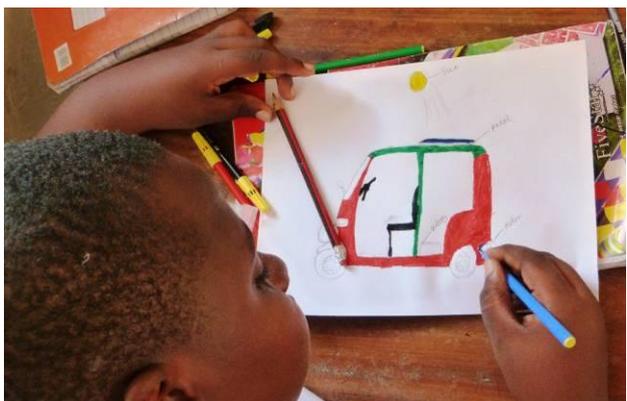
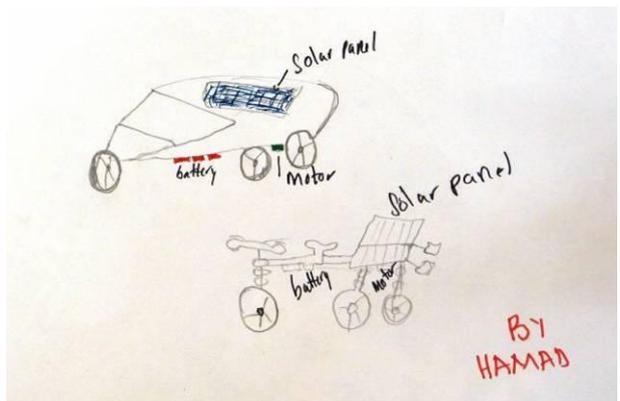


4.9 Vorstellen des Projekts „Solare Mobilität“ bei den afrikanischen Schüler/innen

In einer weiteren Unterrichtseinheit überlegten alle gemeinsam, was zum Betrieb eines Solar-Fahrzeugs notwendig ist. Dazu wurde der Betrieb eines Elektromotors mit Solarzellen demonstriert..



Anschließend wurden die Mwasama-Schüler gebeten, Solar-Fahrzeuge zu entwerfen und zu skizzieren.



5 Bau der Solar-Taxis

5.1 Probleme bei der Beschaffung der Rikschas

Bereits im Januar 2013 war in Kooperation mit den Firmen Stapel und Villageboom verabredet worden, dass aus Indien oder China preiswerte Rikschas importiert werden, die auch in Tansania zu erschwinglichen Preisen zu beziehen sind. Diese sollten umgerüstet und dann unter verschiedenen Aspekten erprobt und getestet werden.

Am 6. März 2013 wurden durch den Geschäftsführer Thomas Ricke, der als Kooperationspartner des Solar-Taxi-Projekts die Geschäfte mit der chinesischen Firma Huaibei Jinxin Electric Bicycle Factory abwickelte, vier Rikschas des Modells JX-T02 bestellt. Nach Überweisung einer Anzahlung wurde die Lieferung zum 1. Mai zugesichert. Am 9. Mai kam die Nachricht, dass die vier Rikschas aus Versehen an einen anderen Kunden, der zur gleichen Zeit dieselbe Anzahl bestellt hatte, ausgeliefert worden waren. Es mussten also neue Exemplare gebaut werden. Am 17. Juni wurde mitgeteilt, dass die bestellten Modelle aufgrund von Qualitätsproblemen nicht mehr gebaut würden. Stattdessen wurde ein Nachfolge-Modell angeboten, das jedoch einen höheren Preis hatte. Immerhin gab es schon fertig produzierter Exemplare.

Die Rikschas gingen schließlich mit der „Nyk Helios“ auf Schiffsreise, verpackt in 4 Kartons mit den Maßen 2,35 x 1,15 x 1,15 m, insgesamt 12 m³. Eine letzte Verzögerung gab es, weil die Kartons aus Versehen auf ein anderes Schiff verladen wurden. Die Ladung sollte nun am 16. August mit der „APL Paris“ in Hamburg ankommen. Anfang September traf die Lieferung endlich in Ahlen ein. Die Science-Buddy-Gruppe war inzwischen mit den Vorbereitungen der Tansania-Reise beschäftigt und konnte noch nicht mit dem Umbau der Rikschas beginnen. Trotzdem war das Eintreffen der Rikschas ein Anlass für einen Presstetermin bei dem der Verband Münsterländischer Metallindustrieller eV (VMM) eine Spende für die Science-Buddys überreichte.



5.2 Umbau der Rikschas zu Solar-Fahrzeugen

Nach der Rückkehr von der Bagamoyo-Reise im Herbst 2013 ging es an den Umbau der chinesischen Rikschas. In Bagamoyo hatten die Science-Buddys erkundet, wie viele Kilometer die Bajaj-Taxis täglich fahren. Die Fahrer der Bajaji-Kooperative wurden gebeten, für Taxi-Fahrten möglichst die Bajajis mit den funktionierenden Kilometerzählern zu schicken. Insgesamt gab es nur drei, bei allen anderen Fahrzeugen waren die Kilometerzähler defekt. Zur Kennzeichnung der Fahrzeuge wurden die Endziffern der Zulassungsnummern benutzt. Im Laufe der Tage entstand folgende Tabelle:

Datum (Uhrzeit)	Fahrzeug 1 (920)	Fahrzeug 2 (816)	Fahrzeug 3 (729)
16. 10. 2013 (10:30 Uhr)	23.168,0 km		7.079,0 km
17. 10. 2013 (09:00 Uhr)	23.284,5 km	19.420,9 km	7.142,1 km
17. 10. 2013 (16:00 Uhr)	23.339,1 km		
20. 10. 2013 (07:30 Uhr)			7.443,7 km
21. 10. 2013 (09:00 Uhr)		19.808,6 km	
21. 10. 2013 (12:30 Uhr)			7.538,5 km
22. 10. 2013 (07:30 Uhr)		19.899,0 km	7.617,9 km

Aus diesen Daten konnte man entnehmen, dass ein Bajaj-Taxi pro Tag ca. 100 km fährt. Dabei verbrauchen die Fahrzeuge – in der Regel haben sie 2-Takt-Motoren mit 150 cm³ Hubraum – je nach Alter und Zustand des Motors 4 – 8 Liter Zweitakt-Gemisch [Quelle: Welt-Bank, veröffentlicht durch gtz]. Neben dem Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid emittieren sie Stickstoffoxide, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Feinstaub, der sich vor allem durch Verbrennung des zugesetzten Schmieröls bildet und als Qualm aus dem Auspuff zu erkennen ist.

Um die Eignung von Rikschas mit Elektroantrieb als Solar-Taxis zu erproben, wurde der Test von drei verschiedenen Varianten geplant:

- Eine Rikscha wurde einem 48 Volt/500 Watt-Motor als Heckantrieb und einem Akku bereits ausgestattet erworben. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgt über einen Handgriff parallel zum Tretkurbelantrieb mit Pedalen.
- Die zweite Rikscha wurde mit einem 24 Volt/250-Watt-Motor im Vorderrad ausgestattet. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgt über eine Pedelec-Steuerung mit Magnetsensoren.
- Die dritte Rikscha wurde mit einem 24 Volt/250-Watt-Motor als Kettenantrieb ausgestattet. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgt über eine Pedelec-Steuerung mit Magnetsensoren und einen Daumendreheschalter.

Während der Umbauarbeiten erhielten die Science-Buddys Besuch vom Fernsehen. Für die Sendung „Lokalzeit“ im dritten Programm des WDR wurde ein Bericht gedreht und am 25. Mai 2014 gesendet.

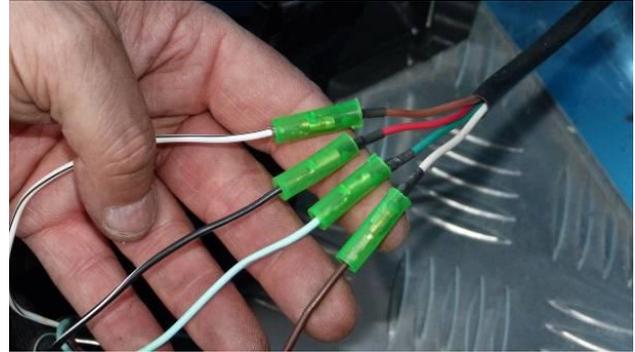


5.3 Probleme bei der Montage

Die Rikschas wurden vormontiert in Sperrholz-Behältern geliefert. Lediglich die Hinterräder, die Bremsen und das Dach mussten angebracht werden. Bei dem Exemplar mit Elektromotor mussten einige Kabelverbindungen zur Lampe, zu den Brems- und Rückleuchten und zu den Blinkern hergestellt werden. Dabei waren die Farben der Leitungen nicht einheitlich, so dass bei Steckverbindungen durch Ausprobieren erst herausgefunden werden musste, welche Verbindungen zusammen gehören, damit die Lampen korrekt funktionierten.



Rikscha im Container



Leitungen zu den Rück- und Bremslichtern

Auch bei der Radmontage zeigten sich Probleme: Damit die Brems Scheiben sich korrekt zwischen den Bremskolben im Bremssattel befinden, benötigen die Räder einen bestimmten Abstand, der durch Hülsen auf der Achse hergestellt wird. Bei einigen Rädern war dieser Abstand nicht exakt herstellbar weil die Hülsen keine einheitliche Länge hatten, sondern Längendifferenzen bis zu 2mm aufwiesen. Die Löcher für die Befestigungsschrauben der Brems Scheiben waren teilweise so ungenau, dass die Schrauben nicht in die Gewinde passten. Daher waren sie einfach weggelassen worden.



Ungenauere Fertigung der Bauteile

Auch beim Einbau des Vorderrad-Motors zeigten sich Probleme. Für die Montage mussten Reifen und Schlauch von der Felge abgenommen und wieder aufgezogen werden. Für die Reparatur eines Fahrrad-Reifens genügt in der Regel ein einfacher Reifenheber, wie er zum Reparatur-Set eines Fahrrades gehört. Der Reifen des Rikscha-Vorderrades war jedoch so stramm, dass ein spezieller Reifenheber für Motoradreifen beschafft werden musste. Es stellte sich Frage, ob Fahrrad-Monteur in Tansania ohne gut ausgestattete Werkstätten die Montage-Probleme würden bewältigen können.

Beim Bau der Solartaxis wurden die Science-Buddys insbesondere durch Fa. Stapel unterstützt. Aber auch ältere Teilnehmer früherer Science-Buddy-Projekte haben sich bei den Montage-Arbeiten eingebracht. Eigentlich bestand die Hoffnung, die umgebauten Fahrzeuge im Sommer 2013 erproben zu können. Da die Rikschas jedoch anstatt am zugesagten Termin Anfang Mai sehr verspätet im September geliefert wurden, konnte erst im Winter 2013/14 mit dem Umbau begonnen werden. Die Erprobung der Fahrzeuge musste daher bis Frühjahr und Sommer 2014 warten.

5.4 Variante 1 mit Heckantrieb

Eine Rikscha wurde erworben, die mit einem 500 Watt-Motor als Heckantrieb und einem Akku ausgestattet war. Solche Fahrzeuge werden in China bereits häufig anstelle der pedalangetriebenen Rikschas benutzt.

Die Rikscha JX-T02(A) der Fa. Huaibei Jinxin Electric Bicycle Factory hat folgende Ausstattung:

- Glass reinforced plastic, reinforced steel frame, safety belt, front horn.
- Tyre: front, 20x2.125, rear 2.25-19, aluminum rims
- Brake system: front: V-brake, rear: Twin hydraulic disc brake
- Transmission: chain(KMC Brand), Derailleur (Shimano Brand)
- Pedal: 7/12cm (Wellgo Brand)
- Seat: 2-3 adult passengers & seat height: 75-105 cm
- Power: 500w rear motor with differential
- Battery: 4pcs 48V/20Ah
- Charging time: 4-6 hr
- Full charge endurance:> 50km
- Weight: 130KGS
- LED lights, rear light, brake light, turning light

Da der 500-Watt-Motor eine elektrische Spannung von 48 Volt benötigt, mussten vier 12-Volt-Solar-Panels in Reihenschaltung eingebaut werden. Daher war es notwendig, Halterungen für die Solar-Panels zu bauen. Sie wurde aus Stahlprofilschienen zusammengeschweißt.



Bei der ersten Version hatte die Halterung vorn eine Mittelstütze. Dieser Aufbau war jedoch zu instabil. Daher wurde eine Variante mit zwei Stützen gewählt.



Nach dem Auftragen von Rostschutzfarbe und dem anschließenden Lackieren konnte die Halterung mit den Panels montiert werden.



Wegen der Größe der Solar-Panels von 777 x 668 mm hat das Solar-Dach eine Breite von ca. 1,40 m und steht an beiden Seiten jeweils um ca. 20 cm über. Mit einer Länge von ca. 1,60 m ragt es nach vorn über den Fahrersitz. Daher musste das Dach höher angebracht werden (vorn 2,13 m, hinten 1,91 m) als die Dächer der Rikscha normalerweise sind (vorn 1,80 m, hinten 1,70 m). Durch eine Schrägstellung von ca. 10° wurde etwas mehr lichte Höhe über dem Fahrer erreicht.

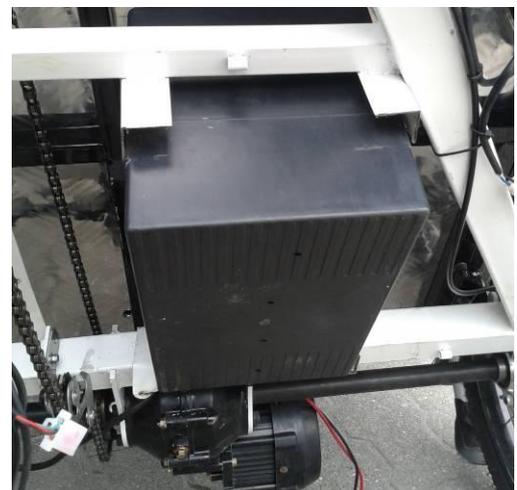
Die Solar-Panels (Typ ITS Off-grid 50) haben folgende technische Daten:

	ITS Economy Project PolyUp Off-grid 50 ITS081EC21 Serial No.: JM051PE110400090	Tel: +49(0)89 545583-70 website: www.innotechsolar.com																			
	<table> <tr> <td>Peak Power (Pm)</td> <td>60W ±5%</td> </tr> <tr> <td>Short Circuit Current (Isc)</td> <td>4.72A</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Voltage (Voc)</td> <td>20.88V</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Voltage (Vpm)</td> <td>18.62V</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Current (Ipm)</td> <td>3.63A</td> </tr> <tr> <td>Maximum System Voltage</td> <td>1000V</td> </tr> <tr> <td>Maximum Bypass Diode Rating</td> <td>12A</td> </tr> <tr> <td>Maximum Series Fuse (DC)</td> <td>10A</td> </tr> <tr> <td>Fire Rating</td> <td>Class C</td> </tr> <tr> <td colspan="2">At STC 1000 W/m², AM1.5, Cell Temp 25 °C</td> </tr> </table>	Peak Power (Pm)	60W ±5%	Short Circuit Current (Isc)	4.72A	Open Circuit Voltage (Voc)	20.88V	Maximum Power Voltage (Vpm)	18.62V	Maximum Power Current (Ipm)	3.63A	Maximum System Voltage	1000V	Maximum Bypass Diode Rating	12A	Maximum Series Fuse (DC)	10A	Fire Rating	Class C	At STC 1000 W/m ² , AM1.5, Cell Temp 25 °C	
Peak Power (Pm)	60W ±5%																				
Short Circuit Current (Isc)	4.72A																				
Open Circuit Voltage (Voc)	20.88V																				
Maximum Power Voltage (Vpm)	18.62V																				
Maximum Power Current (Ipm)	3.63A																				
Maximum System Voltage	1000V																				
Maximum Bypass Diode Rating	12A																				
Maximum Series Fuse (DC)	10A																				
Fire Rating	Class C																				
At STC 1000 W/m ² , AM1.5, Cell Temp 25 °C																					

Die Panels wurden in Reihe geschaltet, um die für den Motor notwendige Spannung von 48 V zu erzeugen. Der maximale Strom beträgt 3,6 A. Da die Batterie der Elektro-Rikscha eine Kapazität von 20 Ah hat, würde sie unter optimalen Lichtverhältnissen mit dem maximalen Strom in ca. 5-6 Stunden geladen sein.



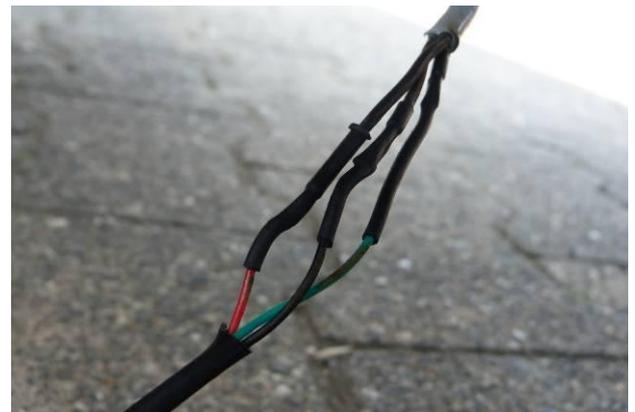
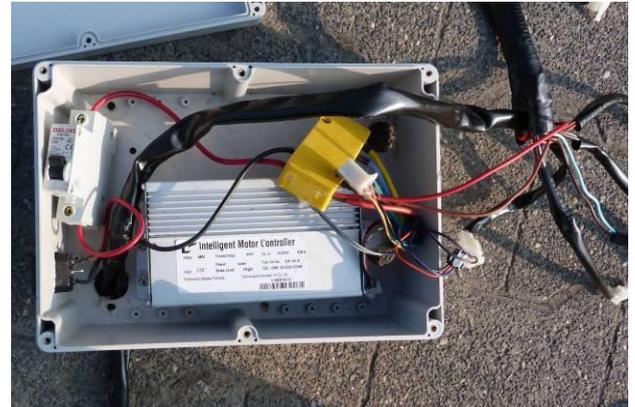
Um die Solarpanels mit dem Akku verbinden zu können, musste man einen Zugang zum Verteilerkasten schaffen. Dieser war jedoch ebenso wie die Batterie so in den Rahmen der Rikscha eingebaut, das weder der Verteilerkasten geöffnet, noch die Batterie ausgetauscht werden konnten. Die Art ihrer Anbringung machte jede Wartung und Reparatur der elektrischen Anlage unmöglich. Mithilfe eine Trennschleifers mussten die beiden Baugruppen aus dem Fahrzeugrahmen herausgetrennt werden.



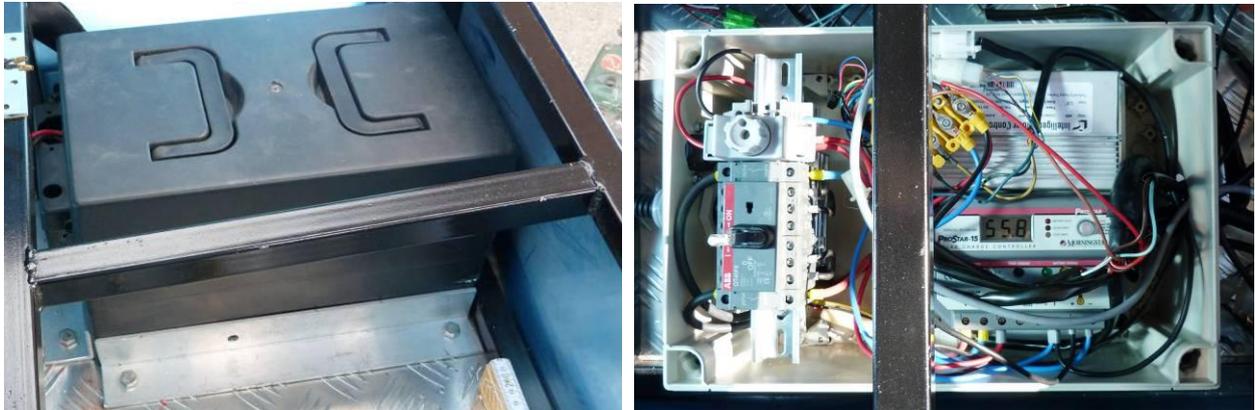
Anschließend wurden wir die Reste der Halterungen beseitigt und die blanken Metallteile mit einem Rostschutzanstrich geschützt.



Der Akku besteht aus vier in Reihe geschalteten Zellen, die jeweils 12 V erzeugen. Dadurch entsteht die Batterie-Spannung von 48 V. Der Verteilerkasten enthält eine Sicherung und einen sogenannten „Intelligenten Motor Controller“. Von dort aus führen mehrere Kabelbäume zu den verschiedenen elektrischen Einheiten der Rikscha (Batterie, Motor, Lampen, Steuergerät, Blinker, Bremslichter).



Um einen besseren Zugang für Wartung und Reparatur zu schaffen, wurde die Batterie unter die Sitzbank montiert und die elektrischen Baugruppen (Laderegler, Motor Controller, Sicherung) in einem größeren, leicht zugänglichen Verteilerkasten ebenfalls dort platziert. Zusätzlich wurde ein Schalter eingebaut, mit dem man die Solar-Panels von dem Akku trennen kann, wenn er mit Strom aus dem Netz geladen wird. Einige Kabel mussten verlängert werden, damit sie bis an den neuen Platz des Verteilerkastens reichen.



Als Laderegler wurde das Modell ProStar 15 M von Morningstar verwendet. In einer LCD-Anzeige werden abwechselnd die Batterie-Spannung, der Solarstrom und der Laststrom angezeigt.



Der Laderegler hat laut Hersteller folgende Merkmale:

Standardmerkmale:

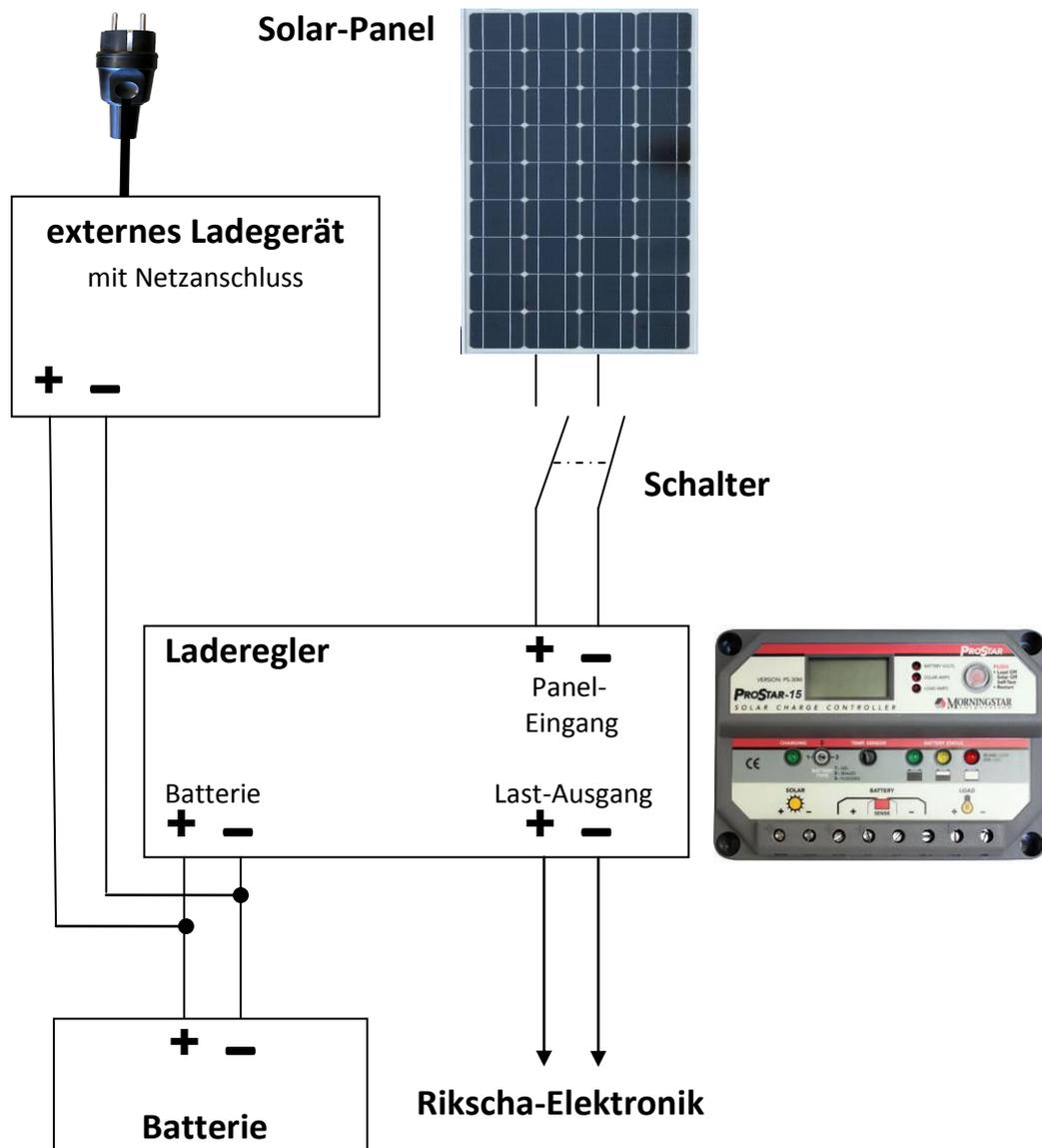
- Verfügbare Modelle: 15 oder 30 Ampere; 12, 24 oder 48 Volt
negative oder positive Erdung
- Pulsbreitenmodulierte, seriengeschaltete Batterieaufladung (nicht im Nebenschluß)
- Batteriewahl mit drei Schaltstellungen: Gel-, Trocken- oder Naßbatterie
- Brücke zur Eliminierung von Telekommunikations-Störgeräuschen
- Parallelschaltungsmöglichkeit bis zu 300 Ampere
- Temperaturkompensation
- Tropenausführung: Umhüllung, Befestigungselemente aus rostfreiem Stahl und Kühlkörper aus eloxiertem Aluminium

- 100% elektronische Schaltung
- Sehr kleine Spannungsabfälle
- Stromkompensierte Unterspannungstrennung
- Leuchtdiodenanzeigen für Batteriestatus und Fehler
- 25%-ige Überlastfähigkeit
- Anschlußklemmen für die Fernmeßeinrichtung der Batteriespannung

Elektronische Schutzvorrichtungen:

- Kurzschluß - Solargenerator und Last
- Überlast - Solargenerator und Last
- Verpolung
- Rückwärtsstrom bei Nacht
- Überspannungstrennung
- Trennung bei hoher Temperatur
- Blitz- und Überspannungsschutz
- Schutz der Lasten gegen Spannungsspitzen
- Automatische Rückschaltung für alle Schutzvorrichtungen

Der Anschluss der elektrischen Bau-Komponenten erfolgte nach folgendem Schaltplan:





Integriert in den Frontscheinwerfer befindet sich das Schloss zum Einschalten der elektronischen Steuerung und eine Kontrolleinheit (Power Indicator), die den Ladungszustand der Batterie in 4 Stufen (Empty – Low – Half – High) anzeigt.

Am linken Handgriff befinden sich die Schalter für Licht und Blinker sowie der Taster für die Hupe.

Laut Herstellerangabe reicht die Ladung der Batterie (20 Ah) für eine Reichweite von > 50 km. Da jedoch die Strecke, die ein Taxi in Bagamoyo pro Tag zurücklegt, ca. 100 km beträgt, werden ca. 40 Ah Ladung benötigt. Das Licht eines durchgängig sonnigen afrikanischen Tages könnte evtl. reichen, eine Ladung von 40 Ah anzusammeln. Eventuell müsste der Akku jedoch zusätzlich nachts vom Netz aufgeladen werden.

Um die Grundladung des Akkus durch Solarstrom zu ermöglichen, sollte eine stationäre Solar-Tankstelle zur Verfügung stehen, die tagsüber eine zweite Austauschbatterie lädt. Auch für den Notfall, wenn die normale Reichweite der Taxifahrten überschritten wird, würde diese Ersatzbatterie bereits am Nachmittag zur Verfügung stehen. Inwieweit diese Annahmen der Realität entsprechen, wollen wir durch Testfahrten überprüfen.



5.5 Variante 2 mit Frontantrieb

Eine zweite Rikscha wurde mit einem Vorderrad-Antrieb ausgestattet. Es wurde der Vorderrad-Motor Crystalyte HT 2540 montiert. Dieser wurde mit bereits eingespeicherter Felge geliefert.

Technische Daten:

- getriebeloser Direktantrieb, bürstenlos, wasserdicht, wartungsfrei,
- hohes Drehmoment (HT = high torque)
- Off-Road geeignet, geeignet für schwere Fahrzeuge (z.B. Transportrad mit hoher Zuladung oder Rikscha zur Personenbeförderung)
- Spannungsbereich 24 – 72 Volt
- maximale Geschwindigkeit 25 km/h (abhängig vom Controller)
- Controller 25 Ampere
- 20``-Reifen



Wie bereits unter 7.3 erwähnt, gab es Probleme bei der Montage des Rades mit dem Nabenmotor beim Aufziehen des Reifens auf die neue Felge, da der Manteldurchmesser sehr eng und der Wechsel mit normalem Fahrrad-Werkzeug nicht zu bewältigen war.

Als nächstes musste der Tretsensor montiert werden. Dazu wurden zunächst beide Kurbelarme abgezogen, die Tretlagerschalen mit einem Abzieher gelöst und herausgezogen. Dann wurde der Tretsensor über die Lagerschalen gezogen und das Tretlager wieder am Rahmen montiert. Schließlich wurde die Magnetscheibe über die Tretlagerachse geschoben und danach beide Kurbelarme wieder montiert. Ein weiterer Magnet-Sensor wurde am Vorderrad montiert und der Controller (elektronische Steuereinheit) an der Sattelstütze befestigt.



Zur Stromversorgung dienen zwei Hoppecke Solarakkus. Es sind Bleibatterien mit einer Kapazität von 50 Ah. In Reihe geschaltet erzeugen sie zusammen eine Spannung von 24 Volt. Sie ließen sich unter der Fahrgast-Sitzbank unterbringen.



Das e-DR-Display als Anzeigeeinheit verfügt über folgende Anzeigepunkte:

- Ladezustand der Batterie
- Unterstützungsstufe (1 – 5)
- Fahrdauer
- Geschwindigkeit
- Distanz

Es können auch folgende Angaben abgerufen werden:

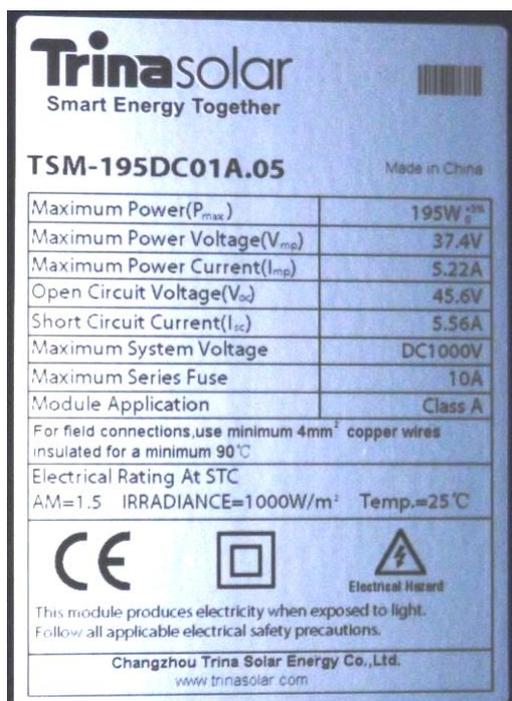
- Gesamtfahrzeit (TTM)
- Fahrtenschreiber (ODO)
- Höchstgeschwindigkeit (MXS)
- Durchschnittsgeschwindigkeit (AVG)



Durch einen Taster in der Mitte kann das System ein- und ausgeschaltet werden. Eine automatische System-Abschaltung erfolgt nach 5 Minuten. Mit den Pfeil-oben- und Pfeil-unten-Tastern kann die Unterstützungsstufe 1 – 5 eingestellt werden. Durch Drücken der Pfeil-oben-Taste für ca. 3 Sekunden wird eine Anfahrhilfe auf max. 6 km/h gestartet. Sie ist auf die Betätigungsdauer der Taste begrenzt. Wird der Steuereinheit über den Tretsensor mitgeteilt, dass das Fahrzeug bewegt wird, erfolgt eine Unterstützung durch den Motor entsprechend der eingestellten Unterstützungsstufe.

Bei der Akku-Kapazitätsanzeige leuchten 4 Segmente, wenn die Restkapazität mehr als 70 % beträgt. Fällt die Batterieleistung ab, erlöschen die Balken der Reihe nach. Durch gleichzeitiges Drücken beider Pfeiltasten gelangt man in das Setup-Menü, das zur Einstellung technischer Daten (z.B. Reifendurchmesser, Höchstgeschwindigkeit) benötigt wird. Die Höchstgeschwindigkeit ist werksseitig auf 25 km/h begrenzt.

Die Ladung des Akkus erfolgt bei diesem Solar-Taxi über ein Solarpanel TSM-195DC01A.05 der Firma Trinasolar. Es hat eine Größe von 1581 x 809 x 35 mm und konnte daher oberhalb des Rikscha-Dachs montiert werden. Da es aber ebenfalls über den Fahrersitz hinausragt, musste eine Erhöhung des Dachs um ca. 30 cm vorgenommen werden. Daher hat das Dach nun vorn eine Höhe von 2,10 m, und hinten hinten von 1,85 m, im Vergleich zum Dach der Rikscha normalerweise: vorn 1,80 m, hinten 1,70 m.



Mit einer Nominal-Leistung von 195 Wp erzeugt dieses Panel einen Strom von maximal 5,22 A und kann daher den Akku unter optimalen Bedingungen in 10 Stunden komplett laden. Die Laderegulation übernimmt ein Solar-Laderegler der Firma Steca vom Typ PR 3030:

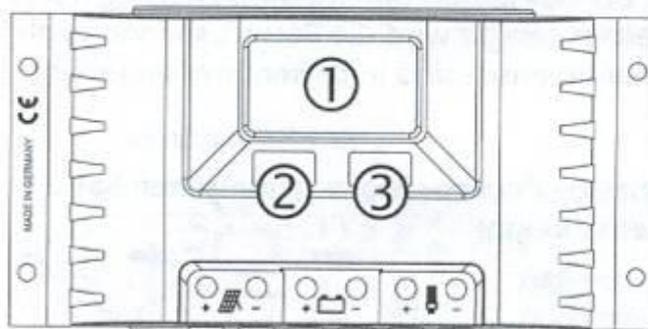


Technische Daten:

Eigenstrom-Verbrauch	12,5 mA
Passender Akku	Blei
Temperaturbereich	-10 - +50 °C
Gewicht	350 g
Ladestrom (max.)	30 A
Modul-Strom (max.)	30 A
Breite	187 mm
Laststrom	30 A
Nennspannung	12 V, 24 V
Modul-Leistung (max.)	900 Wp

Ein großes Display informiert den Benutzer mit Hilfe von Symbolen über alle Betriebszustände. Der Ladezustand wird in der Art einer Tankanzeige visuell dargestellt. Daten wie z. B. Spannung, Strom und Ladezustand können digital als Zahl auf dem Display angezeigt werden.

Bedienelemente Solarladereglers:

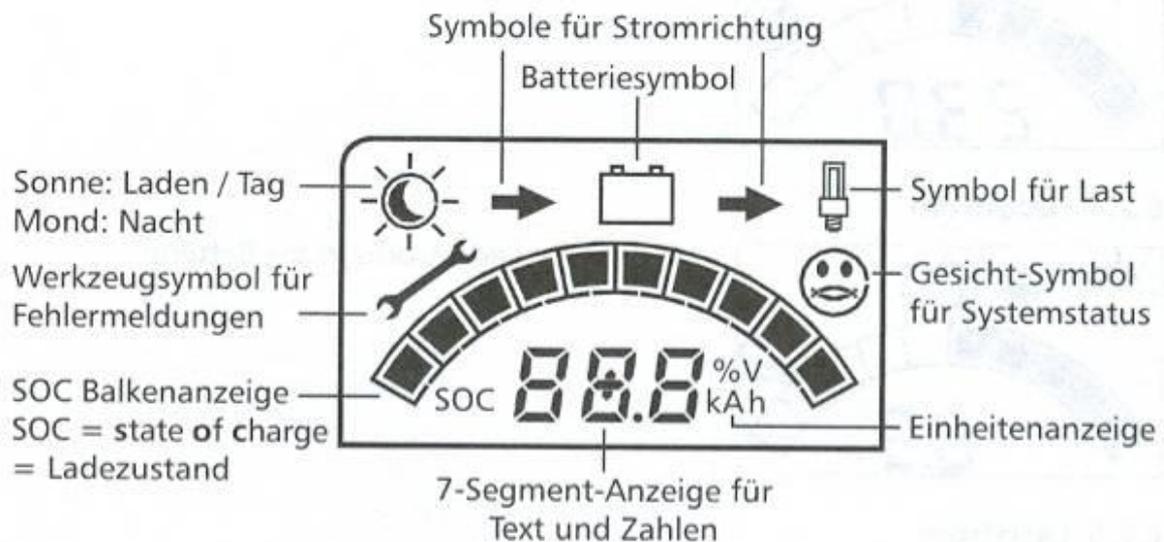


① Anzeigefenster für Systeminformationen und Fehlermeldungen

② Taster zum Umschalten der Anzeigefenster bzw. zum Aufruf der Einstellungen.

③ Manueller Lastschalter bzw. Bestätigungstaste im Einstellmodus

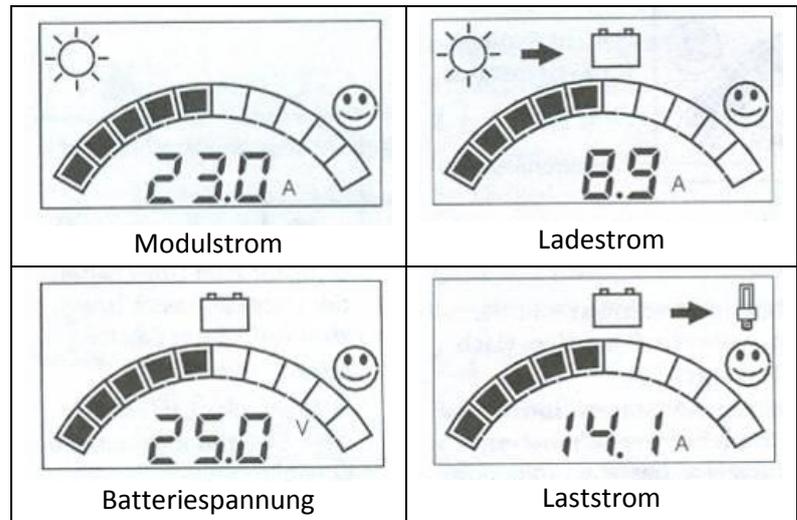
Die Systeminformationen des Anzeigefensters:



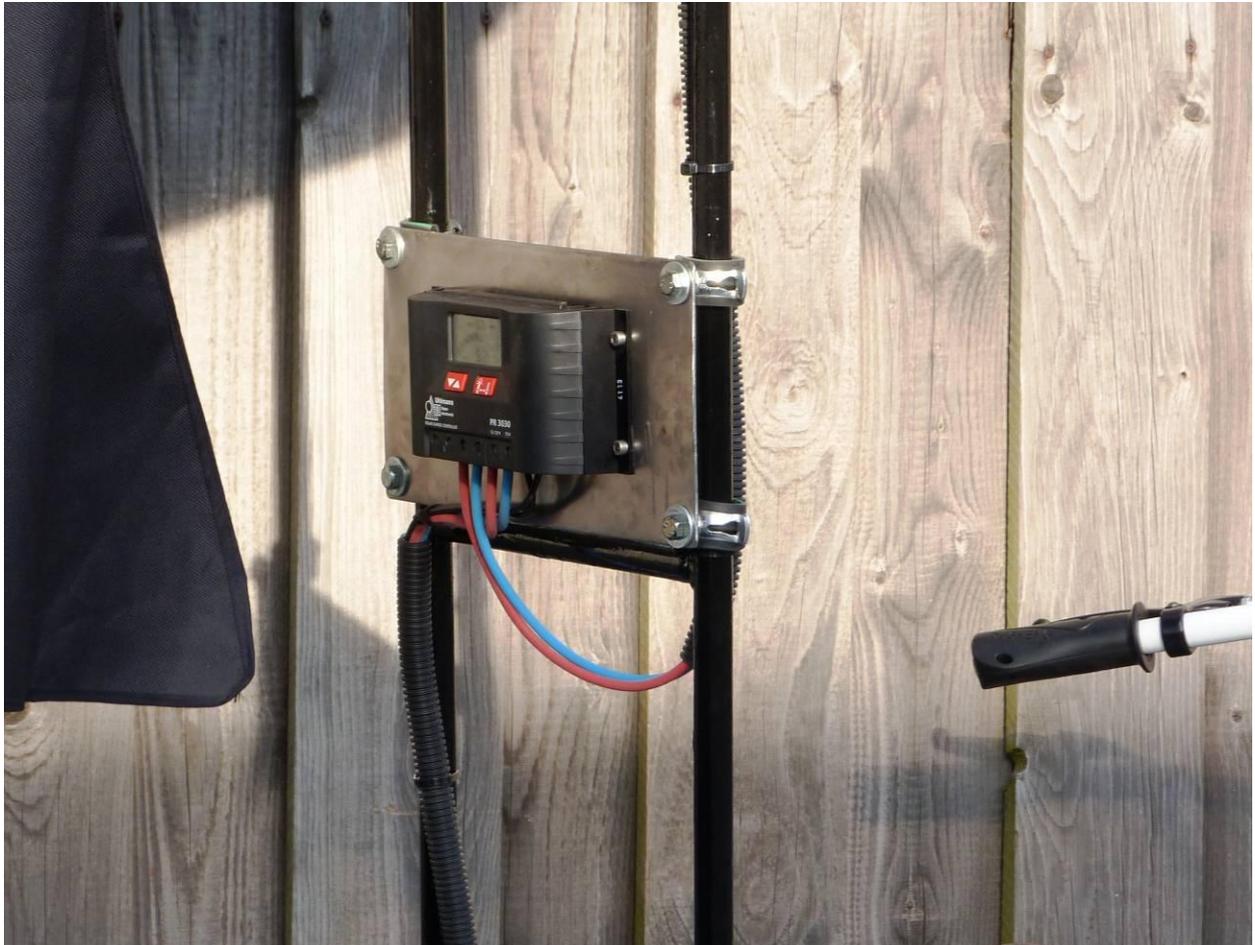
Während der Ladezustand permanent angezeigt wird, kann mit der linken Taste ② zwischen den Anzeigefenstern gewechselt werden.



Zur Vorwarnung vor Tiefentladung blinkt im Anzeigefenster die Balkenanzeige des Ladezustands. Wenn der Tiefentladeschutz aktiv ist, blinken auch das Batterie- und das Last-Symbol und das Gesicht auf der rechten Seite blinkt traurig.



Der Laderegler wurde an die vorderen Stützen für das Dach montiert. Das Anzeigefenster befindet sich im Blickfeld des Fahrgastes. Man kann somit während der Fahrt die Werte der Batteriespannung, des Lade- und des Laststroms, sowie den Ladezustand des Akkus kontrollieren. Dieses ist sehr zweckmäßig für die Testfahrten, gleichzeitig ermöglicht es aber auch interessierten Fahrgästen, sich über die technischen Daten während der Fahrt zu informieren. Es erfüllt somit eine „bildende“ Funktion für ein besseres Verständnis von nachhaltiger Energie-Nutzung.



5.6 Variante 3 mit Kettenantrieb

Die dritte Rikscha wurde mit einem Tretkurbel-/Kettenantrieb der Firma „akkurad“ ausgestattet. Der Tretkurbelantrieb T25 ist die Nachrüstlösung für kettenbetriebenen Fahrräder, Rikschas, Liegeräder, Lastenräder, Go-Karts, Behindertenfahrzeuge, etc. Der Elektromotor unterstützt bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Der Motor benötigt 24 Volt und liefert eine Leistung von 250 Watt bei einer Getriebeübersetzung von 1:10.

Um den Motor am Fahrgestell der Rikscha zu befestigen, musste zunächst eine Montageplatte hergestellt werden. Bei der Montage stellte sich dann heraus, dass die Drehrichtung des Motors falsch war.



Die Montageplatte wurde daher so verändert, dass der Motor mit der richtigen Drehrichtung montiert werden konnte.



Der Zusatzantrieb wurde in den rücklaufenden Teil der Fahrzeugkette eingebunden. Dazu musste die Kette um ca. 10 cm verlängert werden. Nun zieht der Motor mit seinem Freilaufritzel im Bedienfall mit an der Fahrzeugkette. Dadurch wird die Motorkraft auf den Antriebsteil des Fahrzeugs übertragen.



Die Tretkurbel musste gegen eine Tretkurbel mit Freilauf ausgetauscht werden. Dabei wurde auch die Magnetscheibe für den Tretsensoren montiert. Ein zweiter Sensor wurde als Radsensor am Hinterrad angebracht. Er ermittelt die Geschwindigkeit.



Die Pedelec-Steuerung wurde an den Fahrzeugrahmen in der Nähe des Motors befestigt. Sie besitzt zwei Anschlüsse für den Tret- und den Geschwindigkeitssensor, einen Anschluss für die Stromversorgung, einen für den Motor, sowie einen für den Daumendrehesalter, der in der Nähe des rechten Lenkergriffs angebracht wurde.



Am Daumendrehesalter befindet sich auch der Hauptschalter, mit dem die Stromzufuhr eingeschaltet wird. Der Motor tritt erst in Aktion, wenn am Daumendrehesalter „Gas“ gegeben und gleichzeitig in die Pedalen getreten wird. Bis zu einer Geschwindigkeit von 6 km/h kann der Motor auch ohne Treten gestartet werden. Am Daumendrehesalter wird die Unterstützungsstärke des Motors vorgegeben.

Zur Stromversorgung dienen wie in Variante 2 zwei Hoppecke Solarakkus. Es sind Bleibatterien mit einer Kapazität von 50 Ah. In Reihe geschaltet erzeugen sie zusammen eine Spannung von 24 Volt. Sie ließen sich unter der Fahrgast-Sitzbank unterbringen. Leuchtdioden am Daumendreheschalter zeigen an, ob die Batterien leer, halbvoll oder voll sind.



Die Ladung der Akkus erfolgt auch bei diesem Solar-Taxi über ein Solarpanel TSM-195DC01A.05 der Firma Trinasolar. Es hat eine Größe von 1581 x 809 x 35 mm und konnte daher oberhalb des Rikschadachs montiert werden. Mit einer Nominal-Leistung von 195 Wp erzeugt dieses Panel einen Strom von maximal 5,22 A und kann daher den Akku unter optimalen Bedingungen in ca. 10 Stunden laden.



Die Laderegulation übernimmt ein Solar-Laderegler der Firma Steca vom Typ PR 3030. Er wurde auch hier an die vorderen Dachstützen montiert, damit sich das LCD-Anzeigefenster im Blickfeld des Fahrgastes befindet





Bei Testfahrten kann sehr gut der Einfluss der Unterstützung durch Treten der Pedalen gezeigt werden: Während bei einem Tempo von ca. 18 km/h der Laststrom über 20 A beträgt, kann er durch Treten der Pedalen auf 10 bis 15 A gesenkt werden. Dieses Fahrverhalten würde die Reichweite des Akkus deutlich erhöhen.



Mit einem Laststrom von 20 A würde die Kapazität der Akkus von 50 Ah für 2,5 Std. reichen. In dieser Zeit könnte eine Strecke von ca. 50 km gefahren werden. Allerdings darf der Akku nicht vollständig entladen werden. Als Praxis-Test wurde dieses Solar-Taxi im Shuttle-Service bei einem Volksfest eingesetzt. Während es 61 km zurückgelegt hat, ist der Ladezustand des Akkus von 100% auf 54 % gesunken. Dabei ist das Solar-Taxi in einer Allee unter Bäumen gefahren. Der solare Ladestrom war also ziemlich gering.



6 Fortsetzung des Projekts „Solare Mobilität in Afrika“

Ziel des Solar-Taxi-Projekts war es, herauszufinden, welche Ausstattung mit Solarpanels und Akkus nötig ist, um möglichst die Tages-Strecke tansanischer Bajaj-Taxis von ca. 100 km bewältigen zu können. Eine Unterstützung der Motorleistung durch Pedalantrieb ist dabei in jedem Fall beabsichtigt, um die Reichweite zu erhöhen und damit man bei Erschöpfung des Akkus weiterfahren kann.

Bei den Tests der Solar-Taxis, die leider erst seit Juni 2014 durchgeführt werden können, interessiert insbesondere, welche Reichweite die Fahrzeuge erreichen. Dabei sollen aber auch Lade- und Verbrauchsströme gemessen werden. Bei Informationsveranstaltungen und beim Einsatz des Taxis in der Öffentlichkeit (Schulfeste, Markttag in der Fußgängerzone, Volksfeste, „Tag der Sonne“) soll über Möglichkeiten für solare Mobilität in Afrika informiert und für eine Unterstützung eines Solar-Taxi-Projekts in Bagamoyo geworben werden.

So wie vor zwei Jahren eine Gruppe von ehrenamtlich tätigen Technikern die Initiative der Science-Buddys für Solarstrom in Afrika unterstützt und dort zwei Photovoltaik-Anlagen auf der Partnerschule und einem Krankenhaus gebaut hat, könnten in Bagamoyo zusammen mit interessierten Tansaniern Rikschas aus Indien oder China zu Solar-Taxis umgebaut werden. Während in Tansania ein Bajaj-Taxi etwa 3.500 US\$ kostet, wäre nach bisherigen Schätzungen ein Solar-Taxi für kaum mehr als 1.000 US\$ herzustellen. Durch die Einsparung der Kosten für den Treibstoff, könnten die Anschaffungskosten eines Solar-Taxis schnell verdient werden. Eventuell könnten die Anschaffungen von Solar-Taxis durch Mikro-Kredite finanziert werden. Somit wäre der Erwerb auch für Menschen mit wenig Eigenkapital möglich.

Die Beteiligung der potentiellen Solar-Taxi-Betreiber am Bau oder Umbau der Fahrzeuge hätte den Vorteil, dass gute Kenntnisse über die Funktion der elektrischen Installation vorhanden wären, um die Fahrzeuge sachgerecht warten und ggf. auch reparieren zu können. Da in Bagamoyo der Tourismus eine aufsteigende Tendenz zeigt, wäre das Angebot umweltfreundlicher Taxis sicherlich ein erfolgreiches Beispiel für den Öko-Tourismus. Gleichzeitig würde jedermann an den Solar-Panels auf dem Dach der Solar-Taxis erkennen können, wie leicht Sonnenenergie zur Gewinnung von elektrischem Strom genutzt und eingesetzt werden kann.



7 Übersicht über die Aktivitäten der Science-Buddys

2010

Die erste Science-Buddy-Gruppe bringt Experimentier-Material zum Thema „**Photovoltaik**“ zur Mwasama-School nach Bagamoyo

2011

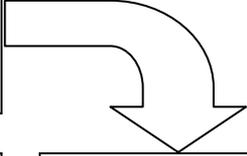
Die zweite Science-Buddy-Gruppe bringt Experimentier-Material zum Thema „**Windenergie**“ zur Mwasama-School nach Bagamoyo

Die erste Science-Buddy-Gruppe plant und organisiert mit Hilfe von Kooperationspartner den Bau einer **PV-Anlage** auf der Mwasama-School

2012

Die dritte Science-Buddy-Gruppe bringt Experimentier-Material zum Thema „**Magnetismus**“ zur Mwasama-School nach Bagamoyo

Durch den Verkauf von Solarlampen bei verschiedenen Anlässen wird ein **Solarlampen-Fond** erwirtschaftet und nach Bagamoyo gebracht.



Eine Gruppe von Freiwilligen (Handwerker, Techniker, Ingenieure) baut eine **PV-Anlage** auf der Mwasama-School und auf einem Krankenhaus in den Usambara-Bergen.

2013

Die vierte Science-Buddy-Gruppe bringt Experimentier-Material zum Thema „**Elektrizität**“ zur Mwasama-School nach Bagamoyo und diskutiert mit den Schüler/innen und den „Bajaji“-Fahrern die Konstruktion eines „**Solar-Taxis**“.

2014

Zusammen mit den Kooperationspartnern werden chinesische Rikschas zu Solar-Fahrzeugen umgebaut. Außerdem werden Modelle gebaut, mit denen man das „Solar-Taxi-Projekt“ in der Öffentlichkeit vorstellen kann.

Pressespiegel

Ahlener Zeitung 29. 09. 2012



Bei der Auszeichnung in Berlin: Lehrerin Sonja Voß, Minister a.D. Walter Hirche und die Zweite Konrektorin Diana Post.

A2 29.9.12.

22 500 Euro für Entwicklung eines Elektromotor-Gefährts

„Science Buddys“ Preisträger bei Nachhaltigkeitswettbewerb

AHLEN. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Rat für Nachhaltige Entwicklung haben in Berlin die 32 Sieger des „Wettbewerbs zur Förderung von lokalen Bildungs- und Kompetenznetzwerken für Nachhaltigkeit – eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Rates für Nachhaltige Entwicklung“ geehrt. Unter den Preisträgern waren auch die „Science Buddys“ der Städtischen Realschule mit ihrem Projektvorschlag „Solare Mobilität in Afrika“.

Stellvertretend für die „Science Buddys“ nahmen Lehrerin und Projektbetreuerin Sonja Voß und die Zweite Konrektorin Diana Post die Glückwünsche entgegen. Gemeinsam mit den Schülern freuen sie sich über das Preisgeld in Höhe von 22 500 Euro, das sie für

die Entwicklung des Gefährts, das mit Elektromotoren – auch mit Solarstrom – angetrieben werden kann, gut gebrauchen können.

Dabei ist an das Prinzip

»Der Wettbewerb zeigt eindrucksvoll, auf welche breite Resonanz Bildung für nachhaltige Entwicklung trifft.«

Helge Braun

des Pedlecs (Pedal Electric Cycle) gedacht, bei dem der Fahrer mit Hilfe eines speziellen Elektromotors und einer elektronischen Regelung unterstützt wird. Die Energie dazu liefert ein Akkumulator, der durch Solarzellen aufgeladen wird.

„Der Wettbewerb zeigt eindrucksvoll, auf welche breite

Resonanz Bildung für nachhaltige Entwicklung trifft“, sagte der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung Helge Braun.

Auch Walter Hirche, Mitglied im Nachhaltigkeitsrat und Präsident der Deutschen UNESCO-Kommission ist beeindruckt: „Bei aller Vielfalt ist den Bildungsnetzwerken eines gemeinsam – sie finden kreative Wege für das, worum es bei der Bildung für nachhaltige Entwicklung konkret geht: dem Einzelnen Kompetenzen und Werte zu vermitteln und damit die Fähigkeit zu langfristigem Denken und Handeln zu fördern.“

Beworben hatten sich über 150 Netzwerke aus dem ganzen Bundesgebiet. Bewertet wurden die Einsendungen von einer Fachjury unter dem Vorsitz von Walter Hirche.

Donnerstag, 22. November 2012

NR. 272 RAH06

AZ



Zweiradmechaniker Ferdi Bergmann von der Firma Stapel (l.) erklärte den „Science-Buddys“ die Technik der Pedelecs.

„Senioren-Räder“ bereiteten Schülern großen Fahrspaß

„Science-Buddys“ starten Projekt „Solare Mobilität für Afrika“

AHLEN. Auch bei ihrem neuen Projekt haben die „Science-Buddys“ der Städtischen Realschule wieder Afrika und die Nutzung erneuerbarer Energien im Visier. In diesem Jahr soll es um solare Mobilität gehen: Ziel des Projektes ist es, ein Fahrzeug für den Personentransport zu entwickeln, das auf einfache Weise in Tansania nachgebaut und mit Solarstrom angetrieben werden kann. Die Idee schien dem Ministerium für Bildung und Forschung so attraktiv, dass es dieses Projekt als Bildungs-

maßnahme für nachhaltige Entwicklung finanziell unterstützt.

Die „Science-Buddys“ haben sich für die Entwicklung des „Solar-Taxis“ einige Kooperationspartner ins Boot geholt. Im „PhänomexX“-Schülerlabor auf der Zeche haben sie bereits mit ihrer Projekt-Betreuerin, Techniklehrerin Sonja Voss, an technischen Modellen getüftelt. Am Montag bekamen sie Nachhilfe von der Firma Stapel zur Technologie von Elektro-Fahrrädern. Zweiradmechaniker Ferdi Berg-

mann erklärte u.a. den Unterschied von Front-, Mittel- und Heckantrieb und diskutierte mit den Schülern Vor- und Nachteile.

Am spannendsten war es aber für die Jugendlichen, die verschiedenen Pedelecs selber ausprobieren zu können. Während sie vorher der Meinung waren, es handle sich um „Senioren-Fahrräder“, bekamen sie sehr schnell Spaß an dem neuen Fahrerlebnis. Buddy Julian kommentierte es mit der Bemerkung: „Das ist besser als Play-Station.“

Kita Beumers Wiese



Für die kleinen Forscher aus der Kindertagesstätte Beumers Wiese haben die Science Buddys der Realschule einige Experimentierbausteine gebastelt. Sie sollen beim Forscherfest am Mittwoch, 12. Juni, eingesetzt werden.

Strom und Energie beim Forscherfest im Fokus

Ahlen (at). Im städtischen Kindergarten Beumers Wiese laufen die Vorbereitungen für eine große Veranstaltung: Am Mittwoch, 12. Juni, findet auf dem Rathaus-Vorplatz ein Forscherfest der Initiative „Haus der kleinen Forscher“ statt, zu dem die Kinder aller Kindertageseinrichtungen und Offenen Ganztags-Grundschulen eingeladen sind.

Für die Vorbereitungen der Experimentier-Materialien zum Thema „Strom und Energie“ haben sich die Erzieherinnen Unterstützung von den Science-Buddys der Städtischen Realschule geholt. Die neue Buddy-Gruppe, die sich auf ihre Reise nach Tansania

im Herbst vorbereitet, baut zurzeit an Lernstationen für die Partnerschule in Bagamoyo zum Thema Elektrizität. So war es naheliegend, dass auch für die kleinen Forscher einige Experimentierbausteine hergestellt wurden.

Mit den neuen Bausteinen können Kinder erforschen, was Strom bewirkt: Er lässt Lampen leuchten, Motoren drehen und Musik ertönen. Auch die Frage, was alles den Strom leitet, kann man untersuchen. Es wäre kein Science-Buddy-Projekt, wenn nicht das Thema Strom aus Sonnenlicht in den Blick genommen würde. „Schön, dass die Experimentierbausteine besonders stabil gebaut sind“, freut sich Kin-

dergartenleiterin Erika Venne.

Für die Science-Buddys war der Besuch im Kindergarten eine interessante Erfahrung. Beim Forscherfest im Juni wollen sie helfend den Kindern zur Seite stehen und sich mit dem Verkauf von Waffeln einen Zuschuss zu ihrer Afrikareise verdienen. Außerdem wollen sie auf die bevorstehende artistische Wissenschafts-Show „Phänomexx on stage“ am Montag, 17. Juni, ab 19.30 Uhr in der Stadthalle hinweisen.

Das Schülerlabor Phänomexx ist ein wichtiger Ort, wo die Science-Buddys ihrer Buddy-Aufgabe nachgehen und jüngere Mitschüler beim Forschen und Entdecken unterstützen.

„Buddys“ unterstützen Nachwuchs

Experimente zu Strom

-pes- AHLEN. Damit das Forscherfest der Kindergärten auf dem Rathausvorplatz am Mittwoch, 12. Juni, zwischen 14 und 16 Uhr richtig spannend wird, haben die „Science Buddys“ der Realschule jetzt Experimentiermaterial zum Kindergarten „Beumers Wiese“ gebracht.

Der städtische Kindergarten hat sich die Unterstützung der Buddys zum Thema „Strom und Energie“ gesichert. Mit den Experimenten erfahren die kleinen Forscher, was Strom bewirkt. Was lässt Motoren sich drehen und Lampen leuchten?

„Die Buddys, die im Herbst nach Bagamoyo fahren, bauen zurzeit die Lernstationen für die dortige Partnerschu-



Mit Experimenten rund um die Elektrizität unterstützen die „Science Buddys“ der Realschule das Forscherlabor im Kindergarten „Beumers Wiese“. Foto: Peter Schmiederjürgen

le“, sagt Sonja Voß, Lehrerin für Naturwissenschaften an der Realschule. So konnten die Buddys gleich weitere Versuchsanordnungen für den Kindergarten mit anfertigen. „Umso besser, dass die Experimente recht stabil gebaut sind“, freut sich Kindergartenleiterin Erika Venne über die Bereicherung des eigenen Kinderlabors.

Auch beim Forscherfest werden die Buddys den Kindern helfen und sich nebenbei über den Verkauf von Waffeln einen Zuschuss zu ihrer Afrikareise verdienen. Am Fest sind Kindergärten beteiligt, die den Titel „Haus der kleinen Forscher“ tragen.

AZ 24.5.13

Das sind die Ingenieure der Zukunft

„Fest der kleinen Forscher“ auf dem Rathausvorplatz mit rund 600 Kindergarten- und Grundschulkindern

Von Peter Schmiederjürgen

AHLEN. Nicht weniger als fünf Kindertageseinrichtungen aus Ahlen und dem Kreis Warendorf wurden gestern als „Haus der kleinen Forscher“ beim Fest auf dem Rathausvorplatz ausgezeichnet. Für die mehr als 600 Kindergarten- und Grundschul Kinder aus Ahlen und Umgebung gab es 20 Versuchs- und Experimentierstände.

Rund ging's mit den Solar-Bobbycars“. Mit Hilfe

»Es ist einfach ein Beitrag zum Erhalt des Wirtschaftsstandorts.«

Roland Klein

von sogenannten „Science-Buddys“ der Realschule drehen die Knirpse ihre flotten runden Gegenüber, am anderen Ende des Platzes, lud das Thema Erde zum Matschen ein. Erde als sinnliches Erlebnis – da mussten die Kinder zwischen drei und acht Jahren einfach mal zugreifen. Oder die frühe Form des Telefons ausprobieren. Das war das Ding für Esila und Ercin. Die Zwillinge besuchen den Kindergarten weiterweg und hatten sichtlich Spaß am Schnurtelefon.



Mit Solarkraft drehen die Kinder ihre schnellen Runden – unter den Augen der „Science-Buddys“.



Erde ist ein Erlebnis, findet auch Sila.



Bauklötze stapeln – und Bauklötze staunen. Hier wuchsen die kleinen Forscher über sich hinaus.



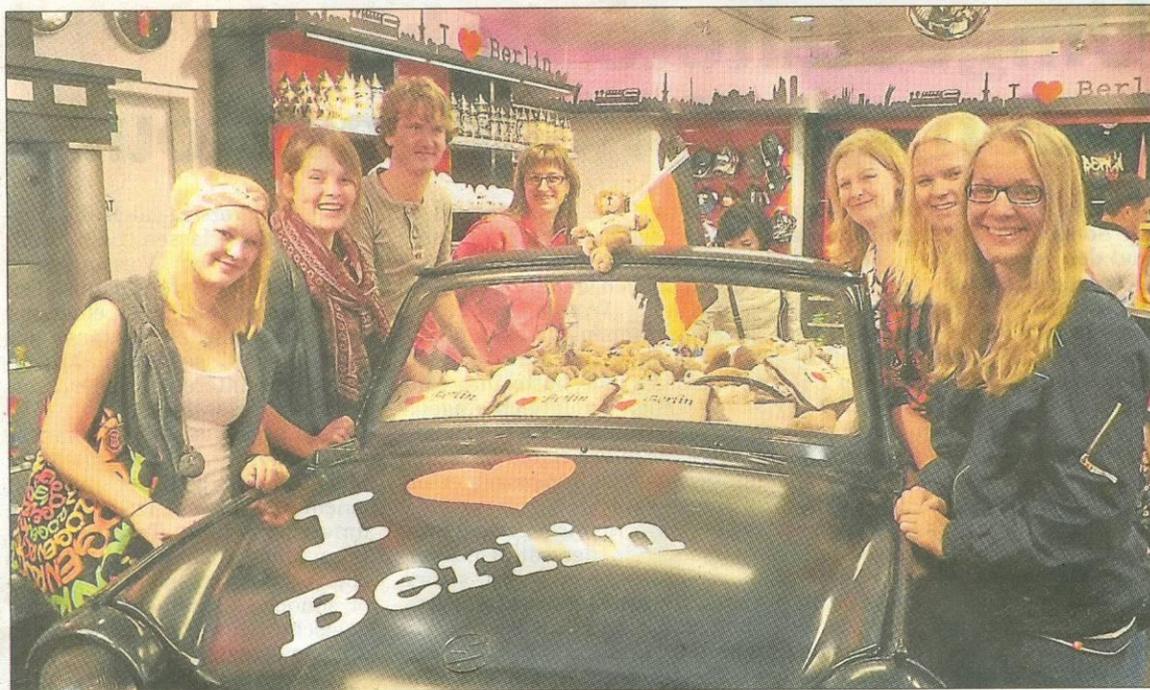
Das „Fest der kleinen Forscher“ war am Mittwochnachmittag ein Anziehungspunkt für viele Kindergärten und Grundschulen aus dem Kreis und der Stadt. Über 600 Kinder experimentierten auf dem Rathausvorplatz.

Fotos: Peter Schmiederjürgen

So wurden Naturwissenschaften lebendig und mit spielerischem Spaß vermittelt. Das ist die Kernaufgabe, die sich die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ auf die Fahne geschrieben hat. „Dadurch gewinnen wir immer weiten, die Kinder sind sowie-

so interessiert“, befand Franz Josef Buschkamp, stellvertretender Landrat. Für den stellvertretenden Sparkassenvorstand Roland Klein eine Aufgabe mit Zukunft: „Es ist einfach ein Beitrag zum Erhalt des Wirtschaftsstandorts“, machte er klar. „Hier werden die Ingenieure der Zukunft herangezogen.“ Doch zunächst hatten die ganz viel Spaß an Matsch und Seifenblasen. Das machte noch mehr Lust am Experimentieren.

Ausflug nach Berlin



Nahmen teil am „Vision Summit“ in Berlin als Vertreter der Ahlener Science-Buddys: (v. l.) Marie-Theres Helbeck, Svenja Kokenkemper, Tom Korte, Lehrerin Melanie Helmschrott, Konrektorin Diana Post, Chiara Heidenreich und Christina Langhorst.

Science-Buddys helfen, die Lernlust zu wecken

Ahlen (at). Zum „Vision Summit“, also dem „Visions-Gipfel“ des Vereins „Buddy“ ist eine Gruppe der Science-Buddys der Städtischen Realschule kürzlich nach Berlin gereist. Dieses jährliche Treffen bringe Vordenker, Ideengeber und Optimisten aus ganz Deutschland, die eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung des Bildungswesens anstreben, heißt in einer Mitteilung der Schule.

Sechs Ahlener Jugendliche reisten in Begleitung von Konrektorin Diana Post und Physiklehrerin Melanie Helmschrott an. Mit ihnen nahmen neben dem Ge-

hirnforscher Gerald Hüther und dem Philosophen Richard David Precht Vertreter zahlreiche Organisationen teil, die sich für die Förderung der Lernlust einsetzen.

Im Rahmen eines Workshops zum Thema „Schüler als Lehrer“ stellten die Ahlener Science-Buddys ihr Projekt vor, wie sich das Lernen durch die gegenseitige Hilfe Gleichaltriger verändern kann. Sie zeigten in Bildern ihre zahlreichen Aktivitäten, von der Mitarbeit im Phänomexx-Schülerlabor über die Mitwirkung bei Ausstellungen bis hin zu ihren Tansania-Kontakten. In Rollenspielen beteiligten sie die Besu-

cher und Bildungsexperten aus verschiedenen Bereichen an der Aufbereitung ihrer Erfahrungen.

Die Teilnehmer charakterisierten die Arbeit der Buddys mit den Begriffen Forschergeist, Teamwork und Verantwortung. „Wir Science-Buddys sind schon einzigartig. Wir möchten andere Schulen und Bildungseinrichtungen motivieren, dieses Projekt ebenfalls umzusetzen und so die Lust am naturwissenschaftlichen Arbeiten zu wecken“, warb Schülerin Svenja Kokenkemper.

Da zeitgleich die „Lange Nacht der Museen“ stattfand, war auch für die Abendunterhaltung gesorgt.

Visionäre und Ideengeber treffen sich in Berlin

„Science Buddys“ der Realschule beim „Vision Summit“

AHLEN. Wieder einmal reiste eine „Science-Buddy“-Gruppe der Städtischen Realschule nach Berlin. Auf Einladung des „Buddy“ e.V. nahmen sechs Jugendliche in Begleitung der Zweiten Konrektorin Diana Post und der Physiklehrerin Melanie Helmschrott am letzten Ferienvochenende am „Vision Summit 2013“ teil.

Beim jährlichen „Vision Summit“ treffen sich Vordenker, Ideengeber und Optimisten aus ganz Deutschland, die eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung des Bildungswesens anstreben. So nahmen neben dem Gehirnforscher Gerald Hüther und dem Philosophen Richard David Precht zahlrei-

che Organisationen teil, die sich für eine Förderung der Lernlust einsetzen.

Im Rahmen eines Workshops zum Thema „Schüler als Lehrer“ stellten die „Science Buddys“ als Vertreter des „Buddy“-Programms ihr Projekt vor, wie sich das Lernen durch die gegenseitige Hilfe Gleichaltriger verändern kann.

Sie zeigten in Bildern ihre zahlreichen Aktivitäten, von der Mitarbeit im „Phänomexx“-Schülerlabor über die Mitwirkung bei Ausstellungen und Events bis hin zu ihren Tansania-Kontakten. In Rollenspielen beteiligten sie die Besucher, Bildungsexperten und Interessierte aus verschiedenen Berei-

chen an ihren Erfahrungen.

Die Teilnehmer charakterisierten die Arbeit der „Buddys“ abschließend mit den Begriffen Forschergeist, Teamwork und Verantwortung. „Wir Science Buddys sind schon einzigartig. Wir möchten andere Schulen und Bildungseinrichtungen motivieren, dieses Projekt ebenfalls umzusetzen und so die Lust am naturwissenschaftlichen Arbeiten zu wecken“, machte Svenja Kokenkemper Werbung.

Es traf sich gut, dass am Samstagabend gleichzeitig die „Lange Nacht der Museen“ war. Somit war auch für eine spannende Abendunterhaltung in Berlin gesorgt.



Die „Science Buddys“ stellten auf dem „Vision Summit“ in Berlin ihre Projekt vor – von der Mitarbeit im „Phänomexx“ bis hin zu ihren Tansania-Kontakten.



Vier Trikes aus China im Wert von rund 2000 Euro sollen jetzt zu Solartaxis umgebaut werden und das Know-how an die Projektteilnehmer im afrikanischen Tansania weitergegeben werden. Bild: Knöpker

Science-Buddys bauen Trikes aus China zu Solartaxis um

Ahlen (ak). Die Science-Buddys der Städtischen Realschule haben jetzt den Startschuss gegeben für den Umbau von Trikes zu Solartaxis gegeben. Auf die Lieferung von vier Rikschas aus China mussten die Schüler vier Monate lang warten.

Die Dreiräder für den Personentransport sollen mit Unterstützung der Firmen Stapel und Winkelmann zu Fahrzeugen im Solarbetrieb umgebaut werden. „Schon seit längerem beschäftigen sich die Mitglieder der Buddygruppe mit der Idee, Solartaxis für den Einsatz in Tansania zu entwickeln“, erklärte Projektleiter Bernd Schäpers am Dienstagnachmittag auf dem Gelände der Firma Stapel.

In Bagamoyo werde viel Bajajis gefahren, so Schäpers. Das seien dreirädrige Fahrzeuge mit Zweitaktmotoren. Nach Ansicht der Buddys könnte man die Benzinverbrauchenden Dreiräder in umweltfreundliche Fahrzeuge mit Solarantrieb umbauen.

Die Möglichkeiten zu erkunden und die Fahrzeuge auch zu testen, ist das Ziel des Projekts, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) gefördert wird.

Bislang konnten sich die Schüler mit der betreuenden Technik-Lehrerin Sonja Voß nur mit theoretischen Fragen und Planungen beschäftigen. Anlässlich des Starts der konkreten Umbaumaß-

nahmen erhielten die Science-Buddys Besuch vom Geschäftsführer des Verbands Münsterländischer Metallindustrieller (VVM), Bernd Kemper, der die technisch interessierten Jugendlichen unterstützt. Auch er war bei der Vorstellung der aus China importierten Fahrzeuge dabei ebenso wie die didaktische Leiterin des Phänomexx-Schülerlabors, Anna Weber. Sie lädt junge Menschen, vom Schüler oder Auszubildenden bis zum Studierenden, die an einer Mitarbeit an diesem Projekt interessiert sind, ein.

Für die Stadt Ahlen begrüßte Lutz Henke, Referent für Strukturförderung, das Projekt.

i Meldungen beim Schülerlabor: info@phaenomexx.info.



Vom „Muskelschmalz“ der Fahrradrickschas auf sonnenbetriebene Trikes wollen die „Science-Buddies“ diese Dreiräder aus China in Kürze umrüsten.

Foto: Peter Schniederjürgen

Sonne löst Muskelkraft ab

„Science-Buddies“ der Realschule und Firma Stapel rüsten Fahrradrickschas um

Von Peter Schniederjürgen

TÖNNISHÄUSCHEN. Ein bisschen ungewohnt sehen die chinesischen Fahrradrickschas auf dem Innenhof des Solarspezialisten Stapel schon aus. Die Dreiräder aus dem Reich der Mitte erwartet ein gewaltiger Umbau. „Wir wollen daraus solarbetriebene Fahrzeuge für Tansania machen“, sagt Bernd Schäpers von den „Science-Buddies“ der Städtischen Realschule. Das ehrgeizige Projekt wird vom Forschungsministerium gefördert.

Mit Kooperationspartnern aus Handwerk und Industrie stürzen sich die Realschüler zusammen mit Mitarbeitern des Tönnishäuschener Fach-

betriebs auf den Umbau der vier Gefährte. Dabei sind nicht nur technische Hürden zu nehmen. „In Afrika ist der Begriff ‚Rikscha‘ sehr negativ besetzt. Wir sprechen lieber

»Es geht zunächst darum, die Fahrzeuge solarantriebstauglich zu machen.«

Martin Stapel

von Trikes“, macht der pensionierte Realschullehrer klar. Bislang werden dort Fahrzeuge mit Benzinmotoren eingesetzt. Die „Buddies“ sind sich sicher, dass der Personentransport auch umweltfreundlicher geht.

Der Umbau von Muskel- auf Solarkraft ist aber kein exklusives Projekt der Realschule. „Es sind alle – Auszubildende, Schüler ab der neunten Klasse oder Erwachsene mit entsprechenden Kenntnissen – dazu eingeladen, mitzukonstruieren“, sagt Anna Weber, didaktische Leiterin des im Projekt eingebundenen außerschulischen Lernlabors „Phänomexx“ auf der Zeche „Westfalen“. Der Verband der Münsterländischen Metallindustriellen hat ebenfalls sein Interesse bekundet. „Das ist eine Aufgabe für die Ausbildung von dringend benötigten Fachkräften, die wir gern fördern“, macht dessen Geschäftsführer Bernd Kemper

klar. So dient das anspruchsvolle Vorhaben nicht zuletzt der Berufsorientierung junger Leute.

Dabei sind die Aufgaben vielfältig. „Es geht zunächst darum, die Fahrzeuge solarantriebstauglich zu machen“, erläutert Martin Stapel, Geschäftsführer des ausführenden Betriebs. Dazu hat eines der vier Dreiräder bereits einen Elektromotor. Die anderen erwartet der Totalumbau. „Das wird Zeit kosten, aber wir mussten ja schon vier Monate auf die ‚Trikes‘ aus China warten“, zwinkert Bernd Schäpers.

Wer sich an dem Projekt beteiligen möchte, kann sich unter der E-Mail-Adresse info@phaenomexx.info melden.

Ahlener Zeitung 10. 10. 2013

Jede Menge Sonnenlicht dabei

„Science Buddys“ starten Sonntag erneut ins tansanische Bagamoyo

A2 10.10.
13

AHLEN. Einen ganzen Vormittag lang nahm sich jetzt die „Science-Buddy“-Gruppe der Realschule Zeit, um ihren Englischkenntnissen für den diesjährigen Tansania-Aufenthalt den letzten Schliff zu verleihen. Immerhin müssen sie in der Lage sein, sich mit den tansanischen Schülern über die Experimente zum Thema elektrische Energie auszutauschen. In der Partnerschule in Bagamoyo werden sie jüngere Schüler an den Stationen eines Lernzirkels betreuen, wie sie es vom „Phänomexx“-Schülerlabor gewöhnt sind, allerdings in englischer Sprache. Dazu müssen etliche Physik-Begriffe gelernt werden, die im Englischunterricht normalerweise nicht vorkommen. Die Englischlehrerin Susanne Debbelt hat daher für das vorbereitende Training ein spezielles Vokabelverzeichnis erstellt. „Die Begriffe findet man nämlich nicht in unserem Englischbuch“, erläutert die Lehrerin, die in diesem Jahr zum ersten Mal bei dem Schüleraustausch in Tansania dabei ist.

Auch über ihr Solar-Taxi-Projekt wollen die „Science Buddys“ mit den Tansaniern diskutieren. Ihre Überlegungen und Planungen zum



Thomas Ricke (vorne links) von „Villageboom“ lieferte die Solarlampen für die Science-Buddys. **Jutta Herold** und **Susanne Debbelt** (v.r.) begleiten die Gruppe nach Bagamoyo.

Thema Solare Mobilität sollen sich ja mit den Vorstellungen und Wünschen der Menschen in Tansania zur Deckung bringen lassen. „Daher ist es wichtig, sich gemeinsam Gedanken zu machen und sich auszutauschen“, ergänzt Jutta Herold, die das Bagamoyo-Projekt zum vierten Mal als Lehrerin begleitet.

Auf ihrer Reise haben die „Science Buddys“ auch wieder Solarlampen im Gepäck. Damit soll der Lampen-Fond in Bagamoyo ergänzt werden, der einheimischen Händlern den Verkauf der Lampen auf Mikrokredit-Basis ermöglicht. Thomas Ricke von „Villageboom“ brachte die Lampen vorbei, die von den „Science Bud-

dys“ in Ahlen erwirtschaftet worden waren. Zusammen mit dem Experimentiermaterialien für den Lernzirkel müssen sie im Gepäck verstaut werden, denn am kommenden Sonntag geht's los. Nach einer Anreise von mehr als 24 Stunden Dauer hoffen die „Science Buddys“ am Montagabend in Bagamoyo einzutreffen.



Die Science Buddys trafen auch mit dem Sohn des tansanischen Staatspräsidenten Kikwete zusammen.

Projekt Solar-Taxi reift unter Afrikas Sonne

Science Buddys trafen auf den Sohn des Staatspräsidenten

AHLEN / BAGAMOYO. Zum vierten Mal war eine Science-Buddy-Gruppe der Städtischen Realschule Ahlen zu Gast in ihrer Partnerschule in Bagamoyo. Wie im Fluge vergingen die Tage in Tansania. Es gab wieder interessante Begegnungen und spannende Abenteuer. Die Arbeit in der Schule konnte wegen staatlicher Feiertage erst verspätet aufgenommen werden. Daher startete das gemeinsame Programm in diesem Jahr mit der Entlas-

sungsfest der Siebtklässler. Zwar musste man zu Beginn der Feierlichkeiten lange auf »Das ist besonders interessant für mich, weil Elektrizität im alltäglichen Leben so wichtig ist.«

Cynthia

den Ehrengast warten, dafür hatten die Science Buddys die Möglichkeit, den Sohn



Experimenteller Unterricht in Bagamoyo. Die Science Buddys steuerten ihr technisches Wissen bei.

Schüler waren begeistert, selber experimentieren zu können, denn das ist in tansanischen Schulen nicht selbstverständlich.

Bei einem weiteren Schulbesuch war das gemeinsame Thema »Solare Mobilität«, denn damit beschäftigen sich die Science Buddys besonders intensiv. Mit den tansanischen Freunden haben sie darüber beraten, wie ein »Solar-Taxi« aussehen könnte. Zunächst wurde erarbeitet, welche Bauelemen-

te für solare Mobilität wichtig sind. Als Unterstützung ihrer Pläne bekamen die Science Buddys Zeichnungen geschenkt, wie sich die jungen Tansanier Solar-Fahrzeuge vorstellen.

Selbstverständlich gehörte auch der Besuch eines Nationalparks zum Programm der Tansania-Reise. Diesmal war der Saadani-Park das Ziel der Safari. Da dieser Park an der Küste liegt, ist er sehr grün und bietet den wilden Tieren viele Möglichkeiten, sich zu

verstecken. Auf verschlungenen Pfaden gelang es aber trotzdem, Giraffen, Paviane oder Büffel aufzuspüren. Außerdem hatten die Science Buddys bei einer Bootstour auf dem Wami-Fluss die Möglichkeit, zahlreichen Flusspferden in unmittelbarer Nähe zu begegnen. Somit fiel der Abschied von Tansania schwer. Am letzten Abend ließ man bei einem Lagerfeuer am Indischen Ozean alle Erlebnisse noch einmal Revue passieren.

Science-Buddys in Bagamoyo



Wie im Fluge vergingen die Tage Science-Buddys in Bagamoyo. Es gab wieder interessante Begegnungen und spannende Abenteuer. So gehörte der Besuch eines Nationalparks zum Programm der Tansania-Reise.

AT 28.10.13

Spannende Erlebnisse und Begegnungen

Ahlen/Bagamoyo (at). Zum vierten Mal ist eine Science-Buddy-Gruppe der Städtischen Realschule Ahlen zu Gast in ihrer Partnerschule in Bagamoyo gewesen. Wie im Fluge vergingen die Tage in Tansania. Es gab wieder interessante Begegnungen und spannende Abenteuer.

Das gemeinsame Programm startete mit der Entlassungsfeier der Siebtklässler. Die Science-Buddys lernten den Sohn des tansanischen Staatspräsidenten Kikwete persönlich kennen. Nach einem Tag im Unterricht der tansanischen Partnerschule konnten die Science-Buddys ihren Lern-

zirkel zum Thema „Elektrische Energie“ vorstellen.

An mehreren Stationen ging es um elektrischen Strom. „Das ist besonders interessant für mich, weil Elektrizität im alltäglichen Leben so wichtig ist“, stellt dazu die junge Afrikanerin Cynthia fest. Alle Schüler waren begeistert, selber experimentieren zu können, denn das ist in tansanischen Schulen nicht selbstverständlich.

Bei einem weiteren Schulbesuch war das gemeinsame Thema „Solare Mobilität“, denn damit beschäftigen sich die Science-Buddys besonders intensiv. Mit

den tansanischen Freunden haben sie darüber beraten, wie ein „Solar-Taxi“ aussehen könnte. Zunächst wurde erarbeitet, welche Bauelemente für solare Mobilität wichtig sind. Als Unterstützung ihrer Pläne bekamen die Science-Buddys Zeichnungen geschenkt, wie sich die jungen Tansanier Solar-Fahrzeuge vorstellen.

Selbstverständlich gehörte dem Besuch eines Nationalparks zum Programm der Tansania-Reise. Diesmal war der Saadani-Park im Norden von Bagamoyo das Ziel der Safari. Da dieser Park an der Küste liegt, ist er sehr grün

und bietet wilden Tieren viele Möglichkeiten, sich zu verstecken. Auf verschlungenen Pfaden gelang es aber trotzdem, Giraffen, Paviane oder Büffel aufzuspüren. Außerdem hatten die Science-Buddys bei einer Bootstour auf dem Wami-Fluss die Möglichkeit, zahlreichen Flusspferden in unmittelbarer Nähe zu begegnen. Somit fiel der Abschied von Tansania schwer. Am letzten Abend ließ man bei einem großen Lagerfeuer am indischen Ozean noch einmal alle Begegnungen und Erlebnisse Revue passieren, bevor man die etwa 24-stündigen Heimreise antrat.

Ohne Abgase geht's in Tansania vorwärts

Wie junge Leute Fahrrad-Rikschas zu Solar-Taxen umbauen

TÖNNISHÄUSCHEN. Eine Gruppe von Handwerkern und jungen Leuten kümmert sich seit Wochen jeden Samstag

bekam das Solar-Taxi-Projekt Besuch von dem Fernseh-Journalisten Juan Yanez-Mejias. Mehrere Stunden begleitete er die Arbeiter mit seiner Kamera, um einen Bericht für die Sendung „Lokalzeit“ des Westdeutschen Rundfunks (WDR) über das Projekt „Solare Mobilität in Afrika“ zu drehen. Auf dem Gelände der Firma Stapel in Tönnishäus-

»Ich bin vor allem an den technischen Herausforderungen interessiert.«

Maximilian Helm



Die Probefahrt mit dem Solar-Taxi macht auch dem Kameramann Spaß.



Reporter Juan Yanez-Mejias beobachtet Maximilian Helm und Lennart Westhoff bei Montagearbeiten an der Fahrrad-Rikschas, die jetzt zum Solar-Taxi umgebaut wird.

zurzeit die Taxi-Dienste in Bagamoyo übernehmen, kann ein solarbetriebenes Fahrzeug durch Einsparung der Benzinkosten kurzfristig finanziert werden. Beide sind sich einig, dass sich ihr Engagement in mehrfacher Hinsicht lohnt.

An einem anderen Fahrzeug waren „Science-Buddys“, die bei ihrem Besuch im vergangenen Herbst einige Vorarbeiten für dieses Projekt geleistet haben, damit beschäftigt, unter der Anleitung des Elektromechanikers Uwe Fächner die Solar-Panels zu verkabeln. Die Kooperation zwischen pädagogischen Einrichtungen und der Wirtschaft ist eine Bedingung für die Förderung des Projekts. Daher können die „Science-Buddys“ der

Realschule durch die Kooperation mit dem „Phänomex“-Schülerlabor und den Firmen Stapel aus Ahlen

Das Projekt der „Science-Buddys“

Auf Anregung der Science-Buddys von der Städtischen Realschule Ahlen, die das Leben in Afrika bei den Besuchen ihrer Partnerschule in Bagamoyo kennengelernt haben, werden Taxi-Fahrzeuge entwickelt, die kostengünstig und abgasfrei betrieben werden können. Man erprobt dabei drei Konzepte. Zwei der Rikschas haben einen Elektro-Motor parallel zum Antrieb mit Pedalen erhalten, das eine über die Hinter-

mit ihrer Kompetenz in Sachen Photovoltaik und ihrem Zweiradmechaniker Ferdinand Bergmann als auch der Villageboom-Geschäftsführer Thomas Rieke, der bei dem Handel mit China behilflich ist, sind durch ihre ehrenamtliche Mitarbeit die tragenden Säulen des Projekts.

Vielleicht kann im Jahr 2015 eine Gruppe von engagierten Technikern nach Bagamoyo reisen, um dort zusammen mit tansanischen Freunden den solaren Taxi-Betrieb durch den gemeinsamen Bau von Solar-Fahrzeugen zu starten.

Die Probefahrt mit dem ersten fertiggestellten Solar-Taxi hat jedenfalls auch dem WDR-Mann großen Spaß gemacht.

Auf Gelände der Firma Stapel

Rikschas aus China werden zu Solar-Taxis umgebaut

Tönnishäuschen (at). Auf dem Gelände der Firma Stapel in Tönnishäuschen werden zurzeit drei Rikschas, die aus China importiert wurden, zu Solar-Taxis umgebaut. Auf Anregung der Science-Buddys von der Städtischen Realschule Ahlen, die das Leben in Afrika bei den Besuchen ihrer Partnerschule in Bagamoyo kennengelernt haben, werden Taxi-Fahrzeuge entwickelt, die kostengünstig und abgasfrei betrieben werden können.

Dabei werden drei verschiedene Konzepte erprobt. Zwei der Rikschas haben einen Elektromotor parallel zum Antrieb mit Pedalen erhalten, das eine über das Hinterräder, das andere über das Vorderrad. Bei der dritten Variante wird ein Pedelec-Antrieb nachgerüstet. Das bedeutet: Der

Motor unterstützt den Kettenantrieb, je nachdem wie heftig in die Pedale getreten wird. Außerdem wurden auf den Dächern der Rikschas Solar-Panels zur Stromversorgung installiert.

Das Projekt wird als Bildung für nachhaltige Entwicklung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Der Fernseh-Journalist Juan Yanez-Mejias hat für die WDR-Lokalzeit über das Projekt „Solar-Mobilität in Afrika“ einen Beitrag gedreht. Während der Journalist die beiden ehemaligen Science-Buddys Maximilian Helm und Lennart Westhoff bei der Montage des Pedelec-Motors mit der Kamera beobachtete, interessierte er sich auch für die Motive der jungen Erwachsenen, die 2011 als Science-Buddys in Tansania waren. Maximilian ist vor allem

an den technischen Herausforderungen interessiert. Lennart nimmt auch den wirtschaftlichen Aspekt des Projekts in den Blick. Gegenüber den „Bajajis“, den dreirädrigen Fahrzeugen mit Zweitaktmotoren, die zurzeit die Taxi-Dienste in Bagamoyo übernehmen, kann ein solarbetriebenes Fahrzeug durch Einsparung der Benzinkosten kurzfristig finanziert werden.

Beide sind sich einig, dass sich ihr Engagement in mehrfacher Hinsicht lohnt.

An einem anderen Fahrzeug waren Science-Buddys, die bei ihrem Besuch im vergangenen Herbst einige Vorarbeiten für dieses Projekt geleistet haben, jetzt damit beschäftigt, unter der Anleitung des Elektromeisters Uwe Fächner die Solar-Panels zu verkabeln.

Zusammenarbeit mit der Wirtschaft

Tönnishäuschen (at). Die Kooperation zwischen pädagogischen Einrichtungen und der Wirtschaft ist eine Bedingung für die Förderung des Projekts. Daher können die Science-Buddys der Realschule durch die Kooperation mit dem Phänomexx-Schülerlabor und den Firmen Stapel aus Ahlen und Villageboom aus Münster auf fachliche

Hilfe zurückgreifen.

Sowohl die Firma Stapel mit ihrer Kompetenz in Sachen Photovoltaik und ihrem Zweiradmechaniker Ferdi Bergmann als auch der Villageboom-Geschäftsführer Thomas Rieke, der bei dem Handel mit China behilflich ist, sind durch ihre ehrenamtliche Mitarbeit die tragenden Säulen des Projekts.

Vielleicht kann 2015 eine Gruppe von engagierten Technikern nach Bagamoyo reisen, um dort zusammen mit tansanischen Freunden den solaren Taxi-Betrieb durch den gemeinsamen Bau von Solar-Fahrzeugen zu starten. Die Probefahrt mit dem ersten fertiggestellten Solar-Taxi hat den Beteiligten Spaß gemacht.



Zur Solar-Taxis umgebaut werden derzeit auf dem Gelände der Firma Stapel in Tönnishäuschen drei Rikschas aus China. Das Bild zeigt (v. l.) Maximilian Helm und Lennart Westhoff bei Montagearbeiten.