

Machbarkeitsstudie für ein kollaborativ erstelltes Niedrigtechnologie-Windrad in der Entwicklungszusammenarbeit als Open-Source-Projekt

Autor: sense.lab e.V.

Veröffentlicht am: 04.12.12

Diese Werk unterliegt folgender Lizenz:

Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Deutschland.



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
1.1	Machbarkeitsstudie für ein Open Source Niedrigtechnologie-Windrad in der Entwicklungszusammenarbeit	5
1.2	Regionaler Zugang und Wirkungsrahmen von Sense.Lab e.V.	6
1.3	Aufbau der Machbarkeitsstudie	7
2	Entwicklungspolitische Perspektive	8
2.1	Aspekte der Entwicklungspolitik	8
2.2	Vom Wachstum zur Bedürfnisorientierung	9
2.3	Limitierende Faktoren der Bedürfnisbefriedigung	10
2.4	Infrastruktur als kritische Komponente der Bedürfnisbefriedigung	11
2.5	Anwendungsbereiche für Mikro-Energiesysteme	12
2.6	Fazit	12
3	Technische Perspektive	14
3.1	Das optimale Projekt	14
3.1.1	Leistungsklasse der Windkraftanlage	15
3.1.2	Technische Komponenten	16
3.1.3	Bedeutung von Universitäten in der Niedrigtechnologie-Entwicklung	18
3.2	Open Source - was ist das?	18
3.3	Was bedeutet Freie Hardware?	20
3.3.1	Beispiele Freier Hardware Lizenzen und Projekte	21
3.3.2	Beispiele für Freie Hardware-Projekte	22
3.4	Fazit	24
4	Gemeinschaftlich arbeiten können	26
4.1	Warum gemeinschaftlich arbeiten?	26
4.2	Das Nachhaltigkeitsproblem in der entwicklungspolitischen Arbeit	26
4.3	Die Motivation der Aktiven	28
4.4	Fazit	29

5	Mögliche Akteure und Bedürfnisse für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads	30
5.1	Rahmenbedingungen der Netzwerkarbeit für die Machbarkeitsstudie . . .	30
5.1.1	Möglichkeiten und Grenzen des Kommunikationsaufbaus und der Netzwerkarbeit	30
5.1.2	Spektrum der Akteure mit entwicklungspolitischer Relevanz . . .	32
5.2	NGO's im Bereich regionaler Eine-Welt-Netzwerke	33
5.3	Lokale Migrantenselbstorganisationen im Raum Rostock und Region . . .	36
5.4	OLPC als Bildungsinfrastrukturprojekt in der Entwicklungszusammenarbeit	38
5.5	Erfahrungsaustausch mit bestehenden Projekten zur dezentralen Stromversorgung in der Entwicklungszusammenarbeit	39
5.5.1	green step e.V. mit ihrem Pilotprojekt Kamerun	41
5.5.2	Ingenieure ohne Grenzen in El Alumbre - Unterschiedliche lokale Ansätze für unterschiedliche lokale Bedingungen	43
5.6	Fazit	45
6	Projektansätze von Kleinwindkraftanlagen in der Praxis	47
6.1	Übersicht erfolgreicher Windkraft-Projekte	47
6.1.1	Hugh Piggott - Scoraig-Wind	48
6.1.2	Green Step	48
6.1.3	I-Love-Windpower	49
6.1.4	Otherpower - Make your eletricity from scratch!	49
6.1.5	Windenergie-Technik-Crome	50
6.1.6	Practical Action	50
6.2	Übersicht von Community-orientierten Windkraftprojekten	51
6.2.1	The Back Shed	51
6.2.2	Wind Empowerment	51
6.2.3	Kleinwindanlagen.de	52
6.2.4	DIY - 1000 Watt Wind Turbine	52
6.3	Universitäten als Orte der Entwicklung von Niedrigtechnologie-Windkraftanlagen	52
6.4	Open Source Einzelprojekte	54
6.4.1	Zoetrope	54
6.4.2	thing:28773 auf Thingiverse.com	54

6.5	Fazit	55
7	Die Arbeitsplattform als Plattform für Öffentlichkeitsarbeit	57
7.1	Erfolgreich ein Open-Source-Projekt organisieren	57
7.1.1	Technische Ebene	57
7.1.2	Soziale Ebene	60
7.2	Technische Besonderheiten des Bereichs Entwicklungspolitische Arbeit . .	63
7.3	Öffentlichkeitsarbeit	65
7.4	Finanzierung	65
7.5	Fazit	66
8	Schlussfolgerungen	68

1 Einführung

1.1 Machbarkeitsstudie für ein Open Source Niedrigtechnologie-Windrad in der Entwicklungszusammenarbeit

Wir halten den Entwurf eines Niedrigtechnologie-Windrads für bedeutsam, weil der gängige Import von Hochtechnologie aus dem globalen Norden lokale Projekte in Entwicklungsländern häufig erstens vor finanzielle und technische Umsetzungshürden stellt und zweitens leicht Abhängigkeiten vom Norden verschärfen kann, statt sie abzubauen. Wir vertreten den Ansatz, lokale selbstorganisierte Initiativen gerade dahingehend zu unterstützen, dass eine Weiterentwicklung ihrer Projektansätze durch die unabhängige Bereitstellung von regenerativem Strom erleichtert wird.

Die Ziele der Machbarkeitsstudie sind es, den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten einer solchen Form dezentraler Stromversorgung zu erfassen, Menschen aus dem technischen Bereich sowie Aktive und Projekte aus dem entwicklungspolitischen Bereich von dieser Idee in Kenntnis zu setzen, erste Interessenten für die Mitentwicklung zu gewinnen und ein Konzept einer gut funktionierenden Arbeitsstruktur dafür aufzubauen.

Die Umsetzung der Idee lässt sich wie folgt darstellen: Die Entwicklung des Modells wird durch ein Netzwerk von technisch interessierten Menschen und Aktiven aus entwicklungspolitischen Zusammenhängen vorangetrieben und organisiert sich dezentral über eine Internetplattform. Technisch versierte Menschen sind mit ihrem Wissen und ihren Fähigkeiten eine für den technischen Bereich dieses Projektes grundlegende Ressource. Darüber hinaus erfahren sie durch die Kooperation mit Menschen aus sich entwickelnden Ländern eine Sensibilisierung und Vermittlung von entwicklungspolitischen Zusammenhängen auf der Welt. Die Baupläne werden frei u.a. im Internet zur Verfügung gestellt und durch eine umfangreiche Dokumentation bereichert. Diese ermöglicht es Interessierten ortsunabhängig mit geringem Aufwand, das Modell leicht nachzubauen sowie es den eigenen Bedürfnissen (Sprache, Umweltbedingungen, elektrische Leistung...) anzupassen, zu optimieren oder sogar weiter zu entwickeln.

Wir erwarten, dass das Windrad gerade in entwicklungspolitischen Zusammenhängen großen Anklang finden wird sowie in hiesigen umweltpädagogischen und gesellschaftspolitischen Bereichen eingesetzt werden kann. Das Projekt soll auf Augenhöhe mit verschiedenen Gruppen und Akteuren durchgeführt werden und hat das Ziel, von Anfang an

die Perspektive und Initiative von Menschen aus sich entwickelnden Ländern einzubauen und zu nutzen.

1.2 Regionaler Zugang und Wirkungsrahmen von Sense.Lab e.V.

Handlungsgrundsätze. Der gemeinnützige Verein Sense.Lab tritt für eine weltoffene, tolerante und kooperative Gesellschaft ein. Daher steht für Sense.Lab die Verbreitung, Stärkung und Festigung demokratischer und emanzipatorischer Prinzipien durch Bildung, sowie die Schaffung von progressiven Infrastrukturen und Werkzeugen an erster Stelle. Ziel ist es, in der Vernetzung und Förderung von konkreten Projekten engagierter Menschen und Initiativen lokal wie weltweit eine breite Praxis ökologischer und sozioökonomischer Nachhaltigkeit zu ermöglichen.

Schwerpunkte. Sense.Lab e.V. gründete sich 2005 in Rostock, Mecklenburg-Vorpommern. Von Beginn an werden die Grundsätze des Vereins inhaltlich an neuen Medien, Open Source Soft- und Hardware sowie Datenschutz ausgerichtet. In diesen Feldern erstellt und vermittelt Sense.Lab direkt nutzbare Werkzeuge und Methoden, die, kostenfrei zur Verfügung gestellt, besonders kleinen zivilgesellschaftlich engagierten Organisationen und Initiativen nutzen. Methodisch arbeitet der Verein dabei nach den Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit, projektorientiert, kooperativ und mit freien Lizenzmodellen.

Netzwerke In projektbezogener Arbeit kooperiert Sense.Lab e.V. mit verschiedenen regionalen Partnern, wie z.B. der DGB-Jugend Nord, Soziale Bildung e.V. oder der Opennet Initiative e.V. sowie mit internationalen Partnern bei Software-Projekten (Open Source Community, Serverkollektive). Sense.Lab e.V. ist Mitglied im Eine-Welt-Landesnetzwerk und im Jugendbildungsnetzwerk der Rosa-Luxemburg-Stiftung.

Bildungsverständnis Ganz praktisch gesehen, legt Sense.Lab e.V. den Schwerpunkt seines Bildungsansatzes auf die Konstruktion von niederschweligen, lebenswelt-nahen Lernszenarien, die junge Menschen in ihrem Alltag abholen und ihr Bewusstsein für ihre demokratischen Beteiligungsmöglichkeiten an der Gestaltung ihres Sozialraums aktivieren. Die Nutzung Neuer Medien als Inhalt und Methode spielt hier projektübergreifend eine große Rolle. Kompetenzen auf diesem Gebiet gewinnen zunehmend an Bedeutung als Schlüsselqualifikation für die politischen Partizipationsmöglichkeiten.

1.3 Aufbau der Machbarkeitsstudie

Um die Ziele der Machbarkeitsstudie zu erreichen, wird zunächst in 2 eine grundlegende Einordnung der Studie in bestehende Ansätze der Entwicklungszusammenarbeit und entwicklungspolitischen Ausrichtung gegeben. Wir konzentrieren uns in 3 auf die Leistungsklasse der Kleinwindkraftanlagen und untersuchen alle daraus folgenden technischen Ansätze (siehe 6) unter dem Handlungsrahmen von Open Source Technologien (Open Source Software, Freie Hardware in 3.2) und Open Source Strategien in 4. Erfolgreiche Open Source-Projekte legen großen Wert auf eine offene Gestaltung und Tragfähigkeit gemeinsamer Arbeitsprozesse, die meist in webbasierten Plattformen mit einer international agierenden Community ablaufen. Dementsprechend gibt es bestimmte Anforderungen, welche die unterschiedlichen Motivationen und Ziele der Beteiligten für eine erfolgreiche gemeinschaftliche Arbeit und robuste Arbeitsweise berücksichtigen. Welche Bedarfe und Einsatzmöglichkeiten einer solchen Form dezentraler Stromversorgung es gibt, wird auf Basis einer intensiven Netzwerkarbeit in 5 erfasst. Zudem interessieren die Studie Menschen und Projekte aus dem technischen Bereich von Kleinwindkraftanlagen, die im 6 ermittelt werden. Beide Kapitel untersuchen, wie welche erste Interessenten für die Mitentwicklung zu gewinnen sind. Im Konzept für eine gut funktionierende Arbeitsstruktur für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads werden schließlich in 7 die Rahmenbedingungen und Besonderheiten für eine Zusammenarbeit technisch interessierter, entwicklungspolitisch engagierter und lokal selbstorganisierten aktiven Menschen und Projekten aufgebaut. Darin sind zudem die Anforderungen für eine Koordination und Finanzierung einer künftigen Arbeitsplattform enthalten. Welchen Stellenwert die Ergebnisse für die Erstellung der Arbeitsplattform zur Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads sowie für eine emanzipative Entwicklungszusammenarbeit haben, wird in den zusammenführenden Schlussfolgerungen in 8 erörtert.

2 Entwicklungspolitische Perspektive

Zur Ermittlung des Bedarfes und der Einsatzmöglichkeiten von Niedrigtechnologie-Windrädern ist es notwendig, eine übergeordnete Perspektive auf entwicklungspolitische Zusammenhänge zu gewinnen. Grundlegende Annahmen zur Entwicklungspolitik befinden sich in einem Wandel, welche Zugänge zu funktionierenden Infrastrukturen, vor allem in der Stromversorgung, zunehmend in den Fokus nehmen.

2.1 Aspekte der Entwicklungspolitik

Entwicklungspolitik wird gemeinhin definiert als die

„Summe aller Mittel und Maßnahmen zu verstehen, die von Entwicklungsländern und Industrieländern eingesetzt und ergriffen werden, um die wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Entwicklungsländer zu fördern, d. h. die Lebensbedingungen der Bevölkerung in den Entwicklungsländern zu verbessern.“¹

Die Kriterien zur Unterscheidung von Entwicklungs- und Industrieländern leiden zum Einen an der Verschiedenheit der gewählten Messgrößen und zum Anderen an deren Unschärfe. Dieser und ähnlichen Definitionen von Entwicklungspolitik ist gemein, dass sie eine Entwicklungsrichtung vorgeben, die sich am Stand der Industrieländer orientiert und die Ideologie einer 'nachholenden Entwicklung' vertritt. Eine Entwicklung allerdings die sich am wachstumsorientierten Produktions- und Konsumstil der Industrieländer orientiert, zerstört die Ressourcen der jetzt lebenden und der zukünftig lebenden Generationen. Eine Entwicklung im Sinne einer Verbesserung von Lebensbedingungen ist damit ausgeschlossen.

Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass Entwicklung im Sinne von Nachhaltigkeit sich auch auf Industrieländer beziehen muss. Die eingleisige Zuweisung von Entwicklungsbedürftigkeit wird somit obsolet, da alle Regionen dieser Welt einer spezifischen Entwicklung bedürfen um die globalen Schlüsselprobleme der Menschheit zu lösen. Aus diesem Grund muss Entwicklungspolitik im globalen Rahmen gedacht werden. Zur Verbesserung der globalen Lebensbedingungen im regionalen Kontext wurden folgende entwicklungspolitische Forderungen aufgestellt²:

¹Nohlen 2000, S. 235

²vgl. Nuscheler 2004, S. 246f

- Soziale Gerechtigkeit, Umweltschutz und Wachstum im Sinne von Nachhaltigkeit
- Good Governance / Partizipation
- Ownership
- Arbeit

Diese Zielkategorien repräsentieren die Dimensionen von Lebensqualität, an denen sich die Wirkung von Entwicklungspolitik ausrichten muss.

Zentraler Punkt für unseren Projektansatz stellt der Bereich Ownership dar. Damit ist gemeint, dass die Verantwortung für Entwicklungsvorhaben bei den Organisationen und Menschen vor Ort selbst liegen. Sie bestimmen also selbst was zu tun ist, wie es getan werden soll und wer daran beteiligt ist. Dieser Wandel von fremdgesteuerter Entwicklungshilfe zu respektvoller Entwicklungszusammenarbeit ist das Resultat von mehreren Jahrzehnten fehlgeleiteter Entwicklungspolitik, die sich selbstkritisch auch in dem 'Do-no-harm'-Ansatz niederschlägt. Die Erfahrung zeigt, dass langfristig wirkende Verbesserungen nur durch Integration der Betroffenen selbst erreicht werden können. Nur sie besitzen die notwendige Expertise für ihre Probleme und deren Lösung. Aus diesem Grund verfolgen wir eine Strategie des Empowerments. Selbstbestimmung, Selbstverwirklichung und Eigenverantwortung müssen bereits in der Vorbereitung und Durchführung von Vorhaben angelegt sein, um Hilfe zur Selbsthilfe zu sein.

2.2 Vom Wachstum zur Bedürfnisorientierung

Im Rahmen von wachstumsorientierten Entwicklungsstrategien wurde und wird teilweise auch heute noch Wirtschaftswachstum mit Entwicklung gleichgesetzt. Die Hoffnung besteht darin, dass Wirtschaftswachstum die Armut in der betroffenen Region reduziert. Dieser 'trickle-down'-Effekt, also das Durchsickern von Geld von reichen Bevölkerungsschichten an Arme blieb jedoch in der Realität aus³. Der Kapitalzufluss durch Wirtschaftswachstum vergrößerte die Kluft zwischen arm und reich. Auf Grundlage dieser Erfahrungen wurde zu den grundbedürfnisorientierten Entwicklungsstrategien übergegangen. Ziel ist die „Befriedigung der Grundbedürfnisse für die größtmögliche Anzahl von Menschen innerhalb eines politisch akzeptablen Zeithorizonts.“⁴. Diese Kernidee schlug sich auch in der Formulierung der Millennium-Entwicklungsziele nieder. Die dort definierten Ziele erstrecken sich in erster Linie auf das Gesundheits- und Bildungssystem

³vgl. Nuscheler 2004, S. 79

⁴Nohlen 2000, S. 343

und die Gleichstellung der Geschlechter. Amartya Sen erweiterte diesen Grundrechtekatalog um immaterielle Güter in Form des Capability-Approach. In diesem formulierte er grundlegende Fähigkeiten und Freiheiten, die Selbst- und Mitbestimmung von Menschen einerseits als Ziel von Entwicklung zu fördern aber auch als Mittel, um Entwicklung zu beschleunigen.

Die Verbesserung von Verwirklichungschancen ist damit eine weitere Anforderung unseres Entwicklungsbegriffes. Dieser drückt sich in Beteiligung, Mitbestimmung und die Erfahrung von Selbstwirksamkeit aus.

2.3 Limitierende Faktoren der Bedürfnisbefriedigung

Die strukturellen Bedingungen die die Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendige Gütern und Dienstleistungen erschweren oder behindern, können sehr vielschichtig sein. In der politikwissenschaftlichen Literatur werden folgende Hauptfaktoren benannt⁵:

- Mangel an natürlichen Ressourcen / ungünstige ökologische Bedingungen
- geringe Diversifizierung der Export- und Produktionsstruktur
- niedriger Industrialisierungsgrad
- außenwirtschaftliche Verwundbarkeit bei Nachfrage- und Preisschwankungen
- geringe Staatseinnahmen
- geringer Beschäftigungsstand
- ungenügende Infrastruktur (Verkehrswege, Gesundheitsversorgung, Energieversorgung)
- unzulängliche Integration von Gesellschaft und Volkswirtschaft (Produktion für den Export ohne Beteiligung breiter Bevölkerungsschichten an den Einnahmen)

Diese strukturellen Defizite sind beispielsweise in den Ländern der Sahelzone als Ursache von Unterentwicklung festzustellen. Bereits wenige der genannten Faktoren genügen, um eine defizitäre Versorgung der Bevölkerung hervorzurufen.

Aber auch innerhalb von Nationalstaaten lassen sich erhebliche Unterschiede bei der Versorgung der Bevölkerung feststellen. Die strukturelle Heterogenität zeichnet sich durch ein Auseinanderklaffen der Lebensbedingungen zwischen Zentrum und Peripherie aus.

⁵vgl. Nuscheler 2004, S. 197

Beispielsweise gibt es in den Metropolen eine gut ausgebaute Infrastruktur die aber auf diese begrenzt ist. Die ländlichen Gebiete sind von dieser Versorgung abgeschnitten oder können nur mit erheblich zusätzlichen Kosten daran teilhaben. Dieses Phänomen ist typisch für die sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländer. Für die vorliegende Studie soll im Folgenden die Infrastruktur genauer betrachtet werden.

2.4 Infrastruktur als kritische Komponente der Bedürfnisbefriedigung

Die Infrastruktur ist das Baugerüst für Entwicklung. Sie ermöglicht es den Binnenmarkt zu erschließen und die nationale Produktions- und Konsumstrukturen mit dem internationalen Handel zu vernetzen. Dazu bedarf es ausgebauter Verkehrsnetze und entsprechender Transportmittel. Soziale Infrastruktur wie Bildungseinrichtungen, Sozial- und Gesundheitssysteme dienen der gesellschaftlichen Reproduktion und dem Wissenstransfer. Wasser- und Abwasserversorgung sind wichtige Einflussfaktoren für die Gesundheitsvorsorge und Arbeitsfähigkeit der Menschen. Effiziente Kommunikationssysteme sind die Basis für das Verwaltungssystem und stimulieren das Wirtschaftsleben. Damit untrennbar verbunden ist die stabile Versorgung mit Elektrizität. Diese ist besonders für stark verdichtete Siedlungsgebiete essentiell. Aufgrund der zentralisierten Stromproduktion in Form von Großkraftwerken in Verbindung mit den immensen Kosten für die Anbindung entfernter Haushalte, werden vorrangig die nahe gelegenen Städte mit Stromtrassen versorgt. Dadurch kommt es zu einem erheblichen Ungleichgewicht zwischen den Lebensstandards von Regionen mit und ohne Stromversorgung. Beispielsweise betrug die durchschnittliche städtische Elektrifizierung 2009 in Lateinamerika 98,8%. In ländlichen Gebieten sind nur 74% der Bevölkerung an das öffentliche Stromnetz angeschlossen⁶. Diese Zahlen belegen nur die technische Abdeckung, nicht jedoch die tatsächliche Zahl von Haushalten, die sich bei technischer Verfügbarkeit auch die Stromkosten leisten können. Ein eindrucksvolles Beispiel für eine defizitäre Versorgungslage der Bevölkerung mit bezahlbarer Elektrizität drücken sich in den immer wieder aufkommenden Stromprotesten in Mexiko aus. Mit der landesweiten Kampagne “Resistencia Civil Contra las Altas Tarifas de Energía Eléctrica” (Ziviler Widerstand gegen teure Stromtarife) wird die Versorgungspolitik des größten staatlichen Stromkonzerns kritisiert.

Die Versorgung mit Elektrizität besonders in peripheren Regionen zu möglichst niedrigschwelligem sowohl finanziellen als auch technischen Konditionen ist für die Mach-

⁶vgl. UNESCO 2011

barkeit eines Niedrigtechnologie-Windrads aus unserer Sicht elementar. Dabei schneiden Großversorgungsstrukturen schlechter ab als die aktuell sich entwickelnden Mikro-Energiesysteme.

2.5 Anwendungsbereiche für Mikro-Energiesysteme

- Haushaltsmaschinen (Mühle, Mixer, Kühlanlagen...)
- Beleuchtung
- Kommunikation (Funk / Mobilfunk)
- Information (Radio / TV)
- Wasser- und Abwasserverorgung (Pumpen, Sterilisation, Filterung)
- technische Produktion / Reparatur (Schleifen, Bohren, Trennen, ...)

Die Nutzung von zentralen Energienetzen in peripheren Regionen sind für ärmere Bevölkerungsschichten kaum finanzierbar; technische Hürden (Stromtrassen) führen darüber hinaus zu Problemen in der Zuverlässigkeit dieser Stromversorgungsvariante. Anhand der obigen Liste von Beispielen für Bedürfnisse in der Stromversorgung betrachten wir den konkreten Anwendungsfall zunächst isoliert, um schließlich kleine lokale Stromversorgungen für diese Anwendungsfälle zu entwickeln. Dieser noch junge Bereich der technischen Entwicklungszusammenarbeit erfährt derzeit größeren Zulauf und Forschungsinteresse⁷. Mit unserer Machbarkeitsstudie unterstützen wir diesen Ansatz besonders für Anwendungsbereiche von lokalen Projektzusammenhängen in zivilgesellschaftlichem Engagement.

2.6 Fazit

Für die erfolgreiche Entwicklung und Implementierung eines Niedrigtechnologie-Windrads müssen die Menschen, die in lokalen Projekten aktiv handeln, befähigt werden, selbst ihre Stromversorgung zu handhaben. In Regionen, die nicht von der Nähe und Dichte zentraler Infrastrukturen profitieren können, fördern und ermöglichen Mikro-Energie-Systeme mit wenig Aufwand alltägliche Lebensbereiche, die schließlich Ressourcen

⁷<http://www.microenergy-project.de/> und <https://energypedia.info>, http://www.forschung.tu-berlin.de/netz_der_promotionsprogramme/menue/programme/promotionskolleg_mikroenergiesysteme/

freilegen für neue Aktivitäten. Nur die Menschen vor Ort haben den Zugang und das Verständnis über ihre Bedürfnisse und deren Veränderung, nur sie können einschätzen, wer beteiligt werden kann und sollte - und das von Anfang an: in der Projektentwicklung, -planung, -durchführung und -wartung.

3 Technische Perspektive

Niedrigtechnologie-Windräder im Bereich der Mikro-Energiesysteme stellen technisch und sozioökonomisch in den Regionen ihrer Anwendung andere Anforderungen an ihre Entwicklung, Umsetzung und Betrieb als in Industrieländern. Welche Voraussetzungen bedarf es dafür? Zur Klärung der ressourcenorientierten Leistungsklasse und technischen Komponenten gehören in diesem Kapitel die Bedingungen des Zugangs, der Beteiligung und Weiterentwicklung der technischen Komponenten in allen Phasen der Projektarbeit. Niedrigschwelligkeit kann dabei nur durch die Verwendung von Freier Hardware sowie Open Source Software gewährleistet werden.

3.1 Das optimale Projekt

In diesem Abschnitt geht es um eine Recherche nach dem aktuellen Stand der technischen Entwicklung im Niedrigtechnologie-Bereich von Windkraftträdern. Das Windrad soll eine Leistung erzeugen, die kleine elektrische Geräte wie z.B. Radios, Mobiltelefone oder Lampen versorgen kann. In diesem Sinne sind unter der Voraussetzung realisierbarer Energiespeichermöglichkeiten Kleinwindkraftanlagen von 10W bis 1kW von besonderem Interesse.

Wie stellen wir uns das optimale Projekt für die Konzipierung und Umsetzung von Niedrigtechnologie-Windkraftanlagen aus technischer Sicht vor?

- Open Source Software und Freie Hardware werden sowohl für die Umsetzung und den Betrieb der Windkraftanlage genutzt, als auch im Entwicklungsprozess und der projektinternen Zusammenarbeit
- genutzte Technologien sind so allgemein, anpassbar und erweiterbar wie möglich (modulares System)
- Umsetzung und Implementation des Projektes ist so konkret wie möglich und speziell an die Bedürfnisse vor Ort angepasst
- die lokale Bevölkerung ist maßgeblich in das Projekt eingebunden - insbesondere Fragen der Organisation, sowie Fragen zur langfristigen Sicherung - Windkraftanlagen werden durch sie entwickelt und umgesetzt
- für den Betrieb der Windkraftanlage ist keine externe Finanzierung notwendig
- Wartungsarbeiten werden unabhängig von den Projektinitiatoren als solche wahrgenommen und durchgeführt

- Ersatzteile sind vor Ort beschaffbar
- Erfahrungen in der langjährigen Nutzung werden gesammelt und aufgearbeitet, um sie anderen Projekten zugänglich zu machen

3.1.1 Leistungsklasse der Windkraftanlage

In dieser Studie sprechen wir von Kleinwindkraftanlagen und konzentrieren uns auf die Leistungsklasse zwischen 10W und 1kW. In Europa spielen Anlagen in dieser Größenordnung keine bedeutende Rolle. Ihr Anteil an der Gesamtstromerzeugung ist kaum nachweisbar. Überwiegend werden sie auf Segelyachten und abgelegenen Bergwanderhütten oder Telekommunikationsanlagen eingesetzt. Dieser Inselbetrieb ist überall dort vonnöten, wo es keinen Zugang zu einem Stromnetz gibt, das verfügbare Netz nicht den benötigten Anforderungen entspricht oder der Zugang nicht bezahlbar ist.

Anwendungsbereiche für Kleinwindanlagen Aber gerade dieser für wohlhabende Verhältnisse eher geringe Leistungsbereich ermöglicht bereits einen deutlichen Anstieg an Lebensqualität gegenüber einem Leben völlig ohne Stromversorgung (was aktuell ca. ein Drittel der Weltbevölkerung betrifft und z.B. 80% der afrikanischen Bevölkerung umfasst). Elektrische Beleuchtung ermöglicht Arbeit und Ausbildung auch in den Abendstunden. Die Alternative zur Dunkelheit in Regionen ohne Anschluss an ein Stromnetz sind in vielen Fällen z.B. teure atemwegsschädigende Dieselgeneratoren oder Kerosinlampen. Ein kleines Kofferradio mit geringem Stromverbrauch stellt in vielen Teilen dieser Welt noch immer das primäre Informationsmedium dar. Mobiltelefone spielen eine wichtige Rolle und stellen oftmals das einzig vorhandene Kommunikationsmittel für größere Distanzen dar. Endgeräte sind günstig in der Anschaffung und voraussetzungslos in der Bedienung (im Gegensatz z.B. zum E-Mail-Verkehr). Um das Aufladen von Mobiltelefonen spannen sich in einigen Gegenden ganze Geschäftsfelder. Selbst in New York konnten nach dem Hurrikan Sandy (2012) Situationen beobachtet werden, in denen Menschen ihre Generatoren auf der Straße gegen eine geringe Miete zum Aufladen von Smartphones bereit stellten.

Anpassungsfähig und niedrigschwellig in der Weiterentwicklung Obwohl kleine Anlagen einen geringeren Wirkungsgrad aufweisen, haben sie im Vergleich zu einer 150m hohen Windkraftanlage im Megawatt-Bereich einige Vorteile. Aus sozioökonomischer Perspektive wird der geringe Leistungsbereich sinnvoll, wenn sich mit der Reduktion

der Leistung gleichzeitig der Aufwand an Arbeitskraft, Geld und Material zur Herstellung reduziert. Ersatzteile für kleine Anlagen können selbst hergestellt werden. Das für Reparaturen notwendige Werkzeug ist oft vorhanden oder günstig organisierbar und ohne tiefe Fachkenntnisse benutzbar. Eine Anlage im Bereich bis 100W kann durchaus für einen einzelnen Haushalt mit eigenen Mitteln finanzierbar sein, was nach unserer Einschätzung die Wahrscheinlichkeit der Verbreitung deutlich erhöht und die Entstehung unabhängiger, dezentraler Systeme begünstigt (Beispiele für Finanzierungsmodelle, siehe Unterabschnitt 5.5.1).

Gleiches gilt für die Menschen, die sich mit der technischen Weiterentwicklung des Windkraftanlage beschäftigen. Sie können mit vergleichsweise kleinen finanziellen Mitteln und geringen Risiken eigene Prototypen bauen und testen. Dadurch hält sich die Hürde für eigenes Engagement entsprechend niedrig. Bei konkreter Betrachtung der Leistungsklasse in der jeweiligen Umsetzung spielt der Organisationsgrad der vor Ort lebenden Menschen eine wichtige Rolle. Eine kooperierende Dorfgemeinschaft ist mit einer großen Anlage und ihrem höheren Wirkungsgrad wahrscheinlich besser beraten als mit mehreren kleinen. Die hohen Anfangskosten lassen sich in der Gemeinschaft eher auffangen und verteilen, als eine einzelne Familie dazu in der Lage wäre. Durch Spezialisierung einzelner Mitglieder der Gemeinschaft können lokalökonomische Wertschöpfungsketten (siehe Unterabschnitt 5.5.2) entstehen.

Kleine Anlagen sind besonders sinnvoll, für z.B. nomadisch lebenden Gruppen oder in Gebieten in denen Menschen räumlich stark zergliedert leben und der Stromtransport nicht gewährleistet ist. Es gibt also nicht das Standardmodell, das sich an den jeweiligen Verwendungszweck anpassen lässt. Vielmehr braucht es eine Vielzahl technischer Möglichkeiten, die je nach Struktur und Organisation der Menschen und den vorherrschenden regionalen Besonderheiten abgewogen werden. Mit Freien Lizenzen wird gerade diese Vielzahl ermöglicht.

3.1.2 Technische Komponenten

Eine Windkraftanlage besteht aus mehreren Komponenten, die aufeinander abgestimmt sein müssen, damit sie optimal arbeitet. Ziel ist es, bei möglichst geringem Aufwand möglichst viel Energie bereitzustellen. Vereinfacht dargestellt sind das Rotor, Generator, Turm und ein Energiespeicher.

Durch den Rotor, genauer die Rotorblätter, wird ein Teil der Windenergie in mechanische Energie umgewandelt. Dabei wird unterschieden, ob die Rotorblätter um eine vertikale oder horizontale Achse rotieren. Windmühlen nutzen diese mechanische Energie direkt z.B. als Wasserpumpe oder Mahlwerk. Bei unseren Betrachtungen konzentrieren wir uns auf die Stromerzeugung.

Im Generator wird die Bewegungsenergie des Rotors in elektrische Energie (Strom) umgewandelt. Eng verbunden mit dem Betrieb einer Windkraftanlage ist die Frage, wie der erzeugte Strom verwendet wird. In den meisten Fällen wird zusätzlich die temporäre Speicherung der elektrischen Energie notwendig. Gängige Praxis ist, die Energie in Akkumulatoren (Akkus) zu speichern. Autobatterien stellen beispielsweise ein weit verbreitete Energiespeichermöglichkeit da. Je nach Akkutyp muss der Ladestrom entsprechend geregelt werden, was die Aufgabe des Ladereglers ist.

Bei Bauplänen für den Turm einer Windkraftanlage gilt es, eine dem Projekt angemessene Lösung zu finden. Für die Kalkulation einer Windkraftanlage kann grob davon ausgegangen werden, dass für den Turm die gleichen Kosten anfallen wie für Rotor, Generator und Elektronik zusammen. Das mag für Laien übertrieben erscheinen, lässt sich jedoch leicht herleiten. Eine Windkraftanlage braucht viel und möglichst gleichförmigen Wind ohne Turbulenzen. In Bodennähe ist das selten der Fall, da umgebene Objekte (z.B. Häuser, Bäume) den Wind bremsen und verwirbeln. Mit zunehmender Höhe steigt die Windgeschwindigkeit. Die Energieausbeute hängt quadratisch von der Rotorfläche ab, aber kubisch von der Windgeschwindigkeit. Deswegen ist es zielführender das Windrad mit entsprechendem Wind zu versorgen, als die z.B. die Rotorblätter zu vergrößern.

Ein wichtiger Aspekt bei der Planung und Umsetzung ist die Verfügbarkeit der zum Bau notwendigen Materialien. Relativ leicht zugänglich sind Materialien aus Schrott (z.B. alte Auto- und Waschmaschinenteile), die sich leicht zum Bau von Anlagen nutzen lassen.

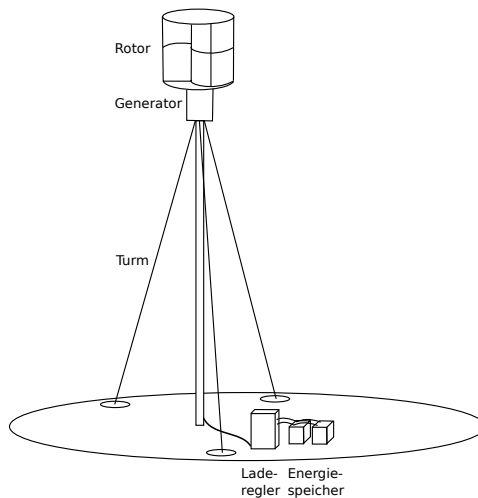


Abbildung 1: Komponenten einer Windkraftanlage als Savonius-Rotor

Dabei spielen für den Generator Magnete und Kupferdraht eine große Rolle. Selten werden Teile direkt genutzt (z.B. Autoanlasser), sondern seine Bestandteile recycelt (Kupferdraht herauslösen und neu wickeln).

3.1.3 Bedeutung von Universitäten in der Niedrigtechnologie-Entwicklung

An deutschen Universitäten ist im Bereich des Ingenieurwesens das Thema der regenerativen Energiegewinnung mittlerweile weit verbreitet⁸. Die Konstruktion, Optimierung und Einsetzbarkeit von Anlagen zur Energiegewinnung durch Wind, Wasser, Sonne und Biomasse wird aus der technischen Perspektive intensiv betrieben. Dabei sind weitgehend Großanlagen im Fokus sowie die stetige Optimierung des Wirkungsgrades. Dies ist natürlich auf Grund der Notwendigkeit zur Abkehr von fossilen Energieträgern weltweit von großer Bedeutung. Weniger beachtet werden jedoch Konstruktionen und Anlagen zur Energiegewinnung, die nicht auf gut erforschte Materialien, Großkapital und Expertenwissen zugreifen können. Hier ist die Forschung noch am Anfang (siehe Abschnitt 2.5). Auch wenn zunehmend Kleinstwindkraftanlagen erforscht und konstruiert werden, wird in der Praxis noch immer zu häufig auf Materialien und Mechanik gesetzt, die zwar in hochindustrialisierten Ländern zur Verfügung stehen, in agrarisch geprägten und infrastrukturschwachen Regionen aber unerschwinglich sind. Dies bedeutet, dass die Weiterentwicklung auf dem Gebiet nur einem kleinen Teil der Bevölkerung zu Gute kommt. Hier gilt es anzusetzen und Ingenieure und Ingenieurinnen mit der Lebensrealität in infrastrukturschwachen Regionen zu konfrontieren. Kriterium der Entwicklung und Forschung muss es sein, die Technik so zu optimieren, dass sie mit wenigen Kenntnissen und allgemein vorhandenem Werkzeug und Rohstoffen aufgebaut, genutzt und instand gehalten werden kann. Dieses Thema wird Teil der Arbeitsplattform sein.

3.2 Open Source - was ist das?

In der Praxis steht der Begriff *Open Source* für eine gemeinsame, kooperative Zusammenarbeit an einem Projekt, deren Arbeitsergebnisse frei geteilt und verwendet werden können. Auf der Basis des gemeinsam verfolgten Ziels wird zumeist ehrenamtlich an dessen Umsetzung gearbeitet.

Erkenntnisse werden geteilt, getestet und darauf aufbauend weiterentwickelt. Patentschutz und die Verschleierung der Funktionsweisen hält andere davon ab, sich an der

⁸<http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>

Entwicklung zu beteiligen und ist deshalb bei diesem Entwicklungsansatz hinderlich. In vielen Bereichen der Kopfarbeit, etwa auch im universitären Forschungsalltag, ist diese Herangehensweise nicht unbekannt, offene Prozesse vermeiden Verschwendung von Arbeitskraft und regelmäßigen Wieder-Erfindungen des immer selben Rades.

Diese offene Herangehensweise funktioniert, weil alle Beteiligten wissen, dass sie alle in gleicher Weise Zugang zum Ergebnis ihrer Arbeit haben werden. Dies wird durch bestimmte Lizenzen sichergestellt: Das Ergebnis wird Teil einer Wissensallmende, die niemanden ausschließt.

Exkurs: Open-Source-Lizenzen

Im engeren Sinne meint *Open Source* die Veröffentlichung unter einer bestimmten Nutzungslizenz: Während das Urheberrecht in praktisch allen Ländern der Welt eine Weitergabe oder -verarbeitung von Dokumenten und Design-Plänen automatisch unter Strafe stellt, wollen Open-Source-Lizenzen diesen Automatismus aushebeln, indem sie eine Reihe von Erlaubnissen schriftlich festlegen, die eben diese Strafe negieren. Praktisch sind diese Lizenzen meist mit einer zusätzlichen Bedingungen versehen: Die libertären Nutzungsrechte gelten nur, wenn das dadurch neu entstehende Werk *ebenfalls* unter eine solche Lizenz gestellt wird. Konkret: Beispielsweise Wikipedia-Artikel dürfen frei vervielfältigt und verändert, auch verkauft werden, jedoch muss dasselbe auch für die veränderten Werke gelten.

Es ergibt sich ein neues Gemeingut, eine *Wissensallmende*.

Open Source Software ist z.B. als GNU General Public License (GPL) etabliert und rechtskräftig. Die ihr zugrundeliegende Offenheit trug maßgeblich zu der weiten Verbreitung bei Softwareprojekten bei. Das bekannteste unter ihnen dürfte der Linux-Kernel sein. Im künstlerischen Bereich und auch in der sogenannten Blogosphäre des Internets galt es Freie Lizenzen für Medienformate wie Videos, Musik, Fotos, Grafiken, Texte, Bildungsmaterialien usw. zu finden. Seit 2001 gibt es für diese Anwendungsfälle die Creative Commons (CC) Lizenz. Bei dieser wurde aus einem restriktiven Copyright ein zum Tauschen, Teilen, Verändern einladendes "Copyleft" gemacht. Große Verbreitung findet die CC Lizenz z.B. in der Wikipedia, in der alle Artikel, Bilder, Infografiken unter CC-Lizenz veröffentlicht werden.

Open-Source-Entwicklung setzt dabei interessanterweise bereits das um, was ja auch als Ziel von Nord-Süd-Zusammenarbeit gelten kann: Ein solidarisches, transparentes, kooperatives Miteinander. Weil sich die an der Entwicklung Beteiligten selten in räumlicher Nähe zueinander befinden, liegt bei erfolgreichen Projekten der Fokus automatisch auf einer gut funktionierenden Arbeitsplattform, ausführlicher Dokumentation in zugänglichen Formaten, schriftlicher, transparenter Kommunikation usw.

Das klingt jetzt alles nett, möchte man einwenden, aber funktioniert das denn in der Praxis? Das tut es, und zwar überraschend gut. Wikipedia ist ein Beispiel für genau diese Arbeitsweise, und Studien haben hier die qualitative Gleichwertigkeit zu großen Publikationen wie der Encyclopedia Britannica nachweisen können⁹. Eine ähnliche Erfolgsgeschichte kann etwa Linux nachweisen, das mittlerweile weltweit mehr als 75% aller modernen Handys antreibt¹⁰ und auch auf PCs einen enormen Umfang an verfügbaren Anwendungen erreicht hat. Hier wird auch deutlich, dass mit herkömmlichen Methoden oft der *Wert* solcher Projekte schwer erfasst werden kann: So hätte Debian, eine Linux-Variante, als kommerzielles Projekt Kosten im zweistelligen *Milliardenbereich* verursacht¹¹, dieser Wert wurde jedoch als ehrenamtliche Tätigkeit geschaffen, und taucht dadurch nicht in konventionellen Statistiken auf.

3.3 Was bedeutet Freie Hardware?

Während es bei GPL und CC Lizenzen darum geht, dem Urheberrecht eine Lizenz an die Seite zu stellen, die der Allgemeinheit dient, gibt es im Bereich Hardware noch nichts Vergleichbares, zumindest nicht mit der Ausbreitung von GPL oder CC Lizenz. Teilweise wird sie für Bauanleitungen und Dokumentationen verwendet. Wobei sich deren Anwendung dann vornehmlich auf die Dokumentation bezieht. Freie¹² (oder auch Offene) Hardware geht nach ihrer Definition darüber hinaus.

“Freie Hardware” meint frei nachbau- und veränderbare physische Geräte. Sie sind nachbau- und veränderbar, weil ihre Designdokumente unter einer Lizenz veröffentlicht wurden, die eben dies erlaubt. Das bedeutet, dass alle Anweisungen und Informationen über notwendige Materialien und erforderliche Werkzeuge, um einen Gegenstand herzustellen

⁹http://en.wikipedia.org/wiki/Reliability_of_Wikipedia#Comparative_studies

¹⁰Unter dem Namen Android: <http://techcrunch.com/2012/11/02/idc-android-market-share-reached-75-worldwide-in-q3-2012/>

¹¹vgl. Terry Hancock, *Achieving Impossible Things*, S.11ff

¹²Im folgenden verwenden wir das Wort Frei im beschriebenen Sinne in Großschreibung, um es besser vom umgangssprachlichen “kostenfrei” abzugrenzen.

ohne anfallende Lizenzkosten vorliegen müssen. Im Detail gibt es noch weitere Spezifikationen, die Freie Hardware erfüllen muss

- Die Schnittstelle zur Hardware muss explizit veröffentlicht werden, so dass die Hardware Frei verwendet werden kann, unabhängig von ihrem angegebenen Verwendungszweck
- Das Hardwaredesign muss öffentlich sein, damit andere es selbst realisieren, davon lernen und es verändern können
- Die Veröffentlichung eigener Veränderungen muss erlaubt sein
- Die notwendigen Werkzeuge sollten ebenso Frei sein, so dass andere das Design weiterentwickeln können

Häufiges Problem beim Konzipieren von Freier Hardware sind mögliche patentierte Einzelteile. Im Entwicklungsprozess muss sichergestellt werden, dass bei den verwendeten Bauteilen keine bestehenden Schutzrechte verletzt werden. Vereinfacht kann davon ausgegangen werden, dass bei Komponenten, die seit über 20 Jahren verwendet werden alle Schutzrechte erloschen sind, da sie im schöpferischen Sinn keine Neuerungen mehr darstellen - also gängige Praxis sind.

3.3.1 Beispiele Freier Hardware Lizenzen und Projekte

Um die Offenheit auch für physische Objekte und deren Konstruktionspläne zu gewährleisten, wurden neue Lizenzen erschaffen. Die drei bekanntesten sollen hier kurz Erwähnung finden, da sie für dieses Projekt von Interesse sind. Unter welcher Lizenz dieses Projekt letztendlich firmiert, muss Ergebnis einer breiten Diskussion sein.

TAPR - Open Hardware License Das Akronym steht für “Tucson Amateur Packet Radio - Open Hardware License”. Diese Lizenz stammt ursprünglich aus der Amateur-Funk-Szene und war für eigene Entwicklungen gedacht. Doch sie lässt sich auf alle Freie Hardware Projekte und ihre Dokumentation übertragen. Unter die TAPR-Lizenz¹³ lassen sich Schaltpläne, Platinen-Layouts, mechanischen Komponenten sowie deren Funktions- und Nutzungsbeschreibung veröffentlichen.

¹³Lizenzinformationen lassen sich unter <http://www.tapr.org/ohl.html> nachlesen

CERN Open Hardware Licence Diese noch junge Lizenz¹⁴ wurde Mitte 2011 vom CERN, der Europäischen Organisation für Kernforschung, vorgestellt. Durch die häufig experimentell arbeitende Teilchenphysik soll damit der wissenschaftliche Austausch erleichtert werden. Sie versucht das Gegenstück zur GNU General Public License für Hardware zu sein. Software kann mit dieser Lizenz nicht veröffentlicht werden.

CC Public Patent License Inspiriert von der Creative Commons (CC) Lizenz¹⁵, wie sie bereits für Audio-Werke (*SoundCloud*), Bild-Werke (*Flickr*) oder andere künstlerische Werke gilt, soll dies nun auch auf das Gebiet übertragen werden, welches bislang durch das Patentrecht abgedeckt wird. Die Diskussion ist noch im Gang und es bleibt abzuwarten, wie sich diese Lizenz entwickelt.

Die treibende Kraft hinter diesen Lizenzen ist gleich: Es geht um den freien Austausch von Wissen. Dennoch gibt es Unterschiede zwischen den Lizenzen. Beispielsweise gibt es unterschiedliche Vorstellungen über die kommerzielle Nutzung von Produkten, die dieser Lizenz unterliegen. Manche Lizenzen schließen eine kommerzielle Verwertung ganz aus, andere sehen genau darin ein Mittel für eine bessere Verbreitung der Produkte.

3.3.2 Beispiele für Freie Hardware-Projekte

Die Entwicklung tatsächlicher materieller Güter wurde auf diese Weise schon erfolgreich durchgeführt. Ein Beispiel ist das *Reprap-Projekt*, in dessen Rahmen ein 3D-Drucker entwickelt wird, also ein Gerät, das beliebige dreidimensionale Objekte aus Kunststoff herstellen kann, in dem es sie Schicht für Schicht druckt¹⁶ - und das in einer Qualität, die der kommerzieller Maschinen ebenbürtig ist, die mehr als das Zehnfache kosten. Im Folgenden werden kurz drei Beispiele für Hardware-Projekte aufgeführt, die den vielseitigen Anwendungsbereich für Freie Hardware-Lizenzen aufzeigen.

Arduino Micro-Controller - eine Entwicklungsplattform für Freizeitbegeisterte, Künstlerinnen und Künstler

¹⁴Der konkrete Lizenz-Text findet sich unter <http://www.ohwr.org/documents/88>

¹⁵Konkrete Bedingung zur Nutzung dieser Lizenz sind unter http://wiki.creativecommons.org/CC_Public_Patent_License veröffentlicht

¹⁶<http://reprap.org/wiki/RepRap/de>

Dieser Platinen-Computer¹⁷ in der Größe einer Zigarettschachtel kann dazu benutzt werden, um Sensoren und Aktoren per Computer zu vernetzen. Dieser wertet die Daten der Sensoren aus und gibt Steuerbefehle an Aktoren weiter. Diese Art von Kleincomputer findet sich in vielen Elektrogeräten wie Waschmaschinen, Scannern, Autos oder Mobiltelefonen wieder. Er wurde als Bildungsprojekt entworfen, um durch seine offenen und gut dokumentierten Eigenschaften speziell nicht-Elektronik-affinen Menschen den Zugang zur Welt der Micro-Controller zu erleichtern. Schaltpläne und Platinen-Layout unterliegen der Creative Commons Lizenz. Auch die Software, um den Micro-Controller zu programmieren, unterliegt einer freien Lizenz.

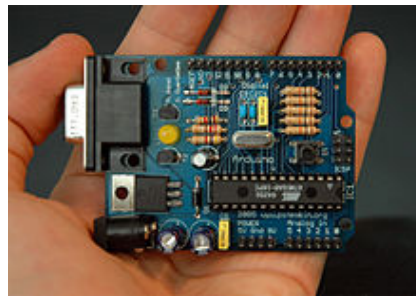


Abbildung 2: Arduino Micro-Controller

LifeTrac - ein vielseitiger Traktor Im Rahmen des *Open-Source-Ecology* Projektes wird daran gearbeitet, alle notwendigen Werkzeuge für die Existenz einer modernen Gesellschaft unter einer Freien Lizenz nachzubauen. Landwirtschaft hat hier einen wichtigen Stellenwert. Um die Nahrungsmittelversorgung sicherzustellen, braucht es eine vielseitig einsetzbare Plattform für verschiedene Landwirtschaftsmaschinen. Die Plattform dafür ist der LifeTrac¹⁸. An ihm können verschiedene Werkzeuge wie Baggerschaufeln, Saat- und Schnitt-Werkzeuge befestigt werden.



Abbildung 3: LifeTrac Traktor

Openmoko - Smartphone mit freien Plänen für die Schaltkreise und freier Software Auch im Mobilkommunikationssektor gibt es Bestrebungen Freie Hardware zu entwickeln. Das Openmoko¹⁹ ist komplett mit Freier Hard- und Software verfügbar. Die Firmen, welche ursprünglich an der Herstellung der Gehäuse und Leiterplatten beteiligt

¹⁷die Projekt-Homepage ist unter <http://www.arduino.cc/> zu finden

¹⁸Projekt-Homepage unter <http://opensourceecology.org/wiki/LifeTrac>

¹⁹Informationen zu diesem Projekt unter www.openmoko.org

waren, haben die Produktion eingestellt. Dennoch wird von Projektbegeisterten die Hard- und Software ehrenamtlich weiterentwickelt.



Abbildung 4: Openmoko Smartphone

3.4 Fazit

Warum ist die Nutzung und Etablierung von Freier Hardware und Open Source Software für die Arbeit im entwicklungspolitischen Bereich so wichtig? Sie bietet immanente Vorteile im Gegensatz zu kommerzieller Ware:

- Wissen allen frei zugänglich machen (flache Wissenshierarchie, keine Patentgebühren)
- Möglichkeit des Studiums und Anpassung an eigene Bedürfnisse
- Monopolbildung entgegenwirken, Abhängigkeiten von Firmen verringern
- freie Entscheidung über eigenen Verwendungszweck
- Möglichkeit Reparaturen selbst durchzuführen, Wegwerfkultur entgegenwirken

- beliebige (fast uneingeschränkte) Weiterverbreitung unter gleichen Bedingungen (sich selbst verstärkende Prozesse)
- abgeleitete Arbeiten unter gleicher Lizenz (Ausbreitung der Freien Lizenz durch neue Ableger unter Beibehaltung des Wissenszuwachses)

Die gemeinsamen Nenner der hier aufgelisteten Punkte sowie das Potenzial der vorgestellten Projekte sind die offene Wissensproduktion und der offene Wissenstransfer, der unter der Nutzung von Freien Hardware Lizenzen möglich wird. Dieser erstreckt sich nicht nur einseitig von Nord nach Süd und versandet dort wegen falschen Situationsanalysen - im Gegenteil: durch den gegenseitigen Wissensaustausch sind auch Rückkopplungseffekte vom Süden in den Norden möglich. So ist es möglich, gemeinsam an einer notwendigen, globalen Energiewende mitzuwirken - in industrialisierten wie in weniger industrialisierten Ländern. Viele der hier genannten Punkte decken sich mit den Ansprüchen, die an tragfähige Nord-Süd-Projekte angelegt werden: Das Vorhandensein ausführlicher Dokumentation von Prozess und Ergebnis, die Möglichkeit der niederschweligen Beteiligung und die Möglichkeit der lokalen Anpassung und Erweiterung unabhängig vom Norden.

4 Gemeinschaftlich arbeiten können

Basis für eine erfolgreiche Entwicklungszusammenarbeit zwischen vielen Beteiligten aus unterschiedlichsten sozioökonomischen Verhältnissen zwischen Nord- und Südländern bildet eine gemeinsame Arbeitsplattform. Mit der Machbarkeitsstudie konzipieren wir die Anforderungen an eine solche Plattform. Dieses Kapitel formt dazu die Grundlage, sowohl für die Sinnhaftigkeit gemeinschaftlichen Arbeitens als auch die Motivation der Akteure, die großen Einfluss auf die Gestaltung von Arbeitsabläufen hat.

4.1 Warum gemeinschaftlich arbeiten?

Wie sowohl die Erfahrungen unserer Organisation als auch die Recherche-Ergebnisse des Unterabschnitts 3.1.1 zeigen, sollte ein Projekt wie das hier geplante als offenes Beteiligungsprojekt angelegt werden. Für diesen Ansatz sprechen mehrere Gründe:

- Mehr, besonders außenstehende Beteiligte bringen neue Blickwinkel in das Projekt und helfen so, Betriebsblindheit zu überwinden und robustere, in der Praxis wirklich nutzbare Ergebnisse zu erarbeiten.
- Die bewusst offene Gestaltung erzwingt gleichzeitig eine transparente, reproduzierbare und robuste Arbeitsweise, verfügbare Dokumentation und zugängliche Kommunikationswege - all dies sind gleichzeitig Voraussetzungen für erfolgreiche, nachhaltige Nord-Süd-Projekte (s.u.).
- Transparente Arbeitsabläufe und -ergebnisse helfen schließlich anderen Organisationen, auf diesen Erkenntnissen aufzusetzen und ggf. weiterzuentwickeln. Gleichzeitig verhindern sie das in diesem Bereich recht häufige Problem der ständigen Neuerfindung des Rades: da die Projektergebnisse in Gänze verfügbar sind, wäre ein Nachbau bzw. eine Anpassung wesentlich leichter möglich als bisher.

4.2 Das Nachhaltigkeitsproblem in der entwicklungspolitischen Arbeit

Die fatalen Konsequenzen unbedacht entworfener entwicklungspolitischer Projekte sind keine Neuigkeit, dennoch so bedeutend, dass sie hier ein weiteres Mal wiederholt werden sollen.

In der Vergangenheit gab es leider nicht wenige Entwicklungsprojekte aus dem Norden, die sich aufgrund einer der folgenden Eigenschaften als wenig nachhaltig, teilweise sogar als schädlich für die lokale Infrastruktur herausstellten:

- Häufiges Phänomen war etwa der Einsatz unangepasster Technik aus dem Norden, ohne kritische Analyse der lokalen technischen, ökonomisch-sozialen und klimatischen Gegebenheiten. Anlagen wurden beispielsweise nicht für die hohe Luftfeuchtigkeit in subtropischen Gebieten entwickelt, an anderer Stelle wurden Photovoltaiksysteme installiert, für die es lokal keine Ersatzteile und vor allem keine geschulten Fachkräfte gab.
- Ambitionierte Großprojekte setzten unausgesprochen eine funktionierende und robuste Infrastruktur voraus, die es dann in der Praxis gar nicht gab. Beispielsweise setzen größere, zentral entworfene Projekte implizit voraus, dass es überregionale Koordination öffentlicher Einrichtungen gibt, um Wartung und Nutzung der Projekte zu organisieren. Fehlt diese Koordinationsfähigkeit aus den verschiedensten Gründen, dann kann sich der vermeintliche Effizienzvorteil großer, zentraler Anlagen schnell als Trugschluss herausstellen.
- Staatliche Entwicklungsprogramme wurden und werden teilweise an Bedingungen geknüpft, zu denen leider auch interstaatliche Abkommen zu Urheberrechts- und Patent"schutz" zählen. Diese werden neben der bekannten Biopiraterie-Problematik auch aus anderer Sicht zunehmend hinderlich, weil dadurch die Dokumentation von Anlagen, Bildungsmaterialien zur Schulung lokaler Fachkräfte usw. nicht frei vervielfältigt, übersetzt oder erweitert werden können. Es ergibt sich dadurch eine Situation analog zum Einsatz gentechnisch veränderten Saatguts, das sich nicht selbst vermehren lässt: die lokale Infrastruktur des Südens wird dadurch zunehmend in Abhängigkeit eines ständigen Materialflusses aus dem Norden versetzt.

Ein Großteil der eben beschriebenen Probleme lässt sich glücklicherweise vermeiden - durch die konsequente Anwendung von Open-Source-Methoden während aller Phasen eines technischen Projekts in der Entwicklungszusammenarbeit (siehe Unterabschnitt 3.2).

4.3 Die Motivation der Aktiven

Freizeit für das Projekt Für den Erfolg eines solchen Projekts ist ein klares Verständnis der Motivation der Beteiligten von essentiellem Interesse: die (potenziell) Aktiven sind Freiwillige, die in sich in ihrer *Freizeit* beteiligen. Zwar teilen sie alle das gemeinsame Interesse am Erreichen des Projektziels, doch beileibe nicht um jeden Preis. Diese Erkenntnis ist simpel, doch werden die sich daraus ergebenden Konsequenzen fatalerweise gern ignoriert.

Die Beteiligten haben ein Interesse an produktiv verbrachter Freizeit, doch ist es immer noch ihre Freizeit. Das Schaffen einer angenehmen, freundlichen und offenen Stimmung in der Gruppe ist deshalb von sehr großer Bedeutung, wie verschiedene Analysen erfolgreicher Open-Source-Projekte gezeigt haben²⁰.

Verhältnis Motivation zu Projektzielen Ein zweiter wesentlicher Punkt: Als Initiierende eines solchen Projekts sollte man sensibel dafür sein, dass sich die Motivation zur Beteiligung nicht unbedingt aus gemeinsamen Zielen ergibt. Es wird ab und an passieren, dass die Zielvorstellungen auseinanderlaufen. Darauf können sich die Koordinierenden aber in produktiver Weise einstellen, etwa durch das Einplanen von Community-Varianten des eigentlichen Projektziels (d.h. das ursprüngliche Ziel bleibt konsequent bestehen, es gibt aber Raum für Varianten innerhalb der Arbeitsplattform) oder durch eine modulare Zieldefinition (d.h. je nach Bedarf können bestimmte Komponenten ausgetauscht werden, weil die Schnittstelle vorher festgelegt wurde).

Community Management Für das Hauptamt ergibt sich dadurch eine recht klare Aufgabe: Oberste Priorität hat der Aufbau einer funktionierenden, offenen und freundlichen Community. Das bedeutet neben der Bereitstellung und Wartung einer Arbeitsinfrastruktur vor allem Community Management. Besonders zu Beginn, wenn der Arbeitsalltag noch unregelmäßig sein kann, kann eine gute, freundliche Stimmung entscheidend dafür sein, ob eine interessierte Person zur aktiven Beteiligten wird - und bleibt. Wichtig ist hier z.B. auch bei Diskussionen, keine Toleranz für unfreundliches Verhalten zu zeigen, stattdessen regelmäßig den Schwerpunkt auf sachlich-diskursiven Diskurs zu lenken²¹. Wächst die Gruppe der Aktiven, dann können Personen aus der Gruppe Hauptamtsrollen

²⁰Hervorzuheben ist hier vor allem Karl Fogel: Producing Open Source Software: How to Run a Successful Free Software Project.

²¹Durch konkrete Handlung, nicht durch Meta-Gespräche über die Sache. Siehe auch Producing Open Source Software, Kapitel 2.

übernehmen, aber gerade zu Beginn ist dies nicht gegeben - und eine Unterschätzung dieser Startphase kann auch schnell ein vorzeitiges Ende des Projekts bedeuten.

4.4 Fazit

Viele Beteiligte bringen neue Blickwinkel in das Projekt und helfen in der Praxis wirklich nutzbare Ergebnisse zu erarbeiten. Das Verhältnis zum Engagement hat sich in den letzten Jahren geändert - weg vom Ehrenamt, hin zur Ehrensache. Engagierte haben ein Interesse an produktiv verbrachter Freizeit, doch ist es immer noch ihre Freizeit. Das Schaffen einer angenehmen, freundlichen und offenen Stimmung in der Gruppe ist deshalb von sehr großer Bedeutung. Auseinanderlaufende Zielvorstellungen sind keine Seltenheit und kein Problem, wenn sich die Koordinierenden darauf in der Zieldefinition proaktiv und flexibel einstellen. Die bewusst offene Gestaltung einer Arbeitsplattform erzwingt gleichzeitig eine transparente, reproduzierbare und tragfähige Arbeitsweise, verfügbare Dokumentation und zugängliche Kommunikationswege - all dies sind gleichzeitig Voraussetzungen für erfolgreiche, nachhaltige Nord-Süd-Projekte.

5 Mögliche Akteure und Bedürfnisse für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads

Um zu prüfen, inwieweit die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads in der Entwicklungszusammenarbeit im Rahmen der Machbarkeitsstudie funktioniert, bedarf es einer vorhergehenden intensiven Netzwerkarbeit. Hierfür ist eine umfassende Recherche und Kommunikation nötig. Wir wollen dafür schon vorhandene lokale Netzwerke aus entwicklungspolitischen Zusammenhängen im Raum Rostock und Mecklenburg-Vorpommern (u.a. Rostocker Flüchtlings- und Migrantenorganisationen) nutzen als auch die Zusammenarbeit mit dem Eine-Welt-Landesnetzwerk Mecklenburg-Vorpommern ausbauen. Im Vorfeld dazu wird auf die Rahmenbedingungen der Netzwerkarbeit eingegangen, um Möglichkeiten und Grenzen der Machbarkeitsstudie im lokalen Handlungsfeld von Sense.lab e.V. deutlich zu machen.

5.1 Rahmenbedingungen der Netzwerkarbeit für die Machbarkeitsstudie

5.1.1 Möglichkeiten und Grenzen des Kommunikationsaufbaus und der Netzwerkarbeit

Zugänge über Internet und NGO's Selbstorganisierte Projekte in Regionen, in denen eine Stromversorgung nicht gewährleistet, unsicher oder sehr teuer ist, sind schwierig ausfindig zu machen, wenn die Recherche und Kontaktaufnahme über das Internet erfolgt. Die Darstellung von Projekten im Internet setzt freie Zeit, ökonomische Ressourcen und Zugriff auf eine Infrastruktur voraus, die Projekten in den infrastrukturschwachen Region größtenteils fehlen. Zudem steht der Alltag vor drängenderen Problemen, die einer Bewältigung bedürfen, als die Repräsentanz und Informationsverbreitung im Internet. So gestaltetete sich die Kontaktaufnahme und vor allem der Austausch über die Projektidee über das Internet als sehr schwierig bis unmöglich. Einfacher und erfolgsversprechender ist es daher an schon bestehende Kooperationen zwischen Projekten des globalen Südens und Strukturen im globalen Norden durch Nichtregierungsorganisationen (NGO) anzuknüpfen.

Hinter jedem Projekt mit einer Internetpräsenz stehen NGO's, die in Kooperation mit den Projekten vor Ort sind. So liegt es nahe den Kontakt mit NGOs aufzubauen und von

der Projektidee zu berichten. Die Vorstellung der Projektidee per E-Mail oder Telefonat führte zu keiner weiteren Kommunikation, verbindlichen Absprache oder Informationsaustausch. Die Ressourcen der NGO's sind mit den schon bestehenden Aufgaben stark ausgelastet und teilweise sogar überlastet. Da es noch kein fertiges Niedrigtechnologie-Windradmodell gibt, was den NGO's und ihren Projekten konkret sichtbaren Nutzen und Vorteil verschafft, ist es schwierig im Vorfeld schon Ressourcen frei zu machen, die sich intensiver mit der Idee einer zukünftigen dezentralen Stromversorgung durch Windenergie auseinandersetzen. Das Phänomen, dass NGO's und Projekte den Bedarf an einem Windradmodell durchaus haben, was einfach und kostengünstig mit lokal verfügbaren Materialien aufzubauen ist, aber keine Ressourcen für die Informationsvermittlung im Vorfeld im Rahmen der Machbarkeitsstudie, ist häufig anzutreffen. Trotzdem lassen sich durch die Recherche einige Projekte aufzeigen, die bei längerfristiger Planung die Entwicklung des Niedrigtechnologie-Windrades und vor allem die Einbindung in ihre lokalen Strukturen mitgestalten können.

Kontaktaufnahme durch persönliche Netzwerke Projekte in der Entwicklungszusammenarbeit entstehen nicht allein durch die Kenntnis der Bedürftigkeit von Zusammenhängen in infrastrukturschwachen Regionen. Nicht wenige Projekte lassen sich gezielt durch persönliche Kontakte und Erfahrungen von Menschen aus dem eigenen politischen und sozialen Netzwerk ausmachen, denen eine dezentrale Stromversorgung neue Handlungsmöglichkeiten aufzeigen könnte. Kontakte gibt es u.a. in Brasilien (Fortaleza), Äthiopien, Ecuador (Loja), Nicaragua, Gambia und Benin. Gerade der persönliche Bezug erleichtert es, den Kontakt zu dort bestehenden Projekten aufzunehmen und zu halten. Es gibt ein gewisse Verbindlichkeit und Vertrautheit mit den vorhandenen Strukturen und aktiven Menschen. Die Zusammenarbeit profitiert von der gemeinsamen Basis, da sich die Beteiligten schon kennen und Arbeitserfahrung miteinander teilen konnten. Doch auch hier bestätigt sich die oben genannte Erfahrung: mehr als einen geäußerten Bedarf und spontanes Interesse wurde von keinem der angefragten Projekte ausgedrückt. Es verwundert nicht, denn das Alltagsgeschäft, das Leben in unsicheren und von Armut gezeichneten Lebensbedingungen, verbraucht alle vorhandenen Ressourcen. Ein Projekt zu verfolgen, Zeit und Energie in etwas zu investieren, was nicht sofort die Lebensumstände erleichtert, sondern erst langfristig einen Nutzen bringt, ist schwer mit den Bedingungen vor Ort zu vereinbaren.

Fazit Kommunikation- und Netzwerkarbeit Die Erfahrung der Recherchearbeit zu Projekten in Regionen, in denen eine Stromversorgung nicht gewährleistet, instabil oder sehr teuer ist, zeigt, dass sich eine zukünftige Kooperation bei der Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads konkretisieren kann, wenn auf schon bestehende Kontakte und geteilte Erfahrungen zurückgegriffen wird. Des Weiteren beurteilen soziale Projekte in den beschriebenen Regionen die Konstruktion eines Niedrigtechnologie-Windrads zur Stromerzeugung als sehr sinnvoll, da es alltagserleichternd sein und das Agieren der Menschen vor Ort unterstützen wird. Eine konkrete Zusammenarbeit kann geplant werden, wenn es zum Einen eine Entwicklungsplattform und zum Anderen ein funktionierendes Windradmodell gibt, welches als Vorzeige- und Pilotprojekt genutzt werden kann.

5.1.2 Spektrum der Akteure mit entwicklungspolitischer Relevanz

Der Aufbau einer Entwicklungsplattform für Niedrigtechnologie-Windräder soll auf Augenhöhe mit verschiedenen Gruppen und Akteuren durchgeführt werden und hat das Ziel, von Anfang an die Perspektive und Initiative von Menschen aus sich entwickelnden Ländern einzubauen und zu nutzen. Denn nur diese Menschen sind Experten für ihre Lebensumstände, Umweltbedingungen und lokalen Strukturen.

Sense.lab e.V. sitzt in Rostock und ist ein Verein, der durch die Interessen- und Projektvielfalt seiner Mitglieder mit einer Vielzahl von lokalen Initiativen, Gruppen und Vereinen kommuniziert, um deren Projekte zu unterstützen. Dies geschieht hauptsächlich durch die Bereitstellung und Betrieb der Kommunikationstechnologie der betreffenden Gruppen sowie durch solidarische Kooperation und Unterstützung in direkter Zusammenarbeit. Rostock bietet durch eine relativ gute Vernetzung politischer Akteure und Aktivisten viele Schnittstellen und ein breites soziales Netzwerk an, das für die Machbarkeitsstudie informiert und kontaktiert werden konnte.

Einige in Mecklenburg-Vorpommern *im entwicklungspolitischen Bezug arbeitenden Gruppen, Vereine und Organisationen* wurden innerhalb der Machbarkeitsstudie mit der Projektidee bekannt gemacht. Relevant für die Studie war die Einschätzung des Bedarfes an dezentraler Stromerzeugung in ihren Kooperations- oder Bildungsprojekten, Möglichkeiten der Konstruktion und Nutzung eines Niedrigtechnologie-Windrades sowie eine Einschätzung der Umsetzbarkeit und Einbindung in ihre Partnerorganisationen. Intensiv wurde die Projektidee mit dem *Eine-Welt-Landesnetzwerk Mecklenburg-Vorpommern* diskutiert und mit kritischen Fragen bedacht.

Wertvolle Kenntnisse über die Alltagsorganisation und das Materialvorkommen in infrastrukturschwachen Regionen und teilweise eine sehr intensive Vernetzung zu den Regionen haben Menschen, die in Deutschland leben und einen Teil ihrer Familie und sozialen Netzwerke in infrastrukturschwachen Regionen und Ländern ihrer Herkunft haben. Daher ist die *Einbindung von lokalen migrantischen Organisationen und Initiativen* in die Machbarkeitsstudie äußerst sinnvoll. Auffällig ist die bisher kaum vorhandene migrantische Partizipation in den entwicklungspolitischen Debatten, die aktuell mehr parallel als gemeinschaftlich verlaufen: die Einen wissen nicht, was die Anderen bewegt, warum es sie bewegt, welche ihre Strategien sind, welche ihre offenen Fragen sind, welche ihre geklärten Fragen sind²². Um diesem Phänomen zu begegnen, wurden lokale MSO (Migranten Selbst Organisationen) für die vorliegende Machbarkeitsstudie befragt und für eine weitere Konzeption des Projektes eingeplant.

Spannend und fruchtbar kann die Zusammenarbeit mit schon *bestehenden technischen Projekten* sein, die im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit tätig sind. Konkret kommen hier Projekte in Betracht, die die Verbreitung technischer Geräte (hauptsächlich Laptops) für Bildungszwecke zur Entwicklung strukturschwacher Regionen anstreben.

Die Machbarkeitsstudie im Bereich der entwicklungspolitischen Dimension fokussiert sich demnach auf folgende Akteure:

1. NGO's im Bereich regionaler Eine-Welt-Netzwerke
2. Lokale Migrantenselbstorganisationen im Raum Rostock und Region
3. One Laptop Per Child (OLPC) als Open Source Projekt in der Entwicklungszusammenarbeit

5.2 NGO's im Bereich regionaler Eine-Welt-Netzwerke

In die Netzwerkarbeit wurden nicht nur das übergeordnete Eine-Welt-Landesnetzwerk Mecklenburg-Vorpommerns einbezogen, sondern gezielt Partnervereine innerhalb des Netzwerks angesprochen.

Eine-Welt-Landesnetzwerk Im Dachverband in Mecklenburg Vorpommern schließen sich Vereine und Initiativen zusammen, deren gemeinsames Interesse es ist, sich mit entwicklungspolitischen Themen auseinanderzusetzen und für eine gerechte

²²Vortrag von Lucia Muriel: „Die Barrieren für die Migrantische Organisation auf dem Weg zur entwicklungspolitischen Partizipation“ unter: <http://ber-ev.de/PortalMOVEglobal/Beratung> abrufbar

und solidarische Entwicklung der Welt zu wirken und zu streiten. Für das Windradprojekt ist das Netzwerk von besonderer Bedeutung. Zum Einen hat es eine große Ausstrahlungskraft und Präsenz für entwicklungspolitische Themen in der Öffentlichkeit, zum Anderen vereint es eine große Anzahl an Mitgliedern, die es für das Projekt zu mobilisieren gilt. Die Mitglieder des EWLN, wurden in Form eines Newsletters von dem Projekt in Kenntnis gesetzt. Ergänzend dazu konnten durch mehrere Treffen mit Mitarbeiterinnen des Netzwerkes lokale Akteure in Rostock und Mecklenburg Vorpommern ausgemacht werden, für die die Nutzung und Etablierung eines low budget Windrades interessant wären. Mitarbeiterinnen des Netzwerkes bekräftigten die Idee des Windradprojektes und nutzen diesen Impuls eine stärkere Zusammenarbeit mit Migrantinnen und Migranten in MV zu etablieren.²³

Nachami: Der Verein hat direktes Interesse an der Konstruktion und Nutzung eines Niedrigtechnologie-Windrads und sieht großes Potenzial darin, eine eigene Berufsschule und unternehmerischen Zweig in der Partnerregion aufzubauen. Als Mitglied des Eine-Welt-Landesnetzwerkes agiert Nachami mit dem Ziel Menschen in Ostafrika bei der Sicherung ihrer Lebensgrundlage und der Überwindung wirtschaftlicher und sozialer Benachteiligung zu unterstützen. Dabei liegt der Schwerpunkt dieser Zusammenarbeit auf (Aus-)Bildung sowie der Förderung einkommenssichernder Maßnahmen im lokalen Umfeld. Mit vier Schulen im Zentralkenia und einer Schule in der Küstenregion Kenias besteht eine langjährige Kooperation. Eine Stromversorgung in den dörflichen Regionen und den Schulen ist nicht vorhanden. Deshalb wird eine dezentrale Stromversorgung mit einem Niedrigtechnologie-Windrad, um z.B. eine Wasserpumpe zu betreiben oder die Tageszeit nach 18 Uhr zum Arbeiten und Lernen nutzen zu können, als sehr sinnvoll betrachtet. Mitarbeiterinnen von Nachami fahren regelmäßig in die Projektregionen. Dadurch kann die Konzeption für die Nutzung von Windenergie und zur Konstruktion der Windräder vor Ort von Anfang an in Zusammenarbeit mit Menschen aus der Region geplant werden. Nachami hat zudem großes Interesse an einer Berufsschulpartnerschaft geäußert. So könnten in der Berufsschule die Windräder konstruiert werden. Neben der Möglichkeit der Stromversorgung für die Region ergäbe sich die Ausbildung junger Menschen und eine zukünftige ökonomische Absicherung. Als Vorbild dafür könnte ein bestehendes Projekt von greenstep e.V.

²³Kontakt: <http://www.eine-welt-mv.de/>, Ansprechpartnerin: Andrea Krönert

dienen. Das Projekt wird im Unterabschnitt 5.5.1 vorgestellt.²⁴

Ökohaus Rostock: Neben Bildungsprojekten an Schulen und im außerschulischem Kontext betreibt Ökohaus e.V. als Teil des Selbstverständnisses vor allem praktische Solidarität mit infrastrukturschwachen Regionen. Seit seiner Gründung unterstützt Ökohaus Projekte und Partner in Ländern des Südens, vor allem in Mittelamerika und Afrika. Die Kontakte zu den Projektpartnern beruhen zumeist auf persönlichen Beziehungen von Ökohaus-Mitgliedern und bestehen teilweise schon seit über vierzehn Jahren. Ein regelmäßiger Austausch zwischen Schülerinnen und Schülern aus Rostock und Guatemala wird organisiert, sowie Projektpartnerschaften in Ghana und Uganda gepflegt. Auch hier lässt sich sehr gut mit der Windrad-Idee anknüpfen und die Kontakte in Bezug auf die Umsetzung dezentraler Energiegewinnung verstetigen. Das Ökohaus hat zu entwicklungspolitischen Themen *Bildungsmaterialien* erstellt und führt mit Unterstützung von ehrenamtlich engagierten Menschen Projektstage (u.a. zu Themen der globalen Ernährung, Wasser, Migration und Fairer Handel) an Schulen durch. Zu den bestehenden Projekttagen bietet ein Prototyp eines Niedrigtechnologie-Windrads die Möglichkeit, ergänzend dazu ein Seminarangebot zu globaler Energiegewinnung- und verbrauch, regenerativer Energie und Infrastrukturentwicklung zu konzipieren. Dies kann konkretisiert werden, sobald es ein Windradmodell gibt.²⁵

Deutsch-Afrikanische Freundschaft (DAZ) Mit dem Vereinssitz in Greifswald beschreibt DAZ das Ziel ihrer Aktivitäten als die Armutsbekämpfung in Westafrika. Vor allem will DAZ Kindern helfen, so dass sie durch Bildung einen Weg aus der Armut finden. DAZ unterstützt dabei besonders afrikanische Vereine. Im Laufe der Jahre hat sich die Zusammenarbeit auf die Länder Togo und Ghana konzentriert. Die Notwendigkeit einer dezentralen Energieversorgung bei den unterstützten Projekten (Schulen, Waisenhäuser, Ausbildungszentren) ist besonders akut. Der angelegte Stausee an der Grenze Togo/Ghana, der die Stromversorgung der Region durch ein Wasserkraftwerk sicherstellte, trocknet aus, so dass die Versorgung mit Strom sehr instabil ist und langfristig abbrechen wird. Der Verein betreut regelmäßig Freiwillige, die im Rahmen eines Praktikums einen längeren Auslandsaufenthalts bei einem durch DAZ unterstützten Projekt durchführen. Um

²⁴<http://www.nachami-ev.de>, Ansprechpartnerin: Birgit Brenner

²⁵

<http://www.oekohaus-rostock.de> Ansprechpartnerin: Sandra Klemm

die Potenziale und die konkrete Umsetzbarkeit der Stromversorgung durch ein Niedrigtechnologie-Windrad zu erfahren, sowie um Kenntnisse über die Strukturen der Selbstorganisation in Ghana und Togo zu gewinnen, lässt sich hier sehr gut anknüpfen. Eine ehemalige Praktikantin zeigt zudem Interesse ihre Kenntnisse nach ihrem halbjährigen Praktikum in einer Schule in Togo einzubringen, um gemeinsam auszuloten an welche schon vorhandenen Strukturen angeknüpft werden kann.

Aus Gesprächen mit Akteuren des Netzwerkes ergaben sich noch Anknüpfungsmöglichkeiten und Potenziale zu weiteren Akteuren in der Region, die zum Aufbau einer Entwicklungsplattform und/oder zur Umsetzung des Windradprojektes hilfreich sein können bzw. von deren Existenz profitieren könnten.²⁶

Solarzentrum Vietow Das Solarzentrum ist eine Forschungs- und Bildungseinrichtung in Mecklenburg-Vorpommern rund um erneuerbare Energien mit der Spezialisierung auf Solarenergie. Das Solarzentrum führt auch Energieprojekte in strukturschwachen Regionen durch, so z.B. in Mosambique. Das ist besonders unter dem Aspekt der Projektplanung und -durchführung interessant und ist in Bezug auf eine Kooperation denkbar.

Akademie für Nachhaltige Entwicklung (ANE) Die ANE möchte Akteure, Ideen, Projekte sowie Diskursebenen zur Nachhaltigkeit vernetzen und damit den Entwurf von Entwicklungsperspektiven für Mecklenburg-Vorpommern stärken. Hier fügt sich die Idee des Windradmodelles mit den vorgegebenen Kriterien sehr gut ein. Die Akademie möchte Impulse der Bürger und Bürgerinnen für eine nachhaltige Entwicklung stärken, verstetigen und bei der Umsetzung unterstützen. Ein Mitarbeiter der Akademie bietet bei Konkretisierung des Projektes seine Unterstützung und Begleitung an.²⁷

5.3 Lokale Migrantenselbstorganisationen im Raum Rostock und Region

Um mit migrantischen Gruppen, Initiativen und Vereinen in Kontakt zu kommen, wurden das übergeordnete Netzwerk Migranet und die Gemeinschaftsunterkunft in der Satower Straße in Rostock aufgesucht und die Projektidee vorgestellt.

²⁶<http://www.daz-eu.de>, Ansprechpartnerin: Julia Ebert

²⁷<http://www.nachhaltigkeitsforum.de>, Ansprechpartner: Hendrik Manthey

Migranet ist ein Zusammenschluss von Migrantenselbstorganisationen in Mecklenburg-Vorpommern, um die politische Partizipation und gesellschaftliches Engagement von Migrantinnen und Migranten zu stärken. Gerade die Vielfalt an aktiven Gruppen und breite globale Vernetzung sowie der hohe Organisationsgrad machen Migranet zu einem potenziellen Kooperationspartner für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads in infrastrukturschwachen Regionen des globalen Südens. Themen wie Migration, Integration und Diskriminierung werden in den sehr heterogenen Gruppen bearbeitet und auf die politische und gesellschaftliche Tagesordnung gesetzt. Seit 2010 engagiert sich Migranet in der entwicklungspolitischen Bildungs- und Informationsarbeit. Es erfolgte Zuspruch zur Projektidee. Einzelne Akteure von Migranet können mobilisiert und in ein Entwicklungsprojekt eingebunden werden. Durch die bloße Beschreibung der zukünftigen Projektidee ist jedoch eine konkrete Aussage zur Beteiligung noch nicht möglich. Offen waren einige Menschen, ein Treffen zu organisieren um bestehende Kontakte zu strukturschwachen Regionen und Ländern und Anknüpfungspunkte aufzuzeigen. Im Umkreis von Migranet sind Menschen aktiv, die technische Berufe ausgeübt haben bzw. ausüben, so dass hier Kompetenzen vorhanden sind, die in das konkretere werdende Projekt einfließen können.²⁸

Die Gemeinschaftsunterkunft in der Satower Straße Rostocks zeigt sich als fruchtbarer potenzieller Kooperationspartner, da hier zum Einen die Einbindung in sinnvolle Tätigkeit geäußert wurde als auch ein Pool an technischen Kenntnissen und Kontakten in strukturschwache Länder vorhanden ist. In der Gemeinschaftsunterkunft leben viele junge Menschen, die durch ihren rechtlichen Aufenthaltsstatus keine offizielle Arbeitserlaubnis bekommen können. Die Motivation sich sinnvoll zu betätigen und die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten in etwas Sinnvolles einzubringen sind selbstverständlich vorhanden. Hier ergeben sich spannende Synergien. Die Beteiligung an der Entwicklung und Konstruktion eines Niedrigtechnologie-Windradmodells aus der technischen Sicht ist möglich. Kenntnisse und Erfahrungen aus den Herkunftsländern der Menschen können in das Projekt einfließen. Durch Aktivitäten von Vereinsmitgliedern von Sense.lab e.V. in der Gemeinschaftsunterkunft ist eine Kooperation schon vorhanden - hier kann angeknüpft und aufgebaut werden. Ein Freizeitangebot für Kinder ist vielfältig vorhanden - ab dem Jugendalter gibt es jedoch kaum noch Angebote. Hier kann das Windradprojekt eine

²⁸<http://migranet-mv.de/>, Ansprechpartner: Ruben Cardenas

5.4 OLPC als Bildungsinfrastrukturprojekt in der Entwicklungszusammenarbeit

Die Zusammenarbeit mit schon bestehenden Infrastrukturprojekten, die im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit tätig sind, bietet sehr gute Anwendungsmöglichkeiten für das zu entwickelnde Niedrigtechnologie-Windrad. Konkret kommen hier Projekte in Betracht, welche die Verbreitung technischer Geräte, wie die NGO *One Laptop Per Child*, für Bildungszwecke zur Entwicklung strukturschwacher Regionen anstreben.

Projektziel von OLPC Gemäß dem Projektnamen ist es das erwünschte Ziel von OLPC, jedem Kind für Ausbildung und Unterricht einen Laptop zur Verfügung stellen zu können. Dafür wurde eine gemeinnützige Gesellschaft gegründet, die sich der Entwicklung der Hard- und Software sowie der Verteilung der Laptops widmet. Die Laptops werden speziell für die Lebensbedingungen von Kindern in strukturschwachen Regionen konzipiert. Seit 2005 gibt es eine wachsende und sich stetig weiter entwickelnde Community, die den Laptop an bestehende Bedürfnisse anpasst und Programme entwickelt, mit denen Kinder selbstständig Lesen und Schreiben lernen und sich durch die Rechner vernetzen können. Mittlerweile wurden mehr als eine Million Geräte verteilt. In mehreren Ländern Mittel- und Südamerikas etwa wird versucht, neue Schulklassen flächendeckend auszustatten.

Stromversorgung von OLPC-Laptops Grundsätzlich werden die Laptops durch wiederaufladbare Batterien (Akkus) betrieben. Aufgrund der häufig unsicheren oder nicht vorhandenen Stromversorgung in den Einsatzgebieten können diese durch einen Kurbelantrieb aufgeladen werden. Die Akkus sind so konzipiert, dass sie auch ohne Probleme durch schwankende Stromleistung, wie sie zum Beispiel durch Windenergie zu Stande kommt, aufgeladen werden können.

OLPC-Laptops und Niedrigtechnologie-Windräder Die Community von OLPC hat die Idee eines Niedrigtechnologie-Windrads nach Kontaktaufnahme und Projektvorstellung diskutiert und Interesse signalisiert, alternativ auch eine Windkraft-Aufladung

²⁹Kontakt: Satower Gruppe in Gemeinschaftunterkunft und Ökohaus Rostock, Steffen Vogt

umzusetzen. In Anbetracht der großen Reichweite wäre es sehr günstig, diese Rechner immer bereits mit einer Kopie der Windrad-Anleitung auf der Festplatte auszuliefern. Es gibt innerhalb der OLPC Community einen Extrabereich für Forschung und Entwicklung, der sich um die Energieversorgung der Laptops bemüht. Gerade dezentrale Lösungen, die nicht kostenintensiv sind und auf die Materialvorkommen der Region angepasst sind, bilden den Fokus der Arbeit. Die Grundlage für eine Kooperation mit der Entwicklungsplattform für ein Niedrigtechnologie-Windrad ist daher optimal. Nicht nur von der technischen Entwicklung aus betrachtet, sondern auch durch die enge Verzahnung mit Schulen und sozialen Einrichtungen, die mit OLPC in Verbindung stehen und ein konkretes Interesse an Stromversorgung haben.

Die OLPC-Community bietet den Vorteil, dass sie ein Zusammenschluss mit einem konkreten Ziel ist, der schon organisiert miteinander arbeitet und im Arbeitsalltag mit den Kriterien der technischen Entwicklung unter Armutbedingungen vertraut ist. Da das Projekt nicht gewinnorientiert arbeitet und ausschließlich Open Source Software verwendet, werden die Beteiligten gut mit dem Konzept von Freier Hardware arbeiten können.

Über den Austausch in einem Forum zur Projektidee sind Menschen an Sense.lab e.V. herantreten, die den Bedarf an der Entwicklung des Windrades (Ingenieur-Student in Heidelberg) als auch den Bedarf am Einsatz des Windrades (Schulspeisungsprojekt in Malawi) geäußert haben. Da für diese Motivation noch keine konkrete Arbeitsplattform angeboten werden konnte, sind die Kontakte nicht weiter ausgebaut worden. Sobald aber eine funktionstüchtige Plattform existiert, kann eine Kooperation vertieft und konkretisiert werden.

5.5 Erfahrungsaustausch mit bestehenden Projekten zur dezentralen Stromversorgung in der Entwicklungszusammenarbeit

Es gibt eine Vielzahl an Projekten, die Stromerzeugung durch regenerative Energien in infrastrukturschwachen Regionen ermöglichen. Dies sind zum großen Teil Unternehmen mit Bezug zu Ländern des Nordens, die Hochtechnologie in die Regionen exportieren, dort aufbauen und zur kommerziellen Wartung mehr oder weniger abrufbar sind. Dies führt zur Qualitätsverbesserung des Lebens der Menschen dort - jedoch erzeugt es neue Abhängigkeiten und neue Ungleichheiten in den Regionen. Ein tatsächlicher Mehrwert an

Unabhängigkeit, Chancengleichheit und Selbstbestimmung wird auf diese Art nur schwer nachhaltig erzielbar sein.

Anders bei Projekten, die an die lokalen Strukturen anknüpfen, die Bevölkerung vor Ort in die Planung und Umsetzung von Energieanlagen einbeziehen und vor allem neue Handlungs- und Entwicklungsperspektiven in Form von ökonomischer Absicherung durch Wartung, Konstruktion und Weiterentwicklung aufzeigen. Mit diesem Anspruch ergeben sich tatsächlich neue Fragen und Anforderungen an Planung, Begleitung und Kommunikation bei allen Beteiligten.

Im folgenden Kapitel werden zwei bestehende Organisationen *green step e.V.* und *Ingenieure ohne Grenzen* vorgestellt, die Projekte mit u.a. Windrädern für eine dezentrale Stromerzeugung in Kooperation mit sozialen Projekten in strukturschwachen Ländern aufbauen bzw. aufgebaut haben. Zwei Pilotprojekte beider NGO's werden hier als exemplarische Ansätze vorgestellt. In der Kommunikation mit den NGO's wurden durch Mailverkehr und Telefonate, basierend auf Auswertungen der Dokumentationen der Projektverläufe und -auswertungen, folgende Fragenkomplexe diskutiert:

- Fragenkomplex Netzwerkarbeit und Kommunikation:
 - Wie kam der Erst-Kontakt zwischen der Gruppe in Deutschland und der sozialen Einrichtung im Partnerprojekt zu Stande?
 - Wie wurde im weiteren Verlauf kommuniziert?
- Fragenkomplex Projektentwicklung und -beteiligung:
 - Wie wurde das Projekt entwickelt?
 - Auf welche Art und Weise hat sich das Partnerprojekt im Süden an der Vorbereitung beteiligen können?
 - Wie sieht die Kooperation mit der Bevölkerung aus?
 - Wie ist die Akzeptanz/ der Zuspruch der Menschen?
 - Wodurch ist die Nachhaltigkeit gesichert?
- Fragenkomplex: Projektreflektion
 - Was läuft gut und ist übertragbar?
 - Was sind Hindernisse und Schwierigkeiten gewesen, welche sind es noch?
 - Wie würden die Leute aus jetziger Sicht so ein Projekt noch mal aufziehen, worauf würden sie achten?

5.5.1 green step e.V. mit ihrem Pilotprojekt Kamerun

Der Verein *green step e.V.* hat es sich zur Aufgabe gemacht, Wissen um umweltfreundliche Technologien, welches in Industrieländern für die meisten Menschen einfach zugänglich ist und durch funktionierende Bildungssysteme an die gesamte Bevölkerung vermittelt werden kann, an die Orte des globalen Südens zu bringen, wo dieses Wissen fehlt. Optimal eingesetzt, kann es lokale Produktion ankurbeln und damit Wertschöpfung vor Ort ermöglichen. Im Jahr 2008/2009 bildete der Verein z.B. 35 Handwerker im Bau von Kleinstwindkraftanlagen aus. Green step e.V. schult lokale Kleinstunternehmer im Aufbau und Vertrieb dieser Kleinwindkraftanlagen im Leistungsbereich von 100W bis 1KW. Bei der Wahl des Konstruktionsprinzips wurde großer Wert auf die Robustheit und die Schlichtheit der Anlage gelegt. Weder kommen eine komplizierte elektronische Schaltung noch speziell angefertigte Teile vor.³⁰

Pilotprojekt Kamerun Da die Dörfer M'muock und Ndungweh in Kamerun nicht an das nationale Stromnetz angeschlossen ist, werden seit 2008 mit green step e.V. kleine regenerative Energieanlagen vor Ort konstruiert und ortsansässige Handwerker im Bau und der Wartung der Anlagen ausgebildet. Die Bevölkerung wird im Rahmen von Umweltbildungsmaßnahmen in Themengebieten wie Müllvermeidung, Recycling und Gesundheitsrisiken sensibilisiert. Neben der Ausbildung der Handwerker zur lokalen Produktion von einfacher erneuerbarer Energietechnologie wurde eine Energiegenossenschaft gegründet, die die Anlagen an einem geeigneten Standort betreibt. Interessant für unseren Ansatz der Projektentwicklung des Niedrigtechnologie-Windrads ist die sozioökonomische Funktion der Energiegenossenschaft sowie die der Ausbildung, die bestehende Einkommenssituationen berücksichtigen, Zuverlässigkeit und Verbindlichkeit für das Projekt sowie Eigendynamiken erwirken wollen.

Energiegenossenschaft mit diversifiziertem Nutzungsmodell Die Energiegenossenschaft besteht, damit die Technologie für die Bevölkerung gewinnbringend weiter genutzt werden kann und Unternehmertum angeregt wird. Damit Menschen ungeachtet ihrer finanziellen Ressourcen von der Energieanlage profitieren können, wurde ein diversifiziertes Nutzermodell entwickelt. Der Vorteil eines diversifizierten Nutzermodells liegt in der Berücksichtigung der Höhe der unterschiedlichen Anschaffungs- und Betriebskosten für eine Anlage, die je nach finanzieller Ausstattung der Haushalte zum Tragen kommen.

³⁰<http://green-step.org>

Einkommensschwache Haushalte können sich die hohen Anschaffungskosten eines kompletten Wind- oder Wasserturbinensystems nicht leisten. Durch den Verleih von geladenen Batterien an Haushalte durch die Genossenschaft selbst oder über Batteriehändler spinnt sich ein lokales Energienetz. Für einen geringen Betrag erhalten einkommensschwache Haushalte eine Batterieladung. Haushalte mit einem mittleren Einkommen erwerben eine eigene Batterie, die gegen eine Ladegebühr direkt bei der Genossenschaft geladen wird. Durch die Ersparnis der Gebühr für den Batteriehändler amortisiert sich eine Batterie im Vergleich zur Leihbatterie auf mittlere Sicht. Wohlhabende Haushalte erwerben ein ganzes Energiesystem bei der Genossenschaft. Langfristig lohnt sich eine solch hohe Investition, da der Haushalt sowohl die Gebühr für den Batteriehändler als auch für die Ladung der Batterie bei der Genossenschaft einspart.

Ausbildung für Erneuerbare Technologien Dieser Teil des Projekts gliedert sich in drei Phasen. In der ersten Projektphase gilt es, das Interesse der Bevölkerung für die Technologie zu wecken. Hierbei ist es wichtig, der Bevölkerung zu belegen, dass die angewandte Technologie funktioniert, zuverlässig und lokal herstellbar ist. In der zweiten Phase wird ein interessierter Teil der Bevölkerung für die Produktion der Technologie ausgebildet, um dieses Wissen dann zur eigenen Einkommensgewinnung zu nutzen und bestehende Anlagen warten zu können. Schwerpunkt der dritten Phase ist die Etablierung der Erneuerbaren Energien im Dorf M´muock. Das Projektkonzept fordert von den auszubildenden Handwerkern eine finanzielle Beteiligung. Finanzielle Ressourcen durch traditionelle Mikrokreditsysteme, die innerhalb des Familienverbands vergeben werden, ermöglichen die Investition in Material und Ausbildung. Um ein nachhaltiges Engagement und regelmäßiges Erscheinen der Schüler zu sichern, werden sie verpflichtet einen finanziellen Beitrag für die verwendeten Schulungsmaterialien (Holz, Schrauben, Metall, Draht) aufzubringen. So erhalten sie ein Gefühl für die Kosten der Produktion einer Anlage. Die finanzielle Beteiligung beginnt bereits vor Schulungsbeginn, indem die Interessierten bei einem Kooperationspartner und Vertrautem zunächst ansparen. Nur wer genug angespart hat, wird zur Ausbildung zugelassen. So wird gesichert, dass nur wirklich Engagierte teilnehmen. Die restlichen Beiträge werden über Raten in Schülergruppen abgezahlt (im Fall von Zahlungsverzug einzelner Schüler, kann die ganze Gruppe nicht teilnehmen, bis die Zahlungen beglichen sind). Für besondere Härtefälle gibt es eine Sonderregelung durch Unterstützung der Schüler aus externen Projektmitteln.

5.5.2 Ingenieure ohne Grenzen in El Alumbre - Unterschiedliche lokale Ansätze für unterschiedliche lokale Bedingungen

Ingenieure ohne Grenzen e.V. ist ein gemeinnütziger Verein, der seit 2003 aktiv ist. Die Aufgabenschwerpunkte liegen für den Verein in ingenieurtechnischen Hilfeleistungen sowie Ausbildung und Forschung im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit. In vielen Entwicklungsländern besteht hoher Bedarf an Lösungen für die Bereiche Wasser- und Energieversorgung, Infrastruktur und Sanitärversorgung. Hier sind immer wieder Lösungen zu entwickeln, die ingenieurtechnisches Know-How erfordern. Der Verein hat Kontakte zu Schulen, sozialen Einrichtungen und Projekten in infrastrukturschwachen Regionen und v.a. Ressourcen um Projekte aufzusuchen, Vorrecherche und technische Vorerkundungen durchzuführen. Die Ingenieure und Ingenieurinnen wollen nicht nur technischen Support geben, sondern haben explizit die Kooperation mit lokalen Strukturen im Blick und den Anspruch die sozialen Dimensionen zu beachten und auch hier Entwicklungsimpulse zu setzen. Gerade durch eine intensive Kooperation mit lokalen NGO's, die in einer sozialen Einrichtung oder Schule aktiv sind, gelingt das zunehmend. Der Verein agiert in Regionalgruppen. Dort bestehen bereits Erfahrungen mit Kleinsteuertwindrädern. Hier gilt es anzuknüpfen und Erfahrung auszutauschen. Die Projektidee des Niedrigtechnologie-Windrads wurde einigen Regionalgruppen vorgestellt und ist dort auf großes Interesse gestoßen. Es besteht Interesse an den Bauplänen für die Konstruktion des Windrads, an der Herangehensweise an die Konstruktion und v.a. die Zusammenarbeit mit Vielen auf einer Plattform. Da tatsächlich viele Ingenieure und Ingenieurinnen aktiv sind, kann die Weiterentwicklung und Anpassung eines Windrades an bestimmte lokale Bedingungen auch über *Ingenieure ohne Grenzen* stattfinden - was dann über die Entwicklerplattform zusammengeführt wird. Aktive des Vereins sind in Universitäten aktiv, an denen sie die Idee in die Forschung tragen wollen, um kleine Forschungsreihen aufzubauen.³¹

Pilotprojekt in El Alumbre, Peru Ein weiteres Projekt³² dezentraler Stromerzeugung mit dem Fokus auf nachhaltigen Betrieb durch und Anbindung von der lokalen Bevölkerung sei an dieser Stelle vorgestellt. Damit möchten wir unterstreichen, dass es

³¹info@ingenieure-ohne-grenzen.org

³²Das Projekt wurde durchgeführt durch die NGO's *Soluciones Prácticas – Practical Action* (Peru), *Engineering Without Borders – Catalonia (ESF)* (Spanien) und *Green Empowerment (GE)* (USA) mit Unterstützung der Forschungsgruppe *Research Group on Cooperation and Human Development of the Technical University of Catalonia (GRECDH-UPC)* (Spanien).

nicht nur darauf ankommt, ein Konzept zur Beteiligung zu haben. Unterschiedliche lokale Bedingungen bringen unterschiedliche lokale Ansätze zur Beteiligung hervor - wenn sie dauerhaft funktionieren wollen, müssen sie das sogar.

Das kleine Dorf El Alumbre in Peru ist auf Grund seiner Abgeschlossenheit in den Bergen an kein Stromnetz angeschlossen. Seit 2009 versorgen Kleinwindradanlagen die 33 Haushalte (150 Menschen), eine Schule und das Gesundheitszentrum mit Strom. Das Besondere an dem Projekt ist die Entwicklung eines Management Modells, bei dem die Konstruktion und Instandhaltung der Windräder durch die lokale Bevölkerung gewährleistet wird und für die Beteiligten eine ökonomische Absicherung bietet. Die bekannte Herausforderung in isolierten Regionen ist die Nachhaltigkeit der Projekte, was die Instandhaltung der Anlagen und der Zugang zu Ersatzteilen betrifft.

Management Modell Das dafür entwickelte Management Modell berücksichtigt die bestehenden sozialen Beziehungen der Kommune, ihre Art der Organisation, ihre Werte und die vorhandenen individuellen und kollektiven Fähigkeiten und Fertigkeiten. Um die Nachhaltigkeit des Modells zu gewährleisten basiert es auf dreier Eckpfosten:

- ein Micro-Unternehmen gründen, um den Service rund ums Windrad zu organisieren und sicherzustellen,
- die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Bevölkerung zu stärken,
- die Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung sicherzustellen.

Akteure des Modells In dem Modell sind folgende Akteure beteiligt: das Micro-Unternehmen, eine Vertretung der Haushalte, die den Strom beziehen, die Gemeinde und die NGO. Die Menschen der Gemeinde bezahlen einen finanziellen Beitrag an das Unternehmen. Dieser ist geringer, als die Familien sonst für andere Energiequellen, wie Kerosin oder Kerzen ausgegeben haben. Das Geld sichert dem Unternehmer ein monatliches Einkommen und den Haushalten eine regelmäßige Wartung, Instandhaltung und Reparaturmaßnahmen. Die Finanzen des Unternehmens sind vor der Community transparent. Die Wahl des Unternehmers erfolgt nach der Ausbildung von einigen Interessierten in technischem und organisatorischen Themen, nach einem demokratischem Prinzip. Regelmäßig werden in El Alumbre Treffen abgehalten um über gemeinschaftliche Themen zu sprechen und Entscheidungen gemeinsam zu fällen. An diesem Gremium angeschlossen ist die Kommunikation mit dem Micro-Unternehmer.

5.6 Fazit

Die Bedürfnisse für ein Niedrigtechnologie-Windrad wurden auf verschiedenen Ebenen ermittelt:

(1) So gibt es Einzelpersonen, Gruppen und Projekte, die ganz konkreten Nutzen und Vorteil von der Nutzung eines Windrades hätten. Sie leben in strukturschwachen Regionen, in denen die Nichtverfügbarkeit einer Stromversorgung, die Instabilität dieser oder die sehr hohen Kosten durch Strom, das Leben und die Arbeitsverhältnisse vor große Schwierigkeiten stellen.

(2) Eine andere Interessensgruppe sind lokale Bildungsträger aus dem umweltpolitischen und entwicklungspolitischen Bereich Mecklenburg-Vorpommerns. Hier bietet die Konstruktion eines Windrades Ansatzpunkte, um über die Bedeutung von vor allem Energieversorgung, globalen Ressourcen, Ungleichheit durch Zugang zu Ressourcen, Nachhaltigkeit und Communityentwicklung Bildungsprojekte zu entwickeln oder bereits bestehende Konzepte durch einen praktischen Teil des Selbstbaus eines Windrades zu ergänzen.

(3) Neue Perspektiven entstehen zudem für Akteure der Entwicklungszusammenarbeit, die Bildungseinrichtungen für Kinder und Jugendliche im globalen Süden³³ und im globalen Norden³⁴ unterstützen. Die Konstruktion von Windrädern, die Installation, Distribution und deren Wartung kann hier die Leerstelle nach der Schulausbildung füllen und eine Ausbildungs- und Einkommensmöglichkeit für junge Menschen bieten.

(4) Als weitere Bedarfsgruppe wurden Personen und Projekte ausgemacht, die sich aktuell mit der Entwicklung, Konstruktion und Optimierung von Kleinstenergie-Windrädern beschäftigen³⁵. Durch die Kriterien, dass die zu entwickelnde Technik für alle Menschen nutzbar sein soll, unabhängig vom Finanz- oder Wissensstand, werden Entwicklerinnen und Entwickler mit globalen Unterschieden und Ungleichheiten konfrontiert.

Interessant für die Konzeption unseres Niedrigtechnologie-Windrads sind der Transfer der Erfahrungen und die Reflexion des Projektverlaufes der vorgestellten bestehenden Projekte, um darauf aufbauend eine tragfähige Projektentwicklung zu konzipieren und umsetzen zu können - ohne sich in den gleichen Fallstricken zu verfangen oder gleiche Irrwege zu gehen. Erfahrungen sind nicht eins zu eins zu übertragen, unterliegen regionalen Besonderheiten und lokalen Voraussetzungen. Bestimmte Ansätze jedoch, um z.B. der

³³z.B. Pilotprojekt Kamerun

³⁴Gemeinschaftsunterkunft Satower Straße Rostock

³⁵z.B. OLPC

Bevölkerung finanzielle Beteiligung und Anreize zu verschaffen oder die Wartung der Anlagen in gemeinschaftliche Verantwortung zu übertragen, sind sinnvoll zu kennen und für die Nutzbarkeit für neue Projekte zu evaluieren und weiterzuentwickeln. Parallel werden an vielen Orten der Welt ähnliche Projekte durchgeführt; die Erfahrungen und Schlüsse, die die Gruppen und NGO's daraus ziehen, bleiben jedoch in den eigenen Strukturen und gleichen Kreisen. Für wirkungsvolles und sinnvolles Einsetzen der Ressourcen gilt es jedoch, diese sichtbar zu machen, mit anderen diskutieren zu können und gemeinsame Strategien der *best practise* zu entwickeln. Genau hierfür wird eine gemeinsam genutzte Plattform sinnvoll sein.

6 Projektansätze von Kleinwindkraftanlagen in der Praxis

Vorhandene Projektansätze für Kleinwindkraftanlagen bieten den Vorteil, dass sich hier bereits Interessierte zusammengefunden haben. In der Entwicklung einer Niedrigtechnologie-Windkraftanlage für die Entwicklungszusammenarbeit ist es sinnvoll, sich an die bestehenden Communities zu wenden, besonders wenn diese mit Open-Source-Technologien arbeiten. Schließlich ist nicht von einer Massenbewegung die Rede: ein paralleles webbasiertes Entwicklungsprojekt aufzusetzen, kann auch bedeuten, den bestehenden Projekten Beteiligte zu entziehen. Ein Miteinander ist hier zielführender. Folgende Zusammenstellung bestehender Open Source Projektansätze sowie Aktivitäten an Universitäten stellt dazu eine Einführung dar.

Um einen Überblick über bestehende Projekte zu bekommen, wurden an die Recherche folgende Fragen gestellt:

- Gibt es eine Community um das Projekt herum? Wie breit gefächert und stabil ist sie?
- Ist die Umsetzung in Bezug auf Wissens- und Materialbedarf aufwändig?
- Stand der Umsetzung (Idee, in Entwicklung, Prototyp, einsetzbar, verbreitet)?

Tatsächlich gibt es nur eine überschaubare Anzahl von Ideen, die direkt unter Freien Lizenzen veröffentlicht wurden. Diese sind meist Prototypen, nicht lange getestet und es hat sich nur eine kleine Community darum gebildet. Andererseits gibt es eine Vielzahl von Bauanleitungen und Dokumentationen kostenlos oder gegen geringe Gebühr, die den Bau kleiner Anlagen beschreiben. Sie alle haben den Nachteil, dass sie im Sinne des Verwertungsrechts nicht an eigene Bedürfnisse angepasst werden dürfen und Veränderungen an ihnen nicht wieder veröffentlicht werden können. Communities (z.B. lokale und universitäre Projekte, Initiativen, Internet-Communities) haben sich vielmehr direkt um einzelne Aktive und konkrete Anleitungen herum gebildet.

6.1 Übersicht erfolgreicher Windkraft-Projekte

Im Rahmen der webbasierten Recherche sind wir auf eine Fülle von Bauanleitungen gestoßen. Zu allen Formen und Typen lassen sich Seiten finden, auf denen engagierte Entwickler und Entwicklerinnen ihre Arbeit dokumentieren. Die Anlagen für diese Machbarkeitsstudie müssen aber bestimmten Anforderungen genügen. Sie sollen den Gedanken

von “angepasster Technologie” schon bei ihrer Konstruktion berücksichtigen. Dies kann konkret als Projekt im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit geschehen oder - eher unbewusst - in der Auswahl der benötigten Werkzeuge, Materialien und Fähigkeiten, die sich auch für den Einsatz in strukturschwachen Regionen eignen.

6.1.1 Hugh Piggott - Scoraig-Wind

Hugh Piggott begann mit der Konstruktion von Kleinwindkraftanlagen aus dem Umstand heraus, dass er damals selbst in Schottland keinen Zugang zum Netz hatte und deshalb mit seinen Nachbarn zusammen auf die Windenergie setzte. Er lernte aus seinen Fehlern und seinen Anlagen wurden immer verlässlicher, sodass er dazu überging, in Workshops die Konstruktion seiner Anlagen anderen beizubringen. Durch die Dokumentation seiner Ergebnisse hatte er eine Basis, sie anderen zu zeigen und zu verbessern. Er ist eng mit anderen Projekten vernetzt und gibt regelmäßig Anleitungen in Form von Büchern heraus. Auf seiner Homepage³⁶ sammelt er Links zu sämtlichen Themen mit Bezug auf die Nutzung und Konstruktion von Kleinwindkraftanlagen weltweit. So erscheinen auf seiner Seite auch Artikel von anderen Windkraftprojekten, in denen Nachbauten und neue Konstruktionen bzw. Verbesserungen vorgestellt werden. Er erklärt elektronische Details, Messverfahren zur Ermittlung von Anlagenkennzahlen und bietet Kurse an, in denen er von theoretischen Grundlagen bis zur praktischen Arbeit und Aufstellung der Anlage alles vermittelt. Anlagen nach diesem Design stehen weltweit (Nicaragua, Afghanistan, Kanada, Italien, Frankreich, Indien, Ghana, Kamerun). Leider stehen seine Bücher nicht unter einer freien Lizenz. Sie sind kommerziell über den Buchhandel zu erwerben.

6.1.2 Green Step

Dieser in Deutschland angesiedelte Verein hat sich der Entwicklungszusammenarbeit verschrieben. In seiner Selbstdarstellung steht: “GREEN STEP ist ein gemeinnütziger Verein, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, mit Hilfe umweltfreundlicher Technologien den Lebensstandard der ländlichen Bevölkerung in Entwicklungsländern nachhaltig zu verbessern.“³⁷ Eines ihrer Projekte ist im Bereich regenerativer Energien angesiedelt. Dazu fördern sie finanziell und durch Bildungsarbeit den Aufbau von kleinen, selbst

³⁶Projekt-Homepage von Hugh Piggott: <http://scoraigwind.co.uk>

³⁷Vereinsziele von Green Step: <http://www.green-step.org/verein.htm>

in Eigenarbeit gefertigten Windkraftanlagen in Kamerun. Ihre Arbeitsgrundlage ist eine Windkraftanlage von Hugh Piggott, welches sie für die Bedingungen in Kamerun angepasst haben (siehe auch 5.5.1). Damit folgen sie dem Konzept der "angepassten Technologie" indem sie zum großen Teil auf lokal vorhandene Werkzeuge und Material zurückgreifen. Auch sie vertreiben ihre Anleitung auf kommerzieller Basis, um damit den Verein zu finanzieren. Von einer aktiven Community, die an der Weiterentwicklung dieser Anlage arbeitet, ist nichts zu finden. Wahrscheinlich ist aber, dass bei den Konstruktionsphasen in Kamerun die gemachten Erfahrungen in die Überarbeitung des Buches eingehen. Konkret nachprüfen lässt sich dies im gegebenen Rahmen nicht.

6.1.3 I-Love-Windpower

Ein Projekt aus den Niederlanden mit einem Schwerpunkt auf der Errichtung von Windkraftanlagen in Mali, Tanzania, Malawi, Brasilien und Mexiko. Sie sammeln Geld, um dann das erste Material und Workshops in den Zielgebieten zu finanzieren. Auch hier kommen oft die Pläne von Piggott zum Einsatz. Auf der Homepage³⁸ lässt sich der Verlauf und die Erfahrungen der beteiligten Projekte gut nachvollziehen. Besonders die Wartungsarbeiten einiger Projekte sind gut dokumentiert - denn in der Regel ist mit der reinen Aufstellung nicht getan. Verschleissteile müssen ausgetauscht bzw. bei Gelegenheit verbessert werden, wenn neue Ideen zur Lösung von Problemen ausprobiert werden sollen. Eine offene Diskussion über die Konstruktionen ist aber nicht vorhanden, so nutzen die Projekte primär als eine Art schwarzes Brett, auf dem sie ihre Arbeit dokumentieren.

6.1.4 Otherpower - Make your eletricity from scratch!

Otherpower ist eine inhaltlich ergiebige Seite von Enthusiasten der regenerativen Energien aus den USA. Der Windkraft wird einen großen Stellenwert beigemessen. Die meisten Mitglieder haben jahrelang unabhängig vom nationalen Stromnetz gelebt und dokumentieren auf der Seite ihre Konstruktionen und Erfahrungen. Vom Bau von Windmessgeräten über verschiedene Windkraftanlagen und umfangreiches Wissen zu Kennlinien und theoretischen Grundlagen sind hier zusammengeführt. Orientiert sind die Projekte auf die USA, also auch auf die dort verfügbaren Materialien und Werkzeuge. Auf ihrer

³⁸<http://i-love-windpower.com/projects/>

Webseite betreiben sie auch einen Online-Shop auf dem sie Bücher, fertige Konstruktions-Kits sowie Einzelteile für den Bau und Betrieb von Windkraftanlagen vertreiben. Viel Wissen und jahrzehntelange Erfahrungen fließen hier zusammen. Leider ohne dies unter einer freien Lizenz zu publizieren.

6.1.5 Windenergie-Technik-Crome

In der Selbstdarstellung des Projektes heißt es: “Diese Homepage haben wir für Menschen zusammengestellt, die die Windenergie als regenerative Energie nutzen möchten. Vor allem aber für Entwicklungshelfer, Lehrer, Lehrmeister, Ausbilder und alle anderen Selbstbauer, die Kopf- und Handarbeit erfolgreich verbinden möchten.”³⁹ Die Seite konzentriert Erfahrungen aus rund 20 Jahren Konstruktions- und Entwicklungsarbeit in einem eigenen Anlagentyp. Für diesen wurden Baupläne mit unterschiedlichen Rotordurchmessern ausgearbeitet. Dabei wurde dem Ansatz der “angepassten Technologien” Rechnung getragen. Es werden also nur einfache Bauteile und Werkzeuge benötigt. Die Baupläne sind gegen ein Schutzgebühr von rund 80 bis 180 Euro erhältlich. Der Autor weist ausdrücklich darauf hin, dass er der Inhaber aller Rechte an den Bauplänen ist und trotz des Verkaufs der Bauanleitungen sie weiterhin innehat. Ob die Anleitung auch in anderen Sprachen erhältlich ist, ließ sich auf der Webseite nicht in Erfahrung bringen.

6.1.6 Practical Action

Diese britische Wohlfahrts-Organisation⁴⁰ ist verschiedenen Ländern des Südens aktiv. Schwerpunkte sind Energie, Nahrung und Landwirtschaft, Wasser, Sanitäreanlagen, Abfall-Management und Krisenvorsorge. Auf ihren Seiten bieten sie umfangreiche Dokumente zu den verschiedensten Themen ihres breit aufgestellten Handlungsspektrums. Speziell für die Windkraft bieten sie in verschiedenen Sprachen einleitende Informationen sowie Anleitungen für den Bau von Rotoren, Generatoren und Laderegler in englischer Sprache. Teilweise werden hier wieder Arbeiten von Hugh Piggott publiziert. Leider wieder ohne Freie Lizenz. Im Rahmen einer kleinen Community gibt es ein Forum in dem verschiedene allgemeine Aspekte der Entwicklungszusammenarbeit, wie auch konkrete Technologien diskutiert werden. Diese Community ist eher in der praktischen Entwicklungszusammenarbeit zu verorten, als im technischen Entwicklungsbereich.

³⁹Projekt-Homepage: <http://www.windenergie-technik-crome.de>

⁴⁰Projekt-Homepage: <http://practicalaction.org/>

6.2 Übersicht von Community-orientierten Windkraftprojekten

Als Community-orientiert sehen wir Projekte an, die im Rahmen eines Austauschs von vielen Beteiligten Lösungen für die Nutzung erneuerbarer Energien Ideen erarbeiten. Die Gemeinschaft ist der treibende Faktor, um sich gegenseitig zu unterstützen, wenn eine Konstruktion vor einer scheinbar unüberwindbaren Hürde steht. Neben konkreten Bastelprojekten werden oftmals ähnlich wichtige Themen aufgegriffen wie Standortwahl, Dimensionierung der Anlage, Auswahl der geeigneten Typen oder Mess- und Regelungstechnik. Allesamt sind für eine verlässlich funktionierende Windkraftnutzung notwendig.

6.2.1 The Back Shed

Diese Webseite soll allen an regenerativer Energie Interessierten die Möglichkeit geben, sich über den Selbstbau von Anlagen zu informieren und Erfahrungen auszutauschen. Der oder die Autorinnen und Autoren haben auch diverse eigene Projekte dokumentiert und stellen diese auf der Webseite vor. Auf der Eingangsseite ist erwähnt, dass alle Informationen "Open Source" sind - was dies aber genau meint, ist nicht beschrieben, da keine Lizenz erwähnt wird. Ein Großteil des Wissens ist in den seit 2005 betriebenen Foren vorhanden, wo nach eigenen Angaben über 1500 Engagierte miteinander in Austausch treten. Über vielfältige Themen wird sich ausgetauscht. Von Laderegeln, über Holzbearbeitungsmethoden bis hin zur Bewertung von industriell gefertigten Windkraftanlagen und Komponenten.

6.2.2 Wind Empowerment

Auch hier werden wieder Informationen zu verschiedenen Aspekten zur Planung, Konstruktion und Wartung von Kleinwindkraftanlagen gesammelt. Das Forum ist weniger stark frequentiert, als das von *The Back Shed*. Die Ausrichtung der Webseite ist sehr international, allein schon die Mehrsprachigkeit mit Englisch und Spanisch ermöglicht es bedeutend mehr Menschen die Informationen zu nutzen. Die Ausrichtung auf Projekte der Entwicklungszusammenarbeit ist auch anhand der vielen Video-Tutorials von Workshops in Dakar oder Nicaragua zu erkennen. Ein Schwerpunkt bildet auch die Netzwerkarbeit der Betreiber und Betreiberinnen der Webseite⁴¹. So wurde eine beein-

⁴¹Projekt-Homepage: <http://windempowerment.org>

druckende Liste von Windkraft-Projekten und Organisationen in Bezug auf regenerative Energien erstellt.

6.2.3 Kleinwindanlagen.de

Kleinwindanlagen.de ist ein Projekt⁴² aus Deutschland mit einem Fokus auf kommerzielle Kleinwindkraftanlagen und Selbstbauprojekte. Im Wesentlichen besteht es aus einem gut frequentiertem Forum zu Eigenkonstruktionen und industriell gefertigten Anlagen. Dazu gibt es noch einen Online-Shop und einen Kaufratgeber. Ähnlich wie bei *The Back Shed* ist der Fokus auf den lokalen Markt in Deutschland ausgerichtet. Viele interessante Fragen zur Konstruktionen werden diskutiert - auffällig ist die Offenheit des Forums für ein breites Spektrum von Horizontal- und Vertikalachsenanlagen. Hier vereinen sich viele Bastlerinnen und Bastler aus dem deutschsprachigen Raum, um sich gegenseitig Hilfestellung zu geben.

6.2.4 DIY - 1000 Watt Wind Turbine

Diese Eigenentwicklung ist seit vier Jahren im Einsatz und generiert 2...5 kWh pro Tag. Die Anleitung ist unter anderem bei Green-Trust⁴³ verlinkt, einer Webseite, die sich mit erneuerbaren Energien beschäftigt und vom Autor der Anleitung mitbetreut wird. Dort gibt es weitere freie Anleitungen zu Kleinwindkraftanlagen. Der Autor lebte nach eigenen Angaben bisher sechs Jahre lang vom Stromnetz getrennt, hat also ausreichend Erfahrungen im Bereich Energieerzeugung gesammelt. Der Eintrag hat bislang über 1.300 Kommentare gesammelt, in denen sich konstruktiv mit dem Design und Problemen auseinander gesetzt wurden. Hier kann also schon von einem Community-Ansatz bei der Weiterentwicklung gesprochen werden. Die Diskussionsverläufe verlaufen davon unsichtbar an anderer Stelle z.B. in Windenergieforen.

6.3 Universitäten als Orte der Entwicklung von Niedrigtechnologie-Windkraftanlagen

Eine Vielzahl von Universitäten befasst sich mittlerweile in Forschung und Lehre mit regenerativen Energien⁴⁴. Die konkrete Recherche innerhalb der Studiengänge und

⁴²Projekt-Homepage: <http://www.kleinwindanlagen.de>

⁴³<http://www.green-trust.org/freebooks/>

⁴⁴<http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>

Fachangebote bestätigt, dass sich die fachliche Kompetenz, die sich während des Studiums entwickelt, auf Ingenieurs- und Konstruktionswissen beschränkt. Fragen der sozialen und politischen Dimension für Regionen in denen Stromerzeugung durch regenerative Energie einen Entwicklungssprung bedeuten könnte, bleiben oft unberücksichtigt. Doch genau diese Perspektive ist relevant für eine nachhaltige und gerechte Entwicklung von Technologie.

Universität Rostock Die Idee einer Entwicklungsplattform für Niedrigtechnologie-Windräder wurde in einem Kurs zu regenerativen Energien durch eine Studentin der Fachrichtung Maschinenbau vorgestellt. Das Interesse hielt sich in Grenzen, da etwas Anschauliches und Konkretes zum Loslegen noch nicht vorhanden war. Ein junger Student wollte sich gern sogleich beteiligen. Die konkrete Aktivierung von jungen Studierenden bedarf jedoch noch weiterer Anstrengungen, wenn die Plattform nutzbar ist. Prof. Michael Nelles äußerte Interesse an dem Projekt und kann sich vorstellen, dass in Form von Bachelor- oder Masterarbeiten, die Konstruktion eines Niedrigtechnologie-Windrades vorgenommen und wissenschaftlich begleitet werden kann.

Universität Cali (Kolumbien) Eine Austauschstudentin aus Cali im südamerikanischen Kolumbien, die ein Jahr an der Universität Rostock Maschinenbau studierte, zeigte sich sehr begeistert von der Idee und ist hoch motiviert an ihrer Uni eine Forschungsgruppe dazu aufzubauen. Nachdem sie mehrere Wochen Sense.lab unterstützte und einen Plan entwickelte, wie sie in Cali das Projekt weiter tragen kann, ist sie nun wieder in Cali und hat dort tatsächlich eine Gruppe junger Studenten und Studentinnen gefunden, die mit ihr zusammen weiter daran arbeiten wollen. Die Studentin sieht sich in der Rolle der Übersetzerin - um die Plattform auf Spanisch aufzubauen. Die Studentin sieht Potenzial in dem Projekt, gerade Menschen anzusprechen, die sich noch nicht im entwicklungspolitischen Kontext bewegen und sich eher über die technische Komponente für ein solches Projekt interessieren. Hier kommt also eine zunächst abweichende Zielorientierung als eine rein entwicklungspolitische bereits zum Tragen. Ansprechpartner an der Universidad del Valle, Cali, Colombia sind: Gerardo Cabrera⁴⁵ (Professor für Maschinenbau) sowie Oscar Castro⁴⁶ (Professor für Maschinenbau) - und die Gruppe zur Untersuchung der Entwicklung und Verbreitung alternativer erneuerbarer Energien *Grupo de Investigación*

⁴⁵gerardo.cabrera@correounivalle.edu.co

⁴⁶scar.castro@correounivalle.edu.co

en *Desarrollo y Difusión de Tecnologías Alternativas*⁴⁷ (am Lehrstuhl für Erneuerbare Energien).

6.4 Open Source Einzelprojekte

6.4.1 Zoetrope

*Zoetrope*⁴⁸ stellt sich als englischsprachiges Einzelprojekt dar, welches die komplette Bauanleitung eines Vertikalflüglers unter Freier Lizenz⁴⁹ veröffentlicht hat. Eine Community darum scheint nicht existent zu sein. Eine kritische Masse an Erfahrungsberichten besteht nicht, ebenso wenig gibt es Zahlen, wie lange das Gerät läuft oder wieviel Strom produziert wird. Die grafisch ansprechend gestaltete Anleitung ist knapp aber dafür gut erklärt. Für die Erstellung der Anleitung wurde Freie Software verwendet. Auf Grund der strengen Lizenz ist es allerdings nicht als Grundlage für eigene Projekte geeignet. Insbesondere das Verbot abgeleiteter Arbeiten (durch die “nd”-Klausel in der Lizenz) verhindert weitergehende Entwicklungen.

6.4.2 thing:28773 auf Thingiverse.com

Thingiverse.com ist eine Plattform im Internet, auf der Anleitungen und Baupläne jeglicher Art veröffentlicht werden. Unter dem Motto: “Gestalte digital für physische Objekte” entfaltet sich im *Universum der Dinge* eine Vielzahl von Kategorien von Mode, über Kunst vor allem im Bereich der technischen Bauteile bzw. Produkt- bzw. Konstruktionsdesign. Thing:28773⁵⁰ wurde unter folgendem Titel initiiert: „Complete Downloadable Kilowatt Wind Turbine — just add magnets & wire!”



Abbildung 5: Zoetrope als Vertikalachsrotor

⁴⁷gddtaunivalle@gmail.com

⁴⁸<http://www.applied-sciences.net/library/zoetrope.php>

⁴⁹Creative Commons Licence, mit Namensnennung, für nicht-kommerziellen Gebrauch, keine Bearbeitung möglich (CC-by-nc-nd). Das Werk bzw. der Inhalt darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden.

⁵⁰Die Konstruktion ist unter der Adresse <http://www.thingiverse.com/thing:28773> zu finden

und bietet eine Anleitung zum Bau einer Windturbine als Kleinstwindkraftanlage mit einer Leistung von max. 1kW. Es steht unter einer Creative-Commons-Lizenz mit Namensnennung des oder der ErstellerIn (CC-by) und kann damit sehr frei verwendet und weiter entwickelt werden. Der passende Generator findet sich ebenfalls auf *Thingiverse* als `thing:28762` „Kilowatt Axial Flux Generator“. Zu der Anleitung gibt es einige wenige Kommentare und Fragen. Eine Community hat sich darum nicht gebildet. Ein Grund könnte sein, dass der bzw. die originäre Autorin in einem Kommentar darauf hinweist, aus finanziellen Gründen nur ein einziges Exemplar gebaut zu haben, welches zerstört wurde. Weitere Prototypen oder Testmodelle gibt es offenbar noch nicht.

6.5 Fazit

Die Recherche hat ergeben, dass es weltweit diverse Ansätze von gemeinschaftlichen Projekten bis zu Einzelpersonen gibt, die sich dem Thema Niedrigtechnologie-Windkraftanlage nähern. Überraschenderweise schrumpft diese Masse an Projekten jedoch auf einen überschaubaren Kern an Anlagen zusammen, die die Kriterien im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie von „angepasster Technologie“ erfüllen. Aber auch bei diesen Anlagen ist keine verteilte Weiterentwicklung gegeben, wie sie über die Nutzung einer Freien Lizenz ermöglicht würde. Den wenigen Anlagen, die unter einer solchen Lizenz veröffentlicht wurden, fehlt die Internet-Community, um die Anlage an die Rahmenbedingungen unterschiedlicher Länder anzupassen.

Auf der anderen Seite gibt es verschiedene Communities, die entweder als loser Zusammenschluss in Form von Bastlern und Bastlerinnen oder als feste Organisation den Bedarf erkannt haben und das Potenzial hätten, solche „freien“ Windkraftanlagen durch technisches und kulturelles Fachwissen zu fördern - nur fehlt hier die Arbeitsgrundlage in Form einer diskutierbaren Windkraftanlage, deren Lizenz die erforderlichen Freiheiten gewährt.



Abbildung 6: `thing:28773` als Horizontalachsrotor

Schließlich können Universitäten als Räume für Wissensproduktion und -transfer eine tragende Rolle spielen. Im Zuge der Netzwerkarbeit wurden besonders internationale Austauschstudentinnen und -studenten aus Studiengängen mit Fokus auf Erneuerbare Energien auf den Projektansatz aufmerksam. Sofern sie aus Regionen des globalen Südens kommen, bilden sie eine mögliche Schnittstelle, um lokale Projekte und deren Bedarfe zu identifizieren sowie um interessierte Kommilitoninnen und Kommilitonen, sowie Lehrende für „angepasste Technologien“ für die Entwicklung einer Kleinstwindkraftanlage zu gewinnen. Umgekehrt können Austauschstudierende des globalen Nordens als Schnittstelle für Wissenstransfer aus dem globalen Süden eine vergleichbare Rolle einnehmen, um neues Wissen für lokale Projekte auch hierzulande nutzbar zu machen. Eine Vernetzung mit Promotionskollegs wie dem der TU Berlin zum Thema Mikro-Energie-Systeme ist hier sinnvoll.

7 Die Arbeitsplattform als Plattform für Öffentlichkeitsarbeit

Die Zugänge zu regionalen in Deutschland verorteten Initiativen und Projekten mit entwicklungspolitischer Ausrichtung als auch web-basierte Open Source Hardware- und Software-Projekte mit technischer Ausrichtung, zeigen, dass Interesse für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads vorhanden sind. Die Interessen und Motivationen sind dabei nicht deckungsgleich, können mit entsprechender Koordination und Arbeitsplattform für ein gemeinsames Ziel jedoch erfolgsversprechend gebündelt werden. Im folgenden Kapitel werden die technischen und sozialen Rahmenbedingungen für eine gut funktionierende Arbeitsplattform dargelegt. Besonders für den Einsatz in Regionen des globalen Südens, in denen der Zugang zum Internet und eine stabile Stromversorgung nicht gegeben ist, muss eine Arbeitsplattform entsprechend angepasst sein. Abschließend werden sowohl die Öffentlichkeitsarbeit als auch die Finanzierung der sinnvollen hauptamtlichen Koordination der verschiedenen Beteiligten sowie für die Erstellung der Arbeitsplattform vorgestellt.

7.1 Erfolgreich ein Open-Source-Projekt organisieren

7.1.1 Technische Ebene

Aus den motivationellen Hintergründen der potenziellen Beteiligten können nun Schlüsse darüber gezogen werden, wie eine Arbeitsplattform aufgebaut und genutzt werden sollte⁵¹.

Niedrigschwelligkeit Als übergeordnetes Ziel sollten möglichst niedrig gestaltete Einstiegshürden stehen. Eine vage interessierte Benutzerin sollte folgende Punkte schnell erkennen können:

- Das Ziel des Projektes: Eine knappe und deutliche Formulierung des Ziels und der Verfahrensweise des Projekts.
- Die Lizenz des Projekts. Eine klare Kommunikation des Open-Source-Status des Projekts kann Interessierten vermitteln, dass ihre potenzielle Mithilfe nicht einfach

⁵¹Basis dieses Abschnitts sind recherchierte Berichte erfolgreicher Open-Source-Projekte

von einer Organisation geschluckt wird, sondern frei bleibt und frei weiterbearbeitet werden kann.

- Der aktuelle Stand des Projekts. Am Stand und ggf. an der bisherigen Entwicklung können Interessierte ablesen, ob es schon reif für die alltägliche Nutzung ist, ob sich eine aktive Beteiligung lohnt, und, bei wiederkehrenden Besucherinnen und Besuchern, ob Fortschritt erkennbar ist.

Kommunikation Darüberhinaus sollte diese Seite die wichtigen Kommunikationskanäle aufzeigen. Meist handelt es sich hier um Web-Foren, Mailinglisten und ggf. sogenannte Bug Tracker. Die Entscheidung zwischen Webforum und/oder Mailingliste kann schnell zu einer Glaubensfrage ausarten - letztlich entscheidet die Erfahrung der Zielgruppe mit den jeweiligen Systemen, was in unserem Fall eher für Webforen sprechen würde.

In beiden Fällen sollte schon zu Beginn ein klarer Plan zur Vermeidung der leider allzu üblichen Spam-Problematik konzipiert werden. Die technischen Details sind in unserem Fall dokumentiert, würden hier aber den Rahmen sprengen. Bei Webforen sollte zudem bereits vor einer Veröffentlichung auf eine durchdachte Gliederung des Systems geachtet werden, damit zukünftige Besucherinnen und Besucher sich einfach zurechtfinden können. Falls Mailinglisten eingesetzt werden, dann ist es angeraten, auf die Verfügbarkeit öffentlicher Archive zu achten, so dass Interessierte vergangene Diskussionen nachlesen können und in späteren Diskursen auf sie verwiesen werden kann. Gleichzeitig sind Archive dieser Art eine gute Möglichkeit, den Tonfall in einem Projekt abschätzen zu können (s.u.).

Dokumentenverwaltung Ein wichtiger Punkt in Projekten dieser Art ist zudem das Vorhandensein von sog. Versionsverwaltungssystemen, Programmen zur Erfassung von Änderungen von Dokumenten. Die technischen Details sollen hier nicht erläutert werden, der Zweck solcher Programme jedoch schon: Sie stellen die Lösung für das bekannte Problem dar, wie das gleichzeitige Arbeiten von verschiedenen Personen an einem Ordner voller Dokumente organisiert werden kann, ohne, dass es später Verwirrung darüber gibt, welches der Dokumente nun eigentlich das aktuellste ist, und ob wirklich alle Änderungen enthalten sind. Für diesen Zweck gibt es in der Open-Source-Welt verschiedene gute Lösungen; die beiden bekanntesten heißen *Subversion* und *Git*. Da die Zielgruppe, die an der Erstellung von Designdokumenten interessiert sein könnte, einen entsprechend technischen Hintergrund hat, sollte der Einsatz solcher Software keine Einstiegshürde darstellen.

Dokumentation Anders sieht es bei der Dokumentation aus: Hier können sich Interessierte produktiv beteiligen, ohne allzu tiefe Fachkenntnisse haben zu müssen. Wikis haben sich für diesen Zweck bewährt, vor allem solche, die eine Bedienoberfläche ähnlich derjenigen bekannter Textverarbeitungsprogramme anbieten. Ein erprobtes Beispiel ist hier das *MoinMoin*-Wiki⁵².

Die Dokumentation sollte von Beginn an so gestaltet werden, dass sowohl Nutzende als auch Entwickelnde schnell die für sich wichtigsten Informationen erhalten. Für potentielle Nutzende sind dies:

- kurze Informationen zum Auffinden der notwendigen Dokumente,
- einem Verweis zur Möglichkeit, über gefundene Fehler zu berichten und, beispielsweise bei fehlerhafter Dokumentation o.ä., einer Einladung, auch gleich die Lösung zu erwähnen - so kann schnell aus einem interessierten Lesenden eine aktive Mitentwicklerin oder Mitentwickler werden - sowie
- ein kurzer Überblick über die vorhandenen Kommunikationswege.

Entwicklerinnen und Entwickler sind darüber hinaus an folgenden Punkten interessiert:

- Welches sind die einfachsten Schritte zum Einstieg in die Entwicklung?
- Wo finden sich einfache, zeitlich übersichtliche Entwicklungsaufgaben, die für einen Einstieg geeignet sind?
- Was gibt es für Dokumentation zum Entwicklungsprozess, Details der Designziele usw.
- Wie kann ich mich, wenn ich abweichende persönliche Ziele habe, mit meiner Arbeit in das Projekt integrieren?

Sollten sich bei individuellen Nachfragen häufige Unklarheiten ergeben, bietet sich die Erstellung einer Seite mit häufig gestellten Fragen (und ihren Antworten) an, die prominent auf der Startseite verlinkt wird.

Transfer Erfahrungsgemäß produktiv bei Open-Source-Projekten mit ähnlichem zeitlichem Umfang ist eine Ausrichtung auf zuvor definierte Zwischenziele bzw. Meilensteine. Bei deren Erreichung sollten die bisher erarbeiteten Ergebnisse, d.h. sowohl die Designdokumente als auch die Dokumentation etwa in Form einer PDF-Datei zum leichten Download zusammengefasst werden. Dieser Prozess lässt sich automatisieren, so dass

⁵²<http://moinmo.in>

jeweils aktualisierte PDF-Dokumente per Knopfdruck erstellt und veröffentlicht können - für alle bisher übersetzten Sprachen. Sollte das Projekt bereits soweit fortgeschritten sein, dass die Bauanleitung für das Windrad im Alltag einsatzfähig ist, dann können diese PDF-Dokumente auch die Basis für die Umsetzung im Süden sein, indem interessierte lokal tätige NGO's sie dort als Basis für konkrete Bildungsprojekte nutzen⁵³. Ein weiteres Einsatzgebiet mit sehr großer Reichweite wäre auch ein Beilegen der PDF-Dokumentation zu den Laptops des OLPC-Projekts⁵⁴.

Es hat sich zudem als wichtig erwiesen, auch unabhängig vom Erreichen bestimmter Zwischenschritte in der Entwicklung, regelmäßige Nachrichten über das Projekt zu veröffentlichen, beispielsweise kurze Überblicke darüber, was hinter den Kulissen passiert ist, was einen Zwischenschritt verzögert hat usw. Dies macht verborgene Arbeit sichtbarer und ermöglicht es Interessierten, abzuschätzen, ob und wie schnell es Fortschritte im Projekt gibt.

7.1.2 Soziale Ebene

Unabhängig von den genannten technischen Voraussetzungen ergeben sich zusätzlich soziale Aspekte, die für das Gelingen eines solchen Projektes beachtet werden sollten.

Transparenz und Veröffentlichung Wir werden uns in der Situation befinden, dass Ehrenamtliche aus unserem Verein, als eine räumlich-zeitlich nahe Gruppe ebenso an der Erstellung beteiligt sein wird wie Freiwillige aus unterschiedlichen Regionen, sowohl Deutschlands als auch des globalen Südens. Strukturell haben wir als lokale Gruppe dadurch mehr Kommunikationsmöglichkeiten: informelle Flurgespräche, kurze Diskussionen über die Schreibtische hinweg usw. Hier müssen die lokalen Freiwilligen dafür sensibilisiert werden, dass genau diese Formen der Diskussion möglichst direkt, mindestens jedoch im Nachhinein auch über die projektübliche Kommunikationsplattform abgewickelt wird, etwa dem Forum. Andernfalls werden die anderen Beteiligten schnell feststellen, dass sie irgendwie nicht Teil wichtiger Absprachen sind, und es gibt wenige Dinge, die in solchen Projekten unmotivierender wirken können. Die Vermeidung dieses Problems erfordert anfangs eine gewisse Disziplin zur Umgewöhnung, hat sich jedoch in anderen Arbeitsfeldern unseres Vereins bereits als machbar erwiesen.

⁵³Lokale NGO's sind für den erfolgreichen Einsatz zwingend nötig - siehe dazu 5.1.1 auf Seite 30

⁵⁴siehe Unterabschnitt 5.4 auf Seite 38

Nicht schlussgültig geklärt ist die Frage, zu welchem Zeitpunkt mit dem Projekt an die Öffentlichkeit gegangen werden sollte. Karl Fogel empfiehlt im erwähnten Buch einen Zeitpunkt nach Aufsetzen der Arbeitsplattform, Formulierung des Projektziels und der Schritte dahin und nach Produktion erster Designdokumente. Letztere müssen absolut noch nicht nah am Projektziel sein, erfahrungsgemäß ist es jedoch für Interessierte einfacher, über die konkrete Arbeit an etwas Vorhandenem einzusteigen, als über theoretische Diskussionen über Zukünftiges.

Entscheidungsstruktur Ein wichtige Frage bei allen offenen Projekten ist die der Entscheidungsstruktur. Dies trifft natürlich auf grundsätzlich alle Projekte mit ehrenamtlichem Engagement zu, hat aber bei dezentralen Projekten über das Medium Web noch einmal eine besondere Bedeutung. In der Open-Source-Welt haben sich in der Praxis zwei Grundmodelle (mit beliebigen Zwischenstufen) etabliert:

Benevolent Dictators Die “wohlwollenden Diktatoren” haben in grundsätzlichen Designfragen die Entscheidungshoheit. Dies entlastet sie nicht davon, ihre Entscheidung sachlich gut begründen zu müssen: Die Freiwilligen haben auch ohne offizielle Stimme in solchen Situationen mit ihrem potenziellen Arbeitsentzug bei Desinteresse oder Missfallen ein mächtiges Mittel in der Hand. *Wer* denn diese Diktatoren sein sollten, war in Projekten mit dieser Entscheidungsstruktur meist offensichtlich. Sticht niemand für diese Position heraus, ist meist ein dezentralerer Entscheidungsprozess angezeigt.

Konsensbasierte Abstimmungen Kernelemente dieser Variante sind, über alle Variationen hinweg, meist zwei Punkte: 1. arbeitet die Gruppe meist nach einem diskursiven Konsensprinzip (d.h. es gibt im jeweiligen Medium Diskussionen zur Designfrage, und eine Variante setzt sich durch), 2. gibt es einen formalen Abstimmungsmechanismus, falls kein Konsens gefunden werden kann.

Wichtig ist es hier, durch ein abschließendes Paraphrasieren am Ende von Diskussionen einen wahrgenommenen Konsens noch einmal als solchen festzuzurren. Eine Abstimmung sollte immer nur der letzte Ausweg sein, wenn auf anderem Wege kein Konsens gefunden werden kann. Abstimmungen lassen immer überstimmte Minderheiten zurück, was diejenigen natürlich wenig zur Umsetzung motiviert.

In unserem Falle sprechen vor allem zwei Punkte für die konsensbasierte Variante:

1. Unsere angestrebte Zielgruppe ist diese Herangehensweise ggf. schon aus anderen Nord-Süd-Zusammenhängen gewöhnt, während die diktatorische Position eher für

Personen mit tieferem Hintergrund in der Open-Source-Welt geeignet erscheint.

2. Wir haben durch das beteiligte vereinsgebundene Ehrenamt ohnehin ein recht starkes informelles Gewicht in Diskussionen, so dass wir eher darauf achten müssen, nicht als für Vorschläge von außen undurchdringliche Wand wahrgenommen zu werden. In anderen Open-Source-Projekten stellt sich dieses Problem weniger, weil aufgrund anderer Interessenlagen dort durchaus mehrere Hundert Personen von außen beteiligt sein können, so dass dieses Problem dort nicht auftritt.

Anerkennung und Verantwortung Neben den oben genannten Motivationen der ehrenamtlich Beteiligten spielt unterbewusst auch eine andere Komponente eine Rolle: das allen Menschen innewohnende Interesse an Anerkennung. Menschen beteiligen sich gern kooperativ an Projekten, weil es ihr Bedürfnis nach sozialer Akzeptanz befriedigt. Dies spielt in Open-Source-Projekten auf mehreren Ebenen eine Rolle. Eng verknüpft mit dieser Anerkennung ist das Ausfüllen einer Position in Verantwortung. Wenn sich Beteiligte im späteren Alltag als kompetent und willens zu weiterer Tätigkeit herausstellen, dann sollte dies genutzt werden, indem öffentlich bestimmte technische Aufgaben an sie delegiert werden. Eine solche Übergabe von Verantwortung ist auch eine Übergabe von Status, kann also gleichzeitig Anerkennung bestätigen und die Verbindlichkeit erhöhen. Gleichzeitig ist eine solche Delegation auch ein Zeichen der Aufmerksamkeit gegenüber den jeweiligen Interessen der Person - wenn sie denn richtig wahrgenommen wurden.

Andersherum sollte auf eine zu ausgeprägte Selbst-Aneignung bestimmter Bereiche des Projekts geachtet werden: Es kann vorkommen, dass einzelne Beteiligte exklusive Arbeitsrechte an bestimmten Bereichen für sich beanspruchen. Solch eine Form von Territorialismus sollte schnell aufgelöst werden, weil sie u.a. den Einstieg weiterer Interessierter erschwert und auch die für hohe Qualität wichtige Transparenz des Entwicklungsprozesses verdunkelt⁵⁵.

Im weiteren Projektverlauf ist es ratsam, auch nicht-technische Aspekte an die Community auszugliedern, etwa das Management der Fehlerberichte oder der Dokumentation. Dies setzt jedoch eine etablierte Arbeitspraxis und ein gewachsenes Projekt voraus, ist also für die Startphase nicht von Belang.

⁵⁵Das Open Source Projekt Wikipedia steht mit wachsender Autorenschaft immer wieder vor diesem Problem. Eine Qualitätssicherung wird durch territoriales Verhalten einiger etablierter Autoren gegenüber Neu-Autoren erschwert.

Als starker Motivator wirkt auch eine (angemessene) namentliche Erwähnung einer Person, um ihr jeweiliges Mitwirken an der Lösung eines Problems zu würdigen. Es hat sich in der Open-Source-Welt aus diesem Grund beispielsweise etabliert, bei Fehlerkorrekturen noch einmal gesondert auf einen guten, konkreten Fehlerbericht hinzuweisen, der zur Lösung beigetragen hat (“Fehler X beseitigt, Dank an Y Z für den Bericht”). Wenn eine Person die Erfahrung macht, dass ihr guter Fehlerbericht, ihre Übersetzung o.ä. beachtet und als die Leistung wahrgenommen wird, die sie ist, dann ist sie natürlich eher geneigt, ein weiteres Mal Zeit zu investieren oder gar tiefer in das Projekt einzusteigen.

Bildung Viele eher aus technischen Gründen am Projekt interessierte Freiwillige werden zu Beginn vermutlich wenig Sensibilität für die besonderen Kriterien dieses Projekts zeigen. Zwar ist eine formale Zielformulierung hier hilfreich, letztlich handelt es sich jedoch um ein soziales Problem. Die vom Verein aus die Community betreuenden Personen sollten dies als Bildungschance betrachten: Durch das Projekt selbst gibt es bei den Aktiven eine Eigenmotivation zur Beteiligung, und dadurch Bildungszugänge zu einer Zielgruppe, die für den Eine-Welt-Netzwerke gewöhnlich nicht offen steht. Wenn hier geduldig die Beweggründe für die speziellen Kriterien dieses Projekts vermittelt werden, ergibt sich die Chance, dass die Aktiven die gewonnene Sensibilität auch in anderen Lebensbereichen anwenden.

7.2 Technische Besonderheiten des Bereichs

Entwicklungspolitische Arbeit

Während sich viele Organisationsprinzipien von Open-Source-Projekten auch für dieses Projekt als übertragbar herausstellten, so sollen an dieser Stelle noch zwei Punkte Erwähnung finden, die für Nord-Süd-Projekte eine besondere Bedeutung haben:

Übersetzung Das erste ist die besondere Relevanz übersetzbarer Dokumente, was sowohl Dokumentation als auch das Design betrifft. Im Alltag vieler Länder des Südens spielen regionale Sprachdialekte eine große Rolle, weil sich oft die vorgegebenen Amtssprachen real nicht im Alltag durchsetzen können. Jede Form schriftlicher Dokumentation sollte daher leicht und schmerzfrei übersetzt und bei Anpassungen auf dem aktuellen Stand gehalten werden können. Glücklicherweise kann beides mittlerweile durch

eine fähige Open-Source-Software namens Pootle⁵⁶ gewährleistet werden. Diese ist zudem so einsteigerfreundlich, dass sich auch für Personen ohne technischen Hintergrund sehr geringe Einstiegshürden ergeben. Gleichzeitig ist sie auch in der Lage, mit Unicode-Zeichen umzugehen, d.h. mit ihrer Hilfe können auch Übersetzungen für Sprachen und Dialekte angefertigt werden, die nicht mit dem lateinischen Alphabet geschrieben werden.

Da unsere Recherche nahelegt, dass für nachhaltige, erfolgreiche Infrastrukturprojekte unbedingt eine lokal aktive NGO nötig ist, sollte die Übersetzungs-Möglichkeit auch besonders auf dieses Anwendungsgebiet ausgelegt sein: Eine lokale NGO sollte problemlos in der Lage sein,

1. Zu überblicken, ob es bereits eine lokale Übersetzung des Windrad-Designs gibt
2. Welchen Stand diese Übersetzung hat (d.h. wieviel Prozent der Texte bereits übersetzt wurden)
3. ggf. problemlos entweder die verfügbare Übersetzung zu erweitern, oder
4. mit wenigen Klicks ein neues Übersetzungsprojekt für den jeweils notwendigen lokalen Dialekt oder die lokale Sprache zu starten.

Arbeiten ohne Netzzugang Ein zweiter beachtenswerter Punkt ist die oft nur wenig zuverlässig gegebene Netzanbindung und die häufig nicht dem aktuellsten westlichen Stand entsprechende Rechentechnik von potentiellen Partner-NGOs im Süden. Diese Einschränkung muss beim Aufsetzen der technischen Arbeitsplattform Beachtung finden, indem etwa Optionen wie Anpassung der Dokumentation oder Teilnahme an den Diskussionen so möglich sind, dass die Erarbeitung selbst offline stattfinden kann, und Netz-Zugang nur für den Moment der Übertragung notwendig sind. Dies spricht für Mailinglisten anstelle von Web-Foren, für dezentrale Versionsverwaltungssysteme mit vollständiger lokaler Datenablage (z.B. *git*) anstelle von zentraler Datenspeicherung (*Subversion*), sowie für lokal nutzbare Übersetzungsprogramme (z.B. *virtaal*⁵⁷) anstelle web-basierter Systeme (*Pootle*).

Analog sollte bei der Software-Auswahl auf möglichst geringe Anforderungen an die Rechentechnik geachtet werden. Was auf den ersten Blick trivial klingt schließt, aber beispielsweise von Anfang an unnötig große Programme wie Microsoft Word oder die freie Variante Openoffice Writer aus.

⁵⁶<http://pootle.translatehouse.org/>

⁵⁷<http://virtaal.translatehouse.org/>

Die spezifische Entscheidung für die jeweils passenden Werkzeuge muss jedoch im Einzelfall an den konkreten Bedürfnissen und Möglichkeiten, sowie der vorhandenen Erfahrungen der Nutzerinnen und Nutzer ausgerichtet werden.

7.3 Öffentlichkeitsarbeit

In Open-Source-Projekten hat Öffentlichkeitsarbeit, zumindest in Unternehmungen wie der hier geplanten, einen etwas anderen Fokus als üblich: Gesucht werden im ersten Teil des Projekts vor allem Mit-Entwickelnde bzw. anspruchsvolle Nutzende, die in ihrem Nutzungsverhalten den Entwickelnden recht nahe stehen. Nutzerinnen und Nutzer ergeben sich daraus mit der Zeit ohnehin, zumal in einer Zeit hauptsächlich befristeter hauptamtlicher Stellen im NGO-Bereich ohnehin wenig langfristig geplant werden kann, so dass das Ansprechen "normaler" Nutzerinnen und Nutzer erst sinnvoll erscheint, sobald auch tatsächlich vorzeigbare Ergebnisse angeboten werden können. Zu Beginn ist es stattdessen sinnvoller, diejenigen zu erreichen, welche die Vision des Erreichens des Projektziels teilen und am gemeinsamen Arbeiten auf dieses Ziel hin interessiert sind. Daran richtet sich auch die Öffentlichkeitsarbeit aus.

Die Arbeitsplattform stellt sich in diesem Kontext immer auch in Doppelfunktion die Selbstdarstellung des Projekts nach außen dar. Wenn nun potentiell interessierte Zielgruppen für eine Teilnahme gewonnen werden sollen, dann kann immer auf diese Plattform inkl. des transparenten Entwicklungsprozesses verwiesen werden. Der *Zielgruppe* entsprechen zu diesem Zeitpunkt Kreise aus dem aktiven Umweltschutzbereich, an Freier Hardware Interessierte und die in 5 erwähnten NGO's aus dem Entwicklungshilfebereich.

In diesem Kontext wird auch noch einmal die Relevanz regelmäßiger Dokumentation des Projektfortschritts deutlich, so dass Interessierte sehen können, dass es sich um ein gut strukturiertes, ergebnisfähiges Projekt handelt, bei dem ihr eigenes Engagement also nicht im Sande verlaufen würde. Analog ist der durch die öffentlichen Archive sichtbare Umgangston im bisherigen Projektverlauf durchaus entscheidungsleitend für neue Interessierte.

7.4 Finanzierung

Für ein robustes Ergebnis eines solchen Projektes bedarf es auch einer robusten Finanzierung. Wie die oben erarbeiteten Kriterien erfolgreicher Projekte deutlich machten,

ist eine hauptamtliche Stelle für die Betreuung der ehrenamtlich Beteiligten unabdingbar. Angesetzt wurde hierfür eine halbe Stelle in einem Projektrahmen von 24 Monaten. Hauptsächlichliche Aufgabenbereiche sind neben der genannten Betreuung auch der gezielte Aufbau von tieferen Kontakten zu den oben erläuterten institutionellen Projektpartnerinnen und -partnern.

Zusätzlich muss die Arbeitsplattform nach obigen Kriterien umgesetzt und im laufenden Betrieb über den Projektzeitraum technisch gewartet werden - eine reibungslose Verfügbarkeit ist für Projekte dieser Art recht bedeutend.

Auch wenn die finale Kleinstwindkraftanlage mit einfachsten Werkzeugen produziert werden können soll, so kann doch die Herstellung der Prototypen im Projektverlauf wesentlich durch maschinelle Produktion beschleunigt werden - ohne diese Beschleunigung ist aus unserer Sicht ein Projektzeitraum von 24 Monaten unrealistisch, und eine Verlängerung dieses Zeitraums wäre mit weit höheren Kosten verbunden. Aus diesem Grund sind für die Prototypenherstellung 150 Maschinenstunden an einer CNC-Fräsmaschine einkalkuliert.⁵⁸ Im Anhang gibt ein Kostenplan eine detaillierte Aufschlüsselung der Kostenpunkte dazu.

7.5 Fazit

Zusammenfassend lassen sich aus der Recherche für die Arbeitsplattform folgende Schlüsse ziehen: Zwar sind die technisch-sozialen Herausforderungen für Nord-Süd-Projekte nicht unbedingt üblich (diese sind nach unserer Wahrnehmung entweder größtenteils lokal tätig oder lösen das Problem durch persönliche Besuche), doch wurden in der Welt der Open-Source-Entwicklung bereits hinreichende Erfahrungen gemacht. Es konnte ebenfalls festgestellt werden, dass sich Open-Source-Entwicklung weitgehend mit dem konventionellen Ehrenamts-Verständnis deckt, abgesehen von gewissen motivationellen Details, die sich aus Thema und anderer räumlicher Beziehung der Beteiligten zueinander ergeben.

Damit die notwendige technische Arbeitsplattform ihren Zweck erfüllen kann, muss sie wie erläutert folgende Komponenten enthalten, die erstmalig eingerichtet und dann kontinuierlich gewartet werden müssen:

⁵⁸Das technische Know-How dazu ist bei Sense.Lab e.V. vorhanden, die Arbeitskraft wurde als ehrenamtliche valorisiert.

- Einen Neuigkeiten-Bereich für regelmäßige Status-Berichte
- Ein Webforum mit der Option, auch per Mail die Beiträge lesen und beantworten zu können, damit die Bearbeitung auch offline möglich ist.
- Ein Versionsverwaltungssystem für die Verwaltung und dezentrale Bearbeitung der Designdokumente
- Ein Wiki für die Erstellung und Verwaltung der Dokumentation
- Einen Übersetzungsdienst für die niederschwellige Bearbeitung von Übersetzungen, idealerweise bereits parallel zum Entstehungsprozess der Dokumente.

Diese Plattform schafft jedoch nur die technischen Voraussetzungen, die zwar notwendig, aber nicht hinreichend für ein erfolgreiches Projekt sind. Auf Basis dieser Plattform muss es zusätzlich gelingen, eine sich selbst tragende und produktive Community aufzubauen. Das erfordert vor allem in der Anfangsphase einen nicht zu unterschätzenden Aufwand an Planung und Arbeitskraft, die ehrenamtlich aus unserer Sicht nicht zu leisten ist. Auch dies ist jedoch in vielen erfolgreichen Open-Source-Projekten dokumentiert worden, so dass hier auf einen reichen Erfahrungsschatz zurückgegriffen werden kann.

Insgesamt halten wir den skizzierten Ansatz für langfristig effizienter und zielführender als konventionelle Ansätze. Gleichzeitig können wir auf diese Weise zusätzlich Personengruppen für die Arbeit an Nord-Süd-Projekten begeistern, die mit herkömmlichen Methoden meist nicht erreicht werden.

8 Schlussfolgerungen

Das Ziel der Machbarkeitsstudie war es, den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten einer solchen Form dezentraler Stromversorgung zu erfassen, Menschen aus dem technischen Bereich sowie Aktive und Projekte aus dem entwicklungspolitischen Bereich von dieser Idee in Kenntnis zu setzen, erste Interessenten für die Mitentwicklung zu gewinnen und ein Konzept für eine gut funktionierende Arbeitsstruktur dafür aufzubauen.

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zeigen, dass die Idee technisch Interessierte und entwicklungspolitisch Aktive miteinander für die Entwicklung eines Windrads mit niedriger Leistungsklasse zu verbinden nicht nur möglich, sondern besonders förderungsfähig ist.

Die Schnittstelle zwischen emanzipativer Entwicklungszusammenarbeit und Open-Source-Technologien stellt einen qualitativ hochwertigen Sprung für die Entwicklung von Nord-Süd-Projekten dar. Dies gilt zuvorderst für Projekte mit Infrastruktur-Ausrichtung im Bereich der alltäglichen Daseinsvorsorge (v.a. Energieversorgung, Bildung, Kommunikation). Projekte wie OLPC (siehe Unterabschnitt 5.4) zeigen das Potenzial, wie umfassend freie Technologien wirken können: Das oberste Ziel des Projektes, Kinder in strukturschwachen Regionen zu unterrichten und mit digitalen Medien vertraut zu machen, wird durch den Einsatz von Open-Source-Technologien erst finanzier- und umsetzbar.⁵⁹ Unsere Netzwerkarbeit zeigte deshalb schon in der Phase der Machbarkeitsstudie Wirkung: Mit bestehender Erfahrung in Open-Source-Technologien zeigten sich die Aktiven des OLPC-Projektes offen und kooperationsbereit für Weiterentwicklungen und Ergänzungen wie sie durch den Einsatz Freier Hardware des Niedrigtechnologie-Windrads entstehen können. Der Laptop wird mit der Bereitstellung einer dezentral reproduzierbaren Stromquelle für abgelegene Gebiete leichter und dauerhaft einsatzbereit. Freie Designs eignen sich herausragend für einen emanzipativen Ansatz in der Entwicklungszusammenarbeit, weil

- Wissensproduktion, Wissenstransfer und damit schließlich Lernprozesse in beide Richtungen der Zusammenarbeit möglich werden: sowohl in den globalen Süden als in den globalen Norden. Alle Kräfte sind notwendig, um eine weltumfassende Energiewende durchzusetzen. Die beidseitige Öffnung und Anerkennung des Wissens

⁵⁹Der finanzielle Aufwand für die Bereitstellung und Weiterentwicklung der Laptops würde sich beträchtlich erhöhen, wenn statt Open-Source-Software und deren Entwicklungs-Community gewinnorientierte Unternehmen teure Rechnungen für erstellte Software und deren Anpassung an die jeweilige Region stellten.

in der Entwicklungszusammenarbeit kann damit schon seit jeher stattfindenden, aber nicht abgerufenen Erkenntnissen, gerecht werden.

- regionale Wirtschaftskreisläufe gefördert werden - Erlöse aus der Windkraftproduktion kommen mit der Anwendung von z.B. diversifizierten Nutzungsmodellen direkt der lokalen Bevölkerung zugute, anstatt durch Patentschutz vor allem deren Eigentümer aus dem globalen Norden zu belohnen. Modelle wie in Peru oder Kamerun (siehe ab Unterabschnitt 5.5.1) belegen, wie auf der einen Seite Nutzerinnen und Nutzer direkt von der bereitgestellten Energie im Alltag Lebensqualität gewinnen als auch wie sich um die Entwicklung, Bereitstellung und Wartung der Energie gemeinwohlorientierte Wirtschaftsformen bilden können. Diese haben weit mehr im Blick als betriebswirtschaftliche Produktivität, sondern im Sinne einer emanzipierten entwicklungsorientierten Arbeit setzen diese bereits an der Ausbildung junger Menschen an, geben ihnen Grundlagen für verlässliches handwerkliches und wirtschaftliches Handeln, um robustes Wirtschaften auf den Schultern Vieler in (nicht nur) politisch instabilen Regionen des globalen Südens möglich zu machen.
- Die Öffnung des Designs für Weiterbildung und -entwicklung ermöglicht den Bau von Prototypen in der anvisierten Leistungsklasse mit vergleichsweise geringen finanziellen und materiellen Ressourcen - und zwar ohne tiefe Fachkenntnisse durch eine gut zugängliche und lückenlose Dokumentation des Designs des Windrads. Durch die Öffnung wird also der Einstieg in die Technik und deren Anwendung maßgeblich erleichtert - eine Voraussetzung für eine selbstbestimmte Energieversorgung in abgehängten Regionen.

Freie Hardware ist im Gegensatz zu Open Source Software noch in einem frühem Entwicklungsstadium, was deren Verbreitung und Anwendungsbreite betrifft. Für die entwicklungspolitische Zusammenarbeit ist es zukünftig jedoch unerlässlich auf diese Lizenzform zu setzen, wenn soziale Ungleichheiten, die sich v.a. in Zugängen zu Infrastrukturen wie Versorgung mit Energie, Gesundheitsdienstleistungen oder sozialer Infrastruktur ausdrücken, überwunden werden sollen.

Die Arbeitsplattform für die Entwicklung eines Niedrigtechnologie-Windrads fördert genau an dieser Stelle die Weiterentwicklung Freier Hardware. Sie führt technisch interessierte Entwicklerinnen und Entwickler mit konkreten Bedarfen aus lokalen Projekten des globalen Südens zusammen. Über die hauptamtliche Koordination der Arbeitsplattform kann die Entwicklung eines Prototyps sowohl für die technische Community als

auch besonders für die lokalen Projekte schnell sichtbare Anwendbarkeit getestet und Motivation zur Beteiligung auf beiden Seiten angeregt werden. Herausforderung für die Koordination ist es, die Zieldefinition in der Projektentwicklung derart flexibel zu halten, dass es möglich ist, die Ressourcen lokaler Projekte und NGO's nach und nach zu gewinnen und parallel die Motivation der technischen Community für den Aufbau von lokal angepassten Prototypen zu halten. Dazu trägt die bewusst offene Gestaltung der zu errichtenden Arbeitsplattform auf der Basis von Open Source Software bei: Sie erzwingt eine transparente, reproduzierbare und tragfähige Arbeitsweise, verfügbare Dokumentation und zugängliche Kommunikationswege - all dies sind gleichzeitig Voraussetzungen für erfolgreiche, nachhaltige Nord-Süd-Projekte.

Die Eigenschaften der recherchierten und kontaktierten Akteure beider Bereiche und ihre Anforderungen an eine gemeinsame Arbeitsplattform zeigen, dass dieser Weg gangbar ist: Gerade bei bestehenden Community-orientierten Projektansätzen von Kleinwindkraftanlagen kann die bisher unterrepräsentierte Öffnung der Anleitungen für Weiterentwicklung durch Freie Lizenzen stimuliert und mit technischen Projekten, die bereits Erfahrung in der Entwicklungszusammenarbeit aufweisen, zusammengeführt werden. Zusammenführen meint damit nicht, die Projekte zu verschmelzen - das ist weder gewollt noch möglich. Vielmehr geht es um das Miteinander und die Vernetzung der Projekte auf der künftigen Arbeitsplattform. Spannend sind die Bedürfnisse, die sich auf Seiten von lokalen Einzelpersonen, Gruppen und Projekten des globalen Südens wie auch des globalen Nordens ergeben. Es ergeben sich konkrete Einsatzbedarfe vor allem in den Regionen des globalen Südens, wo die Stromversorgung besonders labil oder nicht vorhanden ist. Angesichts stetig steigender Strompreise hierzulande sowie des laufenden Systemwechsels in der Energieversorgung hin zu den Erneuerbaren Energien können Niedrigtechnologie-Windkrafträder eine wichtige Rolle spielen. Weniger durch die quantitative Einspeisung von Strom ins zentrale Stromnetz als durch den Einsatz in lokalen Bildungsprojekten. In Regionen des globalen Südens wie hier vor Ort bedarf es der Bildung, der Ausbildung und Beteiligung junger Menschen an der technischen Konstruktion, Wartung und Pflege von Kleinwindkraftanlagen.

Die künftige Arbeitsplattform zur Entwicklung von Niedrigtechnologie-Windkrafträdern mit ihrer hauptamtlichen Koordination setzt an dem noch jungen Ansatz der Förderung von Mikro-Energie-Systemen an und kann in Zusammenarbeit mit Universitäten und deren Austauschstudierenden sowohl *in* als auch *aus* Entwicklungsländern einen wertschöpfenden Beitrag zur globalen Wissensproduktion für die notwendige sozioökologische Energiewende sein. Gemeinschaftlich arbeiten auf der Basis von Open-Source-

Technologien und letztlich -Strategien ist es, was den Unterschied zu abhängigkeitsreproduzierenden Praktiken in der Entwicklungszusammenarbeit ausmacht.

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Titelbild Creative Commons 2.0 BY

<http://www.flickr.com/photos/jodiepedia/3870943875/in/photostream/>

Abbildung 1 Creative Commons 3.0 BY

Eigene Darstellung

Abbildung 2 Creative Commons 3.0 BY-SA

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino_Due.jpg

Abbildung 3 Creative Commons 3.0 BY-SA

<http://opensourceecology.org/wiki/File:LiftTracWithTracks.jpg>

Abbildung 4 Creative Commons 3.0 BY-SA

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GTA02.jpg>

Abbildung 5 Creative Commons 3.0 BY-SA

<http://www.applied-sciences.net/main/images/turbine-autumn.jpg>

Abbildung 6 Creative Commons 3.0 BY

http://thingiverse-production.s3.amazonaws.com/renders/63/d6/40/b0/49/IMG-20120817-00051_preview_featured.jpg

Literatur