

## 11 Gegenstand der Untersuchung

Die Wirtschaft wandelt sich ständig. Spätestens seit der Subprime-Krise und der sich anschließenden Finanzkrise müssen sich Unternehmen durch die Veränderungen am Markt in vielen Bereichen anpassen. So drängen viele Technologien auf den Markt, die es aufgrund der zunehmenden Schnellebigkeit immer schwerer haben, sich zu behaupten. Dies scheint durch die sich verschiebenden Nachfragestrukturen mitbegründet, da sich die Wertschöpfung mehr und mehr zum Kunden und Anwender verschiebt. Dabei kommt es zu einer neuen Verteilung von Aufgaben hinsichtlich der Produktion und Innovation. Dies kann soweit führen, dass der Wert des Unternehmens durch seine partizipierenden Kunden beeinflusst wird. Wandern die Lead User ab, so sinkt gleichzeitig die Innovationsfähigkeit des Unternehmens.

Neu in den Markt eintretende Unternehmen müssen nicht mehr von Grund auf kompetent sein, um erfolgversprechend agieren zu können. Vielmehr müssen sie über ein hohes Maß an Kommunikationsfähigkeit verfügen, damit sie für potentielle Partizipanten attraktiv wirken. Dies kann dann um so einfacher geschehen, wenn die Kommunikation über Web 2.0 basierende Plattformen realisiert wird. Dadurch werden die Reichweiten hin zu großen Unternehmen schnell überbrückt. Kleine Start Ups können folglich schneller und flexibler agieren als große, oft träge Systeme.

Weiterhin ermöglichen diese webbasierenden Technologien eine Verlagerung der Produktion von Leistungen über einen größeren Zeitraum. So kann der Kunde auch nach Feierabend oder nachts seine Ideen einbringen und produzieren. Der Abstimmungsaufwand verringert sich folglich um ein Vielfaches, da sich nicht mehr an Besuchszeiten, Produktionszeiten und Termine gehalten werden muss. Dadurch kann ein Produkt schneller und kostengünstiger hergestellt werden.

Dies setzt jedoch auch voraus, dass das initiiierende Unternehmen sich hinsichtlich seiner flachen Hierarchien und den neuen Formen der Arbeitsteilung einschließlich der Integration des Kunden in den Produktionsprozess bewusst wird. Gelingt dies erfolgreich, so kann ein Newcomer schnell traditionsbehaftete Systeme in Nischen oder ganz vom Markt verweisen. Dadurch, dass die Kompetenzen aus den Unternehmen getragen werden und sich hin zum Kunden verlagern, ist es um so wichtiger, den Partizipanten hinsichtlich seiner Kompetenzen zu untersuchen.

Dies kann dann am besten geschehen, wenn bestehende Strukturen und Prozesse in Frage gestellt werden.<sup>926</sup> Jedoch stellen sich dabei ungeahnte Schwierigkeiten hinsichtlich traditionell denkender Unternehmen ein. So werden nur ungern die über eine lange Zeit gewonnenen und erkämpften Hierarchien wieder aufgegeben. Überdies will man sich als eingesessenes Unternehmen nicht eingestehen, dass Kunden dem Unternehmen nun Dinge vermitteln sollen. Anstelle sich den neuen Herausforderungen zu stellen, versuchen traditionell orientierte Systeme vielmehr, ihre bisherigen Eigenschaften weiter zu optimieren, indem gekürzt, beschnitten und

---

<sup>926</sup> vgl. Bergmann (2006), S. 40 ff.

gestrafft wird. Dies führt am Ende dazu, dass kaum mehr Platz für kreative Räume bleibt und Freiräume zunehmend begrenzt werden.<sup>927</sup>

Dem Unternehmen ist diesbezüglich auch kein Vorwurf zu machen; vielmehr aber der traditionell behafteten Betriebswirtschaftslehre, die bis heute vermittelt, dass bei Problemen im Unternehmensumfeld optimiert und strukturiert werden sollte.<sup>928</sup> Dann werden Geschäftsfelder zurückgefahren und Budgets gekürzt. Dabei sollte im Rahmen des Krisenmanagements investiert werden, damit neue Geschäftsfelder entdeckt und nicht Bekanntes als Chance genutzt werden kann. Viele Unternehmen konzentrieren sich jedoch darauf, wie sie Geld einsparen anstelle wie sie neue Geschäftsfelder erschließen können. Höchstenfalls werden dann bestehende Bereiche marginal verbessert oder neben den Kostensenkungen Preiserhöhungen durchgeführt, was letztlich oft zu einer weiteren Abwanderung von Kunden führt.

Die oben dargestellte Sichtweise soll jedoch nicht den Eindruck vermitteln, dass reine Optimierungsansätze wie der kontinuierliche Verbesserungsprozess KVP, das Lean Management, ARIS oder OPT zu keinen Erfolgen führt. Gerade diese Ansätze sind wichtig, um eine erste Struktur in das oftmals verunsicherte System zu bringen. Damit bilden die sich vielfach bewährten Methoden eine feste Grundlage für weitere Strukturierungsmaßnahmen in einem Unternehmen. Schwierig wird es jedoch erst dann, wenn diese Tools nicht intelligent eingesetzt werden. So kann eine Überreizung dieser Tools ein System schnell in Schiefelage bringen. Aus diesem Grund sind sie als ein mächtiges Instrument anzusehen, welches jedoch intelligent eingesetzt werden will.

Letztlich führen diese Instrumente auch dazu, dass Innovationsprozesse besser strukturiert werden. Dies scheint gerade in einer unsicheren Situation notwendig. Denn schließlich sollen Neuerungen, die ins System fließen, nicht im Ergebnis dazu führen, dass eine reine Imitationsstrategie nach dem Prinzip „besser, schneller, weiter“ verfolgt wird. Das führt nämlich am Ende dazu, dass sich die Marktteilnehmer in gewissen Abständen wieder mit gleichen Produkten gegenüberstehen.

Weiterhin können die Instrumente dazu beitragen, dass nicht am Markt vorbei innoviert wird. Zu oft kam es in der Vergangenheit bereits vor, dass angebliche Schlüsseltechnologien entwickelt, diese jedoch vom Markt nicht angenommen wurden. Das Hinterherlaufen von Neuerungen anderer Unternehmen wie auch die traditionelle angebliche Innovation von Schlüsseltechnologien ist unter anderem dadurch begründet, dass entscheidende Kompetenzen in einem In-

---

<sup>927</sup> vgl. Bergmann (2006), S. 124 - In diesem Zusammenhang ist es jedoch wichtig, dass das initiierte System den Partizipanten kreative Räume zur Entfaltung ihres Innovationspotentials zur Verfügung stellt. Wichtig ist, dass diese kreativen Räume die Beteiligten vom Tagesgeschäft fern halten, damit diese auf neue Gedanken kommen.

<sup>928</sup> Davon zeugen beispielsweise zahlreiche Optimierungssysteme, denen in diesem Zusammenhang nicht die Kompetenz abgesprochen werden soll. Jedoch ist durch eine stetige Wegnahme von Teilen des Systems nicht immer das Problem gelöst. Dies wird dann deutlich, wenn Dinge weggeschnitten werden, die eigentlich das Unternehmen am Leben erhalten hätten. Überdies sollte darüber nachgedacht werden, ob eine Hinzunahme von Teilen und Prozessen das System in einer Krisensituation retten kann. Ganz nach *Bergmann* sollte gefunden werden, was fehlt.

novationsprozess fehlen. Folglich werden Leistungen in einem Unternehmen angestrebt, welche selbst gar nicht beherrscht werden, da die notwendigen Kompetenzen fehlen.

Diese sind jedoch von essenzieller Notwendigkeit, da sich Innovationen ohne ausreichende Kompetenzen nicht realisieren lassen. Hierbei ist es unerheblich, ob es sich um die Einführung einer neuen IT-Infrastruktur, wie auch um Prozessinnovationen oder um die Neugestaltung des Angebotsspektrums - also Produktinnovationen - handelt. In erster Linie ist es wesentlich, dass Kompetenzen jeglicher Hinsicht in das initiiierende System getragen werden. In einem weiteren Schritt ist es wichtig, dass diese Kompetenzen auch entwickelt werden. Dies scheint insbesondere dann von Bedeutung, wenn sich Kompetenzen nicht von Außen ans Unternehmen tragen lassen. Dann gilt es, bestehende Akteure hinsichtlich ihrer Kompetenz zu entwickeln.<sup>929</sup>

Bei der Entwicklung von Kompetenz innerhalb eines Innovationsprozesses hat das initiiierende System es mit einem dynamischen Prozess zu tun, welcher von Unsicherheit und einem hohen Flexibilisierungsgrad geprägt ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, eine Struktur in den gesamten Prozess zu integrieren, der den Beteiligten eine offene Richtung vorgibt. Folglich wird die Entwicklung von Kompetenzen zu einem wichtigen Bestandteil innerhalb der Innovation. Dies kann jedoch grundsätzlich am besten dann geschehen, wenn bestehende Routinen unterbrochen und neue Einflüsse von Außen in das Unternehmen getragen werden.

Diese Einflüsse sind jedoch durch kompetente Teilnehmer zu generieren, welche entwickelt werden müssen, wenn sie über die nicht erfolgreichen Kompetenzen verfügen. Folglich ist es auch eine Aufgabe des initiiierenden Unternehmens, die Anspruchsgruppen im Unternehmen hinsichtlich ihrer Kompetenz zu entwickeln. Letztlich sollte von Seiten des Unternehmens erst einmal Methodenkompetenz vorliegen, damit Fachkompetenz entwickelt werden kann.

Innerhalb eines Unternehmens müssen im Zuge dessen verschiedenartige Bereiche während eines Innovationsvorhabens angestoßen werden. Hierbei wird zwischen den Inputs, den Betriebsmitteln und den Betriebskosten, den Strukturen im Unternehmen sowie dem Leistungspotential der Mitarbeiter unterschieden. Diese dabei angesprochenen Bereiche unterscheiden sich in quantitative und qualitative Daten, welche jeweils gesondert erhoben werden müssen.

Die quantitative Erhebung von Messwerten hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Kennzahlen oder mechanischen Maßeinheiten ist allgemein akzeptiert und erfolgreich erprobt. Sollen diese quantitativen Methoden jedoch auf zwischenmenschliche Beziehungen angewandt werden, dann können bereits Probleme auftreten. Denn letztlich stellt sich die Frage, wie Vertrauen, wie Kompetenz oder wie die Zusammenarbeit von Akteuren in Zahlen ausgedrückt werden kann. Wird gegen Ende einer Untersuchung eine Aussage wie „das Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber der Geschäftsleitung ist um 30 Prozent gestiegen“, getroffen, so ist diese eher wenig aussagend. Aus diesem Grund soll an dieser Stelle auf die qualitative Methodik der Kompetenzentwicklung verwiesen werden, welche jedoch in der Literatur noch kaum Beachtung gefunden hat.

---

<sup>929</sup> Dies kann beispielsweise durch eine Personalentwicklungsmaßnahme geschehen.

Die qualitative Herangehensweise umschreibt damit eine Art der Forschung, bei der keine mathematischen oder statistischen Verfahren eingesetzt werden. Gerade im zwischenmenschlichen Bereich wie der oben genannten Aussage hinsichtlich der Vertrauensbildung können dichtbeschreibende Verfahren weitaus sicherer zum Ziel führen, als eine statistische Auswertung. Die Geschichten von individuellen Konstellationen, Projekten und Sichtweisen wie auch das Verhalten einzelner Individuen sowie ganzer Systeme sowie die zwischenmenschlichen Beziehungen in den Unternehmen können wohl kaum in Zahlen dargestellt werden.<sup>930</sup>

In einem initiierenden System wird die Entwicklung von Kompetenzen zu einem zentralen Punkt innerhalb eines Veränderungsprozesses. Eine traditionelle Herangehensweise hinsichtlich der Messung und Bewertung von Kompetenzen kommt damit an seine Grenzen, da sich die Verantwortlichen gerne vor Statistiken und Bewertungsrastern verstecken möchten, obwohl die Beteiligten unter Umständen nicht für die entsprechenden Aufgaben geeignet sind.

Aus diesem Grund ist die Herangehensweise der traditionellen Kompetenzentwicklung in Frage zu stellen. So experimentieren viele Manager mit unterschiedlichen traditionellen Maßnahmen, wie sie die Mitarbeiter und Kunden entwickeln können; jedoch kommen sie hierbei nicht selten in Erklärungsnot, wenn der Nutzen der Kompetenzentwicklungsmaßnahmen wie auch deren Ergebnisse gerechtfertigt werden sollen. Dies geschieht oft dann, wenn diese Entwicklungsmaßnahmen mit Zahlen, also als Kosten erklärt werden sollen. Denn dann werden diese in aller Regel von den Verantwortlichen gekürzt.

So werden im Rahmen der Kompetenzentwicklung personelle wie auch kundenorientierte Profile dargestellt, die dann mit Hilfe mathematischer Berechnungen und der Statistik gerechtfertigt werden sollen. Gern wird in diesem Zusammenhang auch versucht das Wissen und die Kompetenz der Mitarbeiter und Kunden zu bilanzieren und zu zertifizieren. Hierbei werden dann Zeugnisse und Noten vergeben, die Aufschluss über die Qualifikation, nicht jedoch über die Kompetenz eines Mitarbeiters oder Kunden geben.<sup>931</sup>

Das Kompetenzcontrolling versucht dann zusätzlich, die Entwicklung der Beteiligten hinsichtlich ihrer Kenntnisse zu verwirklichen. Dabei kommen dann wieder mathematische Formeln zum Einsatz, die den Nutzen wie auch die damit verbundene Qualität der Kompetenzbewertungsmaßnahmen unterstreichen sollen.

Schwierig wird es jedoch spätestens dann, wenn man diese Ansätze mit dem von *Bergmann* entwickelten Ansatz der multiplen Wirklichkeiten begründen will. Die individuelle Kompetenz jedes Einzelnen wie auch die zwischenmenschliche Beziehung vor dem Hintergrund der multiplen Wirklichkeiten lässt sich kaum in einer Statistik darstellen, wenn überhaupt nur sehr beschnitten und vereinfacht.<sup>932</sup> Die Messung und Bewertung der Kompetenz ist deshalb als sehr schwierig zu sehen, da der Ausgangspunkt jedes Anwenders anders ist. Aufgrund der Tatsache, dass die

---

<sup>930</sup> vgl. Bergmann (2012), S. 17

<sup>931</sup> vgl. Erpenbeck (2007), S. 65 ff.

<sup>932</sup> vgl. Bergmann (2012), S. 17

Nutzer unterschiedliche Hintergründe aufweisen, werden sie nicht von ein und derselben Kompetenzstufe starten. Die Veränderung entwickelt sich überdies auch noch in unterschiedlichen Geschwindigkeiten, Möglichkeiten und Grenzen.

Zwar mag es gelingen, einzelne Kompetenzbewertungsmaßstäbe zu setzen, anhand derer dann bewertet wird; jedoch sagen diese Bewertungen zumeist recht wenig über das eigentliche Maß an Kompetenz aus. Es wird oft mit einem solchen Ansatz lediglich versucht, eine Humanvermögensrechnung aufzustellen, damit sich im Falle eines Flops hinter Zahlen und angeblichen Fakten versteckt werden kann.

Vor dem Hintergrund der individuellen Kompetenz jedes Nutzers und der Handlungsfähigkeit sowie den unterschiedlichen Persönlichkeitseigenschaften werden die Grenzen der Kompetenzentwicklung hinsichtlich Messbarkeit sehr schnell deutlich. Es gelingt hier nur vereinzelt, eine formalisierte und standardisierte Sicht der Dinge zu erstellen. Hinzu kommt, dass bei vielen mathematischen Verfahren der Fokus auf die Vergangenheit gelegt wird. Die Betrachtung derzeitiger Situationen wie auch zukünftiger Handlungsalternativen wird häufig vernachlässigt.

Aus diesem Grund kann die, auf Statistiken beruhende Kompetenzentwicklung kaum Zusammenhänge zwischen individueller Kompetenz, Qualifikation und den benötigten Anforderungen herstellen. Vielmehr ist es wichtig, dass neben den eigentlichen Kompetenzen, also jene, die für die Aufgabenbewältigung notwendig sind, auch jene erfasst werden, die nur indirekt benötigt werden. So ist jemand, der sich in der Windaerodynamik im Flugzeugbau auskennt, sicherlich auch im Automobilbereich eine große Hilfe.

Weiterhin werden bei den statistischen Verfahren meistens keine persönlichkeitsbezogenen Kompetenzen wie Lebenserfahrung oder Gelassenheit berücksichtigt. Außerdem wird in diesem Zusammenhang oftmals nicht zwischen Qualifikation und Kompetenz unterschieden. So verfügen viele Personen über eine hohe Qualifikation, sind jedoch nicht kompetent. Im Gegenzug können Personen, die über eine niedrige Qualifikation verfügen, ein hohes Maß an Kompetenz besitzen.

Werden dann lediglich die Qualifikationen in einem System beachtet, so kann es vorkommen, dass eigentlich zentralkompetente Personen aus diesem System entlassen und durch qualifizierte aber nicht kompetente Mitarbeiter ersetzt werden. In einer abgeschwächten Form müssen die kompetenten, aber nicht qualifizierten Mitarbeiter externen Weiterbildungs- und Lehrveranstaltungen beiwohnen, die dann nur äußerlich einen Nutzen haben, nämlich die erhöhte Qualifikation eines ohnehin kompetenten Mitarbeiters.

Dennoch kann die Weiterbildung als ein Baustein der Kompetenzentwicklung gesehen werden. An dieser Stelle soll nicht der Eindruck entstehen, dass Kompetenz nichts mit Bildung zu tun hat. Vielmehr gehen beide Bereiche in einem gewissen Maß Hand in Hand. Jedoch ersetzt

Qualifikation in keiner Weise Kompetenz.<sup>933</sup> So treten in vielen Unternehmen dann Probleme auf, wenn junge Menschen bereits mit dem 22. Lebensjahr eine Meisterprüfung abschließen und einen langjährigen Mitarbeiter, welche über eine jahrzehntelange Betriebszugehörigkeit verfügt, Anweisungen und Arbeitsaufträge geben sollen.

Folglich wird deutlich, dass durch die rein quantitative Betrachtungsweise eine kulturelle Entwertung von Erfahrung erreicht wird. Galt im vorindustriellen Alter noch die Erfahrung als ein maßgebliches Indiz für Qualifikation, wird dies heute auf mathematische Formeln, Statistiken und Zeugnisse reduziert. In einer schnelllebigen Welt gilt nicht mehr die Erfahrung, sondern lediglich die Qualifikation eines Menschen, auch wenn diese nicht über die notwendigen Kompetenzen verfügt. So werden beispielsweise bei einem marktführenden Betriebssystemhersteller für Personalcomputer die Programmierer nach fünf Jahren gekündigt, da sie zu lange im Unternehmen sind. Das Unternehmen saugt das Wissen, solange es im schnelllebigen Softwarebusiness nutzbringend eingesetzt werden kann, von den Mitarbeitern ab und überlässt diese dann wieder sich selbst. Ein nachhaltiges Personalentwicklungsmanagement, welches auf langfristigen Beziehungen basiert, findet nicht statt.

In diesem Zusammenhang wird den freigesetzten Mitarbeitern noch unterstellt, sie seien nicht entwicklungs- oder lernfähig. Vielmehr jedoch stiehlt sich das Unternehmen aus seiner Verantwortung hinsichtlich eines nachhaltigen Personalmanagements. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die Kompetenzentwicklung abhängig vom Alter eines Nutzers oder Mitarbeiters ist. Letztlich ist neben der oben dargestellten Argumentation des Unternehmens jedoch davon auszugehen, dass ältere und kompetentere Mitarbeiter hinsichtlich ihrer Lohnforderungen über denen der jungen Kollegen liegen werden. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass es sich letztlich wiederum um ein reines Kostendenken und weniger um ein nicht erfassbares zwischenmenschliches Problem handelt.

Weiterhin werden oftmals älteren Mitarbeitern Leistungsdefizite unterstellt. Hier lassen sich jedoch zahlreiche Beispiele nennen, in denen Unternehmen gezielt ältere Mitarbeiter einstellen, die über ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und Gelassenheit verfügen, um schwierige Situationen zu meistern.

Gerade alt eingesessene Unternehmen, die nach außen eine gewisse Traditionsbehaftung wie auch ein Erfahrungsbewusstsein vermitteln, lassen bei einem genauen Hinblick erkennen, dass auch hier häufig zuallererst der Maßstab des Messbaren angesetzt wird.

Festzuhalten bleibt, dass die Kompetenzentwicklung nicht vor dem Hintergrund der Messbarkeit zuverlässige Ergebnisse liefern kann, da die zwischenmenschlichen Beziehungen, Erfahrungen wie auch Vertrauen nicht unter quantitativen Gesichtspunkten dargestellt werden kann. Die Kompetenzentwicklung eines Mitarbeiters, Anwenders, Nutzers oder eines gesamten Systems ist umfangreicher als die gängige Ausdrucksweise durch Statistiken. Vielmehr spielen

---

<sup>933</sup> vgl. Erpenbeck (2007), S. 69

nicht messbare Bereiche wie Training, Selbstvertrauen, Motivation und nicht zuletzt das Umfeld einen entscheidenden Einfluss auf das gesamte unternehmerische Geschehen.

In dieser Arbeit sollen folglich vor dem Hintergrund der Grounded Theory Bewertungsansätze - wenn überhaupt - nur nach qualitativen Maßstäben erfolgen. Denn gerade in Innovationsprozessen, welches von einem turbulentem Umfeld geprägt ist, treten Probleme hinsichtlich der Bewertung von Kompetenz auf. In diesem turbulenten Umfeld ist oft nicht klar, welche Bewertungs- und Messverfahren eingesetzt werden sollen. Fehlen dabei notwendige Kompetenzen, so kann es schnell zu Engpassfaktoren kommen, die nicht ohne weiteres ersetzt werden können. Folglich werden dann erfolversprechende Projekte bereits zu Beginn verhindert oder zu einem Flop.

Somit wird die Kompetenzentwicklung zu einem zentralen Umstand innerhalb des Innovationsmanagements. Sie ist dahingehend wichtig, da sie Veränderungsprozesse einleiten und die traditionelle Weiterbildung, die auf Qualifikationen basiert, ersetzen kann. Dies setzt jedoch auch die Bereitschaft des Managements voraus, dass sich von der traditionellen Qualifikationsbilanzierung gelöst wird. Dennoch soll der Nachweis von Erfolgen greifbar gemacht werden. Auch wenn dies nicht über eine klassische Notenvergabe erfolgt, so bildet die Kompetenzentwicklung vor dem Hintergrund der Grounded Theory einen guten Ansatz zur Bewertung mit Hinblick auf die Methode der dichten Beschreibung.

Bisherige Bewertungsansätze basierten vornehmlich vor dem Hintergrund der quantitativen Methoden. Das traditionelle Bildungscontrolling wie auch das Human-Resource Controlling sind Beispiele dafür, dass traditionelle Ansätze versuchen, einen Bewertungsmaßstab in das Kompetenzmanagement zu integrieren. Sollen jedoch die unterschiedlichen Kompetenzprofile jedes Einzelnen bilanziert werden, dann treten Schwierigkeiten auf.

Damit die Kompetenz auch vor dem Hintergrund der Grounded Theory erkennbar gemacht werden kann, soll der Begriff in zwei Bereiche unterteilt werden. Zum einen wird die Kompetenz als eine feste Größe angesehen, welche zu einem Zeitpunkt einen qualitativen Wert aufweist und durch dichte Beschreibungen definiert ist. Zum anderen sollte der Weg, welcher die Entwicklung der Kompetenz beschreibt, untersucht werden. Hierunter fallen beispielsweise Dinge wie die derzeitigen Umstände, das Design des Entwicklungsprozesses, die Individuen wie auch die Voraussetzungen jedes Partizipanten.<sup>934</sup> Von daher wird also die Kompetenz in eine Bestandsgröße und in eine veränderbare Größe, der Kompetenzentwicklung, untergliedert.

Letztere definiert sich als eine Veränderungsgröße, welche zwischen zwei Bestandsgrößen einen Prozess der Verbesserung oder Verschlimmerung beschreibt. Dabei findet die Verbesserung durch das Aneignen neues Wissens, neuer Fähigkeiten und Verbindungen statt. Verschlimmerungen geschehen meist dann, wenn sich nicht der Partizipant, sondern sein Umfeld verändert. Ganz nach dem Motto „Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit“, ist es wichtig,

---

<sup>934</sup> vgl. Abb. 52 - Aufbau der Sunwater-Factory am Dach der Universität Siegen

dass sich die Beteiligten in Innovationsprozessen weiterbilden und ständig hinzulernen, ohne in einen Weiterbildungsstillstand zu geraten.

Von einer Bestandsgröße zu einer nächsten lassen sich nun durch dichte Beschreibungen Kompetenzentwicklungsprozesse aufzeigen, die zu einem gut darstellbaren Ergebnis führen können. Doch bevor dies geschieht, soll ein kurzer Exkurs einen Überblick über die Kompetenz und Kompetenzentwicklung geben.

### 11.1 Unterschied zwischen Kompetenz und Kompetenzentwicklung

Kompetenz kann als ein elementarer Baustein von Innovationsaktivitäten verstanden werden. Hierbei werden Voraussetzungen geschaffen, damit neue immaterielle wie auch materielle Dinge entwickelt werden können. Diese Dinge müssen jedoch auch einen Nutzen erbringen, um erfolgreich sein zu können. Damit dies geschehen kann, ist zu bedenken, dass die Kompetenzen der Anwender und Nutzer in einem Innovationsprozess aus zwei Sichtweisen betrachtet werden können. Zum einen wird der limitierende Faktor in Hinblick auf die oben angesprochenen Kompetenzdefizite der Nutzer gesehen, welcher dazu führen kann, dass Innovationen im Unternehmen verhindert werden. Zum anderen werden Kompetenzen als initiierender Faktor angesehen, welcher neue Möglichkeiten außerhalb des Systems im Rahmen von Open Innovation generiert.<sup>935</sup>

Mit Hinblick auf den Begriff Kompetenz werden Eigenschaften beschrieben, welche mit unterschiedlichen Merkmalen definiert werden können. *Bergmann* beschreibt in diesem Zusammenhang Kompetenz als etwas von Außen Zugesprochenes, welches durch selbstorganisative Maßnahmen gestaltet wird.<sup>936</sup> Andere Ansätze stützen sich auf bestimmte Fähigkeiten, wie Wissen, Motivation oder das Selbstbild einer Person.<sup>937</sup>

Bei der Einteilung unterscheidet man Kompetenzausprägungen, welche vor allem als Fachkompetenz, Methodenkompetenz wie auch Sozialkompetenz oder Wissenskompetenz beschrieben werden.<sup>938</sup> Diese Arten der Kompetenzausprägung werden im täglichen Leben oft von Personen oder Systemen selbst beschrieben. In einem Dritten Schritt werden Kompetenzen aus Zuständigkeiten oder einem organisatorischen Kontext heraus definiert.<sup>939</sup>

---

<sup>935</sup> vgl. Staudt, u.a. (2002), S. 440

<sup>936</sup> vgl. Bergmann (2006), S. 2; in diesem Zusammenhang auch: Erpenbeck (2007), S. 67

<sup>937</sup> vgl. Erpenbeck (2007), S. 69

<sup>938</sup> *Erpenbeck* unterscheidet in diesem Zusammenhang Personale Kompetenzen, Aktivitätsbezogene Kompetenzen, Fachmethodische Kompetenzen und Sozialkommunikative Kompetenzen (vgl. Erpenbeck (2007), S. 67). *Bergmann* definiert noch detaillierter. Er unterscheidet zwischen Selbstkompetenz, Sozialkompetenz, Schnittmengenkompetenz, Methodenkompetenz, Medienkompetenz, Systemkompetenz, Kulturkompetenz, Wertekompetenz, Durchsetzungskompetenz und Sachkompetenz (vgl. Bergmann (2006), S. 77). *Bergmann* versteht damit Kompetenzen als eine Fähigkeit, des individuellen und selbstorganisierten Handelns (vgl. Bergmann (2001), S. 27).

<sup>939</sup> vgl. Staudt, u.a. (2002), S. 441



Es wird bei Auflistung dieser Unterscheidungen deutlich, dass die verschiedenen Bereiche nur schwer voneinander abzugrenzen sind. Allgemein lässt sich feststellen, dass Systeme wie auch Nutzer in unterschiedlichen Konstellationen als kompetent und nicht kompetent angesehen werden können. Kompetenz zeigt sich demnach als situations- und handlungsorientiert. So können Kompetenzen am besten dann entwickelt werden, wenn die Nutzer vor neue Herausforderungen gestellt werden. Dies geschieht grundsätzlich dann, wenn die Umgebung wie auch die Aufgaben neu definiert werden. In einem neuen Kontext, welcher nicht von Druck und Furcht geprägt ist, können die Beteiligten am besten Kompetenzen entwickeln.

Dies gelingt dann am besten, wenn neben diesen Kontexten auch das Design, nämlich die technische Ausstattung, die kompetenten Handlungen möglich machen. So sollten Tests einer Trinkwasseraufbereitungsanlage dort stattfinden, wo die Bedingungen des Einsatzgebietes relativ nah an der Realität nachempfunden werden können. Erst dann kann auch ein zielbewusstes Handeln bei den am Innovationsprozess Beteiligten stattfinden. Weiterhin ist es aber auch wichtig, dass die Bedingungen es erlauben, dass ein Test durchgeführt und dass Innovationen generiert werden können.

So ist es neben den Motivationsaspekten, die den Nutzer zu Kompetenz- und Ideenentwicklungsprozessen ermutigen sollen, auch wichtig, dass die organisatorischen wie auch die technischen Voraussetzungen vorliegen, die ein Handeln überhaupt ermöglicht.

Folglich kann festgestellt werden, dass neben der von *Bergmann* definierten Zusprache von Außen Kompetenzen gezielt entwickelt werden müssen, indem die Voraussetzungen hierfür geschaffen werden. Weiterhin ist es notwendig, dass Kompetenzen nicht eine beliebig veränderbare Größe sind, die - genauso wie Qualifikationen - ohne weiteres erlernt werden können. Vielmehr werden Kompetenzen als ein Zusammenspiel von persönlichen Eigenschaften und Erfahrungen, Geschicklichkeit und Handlungsfähigkeit erreicht. Darüber hinaus werden Kompetenzen durch explizites und implizites Wissen sowie Fertigkeiten definiert, die im jeweiligen Kontext als auch im Erfahrungsschatz jedes Anwenders liegen.

Der Gegenstand der Untersuchung soll nun anhand der Kompetenzentwicklung im Innovationsprozess dargestellt werden. Dies soll an zwei realen Produkten dargestellt werden, welche im Rahmen dieser Dissertation vergleichend im Closed Innovation Prozess und im Open Innovation Prozess entwickelt wurden.

## 11.2 Produktion, Entwicklung und Test

Bei den Produkten, die im Rahmen der Untersuchung entwickelt, produziert und getestet wurden, handelt es sich um autark arbeitende Wasseraufbereitungsanlagen für Entwicklungs- und Schwellenländer, anhand derer die Kompetenzentwicklungsprozesse im Innovationsprozess im Rahmen der Methode der dichten Beschreibung vorgenommen werden sollen.

Die Ideen der Wasseraufbereitungsanlagen wurden zunächst versucht in einem Closed Innovation Prozess zu realisieren. Hier wurde ich durch das auf der Welt fehlende Trinkwasser inspiriert, eine Lösung für das sich immer weiter ausbreitende Problem zu suchen. Das eigentliche Problem der Welt besteht jedoch nicht darin, dass kein Wasser zur Verfügung steht; vielmehr besteht ein weltweites Trinkwasserproblem. Brauchwasser wie auch sonstiges ungenießbares Wasser ist nahezu an jedem Ort der Welt vorhanden.

So leidet ein Großteil der Menschen gerade in Entwicklungsländern unter Krankheiten, die durch den Verzehr von nicht sauberen Wassers hervorgerufen werden. Weiterhin verfügen diese Menschen über keine geeignete Infrastruktur, um mit Trinkwasser versorgt zu werden. Falls eine Infrastruktur besteht, sind die Menschen von einer Versorgung mit Tanklastern oder Plastikflaschen abhängig. Dies bringt jedoch nur kurzfristig eine Lösung, da diese Versorgungswege über eine schlechte CO<sub>2</sub>-Bilanz verfügen. Sobald ein täglicher Transport von Wasser notwendig ist und Ressourcen an den Versorgungsort gebracht werden müssen, kann dies nicht als ein mittel- oder langfristiger Weg gesehen werden.

Vielmehr sollten direkt die Ressourcen, also das Wasser und die Sonne, die gerade in Gebieten, in denen Trinkwassermangel herrscht, die aber im Regelfall reichlich verfügbar sind, genutzt werden. Neben den zahlreichen Ideen zur Gewinnung von Trinkwasser aus verschmutztem Wasser bietet die Wasseraufbereitungsanlage Sunwater-Factory die Möglichkeit, dass viele Einheiten miteinander vernetzt werden können.

Doch bevor auf die genaue Einsatzweise der Sunwater-Factory eingegangen wird, soll diese zuvor beschrieben werden. Es handelt sich hierbei um eine Vorrichtung, bei der das mit Bakterien und Viren verunreinigte Wasser in der Umgebung eines sozialen Systems, - also eines Dorfes oder einer Community - genutzt werden kann um Trinkwasser eingengenverantwortlich und selbstorganisiert herzustellen. Hierbei handelt es sich also um ein Produkt im Rahmen der Hilfe zur Selbsthilfe. Dabei ist das Prinzip der Sunwater-Factory nicht neu. Neu ist vielmehr das anwenderbezogene Design sowie die Konstruktion mit Hilfe UV-resistenten Werkstoffen, welche den langjährigen Gebrauch der Vorrichtung ermöglichen.

Eine Einheit der Sunwater-Factory nimmt eine Stellfläche von 0,85 Quadratmeter ein und lässt sich aufgrund des leichten Gewichts sehr gut auf Dächern montieren, die ohnehin in vielen Ländern nicht genutzt werden. Hier könnte das System eine Doppelfunktion einnehmen. Zunächst bildet es seine eigentliche Funktion, nämlich die der Wasseraufbereitung ab. In einem weiteren Schritt wird das Dach gekühlt, was sich wiederum auf die Temperatur unterhalb - also in den bewohnten Räumen - auswirkt. Denn somit wird das Wellblechdach nicht direkt von der Sonneneinstrahlung erhitzt. Die Anlage absorbiert damit einen großen Teil der Hitze von oben.

Das System selbst besteht aus zwei Teilen. Die kombinierte Verdunstungs- und Trinkwasserauffangwanne sowie die pyramidenförmige Abdeckhaube sind passgenau aufeinander abge-

stimmt.<sup>940</sup> Durch die Sonneneinstrahlung verdunstet das verunreinigte Wasser aus der Mitte des Brauchwasserbehälters und schlägt sich auf der Innenseite der pyramidenförmigen Abdeckhaube nieder. Dort kondensiert das Wasser aufgrund der unterschiedlichen Temperaturen außerhalb und innerhalb der Anlage. Folglich läuft das durch die Sonneneinstrahlung gereinigte Wasser an der Innenseite der Abdeckhaube herab und gelangt in den Trinkwasserkanal, wo es sich sammelt und schließlich in den Auffangbehälter gelangt. Von dort kann es entnommen werden. Damit wurde der natürliche Wasserkreislauf der Erde nachempfunden und im Kleinen nachgestellt. Es zeigt sich, dass Ideen nicht immer umfangreich und kostenintensiv erarbeitet werden müssen. Vielmehr sind es häufig die kleinen Ideen, welche die besten Lösungen hervorbringen.

Das System ist modular aufgebaut und erzeugt nach eigenen Tests, die auf dem Dach der Universität Siegen im Sommer 2011 stattfanden, einen Output von 800 Milliliter pro Einheit. In heißeren Regionen - wie den arabischen Emiraten - wurde das System im Sommer 2010 ebenfalls getestet.

Im Rahmen eines späteren Einsatzes in Hilfsregionen bietet sich die Platzierung auf dem Dach an. So ist die Anlage weitgehend vor Tieren oder anderen ungewollten Beschädigungen und Einflüssen geschützt. Zudem kann das Trinkwasser, welches auf dem Dach generiert wurde, direkt in den Wohnbereich geleitet werden. Dort sammelt es sich, wo es abkühlen und verbraucht werden kann. Neben den bereits am Markt befindlichen Trinkwasseraufbereitungsanlagen, welche nach dem gleichen Prinzip funktionieren, zeichnet sich die Sunwater-Factory durch die Möglichkeit der modularen Bauweise aus. Hier können viele Einheiten miteinander vernetzt werden, was einen Multiplikatoreffekt bewirkt.

Es klagten Hersteller ähnlicher Produkte darüber, dass durch Hilfsmaßnahmen in einer Hilfsregion Streitereien bei den Betroffenen entstanden. So konnten die Einheiten nicht mehr auseinander gehalten werden. Dieses Problem entstand gerade dann, wenn die Einheiten an einem Fluss oder einem See aufgestellt wurden. So kam es vor, dass das Trinkwasser, welches über den Tag hin gewonnen wurde, am Abend von einem Nicht-Besitzer der jeweiligen Anlage entleert wurde. Weiterhin bestand das Problem, dass die Umwelteinflüsse, beispielsweise durch Tiere am Fluss- oder Seeufer, die Anlagen verunreinigten.

Gerade in Entwicklungsländern, wo die Menschen in einer Einheit mit vielen Wildtieren leben, trinken Letztere auch von den gleichen Wasserreservoirs wie die bedürftigen Menschen. Somit kommt es gerade an diesen Wasserstellen zu einem vermehrten Aufgebot an Wildtieren. Wenn diese sich dann auch noch erregt verhalten und umherspringen, da Wasserstellen oft auch unsichere Regionen für viele Tiere darstellen, so kann dies sehr schnell dazu führen, dass die Anlagen beschädigt werden. Folglich ist dann das wichtige Trinkwasser, welches das Überleben der Familie sichert, für mehrere Tage verloren. Auch stellt sich bei einer Verschmutzung durch Tiere die Reinigung als neues Problem dar, da sauberes, keimfreies Wasser verwendet werden sollte.

---

<sup>940</sup> vgl. Abb. 37 - Arbeitsweise der Sunwater-Factory (eigene Darstellung)

Ausgehend von diesen Schwierigkeiten, wurden bisherige Ansätze als Ideengrundlage genommen, um die Sunwater-Factory zu konstruieren. Bereits zu Beginn konzentrierte man sich auf die modularisierte Bauweise und den damit verbundenen Community-Effekt einer Gemeinschaft. So waren nicht mehr alle Nutzer damit beschäftigt, selbstverantwortlich für ihr eigenes Wasser zu sorgen. Vielmehr entstand nunmehr ein Plan, die einzelnen Module zu einem großen System zusammenzubauen, welches dann abgezaunt und sicher vor der Außenwelt ist.<sup>941</sup>

Ein weiterer Grund für den Nutzen der Sunwater-Factory wurde im Rahmen der Weltwasserwoche 2009 in Stockholm entdeckt. Hier wurde mit einem Vertreter der UN gesprochen. Der nebenberufliche Lehrer beklagte sich, dass seine Schüler nur selten zum Unterricht kommen, da sie Trinkwasser für die Familie aus einem oft 20 km entfernten Brunnen holen müssen. Mit dieser Problematik konfrontiert, wurde direkt in Schweden ein Modell entwickelt, wie die Kinder wieder in den Unterricht gebracht werden konnten. So wurde beschlossen, dass auf dem Schuldach eine Anlage mit 100 Einheiten installiert werden sollte.

Die Kinder können nun nach dem Unterricht das Trinkwasser, welches auf dem Dach der Schule gewonnen wurde, mit nach Hause nehmen. Hierzu wird ihnen ein kleiner 2 Liter-Kanister mitgegeben, den sie jeden Morgen wieder von Zuhause mitbringen. Damit sind zwei Probleme durch eine einzige Lösung bewältigt. Zum Einen gehen die Kinder wieder regelmäßig zur Schule, zum Anderen nehmen sie nicht mehr den langen, beschwerlichen und unter Umständen auch gefährlichen Weg des Wassertragens auf sich.

Weiterhin werden die Kinder dazu von den Eltern ermutigt, in die Schule zu gehen, da sie ja nach dem Unterricht Trinkwasser mitbringen. Folglich werden sich aufgrund der höheren Bildung der Kinder auch langfristig die Chancen der Menschen vor Ort verbessern, da durch ein höheres Bildungsniveau in der Regel ein höheres Einkommen erwirtschaften und somit bessere Lebensumstände realisieren lassen.

### 11.3 Feldtest in den Arabischen Emiraten

Bevor das Produkt zum Verkauf angeboten werden sollte, wurde beschlossen, einen Test unter realen Bedingungen durchzuführen. Hierbei wurde ein Gebiet in Erwägung gezogen, welches hinsichtlich der Realbedingungen in den Zielregionen am nächsten kam. Zu Beginn der Entwicklungszeit hat man sich bewusst gegen einen gemeinsamen Test in Zusammenarbeit mit einer Hilfsorganisation entschieden, da hier keine Fehler verziehen werden. Bereits bei einem kleinen Fehler muss der Test abgebrochen werden, wenn man nicht umfangreiche Werkzeuge und Ersatzmaterial mitführt, da sonst das Ergebnis nicht erfolgsversprechend ist. Überdies haben sich viele Hilfsorganisationen auf eine besondere Art der Hilfe in bestimmten Regionen der Erde konzentriert. Aus diesem Grund war die Kooperation mit einer Hilfsorganisation schwierig.

---

<sup>941</sup> vgl. Abb. 37 f.

Ein weiterer Grund lag darin, dass die Anlagen zunächst geheim und vor Mitbewerbern nicht einsehbar getestet werden sollten, da man mit der Motivation einherging, die Idee später im Rahmen einer Lizenzvergabe zu monetarisieren. Überdies sollte der Versuch an einem sicheren Ort stattfinden, der über eine geeignete Infrastruktur verfügt, an dem eventuell Reparaturen vorgenommen werden konnten. Fehlen beispielsweise Dinge wie Klebeband oder ein Schraubenzieher, so kann dies in einer infrastrukturell schwachen Gegend bereits das Aus für einen ersten Test bedeuten. Desweiteren wurden Messdaten erhoben. So wurde der tägliche Output, die Sonneneinstrahlung wie auch die Temperatur aufgezeichnet.

Der Kontakt zu einem Forschungsinstitut in den Arabischen Emiraten kam bereits im Jahr 2009 mit Beginn der Untersuchungen durch den Besuch der Weltwasserwoche in Stockholm zustande. Das Forschungsinstitut selber hatte das Thema rund um das Wasser zu einem Hauptthema seiner Forschung gemacht. Jedoch wurden hier die Interessen verlagert. Es sollten Wege und Möglichkeiten gesucht werden, bei der Pflanzen mit salzhaltigem Wasser versorgt werden könnten. Dies scheint für die Region ein wesentlicher und wichtiger Umstand in Hinblick auf die Bepflanzung und Begrünung der Wüste. Folglich setzte sich das später im Rahmen der offenen Innovation zusammengestellte Team aus zahlreichen Personen zusammen, welche ihren Schwerpunkt in unterschiedlichen Disziplinen sahen. So waren neben Marketingspezialisten auch Manager, Fach-Biologen und Universitätsprofessoren an der Ideenfindung beteiligt.

Inspiziert durch die vielen Gespräche auf der Weltwasserwoche, wurde dem Innovationsteam von unterschiedlicher Seite nahe gelegt, eine Referezanlage zu installieren, an welcher die Funktionsweise im Feld dargestellt werden konnte. Folglich fand bereits hier ein zweistufiger Kompetenzentwicklungsprozess statt, welcher zum einen in Stockholm auf theoretischer Seite durch die zahlreichen Gespräche sowie zum anderen in der Praxis durch den Feldversuch realisiert wurden.

Nach zahlreichem E-Mailverkehr und Telefonaten wurde ein Set entwickelt, welches speziell für einen Test ausgelegt war. Dieses Testset beinhaltete verschiedene Messgeräte Verbindungsschläuche, Wasserkanister, Folien zur Reflektion, Werkzeug sowie fünf Anlagen. Dieses Set wurde zwei Monate zuvor in die Arabischen Emirate geschickt.<sup>942</sup> Nach Ankunft vor Ort wurde dann ein Testraum vereinbart, welcher in den Juni 2010 festgesetzt wurde.

Vor Ort wurden bereits vor der Ankunft Vorbereitungen getroffen, damit der Test erfolgreich in die Wege geleitet werden konnte. So wurde zusammen mit den Betreibern des Forschungsinstituts ein geeigneter Platz innerhalb des weiten Instituts ausgemacht, der sich perfekt für den Feldversuch eignete. Oberhalb eines Teiches, welcher über eine hohe Salzkonzentration verfügt konnten die Versuche stattfinden. Dabei wurde das salzhaltige Wasser direkt aus dem nahegelegenen Teich entnommen.

---

<sup>942</sup> vgl. Abb. 53

Jedoch konnten von den zuvor fünf Anlagen lediglich drei benutzt werden, da bereits in Deutschland die Verbindungslöcher zu groß gebohrt worden waren. Ein Versuch, diese wieder mit einer Heißklebepistole zu schließen und dann wieder erneut aufzubohren, gelang in Deutschland problemlos. Jedoch wurde nicht überprüft, ob die Anlage danach dicht war. Weitere Versuche, die Anlage in der Wüste abzudichten, misslangen, weshalb der eigentliche Hauptversuch mit fünf Einheiten um zwei Einheiten reduziert wurde.

Bei den zwei defekten Einheiten wurden nun Nebentests vorgenommen, welche jedoch wichtige Erkenntnisgewinne hervorbrachten. So wurden diese Anlagen direkt vor den Ventilator eines großen Gewächshauses gestellt. Hier wurde festgestellt, dass die kalte Luft, welche über die Einheit geleitet wurde, einen Kühleffekt hervorbrachte. Folglich konnten aufgrund des starken Unterschieds zwischen der durch die Luft abgekühlten pyramidenförmigen Abdeckhaube wie auch aufgrund der durch die Sonne innerhalb des Systems zahlreiche Erkenntnisse gewonnen werden, die eine neue Bedeutung der Umweltbedingungen hinsichtlich des Output mit einschlossen.

Schließlich kam man zu der Erkenntnis, dass dieser, in der Wüste Dubais nachempfundene Effekt fast der gleiche ist wie der einer kalten Novemberrnacht in Deutschland. Fährt man mit einem kalten Auto während dieser Zeit los, dann beschlagen die Innenseiten der Scheiben durch die warme Luft, also den Atem. Die Autoscheiben werden jedoch von Außen gekühlt, weshalb sich das kondensierte Wasser auf der Innenseite sammelt. Als Ergebnis konnte festgehalten werden, dass der Ertrag nicht unbedingt um die Mittagszeit, bei der es am wärmsten ist, auch am höchsten ist. Vielmehr konnte ein hoher Ertrag dann gemessen werden, wenn die Außen- und Innentemperaturen eine möglichst starke Differenz aufweisen.<sup>943</sup>

Dieser Effekt konnte auch im Rahmen eines Langzeittests auf dem Dach der Universität Siegen im Jahr 2011 festgestellt werden. So arbeitete die Anlage am wirkungsvollsten, als die Sonne bereits untergegangen war. In der Anlage verdunstete das Wasser - welches durch die Sonne den ganzen Tag hindurch aufgewärmt worden war - schneller, da die Außentemperatur sank. Da im Rahmen des Tests in Dubai zahlreiche Wissenschaftler und Hilfskräfte an den Versuchen beteiligt waren, konnten viele Ideen eingebracht werden. Gerade das heterogene Team in Hinblick auf den Hintergrund, die Kultur, den Wissensstand sowie den unterschiedlichen Disziplinen wertete die Ergebnisse in vielerlei Hinsicht auf. Desweiteren war die ungewöhnliche Situation in der Wüste ein Idealer Ort, um dort neue Ideen zu entwickeln.

Der nun auf drei Anlagen reduzierte Haupttest fiel schließlich etwas kleiner aus. Die Durchschnittstemperatur während des Tests betrug 41°C. Die Sonne ging um etwa 3:30 auf und um 17 Uhr unter. Das Ziel des Testvorhabens lag zunächst darin, die Menge wie auch die Qualität des gewonnenen Trinkwassers zu ermitteln, welches aus dem stark salzhaltigen Brauchwasser gewonnen werden sollte. Der Aufbau erfolgte somit zu einem System aus drei Einheiten, welche miteinander verbunden wurden.<sup>944</sup>

---

<sup>943</sup> vgl. Abb. 40 - Sunwater-Factory vor großen Kühlventilatoren (eigene Darstellung)

<sup>944</sup> vgl. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 43

Aus dem Vorratsbehälter wurde das Brauchwasser in die erste Einheit geleitet. Durch die waagerechte Ausrichtung verteilte sich das Wasser schnell in die anderen zwei Einheiten. Nun wurden die Abdeckhauben auf die Bodenwannen gesetzt. Nach wenigen Minuten beschlug die Innenseite der Anlagen, folglich wurde Trinkwasser generiert. Nach etwa einer Stunde hatte sich - wie erwartet - bereits Trinkwasser im Sammelbehälter gesammelt.

Am Ende des Systems wurde das gewonnene Trinkwasser durch einen Trinkwasserbehälter wieder aufgefangen. Innerhalb der Einheiten entstanden Temperaturen von bis zu 68°C. Das High Tech-Material, welches die Vorgaben der Trinkwasserverordnung einhält, hielt der Sonneneinstrahlung wie auch der Hitze stand. Das gewonnene Wasser wurde auf die Bakterienbelastung wie auch auf den Salzgehalt getestet. Nach der Installation in Dubai wurden die Tests vom Forschungsinstitut weiter geführt.

Im Test wurden die Systeme zwei mal täglich über das Schlauchsystem mit neuem Brauchwasser gefüllt. Die durch das Brauchwasser mitgeführten Verschmutzungen und Feststoffe wurden einmal wöchentlich entfernt. Dazu wurde das System trocken gelegt. Es wurde einfach kein weiteres Brauchwasser mehr nachgefüllt. Nach Austrocknung des Systems wurde die Einlage des Brauchwasserbeckens herausgenommen und die Feststoffe herausgefegt. Die Reinigung gestaltete sich deshalb sehr einfach.

Damit das Wasser aus dem Brauchwasserbehälter in das System und schließlich über den Verdunstungskreislauf in den Trinkwasserbehälter fließen konnte, bedurfte es der Nutzung von Schwerkraft. Es war also wichtig, dass das Brauchwasser oberhalb des Systems angebracht wurde, damit es ohne zusätzliche Aufbringung von Energie in das System einlaufen konnte. Folglich sollte der Behälter für das gewonnene Trinkwasser unterhalb des Systems angebracht werden. Dieser lief somit ohne weiteren Energieaufwand voll. Unterschiedliche Faktoren hatten auf den Output Einfluss. So konnte der größte Output an Trinkwasser dann erreicht werden, wenn ein großer Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur ermöglicht wurde. Denn aufgrund dessen konnte die Kondensation in weitem Maße erhöht werden.

Weitere zu testende Faktoren waren die Luftfeuchtigkeit, die Sonnenenergie wie auch die Temperatur und der Salzgehalt des Brauchwassers. Denn abhängig von Letzterem ist auch die Verdunstungsrate, da Salz Feuchtigkeit und somit Wasser physisch anzieht und bindet.

Im Rahmen des Tests unter Realbedingungen kamen zunehmend mehrere Fragen auf. So treten in den Arabischen Emiraten regelmäßig Sandstürme auf. Ein feiner Staub legt sich dann über Alles und somit auch über die pyramidenförmige Abdeckhaube. Dies verringert den Wirkungsgrad und den Output des Systems, da die Sonneneinstrahlung das Wasser nicht mehr vollständig erhitzen kann.

In einem noch andauernden Langzeittest, welcher auf dem Dach der Universität Siegen erweitert wurde, soll festgestellt werden, wie sich die UV-Strahlung auf die verschiedenen Materialien auswirkt. Überdies wird erforscht, inwieweit die bakteriologische Stabilität im System ge-

währleistet werden kann. So verschmutzten in Jahr 2011 die Anlagen durch einen starken Pollenflug. Weiterhin wurde untersucht, in wie weit eine einfache Reinigung der Anlage ausreicht, um sauberes Wasser gewinnen zu können.

#### 11.4 Erweiterung des Feldtests auf dem Dach der Universität Siegen

Um weitere Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten, wurde bereits kurz nach Installation des Feldtests in den arabischen Emiraten ein zusätzlicher noch andauernder Langzeittest auf dem Dach der Universität Siegen realisiert. Hier bot sich zudem die hervorragende Möglichkeit, viele Interessierte aus dem universitären Bereich mit in das Projekt zu integrieren. Der einst in den Arabischen Emiraten weitestgehend geschlossene Prozess wurde hier weiter geöffnet und interdisziplinär durch Projekte, Abschlussarbeiten und Seminare wie auch Workshops erweitert.

Durch die nun interdisziplinäre Ausrichtung zeigte sich bald, dass es unterschiedliche Arten von Kompetenzen gibt, die im Rahmen der Untersuchung mit in das Projekt eingeflossen sind. Durch die Versuche am Dach der Universität Siegen wurden viele Personen angezogen, die vom Projekt erfuhren. Folglich entstanden zahlreiche Kontakte auf einer zufälligen Begegnung. Die Gesprächspartner waren in einer ungezwungenen, neugierigen Stimmung. Dadurch entstanden gute Ideen. Die erfolgversprechendsten Ideen wurden verfolgt und ausgearbeitet. Dabei kam es zu mehreren Modellen und Prototypen, die wiederum Anstoß für weitere Verbesserungen lieferten.

Der Versuchsaufbau auf dem Dach der Universität Siegen konnte nur unter großen Anstrengungen realisiert werden. Diesbezüglich wurde eine Plattform aus Europaletten zusammengebaut. Über diese Paletten kam eine Lage Dachpappe, welche mit Nägeln fixiert wurde.<sup>945</sup> Der gesamte Versuchsaufbau nahm durch den hohen Abstimmungsaufwand mit der Universitätsverwaltung viel Zeit in Anspruch.

Nach Fertigstellung der Plattform konnten die Sunwater-Factory-Einheiten aufgestellt werden. Hierbei traten jedoch zuvor nichtgeahnte Schwierigkeiten auf. So ließen sich die Verbindungsschläuche nur schwer durch die zuvor gebohrten Löcher schieben. Zuvor wurden Vermutungen angestellt, dass sich 50 Einheiten in weniger als einer Stunde aufstellen lassen. Auf dem Dach der Universität Siegen wurden lediglich 10 Einheiten aufgestellt. Hier dauerte die Komplettinstallation inklusive der Befüllung mit Brauchwasser mehrere Stunden. Dabei lag eine Wasserstelle, also ein Wasserhahn, nur etwa 100 Meter entfernt. Bedenkt man, dass in den bedürftigen Ländern unter Umständen auch das Brauchwasser über lange Distanzen hinweg bis zur Anlage transportiert werden muss, damit es in die Anlage eingefüllt werden kann, so wird die Installation dort um so länger dauern.

---

<sup>945</sup> vgl. Abb. 52



Diese Erfahrung wurde bereits zuvor in den Arabischen Emiraten gemacht. So dauerte hier die Installation von drei Anlagen etwa 10 Stunden. Dies lag zum einen darin, dass die Temperaturen ein schnelles Arbeiten nur schwer ermöglichten und zum anderen darin, dass kleine technische Probleme - wie der unzureichenden Abdichtung - nicht zügig gelöst werden konnten.

Durch diese Erkenntnisse wurde schnell klar, dass die Anlagen sich nicht für Krisenregionen eignen, in denen Wasser innerhalb weniger Stunden zur Verfügung gestellt werden sollte. Folglich wurde der Blick auf die langfristige Hilfe zur Selbsthilfe fokussiert. Es zeigte sich, dass die Anlagen nur dann eingesetzt werden können, wenn gewisse Vorbereitungen getroffen wurden. So sollte eine nahezu waagerechte Ebene erstellt werden, die es dann von äußeren Einflüssen wie Tieren oder spielenden Kindern zu schützen gilt. Weiterhin sollten keine Bäume oder Häuser und Hütten an die Anlagen angrenzen, damit das Brauchwasser den ganzen Tag über ideal durch die Sonne erhitzt werden kann.

Dieses Problem trat selbst auf dem höchst gelegenen Dach an der Universität Siegen auf. Hier wurden die Anlagen zwischen den zwei Türmen des Adolf-Reichwein-Gebäudes aufgestellt. Diese werfen gerade am Morgen und am Abend Schatten. Dennoch konnte die Anlage an der Sonne ausgerichtet werden, sodass eine ganztägige Erwärmung durch die Sonne gewährleistet war.

Im Laufe des Langzeittests ergaben sich zunehmend Probleme hinsichtlich der Verkeimung, des Outputs. Dieses Problem wurde dem Initiator vorgetragen, jedoch aufgrund des zunehmend fehlenden Engagements seinerseits nicht mehr gelöst. Der Initiator hatte sich durch sein Engagement auf der Weltwasserwoche in Stockholm sowie im Rahmen des Feldtests eine schnelle Monetarisierung der Idee zum Ziel gesetzt. Da jedoch durch die zahlreich auftretenden Schwierigkeiten - auch vor dem Hintergrund des mangelnden Interesses durch Hilfsorganisationen, die das System im Rahmen ihres Engagements kaufen und vertreiben sollten - die finanzielle Unterstützung durch den Initiator hinsichtlich der Weiterentwicklung ausblieb, wurde durch mich eine neue Anlage auf Basis der Creative Commons-Lizenz entwickelt.<sup>946</sup>

Ein bedeutendes Problem war die Verschmutzung des Trinkwasserkanals, welche darauf zurückzuführen war, dass die Bodenwannen zuvor neu konstruiert wurden. Zudem setzte man ein stärkeres Material ein, welches die Bruchsicherheit erhöhte. Durch die nun detailliertere Konstruktion wie auch durch das stärkere Material wurden die Bodenwannen um wenige Millimeter breiter als die Vorgängerversion. Folglich passten die Abdeckhauben der Nullserie nicht mehr exakt auf die Bodenwanne der ersten Serie. Dies führte dazu, dass die Bodenwanne an den Rändern nicht schloss. Es entstanden Zwischenräume, welche weitgehend ursächlich für die Verschmutzung waren.

Anstelle neue Abdeckhauben herstellen zu lassen, sollte nun mithilfe von Türdichtungen, Klettverschlüssen, Klebeband oder Klammern versucht werden, die Zwischenräume zu beseiti-

---

<sup>946</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 44

gen. Spätestens hier wurde jedoch klar, dass die Bereitschaft von Seiten des initiierenden Systems stark nachgelassen hatte. Die eigentliche Lösung des Problems sowie die Weiterführung des gesamten Vorhabens war mit einer Investition verbunden, die nicht mehr getätigt wurde. Hinzu kam, dass der Initiator auch nicht mehr die Möglichkeit einer schnellen Monetarisierung des Produktes sah; aus diesem Grund zog er sich zurück, ohne jedoch das Projekt offiziell aufzugeben. Damit hätte er sich ja auch eine Niederlage eingestanden, wozu er nicht im Stande war.

Die Entscheidung zur Entwicklung einer neuen Anlage wurde letztlich auch dadurch motiviert, dass ein Lehrstuhlinhaber, welcher über die Mineralisierung von Wasser eine Abschlussarbeit vergeben hatte in einem Nebensatz erwähnte, dass die Universität nicht als kostenloser Ideengeber für ein initiierendes System herhalte, welches dann diese Ideen in Innovationen überführt und letztlich rechtlich sichert. Diese nun ausgesprochene Tatsache erklärt aus heutiger Sicht auch die zu Beginn recht verhaltene Motivation der Beteiligten zur Partizipation am Projekt.

Dies änderte sich jedoch dahingehend, als den Beteiligten erklärt wurde, dass eine neue Anlage erstellt wird, welche unter der Creative Commons Lizenz entwickelt werden sollte. Die Befragten der jeweilig interdisziplinären Bereiche fühlten sich folglich um so mehr motiviert, als man sie um Rat fragte. Sie hatten das Gefühl, ernstgenommen zu werden. Ihre Ideen konnten in ein neues Produkt mit einfließen, auch wenn sie sich davon keinen Vorteil erhofften.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der eigenen Anlage wurde zu Beginn auf die Kompetenz der unterschiedlichsten Personen gesetzt. So gab *Leschke*, Prodekan der Fakultät Medienwissenschaften, im Rahmen eines Gesprächs auf dem Dach der Universität Siegen einen entscheidenden Hinweis, welcher jedoch erst Wochen später verstanden und wenn auch in anderer Form in die Realität überführt wurde.

*Leschke* sah das Problem einer unzureichenden Fläche im Brauchwasserbecken, welche dazu führte, dass das Wasser nicht genug erhitzt werden konnte. *Leschke* schlug vor, eine schwarz lackierte Messingplatte unter die Einheiten zu schieben. Diese Messingplatte müsste weitaus größer als die Grundfläche der Anlage sein. Der überstehende Teil würde sich durch die Sonne erhitzen. Die Hitzeleitfähigkeit des Metalls würde dann die Bodeneinheit zusätzlich von unten erhitzen.

Davon abgesehen, dass die Idee mit einer Kupferplatte durchdacht ist, erscheint sie jedoch bei den derzeitigen Weltmarktpreisen für Metall nur einen geringen Kosten-Nutzeneffekt zu haben. Zudem besteht - wie auch in Deutschland - die Gefahr, dass die Metallplatten entwendet werden. Überdies spielt die Stärke dieser Platten eine wichtige Rolle hinsichtlich der Temperatur-Leitfähigkeit.

Eine weitere Idee der Optimierung entstand dann durch die Beobachtung von Aktivitäten des US-Amerikaners und Entwicklers *Dan Rojas*.<sup>947</sup> Durch Fresnellinsen in Übergröße konnte er Wasser binnen wenigen Sekunden durch reine Sonnenenergie zum Kochen bringen. Dieser Ansatz scheint zunächst als erfolgversprechend. Trifft der gebündelte Sonnenstrahl jedoch auf eine größere Wasserfläche, dann dauert es länger, bis dieses Wasser erhitzt wird. Wird der Strahl im Laufe des Tages auf die PET-Außenfläche geleitet, dann können sehr schnell Brandlöcher entstehen. Folglich wird die Anlage unbrauchbar.

Es wird also klar, dass die Idee, zusätzliche Energie in die Anlage zu bringen, zunächst nicht ohne weiteres realisierbar ist. Dennoch gab sie die Grundlage für weiterführende Überlegungen. Wenn schon nicht zusätzliche Hitze in das System geleitet werden konnte, so sollte zumindest versucht werden, die im System gesammelte Hitze nicht wieder herauszulassen. Die auf Open Innovation basierende Anlage wurde folglich von allen Seiten isoliert. Dabei wurden etwa 5 cm dicke Styrodurplatten verwendet, welche an den Seiten wie auch von unten die Anlage isolierten. Zudem wurden die Innenwände mit spiegelndem Edelstahl verkleidet. Dies gab der Anlage zum einen die notwendige Stabilität und Dichtigkeit und zum anderen konnten Sonnenstrahlen, welche auf die Außenwände fielen in das innere der Anlage reflektiert werden. Die Abdeckhaube wurde durch eine herkömmliche Glasscheibe ersetzt. Diese hatte jedoch eine weitaus höhere Hitzeundurchlässigkeit als die PET Abdeckhaube.

Weiterhin wurde darauf geachtet, dass die neue Anlage sehr einfach konstruiert werden konnte. Hier wurde auch an die Möglichkeit der Bedürftigen vor Ort gedacht. Die meisten Materialien der neuen Anlage können aus herkömmlichen Baustoffen hergestellt werden. Dabei ist zum Beispiel an die Verwendung von Autoglasscheiben zu denken. Zahlreiche Autos werden von Europa nach Afrika verschifft, wo sie zwar noch eine Zeitlang fahren, dann jedoch auch verschrottet werden müssen. Folglich findet durch die Verwendung von Autoglasscheiben, welche zudem über eine höhere Bruchsicherheit als herkömmliche Glasscheiben verfügen, ein Recycling auf der zweiten Ebene statt.

Das pyramidenförmige System sollte zunächst in Industrieländern gefertigt und dann als Sperrgut verschifft werden. Dabei ist die Verschiffung kostenintensiver als die Anlage selbst. Daraus wurde dann ein weiterer Plan entwickelt. Dieser sah vor, dass die durch das Vakuumverfahren produzierten Anlagen direkt in das bedürftige Land verschifft werden sollten, um dort den Menschen vor Ort die Wertschöpfung zu überlassen. Die Methode der neuen Anlage zielt darauf ab, dass keine kostenintensiven Produktionsanlagen oder neue Materialien, wie zum Beispiel PET- und ADF-Platten transportiert werden müssen.

Gelingt es hingegen doch, eine solche Produktionsanlage mithilfe großer Aufwendungen zu transportieren, so müssen diese Anlagen auch vor Ort betreut werden. Eine weitere Hürde ist die Ausbildung der Personen vor Ort. Welche Probleme könnten hinsichtlich Fehlproduktionen auftreten? Darüber hinaus sollte daran gedacht werden, welche Wartungsmaßnahmen hinsicht-

---

<sup>947</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 45

lich der Produktionsanlage getätigt werden müssen. Da überdies die Stromversorgung in manchen Teilen der Entwicklungsländer nicht optimal ausgebaut ist, birgt dies Gefahren im Produktionsprozess. Wenn beispielsweise gerade der Stromausfall dann stattfindet, wenn der Tiefziehprozess durchgeführt wird, dann erhärtet sich das PET-Material und verschmilzt mit dem Stempel.

Die neue Anlage wurde deshalb so gestaltet, dass die Konstruktion ohne elektrische Energie durchgeführt werden kann. Neben einer autarken Arbeitsweise kann diese Anlage nun auch autark hergestellt werden. Die einzelnen Teile können vor Ort gefertigt und verklebt werden. Hierbei handelt es sich um einen lebensmittelechten Silikonkleber, der die Dichtigkeit der neuen Anlage gleichzeitig gewährleistet.<sup>948</sup>

Die Versuche auf dem Dach der Universität Siegen ergaben, dass die Outputmenge im Vergleich zu der im Closed Innovation-Prozess entwickelten Anlage um ein Vielfaches übertroffen wurde. So wurde an einem bewölkten Sonnentag eine Ergiebigkeit von 4,5 Litern in 24 Stunden gemessen. Der pyramidenförmigen Anlage konnten lediglich 0,8 Liter Trinkwasser entnommen werden. Die Unterschiede des Outputs in den Anlagen war auf die unterschiedliche Temperatur zurückzuführen. Während in den pyramidenförmigen Anlagen eine Temperatur um die 60°C herrschte, so konnte in der neuen Anlage weit über 80°C gemessen werden. Dies lag daran, dass die Temperatur der neuen Anlagen durch die starke Isolation gebündelt wurde. Es entstand eine Art Backofeneffekt, der auch noch nach Sonnenuntergang seine Wirkung fortsetzte.

War das Wasser in den pyramidenförmigen Abdeckhauben zu dieser Zeit bereits weitgehend abgekühlt, so kühlte sich in der neuen Anlage lediglich die Glasscheibe ab, was dazu führte, dass noch mehr Wasser aus der Luft an ihr niederschlug. Somit arbeitete die neue Anlage über Nacht bis zum Morgen des nächsten Tages, wohingegen die pyramidenförmige Anlage keinen Output mehr generierte.

Ein weiteres Problem, welches sich an den im Closed Innovation-Prozess entwickelten Anlagen schnell feststellte, war die Sturmunbeständigkeit der pyramidenförmigen Anlagen. Durch ein typisches Sommergewitter wurden zahlreiche Abdeckhauben beschädigt. Überdies wurde die gesamte Anlage mit Blättern, Staub und Schmutz kontaminiert.<sup>949</sup> Dies gab konkreten Anlass zu einer verbesserten Befestigung der Anlagen. Hier wurden durch ein Unternehmen Klammern gefertigt, welche die Anlage sturmsicher befestigen sollten. Jedoch konnte dadurch nur ein gewisser Zeitraum überbrückt werden. Schon beim nächsten Sturm wurden die Abdeckhauben mitsamt der Befestigungsklammern herausgerissen. Die neue Anlage hingegen wurde weder beschädigt, noch vom Sturm bewegt. Dies lag daran, dass durch die verbauten Materialien wie auch durch die glatte Oberfläche der Wind bei der neuen Anlage kaum geeignete Angriffsfläche hatte, um die Konstruktion zu bewegen.

---

<sup>948</sup> vgl. Abb. 41 ff. - Arbeitsweise, Zusammensetzung, Vernetzung der Openwater-Project-Anlage

<sup>949</sup> vgl. Abb. 44 - Sturmschaden Sunwater-Factory trotz Anbringung einer Sturmhalterung

Die pyramidenförmige Anlage hingegen bot durch die nicht optimal passende Abdeckhaube genug Angriffsfläche. Der Wind erzeugte einen Überdruck unter die Abdeckhaube, welche dann angehoben und wie ein Segel weggetragen wurde.<sup>950</sup>

Hinsichtlich der Sturmsicherheit könnte das Unternehmen Briel in Bad Laasphe Hilfe anbieten.<sup>951</sup> Das Unternehmen steht für professionelle Lösungen auf Flachdächern. Hier könnten sturmsichere Klammern entwickelt werden, die sich eventuell auch mit dem Dach verbinden lassen. Denkbar ist auch an eine Schraubkonstruktion, die sich auf Rasenflächen oder festem Boden verankern lässt. Das Unternehmen Briel ist gerade im Bereich der individuellen Fertigung von Produkten sehr innovativ. Vorallem in Dachkonstruktionen, wo herkömmliche Lösungen nicht mehr helfen, müssen individuellen Spezialkonstruktionen entworfen werden, wie auch bei der pyramidenförmigen Abdeckhaube. Erste Kontakte mit dem Unternehmen wurden bereits geknüpft; folglich wird es spannend, wie sich die weitere Zusammenarbeit in der Zukunft gestalten wird.

Neben der eigentlichen Sturmbefestigung sollte sich auch Gedanken über das Strömungsverhalten der Abdeckhaube gemacht werden. So wurde im Rahmen einer Bachelor-Abschlussarbeit das strömungstechnische Verfahren der pyramidenförmigen Anlage untersucht.<sup>952</sup>

#### 11.4.1 Mineralisierung des gewonnenen Trinkwassers

Neben den Kompetenzentwicklungsprozessen, die im Rahmen der kompletten Neugestaltung der Anlage gewonnen wurden, trat zunehmend das Problem einer unzureichenden Mineralisierung des gewonnenen Trinkwassers auf. So entsteht durch den mittel- bis langfristigen Verzehr von destilliertem Wasser der sogenannte Osmoseeffekt, welcher die Blutkörperchen des Konsumenten platzen lässt, bedingt durch den mangelnden Mineraliengehalt des Wassers.

Bei einem Besuch des Instituts für Umweltverfahrenstechnik an der Universität Bochum von *Professor Dr.-Ing. Norbert Rübiger* wurde die Sunwater-Factory vorgestellt. Der Institutsleiter betreut ebenfalls in den arabischen Emiraten einige Versuche, bei denen das Wasser aus der Luft gewonnen wird. Jedoch entsteht auch hier das Problem des Osmoseeffekts. *Rübiger* löst dieses Problem, indem er das gewonnene Wasser über eine Marmorplatte laufen lässt. Die Mineralien der Marmorplatte lösen sich minimal ab und reichern das gewonnene Trinkwasser wieder an. *Rübiger* legte dazu einfach eine große Marmorplatte in den Trinkwasserbehälter.

Ob dies jedoch ausreichte, wurde im Rahmen der Untersuchung durch eine Staatsexamensarbeit im Fachbereich der Didaktik der Chemie am Lehrstuhl von *Professor Dr. Martin Gröger* an der Universität Siegen untersucht.<sup>953</sup> Hier führte man mehrere Versuche hinsichtlich der An-

---

<sup>950</sup> vgl. Abb. 45 - Sturmschaden Sunwater-Factory

<sup>951</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 46

<sup>952</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 47

<sup>953</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 48

reicherung von Trinkwasser durch. Dabei wurden verschiedene Marmorarten untersucht. Auch die Größe und folglich die Oberfläche der Marmorstücke in Bezug auf die Anreicherung mit Mineralien wurde erforscht. So haben kleinere Marmorstücke im Vergleich zu größeren Marmorstücken unter Einhaltung des gleichen Gewichts eine größere Oberfläche. Folglich können sie auch mehr Mineralien an das gewonnene Trinkwasser abgeben.<sup>954</sup>

Im Rahmen eines Besuchs des Wasserverbands Siegen-Wittgenstein wurden diese Versuche vorbereitet. Hier bestätigte sich die Methode der Anreicherung durch Marmor, da dies auch so im Wasserwerk selbst vorgenommen wird. Wichtig war hier der Hinweis, dass auch die Fließgeschwindigkeit des Wassers einen entscheidenden Einfluss auf die Anreicherung des gewonnenen Trinkwassers hat. Zunächst war geplant, dass das gewonnene Trinkwasser über einen Filter fließt, welcher mit Marmorkies aufgefüllt ist. Da hier jedoch die Fließgeschwindigkeit viel zu hoch ist, wurde diese Idee schnell wieder verworfen.

In einem nächsten Schritt schüttete man Marmor in eine Mineralwasserflasche. Diese wurde dann mit der Trinkwasseraufbereitungsanlage wie auch mit dem Auffangbehälter verbunden. Dadurch, dass das Wasser nun tröpfchenweise durch die Mineralwasserflasche geleitet wird, findet eine ausreichende Mineralisierung statt. Das Wasser ist danach sofort zum Verzehr geeignet.

Inspiziert durch diese Herangehensweise, wurde der sogenannte Mineralizer entwickelt.<sup>955</sup> Hierbei handelt es sich um eine Edelstahlkonstruktion, welche an den beiden Enden zugeschweißt ist. Das Schlauchsystem der Anlage wird mithilfe der verwendeten Silikonschläuche direkt verbunden und vor den Trinkwasserauffangbehälter gestellt. Folglich wird auch in einem vernetzten System sämtliches Wasser mineralisiert.

Diese einfache Lösung ist hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit praktikabel und leicht anwendbar. Vorherige Lösungsansätze, beispielsweise die manuelle Mineralisierung durch Hinzugabe von Mineralien in den Auffangbehälter, bergen die Gefahr, dass eine Überdosierung vorgenommen wird. Dies kann dazu führen, dass die zukünftigen Konsumenten an Durchfall erkranken könnten.<sup>956</sup>

Dieser Gefahr bewusst war man sich auch hinsichtlich der Anwendung der manuellen Anreicherung des gewonnenen Trinkwassers durch Mineralienpulver oder Mineralientabletten. Hier besteht die Gefahr, dass die späteren Nutzer mehr Mineralien in das gewonnene Trinkwasser

---

<sup>954</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 49

<sup>955</sup> vgl. Abb. 47 f. - Mineralisierung des gewonnenen Trinkwassers durch den Mineralizer

<sup>956</sup> So wurden von *Herrn Dipl. jur. Kaiser Chaudhary LL.M.*, University of Maastricht, Hilfspakete nach Pakistan versandt, welche den Flutopfern im Jahre 2010 das Überleben in den betroffenen Regionen gewährleisten sollte. *Chaudary* wurde an der Universität Siegen in einem persönlichen Gespräch die Anlage vorgestellt. Diese sollte in einem Pilotprojekt in Pakistan unter Realbedingungen das erste Mal zum Einsatz kommen. *Chaudary* berichtete von Problemen hinsichtlich der Anwendung von Powerriegeln und Essensrationen, welche an die Bedürftigen verteilt wurden. So sollte von den Betroffenen ein Riegel pro Tag verzehrt werden, da dies den Tagesbedarf an Nährstoffen abdeckte. Die Betroffenen verzehrten jedoch die ganze Wochenration an einem Tag, da sie dachten, je mehr, desto besser.

geben als notwendig ist. Folglich könnten körperliche Schäden auftreten, was wiederum die Gesundheit der Betroffenen stark destabilisiert. Somit würden die Bedürftigen weiter geschwächt, was nicht im Interesse des initiiierenden Systems liegt. Die Erfolge der Mineralisierung durch die Abschlussarbeit im Fachbereich der Didaktik der Chemie haben belegt, dass die Anreicherung durch Wasser mithilfe des Mineralizers vollkommen ausreichen, um den Mineralienhaushalt des Menschen zu gewährleisten. Da die Menschen vor Ort zusätzliche Speisen zu sich nehmen, schwächt sich die Gefahr einer Osmoseerkrankung ohnehin weitgehend ab.

Die Ergebnisse, welche im Rahmen der Untersuchung generiert wurden, konnten vor einem fachkundigem Publikum an der User-Driven-Innovation-Tagung 2011 präsentiert werden. Die Besucher kamen am 26. und 27. Mai 2011 unter dem Motto „Nutzer entwickeln mit“ zusammen, um über Problemstellungen im Rahmen des Innovationsprozesses zu beraten. Das zweitägige Forum für Unternehmer und Wissenschaftler befasste sich mit aktuellen Fragestellungen rund um das Innovationsmanagement und der Beteiligung von Menschen in Entwicklungsprozessen. Hierbei wurden verschiedene Formen der interaktiven Zusammenarbeit vor dem Hintergrund des Innovationsmanagements diskutiert.

Die Präsentation der Ergebnisse hinsichtlich der Wasseraufbereitungsanlage traf auf reges Interesse. So wurde im Rahmen von spontanen Unterhaltungen zwischen den einzelnen Vorträgen zahlreiche Ideen festgehalten, die mit in die Weiterentwicklung neuer Anlagen fließen sollten.

*Privatdozent Dr.-Ing. M.A. Giuseppe Strina* sprach in diesem Zusammenhang über das Thema der Nutzerintegration an der RWTH Aachen. Diesbezüglich konnten auch Anregungen hinsichtlich dieser Arbeit generiert werden. Denn durch die Integration von fünf interdisziplinären Lehrstühlen konnten viele Ideen gesammelt werden, die jedoch aufeinander abgestimmt werden sollten.

#### **11.4.2 Fazit der Feldtests**

Reflektierend hinsichtlich der Versuche am Dach kann im Rahmen eines ersten Fazits festgehalten werden, dass der Closed Innovation-Prozess, initiiert durch ein System, weniger erfolgreich war als der sich daran anschließend geöffnete Innovationsprozess. Allein die Kenntnis, dass ein Unternehmen die Idee in einem späteren Stadium sichern will, demotivierte viele potenzielle Partizipanten. Ideen, die in einem Closed Innovation-Prozess generiert wurden, konnten nur aus einem eindimensionalen Blickwinkel betrachtet werden. Dabei wurden potenzielle Ideen erst gar nicht gefunden, da die unterschiedlichen Hintergründe, Erfahrungen und Einsichten von Menschen fehlen, die sich auch ohne monetäre Absichten am Projekt aus eigenem Antrieb heraus beteiligen.

Die intensive Fortführung der Versuche am Dach der Universität Siegen mit der Ausweitung von einem Closed Innovation-Prozess hin zu einem Open Innovation-Prozess zeigt, dass be-

reits durch eine kleine Gruppe an Partizipanten ein erheblicher Mehrwert generiert werden kann, der dann ein Produkt hinsichtlich seines Outputs stark verbessern kann. Die nicht monetäre Einbindung von Partizipanten unterschiedlicher Disziplinen zeigt, dass gerade vor dem Hintergrund der Interdisziplinarität bessere Ergebnisse erzielt werden können als bei einem geschlossenen Innovationsprozess. Durch die unterschiedlichen Sichtweisen können Ziele erreicht werden, die ohne die Mitwirkung Dritter nicht hätten erreicht werden können.

Somit wird der gesamte Innovationsprozess zu einem sozialen Gebilde, welcher dann von Erfolg gekrönt ist, wenn die unterschiedlichen Sichtweisen und Meinungen der Mitwirkenden berücksichtigt werden. Die Kombination von grundlagenorientierter Forschung im Rahmen dieser Arbeit mit der anwendungsorientierten Forschung vor dem Hintergrund der Einbindung von Partizipanten, die akute Probleme zu lösen versuchen, stellt sich als eine erfolgreiche Methode heraus. In einem weiteren Schritt besteht dann die Herausforderung darin, die eingangs dargestellte Theorie im Rahmen der praktischen Untersuchung zu validieren.

Doch bevor dies geschieht, soll in einem weiteren Abschnitt über die Ergebnisse berichtet werden, die im Rahmen einer Tagung an der KLG TU Kaliningrad (RUS) getätigt wurden. Im Rahmen des 80-jährigen Bestehens der Technischen Universität fand eine internationale wie auch interdisziplinäre Tagung statt, die sich auf die Bereiche Wasserwirtschaft und Ökonomie konzentrierte. Im Rahmen der Tagung wurde ein 45-Minütiger Vortrag gehalten, welcher die Trinkwasserproblematik der Welt wie auch die Teillösung durch die autark arbeitenden Wasseraufbereitungsanlagen ansprach.

Die Zuhörer, darunter Professor Dr. Naumov, Professor Dr. Velikanov und Professor Dr. Vedjashkin sowie weitere Vertreter der KLG TU kamen zur Ansicht, dass die damals noch nicht gelöste Osmoseproblematik einen entscheidenden Bestandteil hinsichtlich des Erfolgs des gesamten Projekts darstellt.<sup>957</sup>

Die Darstellung eines offenen Innovationsdesigns war einem Großteil der Zuhörer neu. So bestand in dieser Region, geprägt durch das Soviet-Regime zwei Jahrzehnte zuvor das Wirtschaften weitgehend aus Plänen, welche erfüllt werden sollten. Den Kunden nach ihren Bedürfnissen zu fragen, ist dabei eine neue Sichtweise, welche die Teilnehmer der Tagung auf Anhieb nicht verstanden. Gerade im Neuerungsprozess tun sich viele Unternehmen auch hier in Deutschland noch schwer, wenn es um die gemeinsame Gestaltung von Innovationen geht.

Die Schaffung von innovativen Sphären sowie die Einbeziehung von Lead Usern stellt dabei die initiiierenden Systeme vor neue Herausforderungen. Die Öffnung von Unternehmensgrenzen wird für viele Unternehmen als ein Schritt in eine ungewisse Zukunft gesehen, da immer noch die Furcht besteht, Wissen könnte aus dem Unternehmen herausgetragen werden. Jedoch stellt sich im Rahmen eines Open Innovation-Prozesses gerade das Gegenteil dar.

---

<sup>957</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 50



Begeisterte Ideengeber legen ihre Vorschläge dem Unternehmen dar. Folglich stehen ihm mehr Wissen und mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, die eigenen Produkte kundengerechter zu gestalten. Letztlich steigern sich dadurch vor dem Hintergrund einer zunehmenden Globalisierung die Chancen zur Realisierung einer besseren Marktposition. Überdies werden die technischen Möglichkeiten in Hinblick auf die Produkt- wie auch auf die Prozessinnovationen erweitert. Die sich anschließenden Marketingmöglichkeiten lassen sich damit effizienter realisieren. Die Botschaft wird bereits zu Beginn durch zahlreiche Partizipanten verbreitet. Diese Lead-User sind damit ein wichtiges Sprachrohr des Unternehmens, die die Vor- und Nachteile des Produktes potenziellen Kunden darlegen.

Weiterhin können die Lead User ihre Ansichten vom Produkt auch wieder dem initiierenden System mitteilen. Sie agieren somit als Sprachrohr der Kunden hin zum Unternehmen wie auch des Unternehmens hin zum Kunden. Folglich wird Wissen auf beiden Seiten erzeugt. Es entsteht bereits im Vorfeld der Markteinführung eine Win-Win-Situation. Die Beziehung zu potenziellen Kunden wird individueller gestaltet als spätere anonymisierte Produktpositionierungs-Analysen.

Diese versuchen das Produkt, nachdem es innoviert wurde, am Markt zu positionieren. Es findet folglich eine Reaktion auf bereits erstellte Produkte statt. Diese triviale Herangehensweise ist in einem turbulenten Marktumfeld nicht mehr aktuell. Der neuere Ansatz, den späteren Anwender und Nutzer bereits im Vorfeld mit in den Entwicklungsprozess zu integrieren, ist als eine Aktion auf noch zu erstellende Produkte zu sehen. Kunden, die an einem Produkt mitwirken und dabei noch andere Kunden auf persönlicher Ebene vom Nutzen des Produktes überzeugen, können in Bezug auf marketingtechnische Möglichkeiten einen viel stärkeren Effekt erzielen als eine anonymisierte Produktpositionierungs-Analyse.

Die im Anschluss an den Vortrag an der TU Kaliningrad gehaltene Diskussion kam zu zahlreichen Ergebnissen auf ökonomischer wie auch auf technischer Seite. So wurde, angestoßen durch die interdisziplinäre Ausrichtung der Tagung, eine intensivere Zusammenarbeit zwischen der TU Kaliningrad wie auch der Universität Siegen hinsichtlich weiterer Forschungsvorhaben vereinbart. Diese werden vor allem im technischen Bereich am Institut für Wasserwirtschaft stattfinden. Diesbezügliche fortführende Gespräche stehen noch aus.

So wurde im folgenden Jahr dieser Themenkreis angesprochen. Hier bestand zudem die Möglichkeit einer Veröffentlichung im Tagungsband.<sup>958</sup> Die Problemstellung der Perspektiven eines nutzerintegrierten Innovationsmanagements wurden in einer theoretischen Konstellation diskutiert. Zunächst wurde darauf hingewiesen, dass die derzeitige Wirtschaftssituation durch die Globalisierung, den Wandel wie auch die Kurzlebigkeit geprägt ist. Innovative Systeme können nur dann in ein erfolgreiches Produkt überführt werden, wenn dieses zielgerecht mit Hilfe der zukünftigen Anwender am Markt positioniert wird.

---

<sup>958</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 51

Vor dem Hintergrund der Versuche an der Universität Siegen wurde den Teilnehmern die Nutzerintegration erklärt. Der Übergang eines Produktes von der Methode des geschlossenen Innovierens hin zum offenen Innovieren erfordert ein starkes Umdenken bei den Beteiligten. Diesen sollte durch klare Aussagen verständlich gemacht werden, dass sie einen Vorteil aus der Partnerschaft ziehen. Dabei können die Vorteile unterschiedlicher Natur sein. Zum Einen fühlen sich die Partizipanten bereits dann bestätigt, wenn sie einen maßgeblichen Einfluss auf das neue Produkt und somit ein gewisses Maß an Reputation aufbauen können. Neben diesen intrinsischen Motiven spielen monetäre Anreize auch eine starke Rolle.

### **11.5 User-Driven-Innovation an der Universität Siegen**

Aufbauend auf den Erkenntnissen, welche in Stockholm, den Arabischen Emiraten sowie den Tagungen in Siegen und Russland erlangt wurden, soll an dieser Stelle über die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit an der Universität Siegen berichtet werden.

Die Idee zur interdisziplinären Ausrichtung entstand durch die immer intensivere Beschäftigung mit dem Produkt. Bereits zu Beginn des Projektes wurde sehr schnell klar, dass nicht nur technische Ingenieure für die Weiterentwicklung der Anlage von Bedeutung waren. Vielmehr sollten auch Chemiker, Physiker und Spezialisten aus der Betriebswirtschaftslehre mit in das Projekt integriert werden. Dies wurde spätestens dann offenbar, als im Feldtest in den Arabischen Emiraten erste Probleme hinsichtlich der Verdunstung des Salzwassers sichtbar wurden. Hier konnte ein Biologe hinsichtlich der Verdunstungsrate und des Salzgehalts des Wassers gute Erkenntnisse einbringen. Je mehr Salzwasser im Brauchwasserbecken verdunstet, desto höher wird der Salzgehalt des noch im Brauchwasserbecken zurückgebliebenen Wassers. Folglich nimmt die Verdunstungsrate ab. Diese grundlegenden Kenntnisse sind aus heutiger Sicht selbstverständlich, waren jedoch zu Beginn des Projektes nicht bekannt.

Weiterhin entstanden Kenntnisse über die Bedeutung der unterschiedlichen Außen- und Innentemperatur. Je größer der diesbezügliche Unterschied ist, desto größer ist der Ertrag. In Dubai war deshalb der Ertrag mit 900 Milliliter nahezu gleich wie an einem bewölkten Tag in Siegen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Umgebungstemperatur am Tag und in der Nacht nahezu gleich war, während in Siegen nach Sonnenuntergang die Werte stark zurück gingen, und das noch warme Wasser für wenige Stunden folglich stark kondensieren konnte. Durch die nahezu gleiche Tages- wie auch Nachttemperatur in Dubai entstand nicht der gewünschte Output von drei Liter.

Weitere Erkenntnisse in Hinblick auf die Isolierung wurden bei einem Versuch erlangt, als die Anlage auf das Wasser gelegt wurde.<sup>959</sup> Hier sollte die Oberfläche des Wassers dazu führen, dass ein unerschöpflicher Vorrat an Brauchwasser gefiltert werden konnte. Jedoch besteht damit die Gefahr, dass das gereinigte wie auch das Brauchwasser innerhalb der Einheiten die ge-

---

<sup>959</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 52

samte Anlage durch ihr Gewicht nach unten zieht und diese somit sinken. Weiterhin wurde sehr schnell klar, dass die Hitze, welche sich eigentlich im Brauchwasserbecken sammeln sollte, nach unten in den Fluss geleitet wurde. Folglich entstand nahezu keine Kondensation.

Diese Kenntnisse wurden im Rahmen des Closed Innovation-Prozesses jedoch nicht genutzt, um Verbesserungen anzustreben. Dies lag aus heutiger Sicht zum einen in einer unzureichenden Kenntnis des Initiators wie auch auf einen gewissen Grad an Beratungsresistenz. So war der Initiator vor 20 Jahren in der Photoindustrie wie auch im Immobiliensektor mehr als erfolgreich. Der Selfmademan löste Probleme in hierarchischer Struktur weitgehend allein.

Trat nun im Rahmen der Wasseraufbereitungsanlage ein Problem auf, welches er selber als nicht real und glaubhaft einstufte, obwohl die physischen Faktoren eindeutig belegbar waren, so wollte er diese nicht wahr haben. Aus heutiger Sicht hatte dies mit Argwohn und Sparzwängen zu tun, welche dazu führten, dass keine Weiterentwicklung realisiert werden konnte. Gerade in einem Innovationsprozess gilt es jedoch mehrere Wege einzuschlagen. Werden hingegen Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern bereits im Vorfeld verworfen, dann lässt auch die Motivation zur weiteren Beteiligung nach.

Aus diesem Grund wurde an der Universität Siegen ein geöffneter Innovationsprozess angestoßen - welcher die teilweise im Closed Innovation-Prozess gemachten Kenntnisse berücksichtigte - und in einem Prototypen realisiert wurde. Bevor jedoch der Prototyp erstellt werden konnte, war es notwendig, zahlreiche Gespräche an der Universität Siegen zu führen. Die dabei generierten Ideen flossen in das neue Produkt ein. Da die meisten Unterhaltungen auf dem Dach der Universität Siegen stattfanden, konnte durch den recht ungewöhnlichen Ort die Situation schnell aufgelockert werden. Dabei kam es zu besseren Ergebnissen als wenn die Gespräche in einem geschlossenen Raum stattgefunden hätten.

So betonte der Physiker *V. Hess* die Bedeutung der Führungskompetenz in User Driven Innovation-Prozessen. Da hier das eigentliche Material wie auch das Wissen außerhalb des Projektes bei den Partizipanten gelagert wird, ist es notwendig, dass das initiierende System über eine starke Koordinationskraft verfügt, welche die einzelnen Wissensbestandteile zusammenfügt. Dies kann durch die an der Universität Siegen durchgeführten Versuche bestätigt werden. Als Initiator war es besonders wichtig, ständig den Kontakt auf unterschiedlichem Weg zu den Ideengebern zu halten. Dabei kamen die meisten Ideen von den Partizipanten erst auf direkte Nachfrage.

Gerade in den frühen Innovationsphasen war es notwendig, viele potenzielle Ideengeber immer wieder anzusprechen und persönlich wie auch telefonisch und per E-Mail laufend in Kontakt mit ihnen zu bleiben. Damit wird die Information und die ständige Aktualität eines Projektes zum Grundstein im Innovationsprozess. Die unsicheren Situationen müssen fortwährend mit den Beteiligten besprochen und abgesichert werden.

Dies führte an der Universität Siegen dazu, dass zahlreiche Unklarheiten durch nochmaliges Nachfragen beseitigt wurden. Jedoch entstanden durch die Hinzunahme neuer Informationen wieder neue Unsicherheiten, die dann durch neue Ansätze gelöst werden mussten.

Dies konnte jedoch nur dann geschehen, wenn strikte Vorgaben und Strukturen an die ausführende Stelle gegeben wurden. Hier ist auf das auf Prototypen spezialisierte Unternehmen zu verweisen. Die Informationen und Erkenntnisse, die sich aus den Gesprächen ergaben, wurden weitgehend realisiert, soweit sie technisch mit den finanziellen Vorgaben durchführbar waren. Dabei flossen jedoch auf der technischen Seite auch Ideen zur weiteren Optimierung der Anlage durch das ausführende Unternehmen mit ein. Die oft abstrakten Ideen wurden dann im Rahmen der Selbstorganisation ausgearbeitet und verwirklicht.

Gelingt es, die von *V. Hess* angesprochene starke Führungskompetenz in Hinblick auf selbstorganisatorische Ansätze durchzusetzen, und die einzelnen Bereiche des Innovationsvorhabens lediglich zu koordinieren, dann entsteht durch die großen Freiheiten wie auch durch die Masse an Input eine gewisse Gruppendynamik. Diese sollte jedoch immer weiter am Leben erhalten werden, da sonst die Partizipanten schnell ihr Interesse verlieren.

*V. Hess* machte im Gespräch darauf aufmerksam, dass bei vielen Projekten sogenannte Dokumentationswerkzeuge fehlen.<sup>960</sup> Diese sind jedoch hinsichtlich des Verstehens von Prozessen und Produkten für neu Hinzukommende von besonderer Bedeutung. Eine Dokumentation kann heute in Zeiten von Web-2.0 leicht über eine Plattform erstellt werden. Hier bieten sich konkret Wikis oder Groupware-Lösungen an, die gleichzeitig die Kommunikation der Beteiligten untereinander fördert.<sup>961</sup> Zusätzlich wird dadurch auch die Gruppendynamik begünstigt, wenn sich die Beteiligten über anstehende Problemstellungen austauschen.

So besteht nach Aussage von *V. Hess* das große Problem in vielen Open Source-Softwareprojekten darin, dass der Quellcode zwar offen gelegt, jedoch nicht dokumentiert wird. Bei Verbesserungen und Neuerungen ist es folglich schwierig, die einzelnen Bausteine zu verstehen und folglich weiterzuentwickeln.

Dieses Problem tritt oft auch bei der Entwicklung von realen Produkten auf. Hier werden einst verworfene Ideen wieder in einem neuen Zusammenhang und unter neuen Bedingungen aufgegriffen. Fehlt dann eine solche Dokumentation, wie beispielsweise Konstruktionspläne, Lieferantenbeziehungen, Notizen, Ideenansätze oder das Know-How der damals beteiligten Ingenieure, so ist es schwierig, ein Projekt fortzuführen. Folglich wird das Projekt nicht weiter gefördert.

---

<sup>960</sup> Auf diesen Umstand macht auch *J. Hess / Doerner / Pipek / Wiedenhöfer* aufmerksam in: *Expressing Use - Infrastructure Probes in Professional Environments* (2011), S. 302

<sup>961</sup> vgl. *Stevens / Wiedenhöfer* (2006), S. 215; *Pipek u.a.* (2011), S. 2

Es wird also deutlich, dass den Beteiligten ein gewisses Maß an Selbstorganisation gewährleistet werden sollte, damit sie ihre Ideen und Ansätze entwickeln können. Jedoch sollte diese Selbstorganisation in Grenzen und Regeln gesetzt werden, damit der ganze Prozess in eine Struktur gefasst werden kann. Diese Strukturen können aber auch von den Beteiligten selbst gefunden werden. Als Beispiel kann hier auf die Schwarmtheorie aufmerksam gemacht werden. Hierbei ist noch nicht klar, ob es einen Anführer, Lenker, Ideengeber gibt oder nicht. Im selbstorganisierten Chaos lassen sich, wenn gewisse Regeln beachtet werden, Strukturen durch die Beteiligten selbst finden. Den Anstoß hierzu sollte jedoch die Projekt- oder Unternehmensleitung geben.

Das selbstorganisierte Chaos im Rahmen der Versuche auf dem Dach der Universität Siegen vermochte jedoch der Initiator weitgehend zu strukturieren. Die zahlreichen Ideen wurden schriftlich festgehalten. Dies ermöglichte letztlich auch die weiterführende Kommunikation. So wurden Ideenansätze des einen Lehrstuhlinhaber von einem anderen Lehrstuhlinhaber aufgefasst und weitergetragen. Ich trat dabei als Träger der Ideen auf, der diese Dokumentierte. Diese Bedeutung dieser guten Kommunikation betonte auch *Bergmann* im Rahmen eines Gesprächs auf dem Dach der Universität Siegen am 3. März 2011.

Der Kommunikationsaspekt ist indessen nicht nur auf die interne Sicht, sondern auch auf die externe Sicht zum Anwender und Kunden zu richten. Zahlreiche Ideen basieren auf einem guten Fundament, haben jedoch im Bereich der interkulturellen Akzeptanz Nachteile. Am Beispiel der pyramidenförmigen Abdeckhaube sollte gefragt werden, ob diese Form in manchen Ländern als problematisch angesehen wird. In einigen Wüstenregionen bezeichnen Pyramiden Grabstätten. So ist zu fragen, ob vor dem Hintergrund der interkulturellen Akzeptanz Wasser aus Gräbern oder „totes Wasser“ getrunken werden kann oder darf.

In diesem Zusammenhang tritt die Bedeutung der guten Kommunikation bis hin zum Anwender auf. Dabei ist jedoch zu hinterfragen, ob die gute Kommunikation die seit Jahrhunderten vertretenden Meinungen einer Region aufwiegen kann. So kann eine technisch ausgereifte Lösung schnell negativ behaftet sein, wenn die interkulturelle Akzeptanz bereits in der Entwicklung dieses Produktes fehlt.

Auf der anderen Seite wird jedoch von esoterischer Seite die Pyramide als Energiefeld angesehen. Die besonderen Kräfte der Kyborg-Pyramide sind wissenschaftlich nicht belegt, sie können jedoch marketingtechnisch ein Argument darstellen, die Anlage zu vertreiben.

Die oben dargestellten sozialen, kulturellen und zwischenmenschlichen Probleme sind oftmals der Grund, warum Innovationen nicht erfolgreich sind. In der klassischen Betriebswirtschaftslehre wird viel gerechnet, viel geplant und gesteuert, wohingegen das zwischenmenschliche Verhalten weniger untersucht wird. Doch letztlich ist es nicht das Vermarktungskonzept, die technische Neuerung oder die Innovation, die den Verkaufserfolg eines Produktes ausmacht. Vielmehr ist es die Wahl des Kunden, welche über den Erfolg oder Misserfolg eines Produktes entscheidet.

Diese interkulturellen und zwischenmenschlichen Aspekte werden in der traditionellen Betriebswirtschaftslehre vernachlässigt. So werden zwar einzelne zwischenmenschliche Handlungsaspekte veranschaulicht; die Gesamtheit an Komplexität vor dem Hintergrund der Innovation wird jedoch weitgehend ausgeblendet. Hinzu kommen die sozialen Bestandteile, die intern und extern in Bezug auf ein System berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grund ist der Innovationsprozess auch ein soziales Gebilde.

So gibt es unterschiedliche Barrieren im Innovationsprozess, die unter anderem Grund dafür sein können, dass Neuerungen nicht mehr weiterverfolgt werden. Zum einen sind dies Gründe, die darin liegen, dass gar kein Interesse mehr an der Weiterentwicklung besteht. Bei der Sunwater-Factory scheint dies der Fall, da aus Sicht des Initiators sich das Projekt nicht auf die Schnelle monetarisieren ließ, ohne weitere kostspielige Investitionen zu tätigen.

Das Nicht-Wollen kann somit als eine bürokratische Hürde angenommen werden, die gerade im Zusammenhang mit Open Innovation ein Problem darstellt, wenn ein Unternehmen bisher ausschließlich Closed Innovation-Prozesse betrieben hat. Dies kann zum einen dadurch begründet sein, dass ein möglicher Wissensabfluss befürchtet wird. Externe Partizipanten könnten Wissen mit zu einem Konkurrenten nehmen und es für ihn gewinnbringend einsetzen. Diese Befürchtung ist umso höher, je mehr auf eine schnelle Monetarisierung im Rahmen eines Patents gehofft wird.

Jedoch kann gerade dieses Verhalten zu einer Gefahr werden, wenn die Gewinnausbeutung eines Produktes an erster Stelle steht, ohne die notwendigen Investitionen zur Beseitigung der offensichtlichen Fehler und Verbesserungen zu tätigen. Letztlich führte dies am Beispiel der Sunwater-Factory zu einer Demotivation der Partner, da geistige Anstrengungen in Form von Verbesserungen vorgenommen, diese jedoch aufgrund von nicht getätigten Investitionen verworfen wurden.

Aus heutiger Sicht kann festgehalten werden, dass das gesamte Projekt bereits zu Beginn vom initierenden Unternehmen als nicht ernst genug eingestuft wurde. Der Wille sowie die Durchhaltekraft, das Produkt fertigzustellen, war nicht vorhanden. Vielmehr wurde bereits bei ersten Problemen, die im Patentierungsprozess auftraten, nachgegeben. Das Produkt konnte folglich aus Sicht des Initiators nicht mehr vor Nachahmung geschützt werden und wurde schleichend aufgegeben. Ein weiterer Grund, der im Nachhinein wesentlicher Bestandteil der Aufgabe sein könnte, ist die Aufteilung des geistigen Eigentums zwischen den Partnern. Da hier zuvor kein eindeutiger Vertrag aufgelegt wurde, ist zu hinterfragen, welche Absichten der Initiator diesbezüglich hatte.

Zusammenfassend kann jedoch angemerkt werden, dass durch den ausschließlichen Monetarisierungsgedanken das Produkt bereits zu Beginn zum Scheitern verurteilt war. Die reine Sicht auf schnelle Erträge führte dazu, dass notwendige Investitionen, die zur Verbesserung der Marktreife hätten beigetragen, nicht getätigt wurden. Die Kompetenzen des Partners in diesem Projekt wurden als unwichtig angesehen. Schließlich hatte man in der Vergangenheit ganze Un-

ternehmen aufgekauft und mit Gewinn weiterveräußert. Hier konnte durch wenig Aufwand schnell ein großer Gewinn erwirtschaftet werden. In Projekten, in denen jedoch geforscht werden musste, wurde schnell aufgegeben; und das, obwohl das Projekt aus entwicklungs-technischer Hinsicht nahezu abgeschlossen war.

Hinzu kam ein großer Mangel an technischem Wissen über das Thema der Wassergewinnung, den gesamten Wassermarkt wie auch physische Grundlagen wie beispielsweise Verdunstungsprozesse bei unterschiedlichen Bedingungen. Zudem waren die Marktanforderungen zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt. So wurde ein typischer Closed-Innovation-Fehler begangen, indem erst das Produkt nahezu fertig entwickelt und ein Feldtest durchgeführt wurde, um danach mit dieser Idee an Hilfsorganisationen heranzutreten. Letztere hatten jedoch im Rahmen ihrer Aktivitäten nur ein beschränktes oder gar kein Interesse, da der Output dieser Anlagen zu gering war, als dass die Anlagen sinnvoll hätten eingesetzt werden können.

Es wurde folglich bereits zu Beginn des Projektes eine ungenügende Marktforschung betrieben. Dies führte dazu, dass der Initiator weder Substitutionsgüter noch Komplementärgüter kannte. Weiterhin war man sich zu Beginn nicht darüber im Klaren, in welchem Kontext man die Anlagen einsetzt. Sollte dies zunächst im Katastrophenfall, wie beispielsweise im indonesischen Sumatra bei einem Tsunami geschehen, wurde nun zusehends klar, dass dies sich als nicht sinnvoll herausstellt, da gerade in diesen Regionen schnelle Hilfe unerlässlich ist. Zudem werden im Katastrophenfall ohnehin sämtliche Hilfsgüter binnen weniger Stunden zum Ort des Geschehens transportiert, sei es über Land, Wasser oder Luftbrücken.

Die ungenügende Marktforschung stellte weiterhin ein Problem hinsichtlich potenzieller Konkurrenten dar. So wurde sich lediglich auf einen Mitbewerber konzentriert, der die Anlagen bereits erfolgreich getestet hatte. Mit Fortschreiten des Entwicklungsprozesses zeigte sich rasch, dass etwa zehn weitere Mitbewerber mit unterschiedlichen Ansätzen am Markt zugegen waren. Hier wurden neben der Vernetzung auch Ansätze hinsichtlich der Filterung von Seewasser verfolgt. Dabei wurde die Idee, die Anlagen direkt auf dem Wasser schwimmen zu lassen, durch einfache Ideenansätze erfolgreich realisiert.

Ein weiterer Hinderungsgrund bestand darin, dass aufgrund des mangelnden Interesses bezüglich der Vermarktung keine Partner gewonnen werden konnten. An erster Stelle wurden Hilfsorganisationen angesprochen, welche im Bereich der Wasserversorgung wie auch der Wasseraufbereitung ihr Engagement sehen. Jedoch gestaltete sich die Partnersuche als sehr schwierig, da entweder kein Interesse im langfristigen Engagement von Projekten von Seiten der Hilfsorganisationen bestand oder diese an den nachhaltigen Erfolg der Anlagen nicht glaubten.

An dieser Stelle ist auch darüber nachzudenken, wie das Planen und Engagement der Hilfsorganisationen dahingehend verändert werden kann, dass sie im Rahmen eines länger ausgelegten Hilfsprojekts die Anlagen zur Probe einsetzen. Gerade in Zeiten, wo es auch bei vielen Hilfsorganisationen auf schnelle, medienwirksame Erfolge ankommt, damit die Spendenbereit-

schaft erhalten bleibt, ist es eine große Herausforderung, nachhaltige und längerfristige Projekte zu unterstützen.

Ein weiterer Aspekt, der angesprochen werden sollte, ist der Mangel an administrativem Wissen vor dem Hintergrund von Open Innovation-Prozessen. Wurden externe Wissensträger mit in den Innovationsprozess integriert, so lagen beim initiierten System keine Informationen darüber vor, wie dieses externe Wissen verwirklicht und eingebunden werden sollte. Gerade bei einer Lösung, welche die spätere Sicherung und Monetarisierung einer Idee zum Ziel hat, gestalten sich die Möglichkeiten einer späteren Verteilung von Interessen nicht immer leicht. Weiterhin bedarf es eines hohen administrativen Aufwands, wenn ein Produkt eingeführt werden soll, welches auf der einen Seite mit einem Patent gesichert, auf der anderen Seite jedoch über einen Open Innovation-Prozess entwickelt wurde.

Abschließend kann festgehalten werden, dass der Mangel an technischem wie auch administrativem-organisatorischen Wissen ein wesentlicher Bestandteil dafür war, dass die Anlage, welche im Closed Innovation-Prozess entwickelt wurde, nicht zu einem Erfolg geführt werden konnte. Die Möglichkeiten wie auch die Marktanforderungen waren mit Innovationsbeginn noch nicht bekannt und konnten somit nicht gezielt entwickelt werden. Weiterhin ist anzuführen, dass eine ungenügende Marktforschung sowie ein nahezu komplettes Abschotten von der Außenwelt dazu führte, dass Möglichkeiten nicht wahrgenommen und Chancen nicht erkannt wurden. Überdies wurde internen Verbesserungsvorschlägen nur unzureichend nachgegangen.

Es existieren jedoch noch weitere Gründe, warum das Projekt nicht weiterentwickelt wurde. Zum einen lag dies aus heutiger Sicht daran, dass der Initiator mehrere Projekte zu betreuen hatte, die für ihn wichtiger schienen als das Wassergewinnungsprojekt Sunwater-Factory. Die schlechte Balance der einzelnen Projekte führte dazu, dass die Versuche vernachlässigt wurden. Notwendige Investitionen wurden nicht mehr getätigt, da Gelder in anderen Projekten verwendet werden sollten. Überdies nahm sich der Initiator nicht die notwendige Zeit, sich intensiv mit den Problemen und Herausforderungen zu beschäftigen, was letztlich mit dazu führte, dass das Projekt nicht erfolgreich werden konnte.

Vor diesem Hintergrund ist zu fragen, wie die Unternehmenskultur des initiierten Systems geändert werden sollte, damit die Barrieren gelockert und die Innovation doch noch zu einem Erfolg geführt werden kann. So werden die Handlungsempfehlungen für ein systemisches Innovationsmanagement im nachfolgenden Kapitel dargestellt. Dem vorausgehend kann jedoch angeführt werden, dass nicht nur die technischen Probleme, sondern auch die zwischenmenschlichen internen wie auch externen Probleme gelöst werden müssen. Der frühe Einbezug von Kunden, Interessenten und Anspruchsgruppen kann einen festgefahrenen Neuerungsprozess wieder Anschub verschaffen. Kreative Ideen finden in einem interdisziplinären und offenen Prozess eher Gehör als in einem durch Hierarchie und Vorurteile geprägten Umfeld.



## 11.6 Mögliches Anwendungsumfeld einer Wasseraufbereitungsanlage

Wie letztlich eine Wasseraufbereitungsanlage aussehen und wie diese in einer realen Umgebung zum Einsatz kommen könnte, soll in diesem Abschnitt erläutert werden. Dabei wird an dieser Stelle auch auf die Handlungsempfehlungen verwiesen, welche darlegen sollen, wie die Gestaltung hinsichtlich der Innovationsprozesse vorgenommen werden kann. Dabei gilt es verschiedene Szenarien vorzustellen, die zeigen, welchen Nutzen in welchen Anwendungsgebieten eine Trinkwassergewinnungsanlage haben kann.

Vorab ist nicht - wie einst geplant - von einem Einsatz in Krisenregionen auszugehen. Hier sind die Hilfsorganisationen ohnehin auf die schnelle Hilfe der Betroffenen spezialisiert. Dabei werden eine komplette Infrastruktur sowie Nahrungsmittel in kürzester Zeit herangeschafft. Alles konzentriert sich dabei auf die rasche Hilfe der notleidenden Bevölkerung.

In einem weiteren Schritt werden dann die Häuser, Brücken und Straßen wieder repariert. Im Beispiel des Tsunami in Indonesien im Jahre 2005 erhielten die Fischer neue Boote; und Kinder, die ihre Eltern verloren hatten, kamen in Waisenhäusern, die gebaut wurden oder bei Pateneltern unter. Die Art der Hilfe, die in solchen Katastrophenfällen stattfindet, richtet sich an akut leidende Menschen, die unter lebensbedrohlichen Umständen schnell unterstützt werden müssen. Hier können wenige Stunden über das Überleben der Betroffenen entscheiden. Innerhalb dieser hektischen Zeit ist kaum schon über die Generierung von Trinkwasser über die Wasseraufbereitungsanlagen nachzudenken.

Mithin wurde zunächst daran gedacht, die Anlagen per Flugzeug in einem unzugänglichen, vom Tsunami zerstörten Gelände abzuwerfen. Piktogramme sollten den betroffenen Menschen helfen, die Anlagen aufzubauen. Diese werden jedoch aufgrund ihrer Verletzungen gar nicht in der Lage sein, die Anlagen einzurichten. Zudem benötigen die Anlagen 24 bis 48 Stunden Zeit, bis sie das erste Trinkwasser produzieren können. Dies liegt daran, dass sich die Trinkwasserkanäle zunächst mit produziertem Trinkwasser auffüllen müssen, bevor dieses an den Auffangbehälter weitergeleitet werden kann.

Das Einsatzgebiet, auf das sich die Wasseraufbereitungsanlage konzentriert, bezieht sich auf mittelfristige bis langfristige Einsatzgebiete, in denen absehbar ist, dass keine akute Gefahr durch Katastrophen vorherrscht. Einzusetzen wären die Anlagen in einem Gebiet, welches über keine zureichende Infrastruktur verfügt, sodass die Menschen hier längerfristig mit Trinkwasser versorgt werden können. Letztlich sollte Hilfe auch einer Kosten-Nutzenanalyse unterzogen werden.

So können Spenden und Hilfsmaßnahmen dort stattfinden, wo bereits Hilfe vorhanden ist. Es scheint unbestritten, dass in einem Katastrophenfall zunächst mehr Hilfe besser ist als zu wenig Hilfe, jedoch sollte abgewogen werden, welche Maßnahmen wo mit welchen Mitteln einen größtmöglichen Nutzen stiften können. So hat beispielsweise die Spendenbereitschaft bei einer der größten Hilfsorganisationen, die sich auf die Vermittlung von Kinderpatenschaften speziali-

siert, in erheblichem Maß abgenommen, als bekannt wurde, dass über 70% der Spenden für die interne Verwaltung der Organisation aufgebraucht wurden.

In einem weiteren Beispiel fuhr der Vorstandsvorsitzende einer Berliner Hilfsorganisationen einen teuren Sportwagen, welcher durch Spendengelder finanziert wurde. In einem anderen Beispiel einer selbsternannten Hilfsorganisation wurden mit Hilfe von Spendengeldern übermäßig teure Geländewagen für je über 100 000 Euro gekauft, mit denen man dann in kleinere Dörfer hilfsbedürftiger Menschen fuhr, um dort Decken von wenigen Euros zu verteilen. Die Verteilung der Decken wurde mit Kameras festgehalten und später medienwirksam dargestellt.

Es wird also deutlich, dass Spendengelder einer starken Nutzenabwägung unterzogen werden müssen. Folglich sollte auch darüber nachgedacht werden, in welchem Rahmen die Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt werden können. Hier treten Regionen in das Blickfeld, welche noch nicht durch eine Infrastruktur an das Versorgungsnetz angeschlossen sind, sei es durch Straßen oder Stromnetze wie auch Wasserleitungen.

Überall dort, wo eine solche Infrastruktur vorhanden ist, kann bereits eine kleine, durch Elektrizität betriebene Filteranlage mehr Trinkwasser erzeugen als eine große Anzahl der oben dargestellten Wasseraufbereitungsanlagen. Letztere sehen ihre Stärke darin, dass sie autark und nur mit Sonnenenergie betrieben werden können. Aus diesem Grund kommen Regionen in Frage, welche über einen akuten Trinkwassermangel leiden, jedoch in der Nähe natürliche, wenn auch verschmutzte Wasserressourcen vorweisen können.

Oft sind gerade solche Regionen in Afrika und Asien anzutreffen. Hier existieren natürliche Quellen wie Seen, Sümpfe oder Flüsse, aus denen das Brauchwasser entnommen werden kann.<sup>962</sup> Die starke Sonnenenergie in diesen südlich liegenden Ländern ist geradezu ideal, um einen größtmöglichen Ertrag pro Anlage zu erzielen. Es ist somit denkbar, dass die Wasseraufbereitungsanlage in einer ländlichen Region zum Einsatz kommt, die weitgehend von der Außenwelt abgeschnitten ist.

So müssen die Bewohner dieser Regionen oft weite Strecken zu Fuß gehen, um wenige Liter Trinkwasser in ihre Häuser zu transportieren. Diese Zeit, in der sie mit der Trinkwasserbeschaffung beschäftigt sind, können sie nicht ihren Familien - wie beispielsweise der Pflege der Eltern oder der Kinder - widmen. Weiterhin sind sie zeitlich nur eingeschränkt in der Lage, ihre Felder zu bestellen. Die Zeit, die mit der Trinkwasserbeschaffung verwendet wird, könnte mithin sinnvoller eingesetzt werden, wenn dieses direkt vor Ort selbst geschehen könnte.

Dabei ist an ein geschütztes Areal zu denken, innerhalb dessen mehrere Wasseraufbereitungsanlagen stehen. Die Anlagen werden von einem Verantwortlichen in einem Dorf oder einer Gemeinschaft betreut. Er gibt das Wasser an die Familien aus und pflegt und bewacht die Anlagen vor Fremdeinwirkung und Verschmutzung. Die Einführung in eine solche Gemeinschaft

---

<sup>962</sup> vgl. Abb. 60 - Problemsituation Guyarat (Indien): Verschmutztes Wasser, welches geeignet ist zur Wiederaufbereitung durch die Sunwater-Factory wie auch durch die Openwater-Project-Anlage.

übernimmt dabei vorzugsweise eine Hilfsorganisation. Hier wäre es möglich, dass diese die Anlagen bezieht oder selbst produziert, um sie dann im Rahmen der Hilfe zur Selbsthilfe an die Bedürftigen eigenverantwortlich auszuteilen.

Hinsichtlich der Produktion der Anlagen sollte unterschieden werden, welche Anlage für welchen Ort am besten ist. So benötigt man für die Produktion der Sunwater-Factory eine große Vakuumformmaschine, welche in Bezug auf die Anschaffungs- wie auch Unterhaltungskosten relativ teuer ist. Dennoch ist es möglich, die Sunwater-Factory in großen Städten mit einer ausreichenden Infrastruktur fertigen zu lassen. In diesem Zusammenhang führte *Kaiser Chaudary* an, dass beispielsweise Pakistan über eine gute Infrastruktur verfüge, und eine solche Anlage dort gut produziert und eingesetzt werden könnte.

Sollte es gelingen, eine Produktionsanlage zu installieren, so kann die Wertschöpfung der Anlagen vor Ort beginnen. Der Weg über die Hilfe zur Selbsthilfe ist dabei ein geeignetes Mittel der Multiplikation von Wertschöpfung. Dies zeigen auch die Anstrengungen von *Muhammad Yunus*. Der Friedensnobelpreisträger aus Bangladesch gründete die Grameen Bank und half auf dem Weg der Hilfe zur Selbsthilfe zahlreichen Menschen, eine Existenz aufzubauen. Organisationen wie Kiva folgen diesem Vorbild und verleihen wöchentlich etwa 2 Millionen USD an Kleinstgewerbetreibende in bedürftigen Regionen aus aller Welt.

### 11.7 Integration in konkreten Hilfsprojekten

Denkbar ist die Unterbringung einer Vakuumformanlage in einem Hilfsprojekt wie „Miteinander für Uganda e.V.“ Hierbei handelt es sich um eine aus privater Hand gegründete Initiative, welche durch direkte Kontakte das Leben in Uganda besser zu gestalten mithelfen möchte. Die Initiatoren bestehen größtenteils aus Ärzten, Lehrern, Helfern und Privatpersonen, welche von öffentlichen Stellen ausgewählt und begleitet werden.<sup>963</sup> Der Vorteil des Projektes besteht darin, dass die Verwendung von Spenden soweit wie möglich transparent bleibt. Diese fließen den Bedürftigen direkt durch persönlichen Kontakt zu. Dabei werden die Verwaltungskosten auf ein Minimum begrenzt.

Der Zweck von „Miteinander für Uganda e.V.“ besteht darin, dass das Gesundheitssystem die Bildung wie auch die Altenpflege strukturiert, organisiert und mit Sachmitteln wie auch finanziell gefördert wird. Im Rahmen des Hilfsprojekts werden Spenden gesammelt und Patenschaften in Zusammenarbeit mit den beteiligten Personen vermittelt.

Da bereits mehrere Hilfsprojekte von „Miteinander für Uganda e.V.“ durchgeführt wurden, besteht vor Ort eine geeignete Infrastruktur, in welcher die Wasseraufbereitungsanlagen gut eingebunden werden könnten. Denkbar ist hier die Installation auf einem Dach wie beispielsweise einem Versammlungsraum oder einer Schule. In vielen Regionen der Erde können die Kinder

---

<sup>963</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 60

nicht lernen, weil sie traditionell von den Eltern mit der Beschaffung von Wasser beauftragt werden. Während dieser Zeit können sie nicht den Unterricht besuchen, was wiederum nachteilig für die Zukunft der Kinder ist.

In einem Verbund mit einem Versammlungsraum oder einer Schule könnte den Eltern wie auch den Kindern ein Anreiz gegeben werden, wieder den Unterricht zu besuchen. So könnten die Anlagen auf dem Dach oder auf einer Fläche neben dem Gebäude positioniert werden. Nach dem Unterricht können die Kinder ihre mitgebrachten Wasserbehälter mit dem über den Tag gewonnenen Trinkwasser auffüllen, welches sie dann mit nach Hause bringen.

Frei nach dem Motto der Schule „Education is Life“ bietet es sich an, die Kinder im Rahmen des Unterrichts über die Gefahren des Verzehrs von verschmutztem Trinkwasser aufzuklären. Weiterhin könnten ihnen die Arbeitsweise und Wirkungsweise der Anlagen im Unterricht verdeutlicht werden. Hier könnten Verdunstungsprozesse, der Kreislauf des Wassers sowie die Bedeutung von gesundem Wasser und regelmäßigen Mahlzeiten verdeutlicht werden. Es scheint ja nicht nur die Qualität der Ausbildung ein wichtiger Garant für eine erfolgreiche Zukunft, sondern auch der Zugang zu gesundem Wasser und Nahrungsmitteln. Dabei dürften auch die hohen Aufwendungen, die notwendig sind, um das Trinkwasser zu reinigen und wieder zu mineralisieren, den Schülern nicht vorenthalten werden. Wenn ihnen verdeutlicht wird, dass das Trinkwasser mit hohen Anstrengungen gewonnen wird, wissen sie es eher zu schätzen und lernen sparsam damit umzugehen.

Neben der Patenschaft, wie sie bereits für Kinder von der „Miteinander für Uganda e.V.“ durchgeführt wird, ist auch eine Patenschaft für eine Wasseraufbereitungsanlage denkbar. Die Anschaffungskosten belaufen sich auf etwa 50 Euro bei einer voraussichtlichen Nutzungsdauer von über 20 Jahren. Folglich würde eine Patenschaft den Spender 2,50 Euro pro Jahr kosten, um einer Familie über 20 Jahre lang den Zugang zu sauberem Trinkwasser zu ermöglichen. Da gerade in den jungen Jahren eines Kindes der Verzehr von sauberem Trinkwasser überaus wichtig ist, so ist denkbar, dass Patenschaften für Neugeborene ausgegeben werden, die dann bis zu ihrer Volljährigkeit mit sauberem Wasser versorgt wären. Dies scheint auch hinsichtlich eventueller, auf den Verzehr verschmutzten Wassers zurückzuführender Krankheiten eine weitaus günstigere Alternative, als wie wenn Krankheiten im Nachhinein mit teuren Medikamenten behandelt werden müssen.

Die bereits durch die von „Miteinander für Uganda e.V.“ realisierten Projekte geben eine hervorragende Grundlage zur Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Trinkwassergewinnung. So wurden vor einiger Zeit bereits eine Kinderstation sowie ein Institut für handwerkliche Ausbildungsberufe aufgebaut. Bei Letzterem dauert die Entwicklung derweil noch an. Hier könnte das Open Water-Projekt in der Weise integriert werden, dass die Auszubildenden die Trinkwassergewinnungsanlagen zusammenbauen. Hierfür werden keine komplizierten Fertigungsmaschinen, jedoch etwas handwerkliches Geschick benötigt. Letztlich müssen die Anlagen auch wasserdicht sein. Durch die mitgelieferten Materialien lassen sich die Anlagen ohne zusätzliche Hilfsmittel oder Elektrizität zusammenbauen.

Überdies scheint es denkbar, dass nicht mehr die Bausätze im Rahmen des Prosumings von Deutschland nach Uganda verschifft werden, um dann vor Ort lediglich zusammengebaut zu werden, sondern dass diese komplett in Uganda in Fertigung gehen. Dabei können auch bereits benutzte Materialien Verwendung finden. So werden bekanntermaßen viele Altautos nach Afrika verschifft. Das Metall der Karosserien sowie die Heck- und Frontscheibe könnte als Baumaterial verwendet werden. Gerade das in vielen Autos verwendete Sicherheitsglas eignet sich hervorragend, da es resistent gegen mittlere Erschütterungen ist.

Die Karosserieteile der Türen, der Motorhaube sowie des Daches böten Material, um die innere Metallstruktur zu fertigen. Hier wird ebenfalls keine Elektrizität benötigt, da das Metall mit herkömmlichen Handmetallscheren zugeschnitten und mit handbetriebenen Biegemaschinen in Form gebracht werden kann. Weil die gesamten Konstruktionspläne des Open-Water-Projects der Creative Commons Lizenz unterliegen, besteht auch nicht die Gefahr einer späteren Patentierung durch Dritte.

Isoliert werden könnten die Anlagen mit alten Matratzenstücken, Schaumstoff aus den Autositzen oder sonstigem Isoliermaterial aus alten Kühlschränken. Durch die recht einfache Konstruktion ist es denkbar einfach, die benötigten Materialien schnell zu finden. Überdies könnten im Rahmen der handwerklichen Ausbildungsberufe Lehrer ausgebildet werden, die später außerhalb der Gemeinschaft anderen Menschen zeigen, wie sie diese Wassergewinnungsanlagen zusammenbauen. Folglich entsteht ein Multiplikatoreffekt, der über die Grenzen von „Miteinander für Uganda e.V.“ hinausreicht.

Das bereits vorhandene Computer-Labor könnte auch dafür genutzt werden, um im Rahmen von Rapid Prototyping Ersatzteile wie Dichtungen oder Anschlussstücke und Wasserhähne zu produzieren, wenn diese nicht auf dem freien Markt zeitnah beschafft werden können. Mitunter ist es in abgelegeneren Regionen nicht immer leicht, schnell entsprechende Verschraubungen oder passende Verbindungsstücke zu beziehen. Selbst in Deutschland mussten sämtliche Verbindungsstücke und Schläuche in Bezug auf die Feldtests in spezialisierten Geschäften gekauft werden, damit die Versuche durchgeführt werden konnten. Für den Fall, dass spezielle Bauteile nicht in einem Baumarkt vor Ort gekauft werden konnten, so wurden diese über das Internet bezogen.

So stellt eine Entfernung von 20 bis 30 Kilometer in Deutschland ein eher geringeres Problem dar. Durch eine gut ausgebaute Infrastruktur können Besorgungen binnen weniger Stunden getätigt werden. In einem nur dünn besiedelten Gebiet in Uganda können diese 20 Kilometer jedoch ein nur schwer überwindbares Hindernis darstellen. Aus diesem Grund kann ein Stereolithographie-Drucker schnell benötigte Ersatzteile fertigen. Durch das bereits vorhandene Computer-Labor ist bereits eine hervorragende Infrastruktur gegeben, die folglich um einige Möglichkeiten erweitert würde.

So könnten sämtliche Ersatzteile in Form von Dateien auf einem Chip oder der Festplatte lagern. Bei Bedarf würde die benötigte Datei aufgerufen und durch den 3D-Drucker ausgedruckt.

Denkbar ist überdies, dass dieses Verfahren auch auf andere Bereiche erweitert wird. Auf diese Weise ließen sich die medizinischen Geräte im Falle eines Schadens schnell reparieren. Dadurch könnte effizienter gearbeitet und das Leiden der Menschen schneller gelindert werden. Letztlich ist für ein Helferteam nichts frustrierender, als wenn sie an den Ort des Geschehens kommen, und dort aufgrund weniger Ersatzteile die geplante Hilfe nicht realisiert werden kann.

Die für die 3D-Drucker benötigte Software könnte aus Open-Source-Quellen bezogen werden. So bietet GoogleSketchUp bereits hervorragende Möglichkeiten, um mittels CAD Ersatzteile zu fertigen und die an einem 3D-Drucker herzustellen. Würde überdies eine schnelle Internetverbindung ermöglicht, dann könnte der Support direkt über das Netz erfolgen. Hier könnten Anleitungen, Videos oder Chat den Bedürftigen vor Ort unmittelbar helfen. Dies würde es erfordern, dass ein Web 2.0-Portal erstellt würde, welches von den Anwendern genutzt werden könnte, um sich zu Problemstellungen zu beraten.

Folglich könnten die handwerklichen Ausbildungsberufe nicht nur im Praktischen, sondern auch im Theoretischen ausgebaut werden. Hier fände dann eine Kompetenzentwicklung auf beiden Seiten statt. Zum Einen würden die Helfer hinsichtlich ihrer Projekte die Möglichkeiten erweitern, zum Anderen könnten die Nutzer vor Ort ihre Kenntnisse und Kompetenzen vertiefen.

In einem weiteren Schritt ist es durchaus denkbar, dass, nachdem der Eigenbedarf an Wasseraufbereitungsanlagen gedeckt ist, eine kleine Produktion aufgebaut wird. Hier könnten die Anlagen für benachbarte Gemeinschaften profitieren. Die Art der Produktion hängt dabei von der Anzahl zu fertigender Anlagen ab. Würden zu Beginn Einzelstücke oder Serien im Rahmen der Werkstattfertigung hergestellt, so könnten mit zunehmendem Absatzvolumen kleine Fließfertigungen erfolgen. Dies stellt sich dann als besonders sinnvoll heraus, wenn die einzelnen Bauteile genormt und passgenau gefertigt werden. Gerade beim Zusammenbau der Anlagen sollte auf eine Aushärtung des verwendeten Spezialklebstoffs geachtet werden. Hier könnten jedoch vorgelagerte Produktionsschritte erfolgen. Die dabei erstellten Teilfertigmengen würden am nächsten Tag zusammengebaut.

Der Vertrieb würde sich dann auf die angrenzenden Gemeinschaften, Dörfer und eventuell auf die nächst größere Stadt beziehen. Hier könnte eine Niederlassung gegründet werden, welche die Anlagen verkauft. Bezugnehmend auf diese Basis, könnten Hilfsorganisationen die Anlagen im Rahmen ihres Engagements vor Ort kaufen und an bedürftige Familien und Gemeinschaften austeilen. Folglich würde nicht nur eine einseitige, sondern eine Hilfe zur Selbsthilfe getätigt. Die Bedürftigen sind somit nicht nur reine Empfänger und Verbraucher von Leistungen, sondern sie erwirtschaften einen Teil der Wertschöpfung selber. Folglich könnten Löhne gezahlt und damit die Armut etwas gelindert werden.

In Anknüpfung an das bereits bestehende Computer-Labor könnten neben den bereits existierenden Textverarbeitungs- und Internetkursen auch Kurse für CAD stattfinden. Hier eignen sich vor dem Hintergrund der Erwachsenenbildung hervorragend die Abendstunden. Eine in

CAD ausgebildete Person könnte Spezialanfertigungen herstellen, sodass Bauteile verschiedener technischer Geräte repariert werden könnten.<sup>964</sup> Oftmals sind diese Geräte nicht mehr verwendbar, wenn ein kleines Bauteil durch natürlichen Materialverschleiß funktionsunfähig wird. Dabei könnten diese Artikel leicht durch Reparatur kleiner Bauteile wieder funktionstüchtig gemacht werden. Dies vermindert den Müll und die Armut in den betroffenen Familien, da nicht wieder neue Artikel gekauft werden müssen und das oft mühsam verdiente Geld anders verwendet werden kann.

## 11.8 Recycling von PET-Material

Weitere Pläne hinsichtlich der Entwicklung der Sunwater-Factory wie auch des Openwater-Projects bestehen in Bezug auf Recycling von Plastik, insbesondere von PET in Afrika. In vielen Regionen der Welt besteht das Problem einer zunehmenden Vermüllung der Umwelt durch Trinkflaschen, Plastiktüten oder Computerschrott. Da durch die zunehmend teurer werdenden Rohstoffe viele Unternehmen ernsthaft ins Recyclinggeschäft einsteigen, werden diese Materialien immer wertvoller.

Die oft überall herumliegenden Plastikflaschen sind das Ergebnis einer oft nicht vorhandenen Entsorgungspolitik in sich entwickelnden Regionen. Die Rohstoffe sind jedoch vor dem Hintergrund immer weiter steigender Energiepreise eine gute Chance mit zwei Effekten. Durch das in Entwicklungsländern oft unzureichende Entsorgungssystem von Materialien aus Plastik könnte eine Methode entwickelt werden, welches den durch die steigenden Ölpreise immer kostbarer werdenden Kunststoff nutzt, um eine Art Währung für beispielsweise die Sunwater-Factory oder deren Weiterentwicklung zu generieren.

So könnte ein Pfandsystem nach dem Vorbild verschiedener Länder für Plastikflaschen, Plastiktüten oder andere Kunststoffmaterialien eingeführt werden. Auf diese Weise werden in manchen Staaten bereits 90% aller Plastikflaschen recycelt. Dieses Modell könnte auch auf sich entwickelnde Regionen der Erde übertragen werden. Die Menschen vor Ort sollten die Materialien sammeln und bekämen pro Flasche oder pro Kilogramm Kunststoff einen bestimmten Betrag, also eine Art Pfandgeld. Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch der Austausch von PET-Material gegen Sunwater-Factory- oder Openwater-Project-Einheiten.

Ähnlich wie beim „Clean Up The Kimberley Project“ in Australien könnten auch Freiwillige den Plastikmüll aufsammeln und zu den verarbeiteten Unternehmen transportieren. So beteiligten sich beim Clean Up Australiy-Day 2012 nahezu 600 000 Freiwillige, die lokale Parkflächen, Straßen Strände oder wildes Buschland säubern. Angefangen hat die Idee bereits vor fast 25 Jahren, als der Hafen von Sydney im ersten Jahr von über 40 000 Freiwilligen gesäubert wurde.

---

<sup>964</sup> Weiterhin könnten dann auch Aufträge über das Internet an Unternehmen in Industrieländern entgegen genommen werden. So ist es beispielsweise über ODESK ([www.odesk.com](http://www.odesk.com)) möglich, dass eine CAD Zeichnung von einem indischen CAD-Spezialisten für ein Unternehmen in Deutschland gefertigt wird. Auf diesem Weg wurden auch die Zeichnungen für das Openwater-Project gefertigt.

Im Folgejahr wurde die Bewegung auf ganz Australien ausgebreitet. Es beteiligten sich über 300 000 Personen. In diesem Jahr wurden über 16 000 Tonnen Abfall an über 7 300 Orten gesammelt.<sup>965</sup>

Wenn also eine solche Maßnahme in Australien durchzusetzen ist, warum dann nicht auch in Afrika? Das Sammeln von Plastikabfall könnte zudem in den Unterricht der lokalen Schulen einfließen. So findet jährlich ein Schools Clean Up Day in Australien statt. Seit bereits 20 Jahren beteiligen sich 2 600 Schulen an der Sammelaktion. Dafür müssen sich die Beteiligten registrieren und erhalten ein kostenloses Clean Up Australia Day-Kit, welches auch extra für Schulen gestaltete Lehrmaterialien enthält. Folglich können die Lehrer diese Thematik direkt in den Unterricht einbauen. Somit wird das Problem einer durch Plastik verschmutzten Umwelt auch in das Bewusstsein einer zukünftigen Generation gerufen.

Zwar ist nicht zu erwarten, dass die gesamte Menschheit sich hinsichtlich eines nachhaltigen Konsums zur Vermeidung von Plastikabfall umerziehen lässt. Dennoch kann das Bewusstsein für das eigene Handeln gestärkt werden. Überdies ist mittel- bis langfristig die Industrie aufgerufen, nachhaltige, verrottende Materialien herzustellen, die nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip von Braungarth keine Schadstoffe mehr in der Umwelt hinterlassen. Herkömmliche in Plastik gebundene Chemikalien können Krankheiten und Gendefekte bis zur Unfruchtbarkeit hinterlassen.

Mit Blick auf das Projekt „Miteinander für Uganda e.V.“ könnten gesammelte PET-Flaschen in einem verarbeitenden Betrieb, zu neuen Sunwater-Factory-Einheiten geschmolzen werden. So ist gerade PET für die Wiederverwendung besonders geeignet. Das hoch belastbare und UV-beständige Material verfügt über eine lange Lebensdauer. Es könnte zunächst durch eine Verkleinerungsmaschine geschreddert und dann in neue PET-Platten gegossen werden. Diese Platten bilden wiederum die Grundlage für das Vakuumformverfahren, wie es für die Sunwater-Factory benötigt wird. Schließlich könnten aus alten gereinigten Plastikflaschen neue Sunwater-Factory Einheiten entstehen. Dabei würde die Wertschöpfung der Produkte im Land bleiben, die Umwelt geschont sowie die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Anlagen auf ein Minimum reduziert.

Das übrig zusammengetragene, nicht-PET-Material könnte ebenfalls zentral gesammelt werden, um es zu neuen Produkten zu verarbeiten. Denkbar ist auch die Sammlung und der vorläufige Transport in Industrieländer, die über eine umfangreiche Recyclinginfrastruktur verfügen. Dazu müsste das Material mit Hilfe von Pressen verdichtet werden. Diese Methode findet auch in europäischen Verarbeitungsbetrieben statt, damit die Pakete leichter transportiert werden können. Als Ideal erweisen sich die standardisierten Maße von 110x110x80. Mit dieser einheitlichen Größe passen 60 Bündel in nur einen Seecontainer.

Diese Rohstoffe könnten schließlich nach Europa, Indien oder China verschifft werden, da diese Länder über ein hohes Know-How verfügen, Plastikmaterialien zu recyceln. So ist die

---

<sup>965</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 53



Volksrepublik China und Indien eine der Nationen, in denen Plastik am effizientesten wiederverwertet wird. *Sunil Kohli*, ein Geschäftsmann aus dem südlichen Indien, kauft ganze Schiffsladungen von PET Flaschen aus Europa, USA und dem Nahen Osten auf und verarbeitet sie zu Textilien oder anderem. Auch wenn es sich hierbei nicht immer um ein Recycling, sondern um ein Downcycling handelt, finden die Materialien doch wieder eine sinnvolle Verwendung, anstatt die Umwelt in den betroffenen Regionen zu vermüllen.<sup>966</sup>

An der Universität Hamburg arbeitet man derzeit an einem Verfahren, die Energie, die in Plastikmüll gebunden ist, wieder nutzbar zu machen. *Kaminsky* entwickelt dabei in einem Pyrolyse-Verfahren eine Methode, um herkömmliches PET wieder zurück in Öl zu verwandeln.<sup>967</sup> Das sogenannte Styrol kann dann wieder in Plastik verwandelt werden, welches zu 100% biologisch abbaubar ist.

Oft genügen kleine aber intelligente Wege, um einen vielfachen Effekt zur Schaffung neuer Möglichkeiten zu generieren. Die Methode vom Recycling von PET-Flaschen in neue Sunwater-Factory- oder Openwater-Project-Einheiten kann eine effiziente Maßnahme sein, um die oft starke Vermüllung in sich entwickelnden Regionen zu vermindern. Dies stellt neben dem negativen optischen Effekt auch eine Gefahr für die Menschen und Tiere dar. So ernähren sich die Weidetiere oftmals aus Müllresten, welche in wilden Müllkippen abgelagert wurden. Dabei kommt es vor, dass auch Plastiktüten oder kleine Plastikteile verschluckt werden. Diese verschließen die Mägen der Tiere. Als Folge verenden diese unter großen Schmerzen. Werden lebende Tiere gefangen und gegessen, so können die aus dem Plastik herausgelösten Schadstoffe, welche sich zuvor in den Körpern der Tiere gelöst haben, auch in den menschlichen Körper gelangen.

So untersucht *Franeker* vom Wageningen UR Institut aus den Niederlanden verendete Küstenvögel auf ihren Mageninhalt. Fast alle die von ihm untersuchten Tiere haben im Durchschnitt 0,6 bis 20 Gramm an Plastikteile in in ihrem Magen. In einem menschlichen Magen entspräche dies bis zu 2 Kilogramm an Plastik. Die Vögel kommen dabei häufig deswegen um, weil sich die im Plastik gebundenen Chemikalien lösen. Die Tiere werden folglich vergiftet.

Hinzu kommt, dass besonders in Entwicklungsländern die Gewinnung von Rohstoffen aus Plastikabfällen günstiger sein kann, als wenn neue Dinge produziert und gekauft werden müssen. Hier fällt der Blick gerade auf geringere Löhne im Bereich des Recyclings. Dies kann vor allem vor dem Hintergrund der manuellen Müllsortierung einen großen Vorteil darstellen. Werden in den meisten Industrieländern lediglich 14 bis 15 Prozent an Plastikmüll wiederverwertet, da die Löhne hier zu hoch und die automatische Sortierung noch nicht so ausgereift ist, so kann diese Zahl gerade in Entwicklungsländern auf ein Vielfaches erhöht werden.

So hat sich die deutsche ALBA Group auf die Wiederverwertung von Kunststoffen aller Art spezialisiert. Dabei versucht die ALBA Group durch ihre „zero-waste-Philosophie“ die maximale

---

<sup>966</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 54

<sup>967</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 55

Wertschöpfung aus den im Abfall gebundenen Rohstoffen zu generieren. Die immer effektiveren Methoden erlauben es, im Abfallmanagement neue Wege zu beschreiten und nicht alles in der Müllverbrennungsanlage enden zu lassen.

Das Unternehmen TieTeK in Marshall, Texas nimmt jede Form von Plastikmüll wie Autoreifen, Paletten, Plastikflaschen oder Absperrband entgegen, schmilzt diesen ein und formt daraus Bahnschwellen. Die Kunden sind Eisenbahngesellschaften, verteilt auf die ganze Welt, da Bahnschwellen meist die gleichen Maße haben. Der Vorteil besteht darin, dass im Gegensatz zu Holzbahnschwellen die Wälder geschont werden. Überdies sind Plastikbahnschwellen nicht anfällig gegen Insekten- oder Pilzbefall und können immer wieder recycelt werden. Gerade in Regionen, in denen es öfters regnet, ist dieses Produkt ein idealer Vorteil gegenüber bisherigen Lösungen.

Somit kann durch die Verwendung von Plastikbahnschwellen die große Flut an Plastikabfall reduziert und das Waldsterben vermindert werden. Dabei kommt ein weiterer Effekt zum Tragen: Die Bahnstrecken müssen nicht so oft repariert werden, da die Bahnschwellen nicht so schnell korrodieren wie herkömmliche Bahnschwellen aus Holz.

Die Methode von TieTek lässt sich auch auf andere nützliche Gegenstände übertragen. So könnten vor dem Hintergrund des Hilfsprojekts „Miteinander für Uganda e.V.“ sämtliche Plastikabfälle von den umliegenden Bewohnern gesammelt werden. Diese Plastikabfälle würden genau wie bei TieTek geschmolzen und könnten dann zu nützlichen Dingen wie Dachpfannen, Fußmatten, Bodenbelägen oder Mauersteinen umverarbeitet werden. Grundsätzlich liegt die Idee darin, durch neue Ansätze die Rohstoffe zu nutzen, die bereits in einer Region vorhanden sind.

In Nairobi (Kenia) wird durch das Unternehmen UniquEco Designs herkömmlicher Müll in nützliche Gegenstände des Alltags verwandelt. So werden beispielsweise aus Plastiktüten ansehnliche Taschen gewoben. Aus getragenen FlipFlops entstehen Schalen, Vorhänge oder Schmuck.<sup>968</sup> Die im Vergleich zu Europa und den USA niedrigen Löhne sind dabei die Chance der sich entwickelnden Regionen.

So werden in Indien bereits 60 Prozent des Plastikabfalls recyclet. Dies scheint jedoch auch nur deshalb möglich, weil die Löhne hier recht gering sind. Wie auch in Kenia, werden beispielsweise durch das Unternehmen Conserve India Mülltüten dazu verwendet, um Stoffe, Bekleidungsgegenstände, Taschen oder Schuhe herzustellen. Täglich werden etwa 3 000 Plastiktüten eingesammelt. Danach wird ein großer Anteil in Handarbeit sortiert, gewaschen und getrennt. In einem weiteren Schritt werden die Tüten weiterverarbeitet. Die Gegenstände werden dann in die gesamte Welt exportiert. Somit findet der Plastikabfall eine sinnvolle Verwendung.<sup>969</sup>

---

<sup>968</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 56

<sup>969</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 57

Ein weiterer Effekt ist, dass das Unternehmen etwa 400 Personen beschäftigt, die durch ihre Arbeit ihren Lebensunterhalt und damit das Überleben der Familie bestreiten können. Weiterhin wurde durch die Gründer *Anita* und *Shalabh Ahuj* eine Schule für die Kinder der Beschäftigten gebaut. Die Betriebsangehörigen selbst erlernen im Rahmen ihrer Anstellung umfassende handwerkliche Tätigkeiten.

Das Unternehmen *Wastaway* in Tennessee (USA) geht einen ebenfalls interessanten Ansatz. Jeglicher Abfall aus herkömmlichen Haushalten sowie von Industrieunternehmen wird zermahlen und hoch erhitzt. Als Endprodukt entsteht eine Nährsubstanz namens *Fluff*.<sup>970</sup> Ob jedoch ein Gemüsebauer eine solche, teilweise mit chemischen Rückständen versehene Nährsubstanz einsetzen wird, ist fraglich. Dennoch hat das Unternehmen weitere interessante Ansätze, die auch für sich entwickelnde Regionen von Bedeutung werden können. So stellt *Wastaway* aus besagtem Haushaltsmüll auch Parkbänke oder Bodenbeläge her. Folglich könnten auch andere Konstruktionsmaterialien wie Dachpfannen, Hauswände oder sonstige Baustoffe hergestellt werden.

Es zeigt sich also, dass neben der Installation einer Wasseraufbereitungsanlage auch noch weitere positive Projekte ins Leben gerufen werden können, die zwar auf den ersten Blick in eine andere Richtung gehen, bei genauerem Hinsehen jedoch ähnliche Arbeitsschritte beinhalten. Folglich kann effektiver gearbeitet werden. Die oben vorgestellten Wege ließen sich im Projekt „Miteinander für Uganda e.V.“ perfekt integrieren. Inwieweit sich die Ideen umsetzen lassen, wird die Zukunft zeigen.

Bezugnehmend auf die theoretischen Möglichkeiten einer Produktion, wie sie in Industrienationen stattfinden könnte, soll im folgenden Kapitel anhand der Wasseraufbereitungsanlage dargestellt werden, wie organisatorisch angefangen vom einfachen Kaufprozess bis hin zur Personal Fabrication unterschiedliche Wege in der Entwicklung von Produkten und Einbeziehung von Kunden besprochen werden können.

## 12 Handlungsempfehlungen

Vor dem Hintergrund der gemachten Erfahrungen in einem Closed-Innovation-Prozess sollen an dieser Stelle Verbesserungsvorschläge gemacht werden. Dies scheint insoweit notwendig, da die Barrieren, welche in einem Innovationsprozess entstehen können, das Projekt nicht zum Scheitern bringen dürfen.

Die Handlungsempfehlungen werden sich in drei Bereiche unterteilen, welche aufeinander aufbauen. Einleitend werden Verbesserungsvorschläge und Möglichkeiten hinsichtlich des Innovationsprozesses vorgetragen. Sich daran anschließend wird anhand der Wasseraufbereitungsanlage dargestellt, in welchem Kontext diese vor dem Hintergrund der verschiedenen Produkti-

---

<sup>970</sup> s. Internetadressenverzeichnis, Eintrag Nr. 58