



Vorsprung durch Techn

Wie technologische Innovationen – von der Nahrungsmittelergänzung bis zum Laptop – das Leben in Entwicklungsländern verbessern können.

Vor fünf Jahren veröffentlichte der indische Wirtschaftswissenschaftler C.K. Prahalad sein viel zitiertes Werk „Der Reichtum der Dritten Welt“. Seine Botschaft: eine Win-win-Situation für Konzern und Konsument durch Armutsbekämpfung und gleichzeitige Wohlförderung, ein Markt von vier Milliarden potenziellen Konsumenten, die es in Märkte einzugliedern gilt. Der Haken: Besagte vier Milliarden potenzielle Konsumenten verfügen über ein tägliches Einkommen von weniger als 2 USD.

Prahalad hat den Nerv der Zeit getroffen. Hilfsorganisationen und Regierungen erhalten in der Bekämpfung von Armut zusehends Verstärkung von bisher unbekannter Seite: Die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen wenden sich seit einigen Jahren dem Bottom of the Pyramid-Markt und damit den Bedürfnissen der Entwicklungsländer zu. Deren Märkte stellen mitunter sehr spezielle Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen. Die Produktentwicklung kann nicht einfach bei einem Bedarf ansetzen, den es in Nachfrage zu transformieren gilt – in armen Gesellschaften geht es vielmehr darum, das komplexe Zusammenspiel von Bedürfniswahrnehmung und Infrastruktur (oder deren Fehlen) bis hin zu Kaufkraft, Bildungsgrad oder einfach nur geographischen und klimatischen Konstellationen zu berücksichtigen. Daraus ergeben sich für den Entwicklungsprozess

von Produkten oft bislang unbekannte Parameter.

Die Rettung der Welt Im Rahmen des Copenhagen Consensus kamen 2008 zum zweiten Mal acht hochkarätige Forscher und Wissenschaftler zusammen, um die Rettung der Welt zu diskutieren. Die Fragestellung: „Was wäre der beste Weg, die Lebensqualität in den Entwicklungsländern zu verbessern?“ Am Ende der viertägigen Klausur wurde nach dem Kosten/Nutzen-Verhältnis eine Liste von Lösungen erstellt, die mit vergleichsweise kleinem Finanzeinsatz eine große positive Wirkung erzielen. Als oberste Priorität formulierten die Experten die Versorgung von Kindern in Entwicklungsländern mit Vitamin A und Zink. Der Mangel an diesen Substanzen zählt zu den Hauptursachen für Kindersterblichkeit in Entwicklungsländern.

Genau dort setzt der deutsche Chemiekonzern BASF mit seinem Food Fortification Programm zur Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und Spurenelementen an. Auf eine Weise, die gänzlich ohne Zuschuss öffentlicher Mittel funktionieren soll. „Ernährungsbedürfnisse zu befriedigen und Märkte zu erschließen, ist kein Widerspruch“, sagt Andreas Blüthner, Projektleiter und globaler Koordinator des Food Fortification Teams über den Ansatz des aktuell in 30 Entwicklungsländern aktiven Programmes.

Allerdings weiß jeder, der schon einmal Vitaminpräparate eingenommen hat: ohne

regelmäßige Einnahme keine Wirkung. Das trifft auch auf Vitamin A zu. Es entfaltet seine Wirkung nur über regelmäßige und kleine Dosen. Und jeder, der schon einmal Vitaminpräparate eingenommen hat, weiß auch, dass allein diese Regelmäßigkeit schon in der westlichen Welt ein Problem darstellen kann, oft trotz jahrelanger Konditionierung durch Eltern und Ärzte.

Wie sollten also die Forscher von BASF die nachhaltige Versorgung von Menschen in Entwicklungsländern durch Vitamin A unter ungleich anspruchsvolleren und schwierigeren Bedingungen gewährleisten? Ganz zu schweigen von den anderen Herausforderungen, die sich aus den natürlichen Eigenschaften von Vitamin A, einer licht- und hitzeempfindlichen Substanz, in einem Entwicklungsland ergeben?

Gesunder Zucker Die Lösung: Eine Anreicherung jener Nahrungsmittel, die von der Bevölkerung ohnehin regelmäßig und auch in ausreichenden Mengen verzehrt werden, in diesem konkreten Fall Öl, Zucker und Mehl. Die Herstellung des Vitamins findet dabei nach wie vor in Deutschland statt. Das flüssige und fettlösliche Vitamin A kann zwar mit Speiseöl direkt vermischt werden, damit es allerdings festen Nahrungsmitteln wie Mehl und Zucker zugegeben werden kann, muss es zuerst in kleine Stärke- oder Gelatinekügelchen gepackt werden, die es vor den hohen Temperaturen in den Zielländern schützen.



FOTO: BASF, VNL, Focus on Vision

Irgendwo im Nirgendwo: Der VNL WorldGSM Village Site im Feldeinsatz.

ologie

Da der Mensch nur relativ wenig Vitamin A benötigt, genügen für die Anreicherung auch bereits sehr kleine Mengen. „In einem Kilogramm angereichertem Mehl befinden sich nur drei bis fünf Milligramm Vitamin A“, sagt Claus Soendergaard, Global Application Manager bei BASF. „Um eine mögliche Überdosierung zu verhindern, kamen daher als zusätzliche Auflage nur Lebensmittel in Frage, die entweder aufgrund ihrer Kaloriendichte oder ihres Volumens nicht für den übermäßigen Verzehr geeignet sind.“ So müsste man für eine Überdosierung über Wochen hinweg rund 1 Liter Speiseöl trinken oder 2 Kilogramm Mehl pro Tag essen.

Die Anreicherung der Lebensmittel erfolgt im Rahmen des ganz normalen Produktionsprozesses in den Ländern selbst. Da die richtige Dosierung trotz der geringen Mengen von entscheidender Bedeutung ist, hat BASF ein Vitamin A-Test-Kit entwickelt, das eine Unter- oder Überdosierung ausschließen soll. „Die lokalen Produzenten sind immer erstaunt, dass dieser Prozess so wenig Aufwand mit sich bringt“, sagt Soendergaard.



Mini-Labor: Vitamin A-Test-Kit von BASF

Eine für alle

Wovon Hartlauer nur träumen kann: die Brille für alle Sehstärken.

Mit dem verstärkten Forschungsfokus auf die Entwicklungsländer werden auch nicht neue, aber dennoch revolutionäre Ideen Wirklichkeit. Die niederländische Stiftung Focus on Vision erprobt erstmals die Massenproduktion einer Brille mit variablen Sehstärken. Träger passen die Stärke mithilfe von kleinen Rädchen an den Seiten selbst an. FocusSpec wurde in Ghana, Tansania, Kambodscha, Afghanistan, Indien und Nepal getestet. Vorstandsmitglied Jan In't Veld: „Zuerst haben wir die Brille verschenkt, aber das hat überhaupt nicht funktioniert, weil die Menschen dann nicht sorgfältig damit umgegangen sind. Wenn wir sie für drei bis fünf Dollar – das sind maximal drei Tageslöhne – verkaufen, werden sie hingegen zu stolzen Besitzern.“

Die Idee geht auf eine Entdeckung des Physik-Nobelpreisträgers Luis Alvarez zurück, der 1964 eine Linse entwarf, die auf einer Seite konvex, auf der anderen konkav war. Er erkannte, dass er durch das Verschieben der Linsen den Fokus verändern konnte.

Entworfen wurde die Brille von dem niederländischen Industrial Designer Frederik Van Asbeck. „Die notwendige Technologie,



Justierbare FocusSpec Brille in der Theorie und in der Praxis



diese Linsen mit der nötigen Präzision herzustellen, wurde erst vor wenigen Jahren entwickelt“, sagt Asbeck. Jetzt soll eine Maschine erstmals die Produktion um wenige – beziehungsweise in diesem konkreten Fall sogar nur 1 Euro pro Brille – möglich machen. Der Versand der ersten 30.000 Brillen nach Afghanistan, Ghana und Tansania ist für Ende Oktober geplant.

Problemfaktor (Aus)Bildung Tatsächlich verbarg sich in der kontrollierten Vermengung des von BASF in Europa produzierten Vitamin A vor Ort eine entscheidende Herausforderung: Das Verständnis komplexer Produkte und Prozesse kann in Regionen mit allgemein geringem Bildungsgrad nicht vorausgesetzt werden.

Die Schwierigkeiten beim Einsatz von westlicher State of the Art Technologie in Entwicklungsländern sind Teil eines tiefergreifenden Problems. Der jüngste Weltbank-Bericht über die Technologieverbreitung in den Entwicklungsländern führt zwar auf der einen Seite die Fortschritte der letzten Jahre auch auf eine erhöhte Anwendung westlicher Technologie zurück, auf der anderen Seite unterstreicht er ebenso deutlich die fehlende Aufnahmefähigkeit und Nutzung technologischer Innovationen. So hätten die Entwicklungsländer noch einen langen Weg vor sich, weil das Technologiepotenzial nur zu einem Viertel ausgeschöpft

wird. Um weiter aufzuholen, so die Schlussfolgerung, müssen vorrangig Schul- und Bildungswesen sowie die Grundinfrastruktur deutlich gestärkt werden.

Vom Luxusgut zum Vehikel globaler Entwicklung

Eine Technologie, die der Weltbank-Studie zufolge auch in Entwicklungsländern einen vergleichsweise mühelosen Start absolvierte, ist der Mobilfunk. Innerhalb der letzten fünf Jahre waren vor allem Indien und der afrikanische Kontinent Schauplatz eines regelrechten Telekommunikationsbooms. Eine Entwicklung, mit der ursprünglich nicht einmal die Betreiber selbst gerechnet hatten: Anfang der neunziger Jahre gingen die meisten Provider noch von einem Nischenprodukt für Geschäftsleute aus.

Durch entsprechende Anpassungen an die lokalen Bedürfnisse wie zum Beispiel Phone-Sharing oder die Einführung von Prepaid-Systemen fand das Mobiltelefon



Mobilfunk Komplexe Technik, einfacher Betrieb

unerwartet schnell seinen Weg in die ganz breite Masse: In Indien erhöht sich die Zahl der Handybesitzer aktuell um mehrere Millionen pro Monat, in Afrika ist bereits fast jeder Dritte ein Mobiltelefonkunde.

Down-Scale statt Up-Scale Um auch in den neuen armen Märkten profitabel weiter wachsen zu können, stehen die Mobilfunkbetreiber allerdings vor einer Reihe von ganz spezifischen Herausforderungen: Der durchschnittliche europäische Mobilfunkkunde gibt im Monat rund 25 Euro aus, ein Wert, der in der Telekommunikationsindustrie als ARPU (average revenue per user) bekannt ist. Auf dem ost- und südostasiatischen und afrikanischen Markt setzen diese Werte in einem deutlich niedrigeren Bereich an. In Städten mit einer hohen Bevölkerungsdichte relativieren sich diese Zahlen, am Land und in dünn besiedelten Regionen, wie sie in vielen afrikanischen Staaten anzutreffen sind, wiegt die geringe Nutzerzahl deutlich schwerer.

Nicht vorhandene oder unzuverlässige Stromversorgung behindert zusätzlich den Aufbau einer dezentralen Mobilfunkinfrastruktur, schlechte Straßen erschweren den Transport oder verhindern ihn ganz, und durch den Mangel an qualifizierten technischen Fachkräften wird die Montage von Mobilfunkstationen oft zu einer nur schwer überwindbaren Herausforderung.

Ein Lösungsansatz kommt aus Indien. Vor wenigen Wochen präsentierte das schwedisch-indische Telekommunikationsunternehmen Vihaan Networks Ltd. VNL den ersten kommerziellen Einsatz eines solarbetriebenen GSM-Systems, eine Basisstation, die den Aufbau profitabler Mobiltelefonnetzwerke in ländlichen Gebieten mit einem ARPU unter 1,50 Euro im Monat ermöglichen soll.



OLPC Von der High-tech-Produktion zur Low-tech-Anwendung



FOTO: OLPC, VNL

„Herkömmliche Basisstationen sind bestens gerüstet, wenn es darum geht, die Nutzerzahlen nach oben zu skalieren. Nach unten bieten sie dagegen wenig Spielraum“, erläutert VNL-Gründer und -CEO Rajiv Mehrotra. Die WorldGSM Village Site, die über Solarenergie und bis zu 72 Stunden über Batterie mit Strom versorgt wird, ist demgegenüber für nur hundert Nutzer ausgelegt. Sie wurde in den 2009 Technology Innovation Awards des Wall Street Journal mit dem dritten Platz ausgezeichnet. Inspiriert von den schwedischen „Do it yourself“-Fanatikern von Ikea verspricht die Basisstation eine einfachere Montage als eine Ikea-Einbauküche. Farbkodierte Kabel, die zusätzlich bei korrekter Verbindung ein Geräusch abgeben, sollen die Installation in sechs Stunden auch für Laien möglich machen. Anstelle einer Betriebsanleitung veranschaulichen Bilder die korrekte Montage. Damit schlägt VNL zwei Fliegen mit einer Klappe: Das Unternehmen spart sich die kostspielige Übersetzung in viele Sprachen, die Comic-Heft-Variante löst das Problem Analphabetismus.

Die WorldGSM Village Site ist ein marktreifer, Ochsenkarren-erprobter (weil auf sechs Kartons aufgeteilter) Handy-Mast, der GSM beherrscht und sich mit einem Verbrauch zwischen 50 und 150 Watt begnügt.

Bildung macht fit In manchen Situationen stößt allerdings auch die fortschrittlichste Technologie an ihre natürlichen Grenzen und bedingt Improvisation, nicht Innovation. Im Rahmen der One Laptop Per Child OLPC Initiative, besser bekannt als der 100-Dollar-Laptop, wurden bislang mehr als eine Million XO Laptops an Schulen in Entwicklungsländern geliefert. Von der offensichtlichsten Herausforderung der Un-

verwüstbarkeit abgesehen, ergab die Aufgabenstellung Kinder + Entwicklungsland für die Entwickler drei Hauptkriterien: Betrieb und Lesbarkeit im Sonnenlicht, eigenständige Konnektivität und geringer Stromverbrauch.

Die Lösung: Der Bildschirm, das Kernstück und gleichzeitig die größte Herausforderung an den Entwicklungsprozess, bietet mit 1200 x 900 Pixeln eine im Vergleich zu Standard-Notebooks relativ hohe Auflösung von 200 dpi. Einfallendes Sonnenlicht wird vom Bildschirm reflektiert. Um das Problem der Netzwerkanbindung zu lösen, wurden die Laptops mit WLAN ausgestattet, das selbst bei abgeschaltetem Rechner mit geringem Energieverbrauch weiter arbeitet und so ein dezentrales Netzwerk zwischen den Rechnern aufrecht erhält. Auf fragile Komponenten, wie eine Festplatte und interne Kabelanschlüsse, wurde komplett verzichtet.

Allein an einer effizienten Lösung des Elektrizitätsproblems hapert es noch. Eine spezielle, nunmehr robustere Kurbel zur Gewinnung von Strom – das Vorgängermodell brach der damalige UNO-Generalsekretär Kofi Annan just während der Produktdemonstration ab – löst einstweilen das Problem, allerdings nur suboptimal. Nach wie vor wird nach alternativen Lösungen für das Laden der Akkus geforscht.

In Afghanistan löste das lokale OLPC Team das Problem auf seine Art: Fahrradpedale ersetzen die Handkurbel und versorgen den Laptop mit der nötigen Energie. Es liegen noch keine Auswertungen über das Verhältnis von Kraftaufwand zu Stromzufuhr vor, aber eines lässt sich trotzdem festhalten: Bildung macht vielleicht nicht schön, in diesem Fall aber immerhin stramme Beine.

• Elisabeth Girschele



**Kann man sich auch lebende
Körper von innen anschauen?**

Schnellste Scans, niedrigste Strahlendosis: Ein innovativer Computertomograph von Siemens setzt neue Standards.

Erstmals ist es jetzt möglich, den kompletten Brustkorb in weniger als einer Sekunde zu scannen; für ein Herz braucht man sogar nur ein Viertel dieser Zeit. Und obwohl die Aufnahmen bis in die kleinsten Verästelungen der Blutgefäße präzise sind, ist die Strahlendosis deutlich geringer als bei herkömmlichen Scanmethoden. Dank dieser revolutionären Technologie werden CT-Untersuchungen für Patienten schneller, einfacher und sicherer.

[siemens.com/answers](https://www.siemens.com/answers)

SIEMENS