

Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Herausgeber: Wechselwirkung
Band: 4 (1982)
Heft: 12

Artikel: Die Ideen findet man im Buch des Lebens : Volkstechnologie in Venezuela am Beispiel des Erfinders Luis Zambrano
Autor: Ullrich, Detlef
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-652871>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

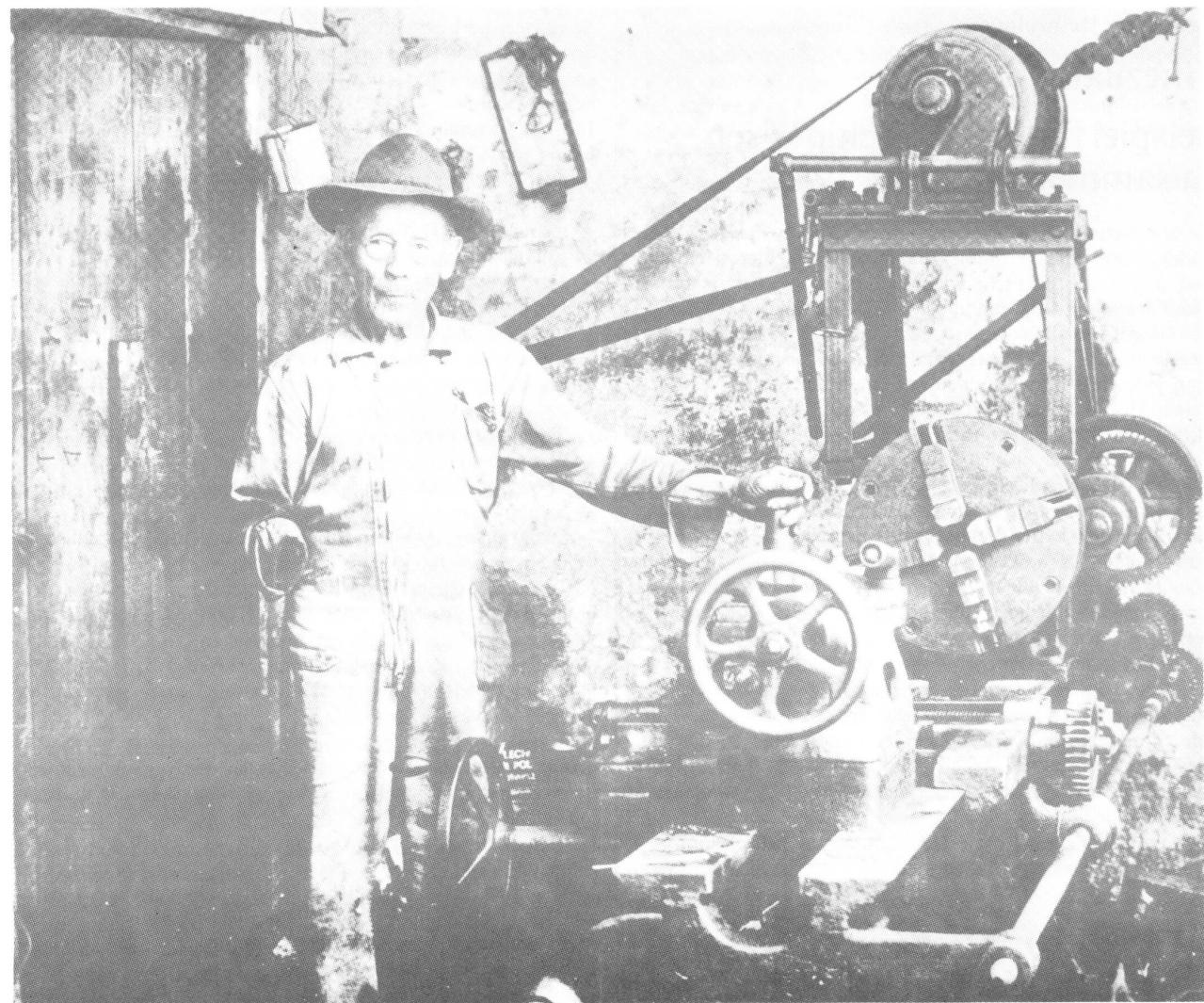
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Detlef Ullrich

Die Ideen findet man im Buch des Lebens

Volkstechnologie in Venezuela Am Beispiel des Erfinders Luis Zambrano

Wenn von Volkstechnologie die Rede ist, denkt man sogleich an China. Das ist kein Zufall. China gehört unter den Nationen der Dritten Welt zu den wenigen Ländern, in denen die Industrialisierung nicht zu einer Zerstörung des tradierten Wissens und der schöpferischen Fähigkeiten des sogenannten „ungebildeten“ Volkes geführt hat, sondern wo diese systematisch gefördert, weiterentwickelt und in den Dienst des gesellschaftlichen Fortschritts gestellt worden sind. Für uns „hochentwickelte“ Europäer ist dieses Beispiel von besonderer Bedeutung: Es zeigt uns, daß Kreativität nicht das Privileg einiger hochdotierter und -dekorierte Wissenschaftler ist und daß nicht nur die akademische arbeitsteilig organisierte Wissenschaft imstande ist, Wissen hervorzubringen und Techniken zu ersinnen, die die Lebensbedingungen erleichtern und verbessern. Doch nicht nur in China, auch in den kapitalistischen Ländern

der Dritten Welt gibt es Volkstechnologen, Autodidakten, einfache Leute aus der Masse des „ungebildeten“ Volkes. Ich möchte hier Luis Zambrano vorstellen, der in der venezolanischen Andenregion lebt und der sich zeit seines Lebens mit der Entwicklung und Konstruktion von Maschinen beschäftigt hat. Unter anderem hat er in den vergangenen 40 Jahren mehr als 30 Mini-Wasserkraftwerke mit Turbinen gebaut, die er selber entworfen und eigenhändig in seiner Werkstatt hergestellt hat. Trotz dieser Verdienste war Luis Zambrano bis vor kurzem praktisch unbekannt. „Der Prophet gilt nichts in seinem eigenen Land“ – meint er selber dazu. Und dabei hätte Venezuela allen Grund, seinen Nationalstolz eher auf Leistungen wie den seinigen zu gründen als auf den gigantischen und kostspieligen Technologieimporten, die mit den leichtverdienten Öldevisen bezahlt werden und die das Land in eine zunehmende

Abhängigkeit hineinsteuern. Erst vor etwa zwei Jahren hat die Öffentlichkeit von ihm Notiz genommen. Es war vor allem der Physiker Raul Estévez von der „Universidad de los Andes“ in Mérida, der ihn über die Andenregion hinaus bekannt gemacht, ihn gewissermaßen „entdeckt“ hat. Im vergangenen Jahr organisierte er im Rahmen einer Tagung des venezolanischen Verbandes für den Fortschritt der Wissenschaft eine Ausstellung über Leben und Werk des Autodidakten und Erfinders Luis Zambrano. Seitdem spricht man von ihm mit Verwunderung, Sympathie und sogar mit leichtem Stolz. Sein Haus wird nun von Journalisten, Kamerateams, Wissenschaftlern und Studenten aufgesucht. Ich war als erster Ausländer bei ihm, um etwas über ihn zu schreiben.

Die Entdeckung der Zahl π

Das erste Mal traf ich Luis Zambrano in der Wohnung des Physikers Raul Estévez in Mérida. Beide bereiteten sich gerade auf eine Reise nach Caracas vor, wo Don Luis – wie er in seiner Heimatregion respektvoll genannt wird – sich und seine Erfindungen einem internationalen Publikum vorstellen sollte. Es handelte sich um das 1. Internationale Seminar über Verbreitung der Wissenschaften, das von dem „Instituto de Altos Estudios del Tercer Mundo“ – eine mit OPEC-Geldern finanzierte Einrichtung – veranstaltet wurde. Das also war der Mann, von dem man sich die erstaunlichsten Dinge erzählte, der ohne jede akademische Vorbildung, allein auf empirischem Wege Maschinen, Turbinen und Motoren entwickelt hatte, die leistungsfähiger und billiger sein sollten als die entsprechenden industriellen Fabrikate. Luis Zambrano ist von kleiner Statur, schmächtig gebaut, doch von aufrechter Haltung. Seine 80 Lebensjahre haben ihn nicht gebeugt. Im Gegenteil: Er macht den Eindruck eines Menschen, der sich der Bedeutung dessen, was er geleistet hat, vollauf bewußt ist, dem jedoch jede Eitelkeit fremd ist. Ich frage ihn, wie er sich denn dabei vorkomme, plötzlich mit Auszeichnungen und Beifall bedacht zu werden, wo doch bis vor einiger Zeit kaum ein Hahn nach ihm gekräht habe. „Ich bin ein einfacher Mensch“ – antwortet er, und ich begreife, daß er damit sagen will, daß er sich durch die öffentliche Meinung nicht in seinem Selbsturteil beeinflussen lassen wird. Um seine Worte zu bekräftigen, erzählt er, daß er nur die ersten vier Volksschulklassen besucht habe – zu Beginn des Jahrhunderts war dies das Maximum an Schulbildung, das man

auf dem Lande erreichen konnte. Immerhin habe er auf diese Weise die vier Grundrechenarten erlernt, was ihm für seine „Techniker-Lauffahrt“ genügen sollte. Alles weitere hat ihn die Praxis gelehrt, so z.B. wie man den Umfang von Zahnrädern, Riemenscheiben etc. berechnet: „Eines Tages habe ich den Umfang eines Rades nachgemessen, das einen Durchmesser von 1 m hatte. Dabei kam ich auf einen Wert von 3,14 m. Durch Vergleich mit anderen Rädern stellte ich fest, daß das Verhältnis von Umfang zu Durchmesser immer das gleiche war.“ Ohne es zu wissen, hatte er die Zahl π , „entdeckt“. Ob π oder 3,14 – seinen Zahnradübersetzungen war dieser akademische Unterschied nicht anzumerken.

Ein Ausflug in die Welt Luis Zambranos

Drei Wochen später fuhr ich nach Bailadores, um den Erfinder in seiner Werkstatt zu besuchen. Bailadores liegt im südwestlichen Teil der venezolanischen Anden etwa 2 Stunden Autofahrt von Mérida entfernt. Wie schon zu den Zeiten der Timoto-Cuica – so der Name der präkolumbianischen andinen Kultur – bildet auch heute noch der Anbau von Mais und Kartoffeln die Lebensgrundlage der seßhaften Bevölkerung. Dieser Kontinuität ist es vermutlich zu verdanken, daß die Traditionen hier fester verwurzelt sind als in anderen ländlichen Regionen Venezuelas.

Auf der Fahrt durch das 1.700 m hoch gelegene Tal, das sich durch eine malerische Gebirgslandschaft hindurchschlängelt, mache ich an der Bodega „El Molino“ halt, um frischgemahlenes Weizenmehl einzukaufen. Der Ladenbesitzer zeigt mir begeistert seine Mühle: zwei Mühlsteine von etwa 1 m Durchmesser, die durch eine Wasserturbine angetrieben werden. Ich erfahre, daß es Don Luis war, der die Turbine gebaut und sie vor 10 Jahren anstelle des altersschwachen Holzrades installiert hat. „Dieser Mann hat einen großen Verstand“ – heißt es, als ich erkläre, daß ich eben diesen Mann besuchen wolle. Sein Haus liegt zurückgezogen, versteckt; man erreicht es über einen steilen kurvigen Sandweg, der von der Landstraße abführt. Ein Gebirgsbach in unmittelbarer Nähe liefert die nötige Energie und das Wasser für den Betrieb der Werkstatt und einer kleinen Zuckermühle (-siederei), die beide vor etwa 60 Jahren entstanden sind. Don Luis empfängt mich in Arbeitskleidung. Meine Ankunft zwingt ihn, seine Arbeit zu unterbrechen. Er ist gerade dabei, mit der Hilfe von zwei Arbeitern den Ventilator für eine Kaffeetrockenmaschine zusammenzunieten, die



Fotos: Andrés Agusti Gomes

ein Plantagenbesitzer in Auftrag gegeben hat. Er hat bereits vier Maschinen dieser Art gebaut. Seinen Angaben zufolge hat er es mittels einer kleinen Konstruktionsänderung geschafft, daß seine handwerklichen Fabrikate einen doppelt so hohen Wirkungsgrad erzielen wie die derzeit auf dem Markt erhältlichen industriell gefertigten Maschinen. Zudem verkaufe er sie zu einem Drittel des handelsüblichen Preises. Der einzige „Nachteil“ bestehe darin, daß sie nicht so „schön“ aussähen und daß ihnen das Etikett „Made in U.S.A.“ fehle. Vor drei Jahren hatte Luis Zambrano einen Arbeitsunfall, der ihn den rechten Unterarm kostete. Aber er hat dadurch nichts von seinem Humor und seiner ungebrochenen Lebensenergie verloren. Trotz seines hohen Alters hat er nicht aufgehört zu arbeiten. Er verbringt jeden Tag in der Werkstatt, tüftelt neue Projekte aus, schmiedet Pläne und führt Aufträge aus. Was ist das Geheimnis seiner Jugend, frage ich ihn. „Ich trinke nie über den Durst“ – sagt er – „gehe früh zu Bett, und um die Mittagszeit mache ich zwar meine Siesta, aber nicht allein.“ Nicht nur sein Geist hat sich gesund erhalten, sondern auch sein Körper. Bester Beleg hierfür sind seine drei jüngsten Kinder, die noch keine 10 Jahre alt sind.

Die Erfinderwerkstatt oder Wie Tote zum Leben erweckt werden

Ebenso volkstümlich wie die Erscheinung Luis Zambranos ist auch das Haus, in dem er geboren wurde und in dem er – wie er sagt – auch sterben wird. Allen Verlockungen, in die Stadt zu ziehen, um sich dort als Facharbeiter zu verdingen, hat er zeit seines Lebens widerstanden, da ihm die auf Profit und materieller Verschwendug beruhende Arbeitsweise der Reparaturwerkstätten widerstrebt. Er ist mit diesem Haus verwachsen, denn es ist zugleich und vor allem seine Werkstatt, in der nur er und kein anderer darüber bestimmt, welche Arbeits- und Lebensprinzipien er zu befolgen hat. Als ihm vor kurzem einige Professoren das Angebot unterbreiteten, in ihren Universitäts-Laboreien zu arbeiten, antwortete er, er habe sein Labor zu Hause. Haus und Werkstatt bilden eine unzertrennliche Einheit. Schon beim Betreten des Grundstücks stolperte ich über alle möglichen Eisenteile, Motorkolben, Autogetriebe und Zahnräder, die scheinbar achtlos dort niedergelegt wurden. Es ist auf den ersten Blick nicht auszumachen, was einfach nur Schrott ist und was bereits halbfertige

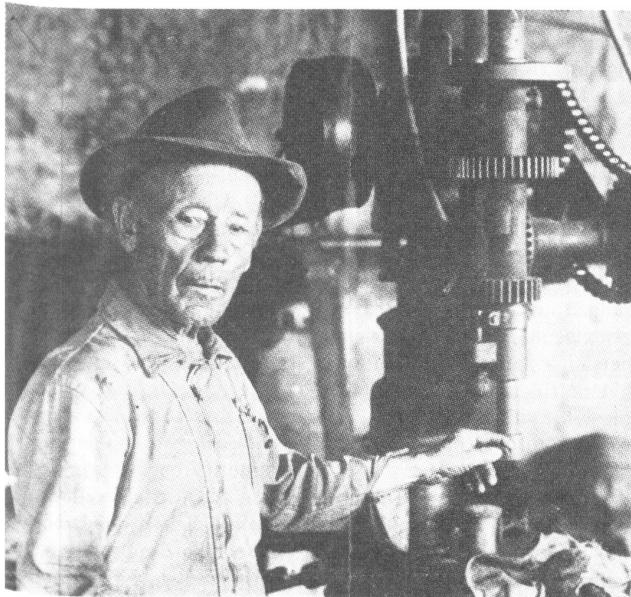


Die Werkstatt von Don Luis

oder fertige Werkstattprodukte sind. In der eigentlichen Werkstatt scheint das Durcheinander noch vollkommener zu sein. Neben den Werkzeugbänken türmen sich Schrauben, Gewindesteile und Bleche der verschiedensten Stärke und Größe zu ansehnlichen Haufen. Über allem liegt ein undefinierbarer dumpfer Grauschimmer. Der Unterschied zur ergonomischen Industriewerkstatt könnte nicht größer sein.

Und dennoch – so unwahrscheinlich mir das auch vorkommt – stehe ich hier in dem Labor eines Erfinders. Für Don Luis hat alles seine feste wohldefinierte Ordnung. Es fällt ihm nicht schwer, die Dinge herauszusuchen, die es zu demonstrieren gilt: die ersten selbstgeschnittenen Gewindestücke und Bohrer, selbstgegossene und -geschmiedete Bronzezahnräder, selbstgedrehte Wellen und Lager etc. Jedes Werkstück und jede Maschine hat eine persönliche Geschichte. Der Eindruck täuscht: Hier wird nichts weggeworfen, es gibt keinen Schrott, oder in seinen eigenen Worten: „*Es gibt kein nutzloses Eisen.*“ Im Gegenteil: Luis Zambrano verwendet das, was anderswo bereits auf dem Schrott gelandet war. Er erweckt Tote zum Leben, wie er von sich selber sagt.

In den vergangenen 50 Jahren ist er des öfteren bis nach Caracas gefahren, um sich hier in den Werkstätten und auf den Schrottplätzen mit ausrangiertem Gerät zu versorgen. So hat er etwa einen einfachen Handbohrer durch Einbau eines Motors und einer Exzentersteuerung in eine vollautomatisch betriebene Bohrmaschine verwandelt. Auf ähnliche Weise ist er mit dem Gerüst einer ausgedienten Drehbank und dem Torso einer kaputten Radialbohrmaschine verfahren. Letztere hat er mit dem Synchrogetriebe eines Dodge 24er Modell und einer Präzisionsvorrichtung zum Fräsen ausgestattet. Bereits im Jahre 1938 konstruierte er einen elektrischen Schweißapparat, indem er einen verrosteten Straßenbahnmotor, den er sich aus Maracaibo geholt hatte, in einen Generator umwandelte, der ihm eine Stromstärke von 600 A lieferte. Hierzu weiß Luis Zambrano folgende Geschichte zu erzählen. Bevor er sich zur Konstruktion dieses Apparates entschloß, hatte er sich



per Brief mit einer Fernschule für Elektrizität in den U.S.A. in Verbindung gesetzt, um zu erfahren, ob man aus einem elektrischen Motor ein Schweißgerät herstellen könne. Sie antworteten ihm, daß sie es nie für möglich gehalten hätten, daß man so dumm sein könne.

Er hat nie das Geld gehabt, um sich die Maschinen und Werkstücke, die er benötigte, zu kaufen. Denn die Idee, seine tech-

nische Begabung in klingende Münze zu verwandeln, ist ihm nie gekommen. Der Betrieb der Zuckermühle und die Aufträge, die er entgegennimmt, reichen gerade aus, um sich und seiner Familie ein anständiges Leben zu sichern. Sein völliger Mangel an Geschäftssinn ist bisweilen von seinen Auftraggebern schamlos ausgenutzt worden. Sogar die Provinzregierung – meint er – sei ihm einmal die fälligen Zahlungen schuldig geblieben. Mit dem Maschinen- und Gerätepark, den er sich in langen Jahren aufgebaut hat, dem kleinen Wasserkraftwerk hinter dem Haus, dem Vorratslager aus Schrottteilen aller Art kann er nahezu autonom als Schlosser, Werkzeugmacher, Maschinenbauer, Konstrukteur und Erfinder arbeiten. Er vereint alle mechanischen Fertigkeiten in einer Person – und in einer Werkstatt. Diese Fähigkeit ist in der Umgebung von Bailadores einschlägig bekannt. Häufig wird Don Luis gerufen, wenn es ein technisches Problem zu lösen gilt: Nicht erst heute ist dies so. So geschah es auch schon in den Jahren des 2. Weltkrieges, als Venezuela ebenso wie auch andere Länder der 3. Welt von Ersatzteillieferungen aus den U.S.A. und Europa abgeschnitten waren. Er erzählt, daß er zu dieser Zeit als Maschinist beim Straßenbau arbeitete. Jede Maschine, die kaputtging, mußte stillgelegt werden. Erst als die verantwortlichen Ingenieure Vertrauen in seine Fähigkeiten faßten und ihm die



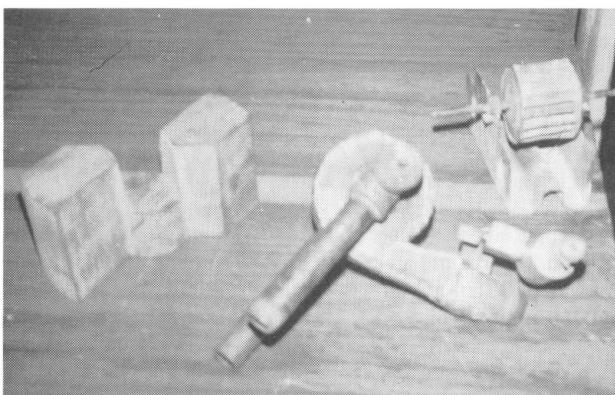
beschädigten Teile überließen, damit er sie in seiner Werkstatt repariere oder nachbaue, konnte dieser Zwangssituation abgeholfen werden. „Ich habe die Lage dort gerettet“ – sagt er.

Entwicklung aus eigener Kraft

Das Gebiet, auf dem sich Luis Zambrano die größten Verdienste erworben hat und an dem sich sein Erfindergeist sein Leben lang am stärksten abgearbeitet hat, ist das der Wasserturbinen und Verbrennungsmotoren. Hier hat er sich zu einem wahren Experten entwickelt, der es mit Wissenschaftlern und Ingenieuren ohne weiteres aufnehmen kann, diesen in mancher Hinsicht womöglich sogar überlegen ist. Schon als 9jähriger Junge – so erzählt er – habe er damit begonnen, kleine Räder zu bauen, um zu beobachten, wie sie durch das fließende Wasser in Bewegung versetzt werden. Zunächst betrieb er das Spiel mit Apfelsinen, die er mit Stöcken spickte. Später, als er bereits mit der Säge umgehen konnte, machte er die Räder aus Holz, legte um die Achse einen Riemen und beobachtete, wie sich

die „Bewegung“ (Tangentialgeschwindigkeit) mit der Größe der Riemenscheibe veränderte. Häufig sei er nicht zur Feldarbeit gegangen, sondern habe sich mit derartigen „Spielereien“ die Zeit vertrieben. Mit etwa 30 Jahren, nachdem er bereits die Fertigkeit der Metallbearbeitung erlernt hatte, entwickelte er den Plan, eine Zuckermühle zu bauen, die er mit dem Wasser und der Energie des am Hause vorbeifließenden Baches betreiben wollte. Zunächst benutzte er ein Holzrad von 3 m Durchmesser, wie er es auch woanders schon gesehen hatte. Da das Holz aber sehr schnell verrottete, verfiel er auf die Idee, das Rad durch eine Turbine zu ersetzen. „Als die Leute merkten, daß ich statt des üblichen Mühlrades ein anderes verwendete, das nur einen Durchmesser von 35 cm hatte, meinten sie, ich sei verrückt geworden.“

Dabei hatte er zu diesem Zeitpunkt noch nie in seinem Leben eine Turbine gesehen, nur gehört hatte er davon. Dennoch gelang es ihm bereits im zweiten Anlauf, ein einwandfrei funktionierendes Gerät herzustellen, das über Jahre hinweg zuverlässig seinen Dienst versah. Mit der Zeit lernte er, seine Modelle zu verbessern, was vor allem bedeutete, daß er ihren Wirkungsgrad steigerte. Zu diesem Zweck nutzte er jede sich bietende Gelegenheit – z.B. dann, wenn ihm eine Reparatur aufgetragen wurde –, um die an anderen Orten installierten Turbinentypen genauestens auf ihre Konstruktions- und Funktionsweise hin zu überprüfen und zu analysieren. Zusätzlich begann er damit, in seiner Werkstatt kleine Experimentiermodelle, Prototypen in Miniaturformat, anzufertigen. Unter dem Wasserhahn und mit einem Fahrraddynamo testete er deren Umdrehungszahl und Leistungsvermögen. Weder hat er jemals eine Berechnung angestellt, die komplizierter wäre als ein Dreisatz, noch hat er je ein Papier zur Hand genommen, um hierauf seine Entwürfe und Einfälle zu skizzieren. Seine Ideen sind das Ergebnis scharfer Beobachtung, vielseitiger Erfahrung und eines intuitiven Verstandes. Um sie zu erklären, verwendet er mitunter Bilder und Vergleiche aus dem Alltagsleben, die scheinbar gar nichts mit dem Gegenstand, von dem die Rede ist, zu tun haben. So erläutert er z.B. eines seiner Turbinenmodelle auf die folgende Weise: „Anfangs hatte diese Turbine nur eine einzige Öffnung, aus der das Wasser austrat, bis ich feststellte, daß sich durch zwei symmetrisch zur Achse angeordnete Austrittsöffnungen die Lagerkräfte beseitigen und der Umlauf der Turbinenwelle stabilisieren lassen. Ist es nicht beim Autofahren genauso? Indem man das Lenkrad mit beiden Händen umfaßt, fährt man sehr viel sicherer als nur mit einer Hand.“



Experimentiermodelle

Wie man aus einer Pumpe eine Turbine macht

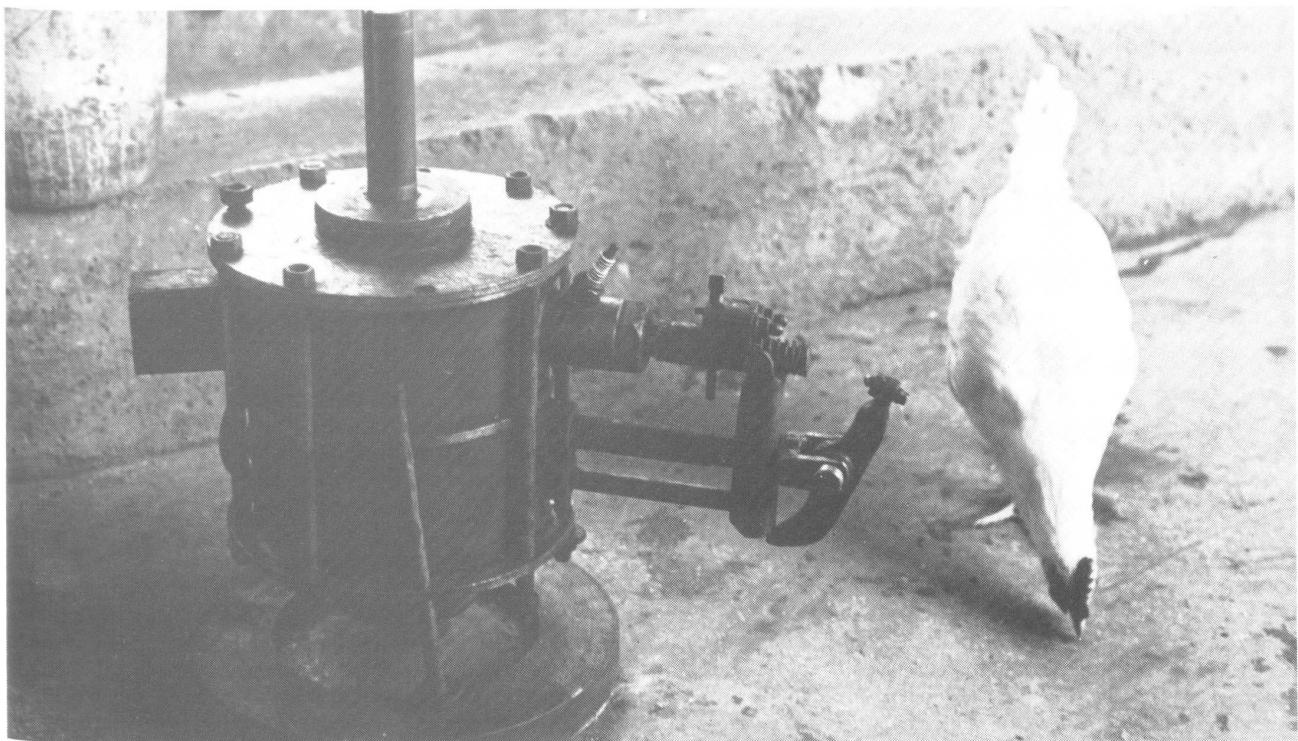
Don Luis kennt sich in allen gängigen Turbinenmodellen aus. Er hat in den vergangenen 40 Jahren mehr als 30 Turbinen

vom Typ Pelton, Mitchell und Kaplan hergestellt. Außer der Installation der Turbinen hat er auch die damit verbundenen hydraulischen Arbeiten durchgeführt. Einige dieser Anlagen, von denen die meisten heute noch in Betrieb sind, erbringen Leistungen zwischen 40 und 50 kW, ausreichend um z.B. ein kleines abgelegenes Dorf in den Anden mit Strom oder den Maschinenpark einer Hacienda mit mechanischer Antriebsenergie zu versorgen. Er hat auf diese Weise Gegenden elektrifiziert, lange bevor die großen Energieversorgungsunternehmen daran gingen, hier ihre Leitungsmasten aufzupflanzen. Im Unterschied zu deren summarischen, großflächigen Elektrifizierungsprogrammen hat er seinen „Energieversorgungsplan“ auf die natürlichen Ressourcen und die lokalen Bedürfnisse der Region abgestellt. Seine Mini-Wasserkraftwerke sind autonome Energieeinheiten, die je nach Bedarf mechanische und elektrische Energie in unterschiedlicher Proportion abgeben.

Dabei ist es jedoch nicht geblieben. Luis Zambrano hat sich nicht damit begnügt, „einfach nur“ Turbinen, die er anderswo gesehen hatte, nachzubauen. Inspiriert durch die Erfahrung, daß man einen elektrischen Motor in einen Generator umwandeln kann, entwickelte sich bei ihm die Idee, dasselbe Prinzip auch auf die Konstruktion einer Wasserturbine anzuwenden – in diesem Fall durch Umkehrung der Funktionsweise einer Wasserpumpe. Statt jedoch, wie es nahegelegen hätte, das Schaufelrad in derselben Stellung zu montieren, in der es sich in einer Pumpe eingebaut befindet, invertierte er deren Position (s. Skizzen). Hierdurch steigerte er den Wirkungsgrad, der sonst nur 20% betragen würde, auf nahezu 80%. Ohne sich dessen bewußt zu sein, hatte er eine reversible Pumpe-Turbine des Typs Francis konstruiert, wie sie seit jüngstem in ähnlicher Form auch von der englischen Firma Gilkes produziert wird. Da ihm die Existenz des industriellen Fabrikats verborgen geblieben war, nannte er seine Erfindung schlicht „Turbinazam“.

Ein handgemachter „Wankel“

Auch auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren hat Luis eigene Erfindungen gemacht. Sein Prinzip ist es immer gewesen, Maschinen zu konstruieren, die einfach, ausdauernd, billig sowie energie- und materialsparend sind. So hat er beispielsweise einen Industriemotor, der mit Benzin arbeitete, in einen Gasmotor umgewandelt, dessen Betriebskosten um ein Vielfaches geringer sind. Vor ungefähr 30 Jahren begann ihn die Idee eines Verbrennungsmotors zu beschäftigen, der ohne Kolben funktionieren sollte. Er ging von folgender Überlegung aus: Wieso baut man Motoren, die erst Linearbewegungen erzeugen, um sie nachträglich in Rotationsbewegungen umzusetzen, wenn man letztere gleich mittels eines Rotationsmotors herstellen kann? Das Ergebnis war ein Modell, das seiner Turbinenerfindung nachempfunden zu sein scheint. Statt von Explosionsmotor spricht er daher auch lieber von „Explosions-turbine“ und nennt diese „Turbozam“. Ebenso wie der Wankelmotor funktioniert sein Modell ohne Kurbelwelle, und die Kompressionen werden durch einen um die Antriebswelle kreisenden Rotationskörper erzeugt, dessen Trägheit der Drehbewegung zusätzliche Energie zuführt. Doch statt einer Nockenscheibe benutzt er zwei massive propellerartige Flügel, deren relative Bewegung durch eine innere Verzahnung synchronisiert wird. Der gesamte Motor besteht aus nicht mehr als 18 Teilen. Nachdem er die Funktionstüchtigkeit des Modells erfolgreich getestet hatte, versuchte er von der Landesregierung finanzielle Unterstützung zu erhalten. Da sie ihm verweigert wurde, wendete er sich an die Universität von Mérida, wo nun seit knapp einem Jahr eine Gruppe von Ingenieuren an der Entwicklung eines großen Prototyps arbeitet – wie ich hörte,



Explosionsturbine „Turbozam“

mit vielversprechendem Erfolg. Auf meine Frage zum Abschied, wie er denn auf all diese wundervollen Ideen gekommen sei, antwortet mir Don Luis Zambrano: „*Die Ideen findet man im Buch des Lebens.*“

Popularität und Unpopularität des Volkstechnologen

Luis Zambrano ist keineswegs der einzige Volkstechnologe in Venezuela. Es gibt viele von seiner Art, auch wenn ihre Bedeutung vielleicht nicht so groß sein mag. Da sich jedoch bisher kaum jemand für sie interessiert hat, sind sie außerhalb ihres dörflichen Umkreises unbekannt geblieben. Doch auch hier, in der eigenen provinziellen Umgebung, wird ihr Talent meist verkannt: Sie gelten als etwas absonderliche Gestalten, als Don Quijotes. So tief sitzt der Glauben in die eigene Unfähigkeit, und so weit geht die Selbstverachtung des einfachen Volkes, daß einer der ihren, der sich nicht diesem Hemmschuh überzieht, Gefahr läuft, zu einem Sonderling abgestempelt zu werden. Luis Zambrano ist das nicht passiert, da er seine Fähigkeiten in den Dienst der Gemeinschaft gestellt hat und damit zu einem echten Volkstechnologen geworden ist. Dennoch – obwohl geschätzt und von einigen sogar verehrt – wird er nicht verstanden. Sein Beispiel ist in seiner Region ohne Nachahmung geblieben.

Nicht erst heute, auch früher schon gab es Leute, die es trotz ihrer niedrigen sozialen Herkunft, trotz fehlender akademischer Vorbildung und trotz der geringen Mittel, über die sie verfügten, zu bemerkenswerten erforderlichen Leistungen gebracht haben. Alexander von Humboldt berichtet in seinem Buch *Südamerikanische Reise* von solch einem ungewöhnlichen Fall: „Wir fanden in Calabozo, mitten in den Llanos, eine Elektrisiermaschine mit großen Scheiben, Elektrophoren, Batterien, Elektrometern, kurz einen Apparat fast so vollständig, als unsere Physiker in Europa sie besitzen. Und all dies war nicht in den Vereinigten Staaten gekauft, es war das Werk eines Mannes, der nie ein Instrument gesehen, der niemand zu

Rat ziehen konnte, der die elektrischen Erscheinungen nur aus Franklins Denkwürdigkeiten kannte.“

Früher wie heute sind solche Leute jedoch gesellschaftliche Außenseiter, und deswegen vor allem – mag ihre Zahl selbst die Hundert erreichen – bleiben sie in einem Land wie Venezuela notgedrungen Ausnahmeerscheinungen. Sie werden von einer Industrialisierungspolitik an den Rand gedrängt, die die technologischen Standards der kapitalistischen Metropole bedingungslos übernimmt. Sie müssen von einer Gegenöffentlichkeit sozusagen erst „entdeckt“ und „rehabilitiert“ werden. Daß gerade heute eine „Entdeckung“ wie die des 80jährigen Luis Zambrano gemacht wird, ist durchaus kein Zufall. Er ist der lebendige Beweis für jene immer lautstärker vertretene These, derzu folge die kulturellen Fähigkeiten des venezolanischen Volkes sehr viel größer sind, als es die herrschende Ideologie und das gesellschaftliche Selbsturteil wahrhaben wollen. Persönlichkeiten wie er stärken das Selbstbewußtsein eines identitätsgeschwächten Volkes: ein Wissenschaftler „made in Bailadores (Venezuela)“ – wie es mit einem leichten ironischen Unterton in einem Presseartikel hieß.

Aber auch die internationalen Diskussionen über angepaßte Technologien für die Dritte Welt haben den „Aufstieg“ Zambranos begünstigt. Die von ihm geschaffenen Mini-Wasserkraftwerke in einer unterentwickelten Region wie den Anden sind das beste Beispiel für einen derartigen Typ „alternativer“ Technologie. Luis Zambranos Persönlichkeit zeigt, daß Tradition und Fortschritt nicht in unversöhnlichem Widerspruch zueinander stehen müssen. Er ist damit zugleich zu so etwas wie einer Symbolfigur der Wissenschafts- und Technikkritik geworden. Seine Bedeutung geht daher weit über die seiner technischen Artefakte hinaus. Er hat eine landesweite Diskussion ausgelöst, die ihren ersten konkreten Niederschlag in der Gründung einer Stiftung mit seinem Namen gefunden hat. Aufgabe dieser Stiftung soll es sein, das vorhandene Potential an Volks-technologie aufzuspüren, bekannt zu machen und zu fördern und dafür einzutreten, daß ihr Beitrag in Zukunft für das Ziel einer autonomen, selbstbestimmten Entwicklung genutzt wird.