



Experimento in Mexiko

Naturwissenschaften und Technik erleben – in Vorschule und Schule

Inhalt:

05

NATURWISSENSCHAFTEN LEBENSNAH VERMITTELN

**„Macht die Sonne das heiß?“ „Dein Hemd verbrennt!“
„Geht das auch nachts mit Mondlicht?“**



06

**„Technik löst nicht alle Probleme
– aber sie hilft dabei“**

Interview mit Nathalie von Siemens, Vorstand der Siemens Stiftung



10

Experimento in Mexiko

Die Siemens Stiftung und ihre Partner in Lateinamerika



11

Ungleiche Bildungschancen

Mehr als die Hälfte der Mexikaner lebt in Armut



14

SIEMENS STIFTUNG UND UNESCO MEXIKO SIND PARTNER

**„Neugierige Kinder werden kreativ. Und begreifen
Wissenschaft als Lernen fürs Leben“**

Interview mit Nuria Sanz, Leiterin der UNESCO in Mexiko



17

SIEMENS STIFTUNG UND INNOVEC SIND PARTNER

Lernen durch eigenes Erleben und Verstehen



18

„Auch unsere Lehrer wechseln den Chip“

Interview mit Jaime Lomelín, Vorstandsvorsitzender von Innovec



22

**Von wegen staubtrockene Physik:
Zaubern in Guanajuato**

Reportage: Arbeiten mit Experimento in der sechsten Klasse



27

„Die Schüler sind motiviert und begeistert“

Interview mit Catalina Everaert,
Projektleiterin für die Kooperation mit der Siemens Stiftung



28

Spielen, lachen und lernen

Der Schulleiter und drei Schüler erzählen, warum
die neuen Unterrichtsmethoden die Freude am Experimentieren
wecken und das soziale Miteinander fördern



30

SIEMENS MESOAMERIKA

„Bildung im Schulterchluss“

Interview mit Eduardo Bartolomé Fernández,
Kommunikationsleiter bei der Siemens AG in „Mesoamerika“



32

**Das internationale Bildungsprogramm
der Siemens Stiftung entlang der Bildungskette**



36

Das Bildungsprogramm Experimento





Naturwissenschaften lebensnah vermitteln

„Macht die Sonne das heiß?“ „Dein Hemd verbrennt!“ „Geht das auch mit dem Mond?“

Kinder sind fasziniert von der Welt um sie herum. *Experimento* ist ein internationales Bildungsprogramm der Siemens Stiftung und baut genau darauf auf. Es richtet sich an Erzieher in Kindergärten und an Lehrkräfte in Grund- und weiterführenden Schulen und basiert auf der Idee des forschenden Lernens. Schüler erleben und entdecken selbst und verstehen so technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge spielerisch. Experimentierkästen mit Versuchen zu den Themen Energie, Umwelt und Gesundheit unterstützen die praktische Umsetzung. Zum Einsatz kommt das Programm in Europa, Afrika und Lateinamerika.

„Technik löst nicht alle Probleme – aber sie hilft dabei“

Nathalie von Siemens ist geschäftsführender Vorstand der Siemens Stiftung.



„Bildungsförderung ist nicht nur eine moralische Verantwortung, sondern auch eine ökonomische Notwendigkeit. Jeder mündige Bürger braucht heute ein gewisses Quantum an technischer Bildung. Denn industrielle Wertschöpfung ist nur mit dafür ausgebildeten Leuten möglich.“

Frau Dr. von Siemens, Sie sind ein kleines, engagiertes Team in der Stiftung in München. Wie packen Sie Ihre Aufgabe an?

Wir sind von Anfang an international unterwegs, weil auch das Unternehmen, das die Stiftung gründete, in mehr als 190 Ländern tätig ist. Wir suchen uns die richtigen Partner vor Ort und versuchen, sie miteinander zu vernetzen, auch über Landesgrenzen hinweg. In erster Linie setzen wir uns in Lateinamerika und in Subsahara-Afrika ein. Aber natürlich auch in Deutschland. Unser Engagement basiert auf der Überzeugung, dass Technik zwar nicht alle Probleme löst, aber dabei hilft. Die meisten Probleme dieser Welt haben eine technische Komponente.

Was tut die Siemens Stiftung konkret?

Wir haben drei Arbeitsgebiete, eines ist die Grundversorgung, dazu gehört beispielsweise sauberes Trinkwasser für afrikanische und lateinamerikanische Länder. Wir arbeiten dabei mit sogenannten Social Entrepreneurs zusammen, das sind Unternehmer, die sich langfristig für Umweltschutz, Entwicklungshilfe oder auch Bildung engagieren. Wenn sich soziales Handeln mit unternehmerischem Denken verbindet, können sich die Menschen schließlich selbst helfen und wir uns zurückziehen.

Wie sieht denn so eine unternehmerische Lösung am Beispiel der Wasserversorgung aus?

Mit den Safe Water Enterprises engagieren wir uns für eine nachhaltige Versorgung mit sauberem Trinkwasser in abgelegenen Regionen Kenias und in Uganda. In kleinen Kiosken werden mobile SkyHydrant Wasserfilter mit haarfeinen Membranfasern eingesetzt, die Schwebstoffe, Bakterien und Viren aus dem Wasser filtern. Dafür braucht es keinen Strom, so dass die Safe Water Enterprises auch netzunabhängig arbeiten können. Der Ansatz, die mobilen Filter als kleine Sozialunternehmen aufzusetzen und Einheimische zu Kioskmanagern auszubilden, erwies sich als sinnvoll. Auch wenn das Wasser zu sehr günstigen Preisen verkauft wird, sind die laufenden Kosten gedeckt. Andere Kleinunternehmer liefern als Fahrradkuriere das Wasser an die Menschen in der Umgebung.

Ein weiteres wichtiges Arbeitsgebiet ist die Bildung ...

... und legt den Fokus auf Naturwissenschaften und Technik. Bildungsförderung ist nicht nur eine ökonomische Notwendigkeit, sondern auch eine gesellschaftliche und moralische Verantwortung. Eine hohe Jugendarbeitslosigkeit lässt sich nur mit Qualifikation bekämpfen. Wohlstand und Zusammenhalt einer Gesellschaft hängen davon ab. Jeder mündige Bürger unserer Gesellschaft braucht ein gewisses Niveau nicht nur an Bildung, sondern auch an technischem Wissen.

Können Sie ein konkretes Beispiel nennen?

Stellen Sie sich vor, Sie sind 15 Jahre alt, haben keinen Schulabschluss, sind arbeitslos und stehen in der Schlange beim Arbeitsamt. Das Formular können Sie kaum ausfüllen, denn Sie können nicht richtig lesen. Dann werden Sie und acht andere Bewerber an eine Fabrik vermittelt, dort suchen die jemanden für eine Fertigungsstraße. Alle durchlaufen einen Probetag, aber Ihre Kenntnisse sind so rudimentär, dass Sie keine Chance haben.

Jeder Bürger braucht für jede Art von Arbeit ein gewisses Bildungsniveau und eine fundierte Ausbildung in den sogenannten MINT-Fächern, also in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, das ist heute ein Schlüssel zum Erfolg.

Welche Mittel stellt die Stiftung dafür zur Verfügung?

Die naturwissenschaftlich-technische Bildung fördern wir durch verschiedene Instrumente, im Mittelpunkt steht das Bildungsprogramm Experimento. Wir bilden Erzieher und Lehrkräfte weiter, die ihr Wissen in die Kindergartengruppen und Schulklassen tragen, und setzen damit auf die Breitenförderung. Und wir stellen eine umfangreiche Sammlung relativ einfacher und günstiger Materialien zu zahlreichen Themen. Schüler jeder Altersstufe können damit naturwissenschaftlich-technische Experimente durchführen.

Sind Drei- bis Sechsjährige nicht zu jung für solche Experimente?

Wir wissen inzwischen, dass Kinder sich leicht für Naturwissenschaften begeistern, ihr Zugang ist ganz natürlich und angstfrei. Ab dem zwölften Lebensjahr wird es schon schwieriger. Deshalb liegt uns die frühkindliche Bildung mit Experimento am Herzen. Die Experimente bauen dann vom Kindergarten bis zum Schulabschluss aufeinander auf. Bei den Jüngsten geht es um erste Erlebnisse in Sachen Energie, Umwelt und Gesundheit, in der Schule werden diese Erfahrungen weitergeführt, in den Universitäten kommt die Verbindung der Experimente mit ihrer Anwendung in Industrie und Wissenschaft hinzu.

Im Klassenzimmer experimentiert demnach nicht nur der Lehrer, sondern auch die Kinder?

Ja, alle gemeinsam. Damit werden – ganz nebenbei und spielerisch – auch Werte wie soziales Miteinander gefördert. Die Kinder lernen, im Team zusammenzuarbeiten, sie kommunizieren, wechseln die Perspektive, respektieren Entscheidungen und gehen

solidarisch und tolerant miteinander um. Das sind Kompetenzen und Fähigkeiten, die sie brauchen.

Bieten MINT-Berufe vor allem jungen Menschen in Schwellen- und Entwicklungsländern eine Chance?

Nicht nur. Überall sind junge Leute in diesen Berufen gesucht, in Deutschland arbeiten viele Akademiker mit Migrationshintergrund in MINT-Berufen. Das ist ein integrativer Beruf. Wer keine naturwissenschaftlichen Kenntnisse hat, dem bleibt ein wesentlicher Teil des Arbeitsmarktes verschlossen.

Die Vereinten Nationen haben auf ihrem Gipfel 2015 die „Agenda 2030“ mit 17 globalen Zielen für nachhaltige Entwicklung verabschiedet. An vierter Stelle steht eine „hochwertige Bildung“. Klingt gut, aber wie kann man so übergeordnete Ziele auf die Arbeit einer Stiftung herunterbrechen?

Unser Beitrag ist, das naturwissenschaftlich-technische Verständnis zu fördern. Wir erreichen mit Experimento Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene. Und wir leisten mit unserem Programm einen Beitrag zu einer hochwertigeren Bildung.

Was kann die Siemens Stiftung erreichen bis 2030?

Wir haben ein Beispiel aus Medellín in Kolumbien, einer Stadt, die viele Jahre für extreme Gewalt bekannt war und dieser mit Bildung entgegenwirken will. Die Stadt gab bis 2015 40 Prozent ihres Budgets für Bildung aus. Pädagogen und Schulpsychologen, die dort mit Experimento arbeiten, berichten, dass das gemeinsame Experimentieren nicht nur das Interesse der Schüler an MINT-Fächern weckt, sondern auch ihr Verhalten ändert. Gewalt und Neigung zu Aggression sind in den Experimento-Klassen zurückgegangen. Soziales Verhalten und Selbstvertrauen deutlich gestiegen. Auch Mexiko ist ein Land, das gegen Drogenkonflikte und Korruption kämpft. Mit Bildung kann man dagegenhalten. Und wir haben fantastische Partner auf allen Ebenen.

An wen denken Sie da beispielsweise?

An die Bildungsorganisation Innovec. Professor Mario Molina, der zum Vorstand gehört, hat den Nobelpreis für Chemie bekommen und mit seinen Erkenntnissen, wie Fluorkohlenwasserstoffe auf die Ozonschicht wirken, den Klimaschutz nachhaltig beflügelt. Mit seiner Entdeckung beeinflusst er weltweit eine Bewegung zur Vermeidung von FCKWs. Dass er sich um die MINT-Bildung der Kinder in Mexiko bemüht, ist großartig.

All das gehört zu Ihren Arbeitsbereichen Bildung und Grundversorgung. Aber Sie initiieren ja auch Kulturprojekte. Wie passen die ins Portfolio der Stiftung?

Kulturelle Projekte spielen eine wichtige Rolle beim Thema soziale Innovation. In den Ländern, in denen wir arbeiten, durchlaufen die Gesellschaften schnelle, intensive Transformationsprozesse. Das muss uns bewusst sein. Die wesentliche Frage ist deshalb die nach der Identität einer Gesellschaft: Wer sind wir? Was passiert hier? Und in was für einer Welt wollen wir leben? Jede Veränderung hat einen sozialen und auch kulturellen Aspekt, fordert heraus, aber bietet auch Chancen. Gerade Künstler können die Wahrnehmung dafür schärfen.

Wo sehen Sie weitere wichtige Aufgaben für das kommende Jahr?

Wir wollen nicht in jedem Land ein Fähnchen setzen. Sondern dorthin gehen, wo es Sinn macht. Wir haben mehrere Projekte in Afrika. In Lateinamerika engagieren

wir uns in Argentinien, Brasilien, Chile, Ecuador, Kolumbien, Mexiko und Peru. Dort tauschen wir uns mit den Siemens Landesgesellschaften aus, die uns mit ihrem Netzwerk helfen. In Mexiko konnten wir akademische Institutionen für uns gewinnen, dazu Mitstreiter aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik, die sich auch für unsere Projekte einsetzen. Wir kooperieren mit der UNESCO. Im Frühjahr 2016 hatten wir in Santiago de Chile ein erstes regionales Netzwerktreffen mit allen Experimento

Partnern und Multiplikatoren – mehr als 40 Bildungsexperten aus Argentinien, Brasilien, Chile, Kolumbien, Peru, Mexiko und Deutschland diskutierten die Fragen, wie wir flächendeckend eine fundierte Bildung in den MINT-Fächern fördern können, wie wir die Lehrer qualifizieren, wie wir noch stärker zusammenarbeiten und Synergien nutzen können. Damit schaffen wir ein internationales Momentum. Bei einem so wichtigen Thema wie Bildung müssen wir zusammenhalten, da zählt jeder Beitrag.

Also treibt die Arbeit Sie regelmäßig durch die Welt?

Wir haben gute Partner vor Ort, die effektiv und engagiert arbeiten, doch die Präsenz der Mitarbeiter unserer Stiftung ist wichtig. Wir können und wollen ja nicht nur etwas finanzieren. Sondern wir haben dort Erfolg, wo wir mit eigenen Projekten und Ideen involviert sind. Das ist nicht Belastung, sondern Bereicherung. Wir lernen dazu und transferieren dieses neue Wissen auch in andere Länder!

"Wir gehen dorthin, wo es Sinn macht."

Die koloniale Architektur der Stadt Guanajuato erstreckt sich bis in die steilen Hügel hinauf.





In Lateinamerika engagiert sich die Siemens Stiftung außer in Mexiko auch in Argentinien, Brasilien, Chile, Ecuador, Kolumbien und Peru. Überall geht es darum, eine fundierte Bildung in den MINT-Fächern flächendeckend zu fördern. Gemeinsam mit Mitstreitern.



Ungleiche Bildungschancen

Mehr als die Hälfte der Mexikaner lebt in Armut

Mexiko besitzt mit fast 120 Millionen Einwohnern die elftgrößte Bevölkerung der Welt – und zwar eine sehr junge, aber auch teilweise sehr arme: Mehr als die Hälfte der Mexikaner ist jünger als 29, mehr als 50 Millionen Mexikaner leben in Armut, während sich die Schere zwischen arm und reich weiterhin öffnet. Dabei steht das Land an der Schwelle zur Industrialisation, eine umfassende Bildung für alle Schichten tut also not. Mexiko hat Probleme und die Regierung ist sich dessen bewusst und geht dagegen an: die allgegenwärtige Korruption, die Macht der Drogenmafia, aber auch die ethnische Vielfalt des Landes mit seinen 90 indigenen Sprachen, von denen der Staat 62 gesetzlich anerkennt. Mexiko gehört damit zu den

Ländern mit der größten Anzahl indigener Sprachen. 75 Prozent der Mexikaner sind Mestizen, ein Begriff aus der Kolonialzeit, der die Mischung aus Indios und Europäern, Eroberern und Eroberten bezeichnet. 15 Prozent sind indigene Völker, die größte Gruppe bilden die Maya auf Yucatán, gefolgt von den Nahua, Otomi, Zapoteken und Mizteken. Nur eine Minderheit von zehn Prozent sind Weiße. Die Mexikaner sind stolz auf ihren ethnischen Reichtum und ihre indigenen Vorfahren. Sie veranstalten Feste zu Ehren ihrer Helden, benennen Städte, Plätze und Straßen nach ihnen. Trotzdem leben die indigenen Minderheiten oft in extremer Armut am Rande der Gesellschaft. Das starke soziale Gefälle zeigt sich auch in den Bildungsunterschieden.

Stärke aus Kartoffeln gewinnen – wer weiß, wie das geht? Und was Stärke überhaupt ist? Schauen, horchen, fühlen, schmecken, und auf diese Weise begreifen.



20,6 %

der öffentlichen Ausgaben investiert Mexiko laut OECD in den Bildungssektor.



3 Mio.

Kinder besuchen keine Schule und es gibt viele Schulabbrecher ohne Abschluss.

Jedes indigene Volk in Lateinamerika hat sein Wissen immer von Generation zu Generation weitergereicht: von den Großeltern über die Eltern an die Kinder. In Erzählungen, Märchen und Ratschlägen. Und so ist es bis heute. Bei den meisten Völkern basierte es darauf, dass sie etwas beobachten und es nachahmen, transformieren und sich aneignen. Es war ihnen wichtig, die Natur zu respektieren, damit sie zurückgibt, was der Mensch zum Leben braucht. Das erlebende Lernen steht also immer im Mittelpunkt und hatte einen Bezug zur unmittelbaren Lebensumgebung. Als die staatliche Schulpflicht eingeführt wurde, wertete sie die Erziehung innerhalb der indigenen Völker und lokalen Kulturen in vielen Ländern Lateinamerikas ab, drängte sie zurück in die Familie und manche Traditionen und Sprachen gingen verloren.

In Mexiko besteht zwar Schulpflicht für die Grund- und Sekundarstufe, deshalb gibt es nur noch sehr wenige Analphabeten. Dennoch erschreckt die absolute Zahl von mehr als drei Millionen Kindern, die keine Schule besuchen, und es gibt viele Schulabbrecher ohne Abschluss. Ein Drittel aller Kinder versäumt dazu die Vorschule. Keine Regierung hat es bislang geschafft, die Ungleichheit der Bildungschancen zu beenden. Da tut sich ein Gefälle auf: zwischen Mädchen und Jungen, zwischen Stadt und Land, zwischen indigener und nicht indigener Bevölkerung und auch zwischen öffentlichen und privaten Schulen.

Bildungspolitisch sieht es trotzdem nicht so schlecht aus. Die Regierung unter Präsident Enrique Peña Nieto hat im Februar 2013 eine Bildungsreform verabschiedet. Das neue Gesetz hat neue wettbewerbsorientierte Regeln aufgestellt, die für Einstellung und die Beförderung von Lehrkräften gelten. Evaluierungen durch

landesweite Tests orientieren sich an den Standards der OECD, die auch für PISA verantwortlich ist. Bisher ist Mexiko unter den Mitgliedsstaaten der OECD eines der Schlusslichter in Sachen Bildung.

Die Reformen erschwert, dass sich die Schülerzahlen in der Grund- und Sekundarstufe seit 1950 mehr als verzehnfacht haben, von drei Millionen auf 32 Millionen, das ist fast ein Drittel der Gesamtbevölkerung. Hinzu kommt, dass in den verschiedenen Regionen des Landes sehr unterschiedliche Bedingungen herrschen. Ein Beispiel: Der Bundesstaat Nuevo León ist einer der reichen Staaten und schneidet in Bildungsvergleichen deutlich besser ab als Chiapas oder Guerrero, wo ein hoher Anteil an indigener Bevölkerung lebt und das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf niedrig ist.

Inzwischen hat die Regierung die Ausgaben im Bildungsbereich erhöht. Mexiko investiert mit 20,6 Prozent der öffentlichen Ausgaben laut OECD überproportional viel in den Bildungssektor. Das ist im Vergleich mit anderen OECD-Ländern nach Neuseeland der zweithöchste Anteil. 93 Prozent davon fließen allerdings in die Löhne der Lehrer. Für Investitionen wie Bücher und Weiterbildung von Lehrkräften bleibt nicht mehr viel übrig.

Für Investitionen wie Bücher und Weiterbildung von Lehrkräften bleibt nicht mehr viel übrig.



„Höher! Dreh es genau zur Sonne hin!“ Wackelt das Kabel, sitzen die Klemmen fest? Noch ein bisschen Geduld und eine ruhige Hand, dann glimmt das Lämpchen endlich auf. Die Kinder der sechsten Klasse in der Schule Maestro Justo Sierra freuen sich, wenn Schule ist. Obwohl sie den kilometerweiten Schulweg oft zu Fuß gehen müssen bis ins staubige Dorf Pueblito de Rocha bei Guanajuato. Denn zuhause haben viele von ihnen wenig zu lachen. Diese drei antworten auf die Frage, welche Fächer sie am meisten mögen, ohne langes Nachdenken: „Deporte und Ciencias Físicas“. Sport und Physik.

Siemens Stiftung und UNESCO Mexiko sind Partner

Alle fünf Jahre beleuchtet die UNESCO die weltweite Lage im Bereich wissenschaftlicher Forschung rund um den Globus. In ihrem aktuellen Bericht fasst sie die Entwicklung vor dem Hintergrund sozioökonomischer, geo- und umweltpolitischer Trends zusammen.

Ein Beispiel: Trotz der Weltwirtschaftskrise, die 2008 begann, haben die meisten Länder in den vergangenen fünf Jahren mehr Mittel denn je in Forschung und Entwicklung gesteckt, weil sie erkannt haben, „dass die Unterstützung von Forschung über Steuergelder, finanziert von der Regierung, für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes absolut vital ist“. Mexiko hat in den vergangenen Jahren sein Bruttoinlandsprodukt nicht steigern können. Trotzdem wurden die Budgets für die Wissenschaft nicht gekürzt.

„Neugierige Kinder werden kreativ. Und begreifen Wissenschaft als Lernen fürs Leben“

Frau Sanz, was muss geschehen, um die Naturwissenschaften in Mexiko stärker als bisher zu fördern?

Einiges wurde bereits vor zwei Jahren auf den Weg gebracht. Ausschlaggebend war ein Gutachten von Dr. Enrique Cabrero Mendoza, dem Leiter des Nationalrats für Wissenschaft und Technologie. Er fordert zum einen, sämtliche Labore im Land besser auszurüsten, und zweitens, mehr Ausbildungsplätze und Lehrstühle für junge Forscher zu schaffen. Gesagt – getan. In den vergangenen 15 Monaten wurden in Mexiko mehr als 2.400 neue Lehrstühle für Forscher eingerichtet.

Dennoch gibt es auf dem Gebiet der Forschung immer noch Defizite. Woran liegt das?

Auch das thematisiert Mendoza in seinem Gutachten, indem er fragt, warum immer noch weniger Frauen als Männer in der Forschung arbeiten. Warum haben wir so wenig Frauen in den Fächern Mathematik und Ingenieur-

wesen? Dabei gibt es bei uns überraschend viele Fachfrauen auf dem Gebiet der Astronomie, die besten weltweit kommen aus Mexiko. Generell sind Männer und Frauen als Forschungskraft im wissenschaftlichen Patentamt unterrepräsentiert. Es tut sich ein bisschen was, seit Unternehmen und Wissenschaft stärker kooperieren. Dennoch, es kommen immer noch zu wenig Hightech-Produkte aus lateinamerikanischen Ländern.

Wie könnte zum Beispiel eine Kooperation zwischen UNESCO und Siemens Stiftung eine Innovation auf diesem Gebiet fördern?

Wir sind uns in der UNESCO darüber im Klaren, dass wir in diesem Punkt in langen Zeitabschnitten denken müssen und uns zunächst mit kleinen Schritten dem Ziel nähern werden. Wir haben deshalb eine Kooperation im Sinn, bei der mit dem Bildungsprogramm Experimento schon sehr früh das Interesse des wissenschaftlichen Nachwuchses geweckt wird.

„Es genügt nicht, die Wissenschaft zu finanzieren“, sagt Nuria Sanz. Die studierte Historikerin und Archäologin arbeitet seit 20 Jahren für die UNESCO, von 2002 bis 2013 leitete sie den Bereich Weltkulturerbe Lateinamerika und Karibik in Paris. Seit 2013 leitet sie das UNESCO-Büro in Mexiko. Im Interview spricht sie über das gemeinsame Engagement von UNESCO Mexiko und Siemens Stiftung für diejenigen, die benachteiligt sind.

Nach der Devise, große Wissenschaftler fangen alle mal klein an?

Richtig. Zwischen zwei und sechs Jahren können Kinder ihr Wissen ausbauen, indem ihr kreatives Denken gefördert wird. Damit einher geht die Weiterentwicklung ihrer Neugierde, noch bevor sie schreiben und lesen lernen. Viele Kinder wachsen in Mexiko zudem zweisprachig auf. Dies hilft uns auch herauszufinden, warum die sprachliche und kulturelle Diversität so wichtig ist. Mexiko gehört zu den Ländern mit der größten Anzahl indigener Sprachen: Der Staat erkennt gesetzlich 62 indigene Sprachen an, obwohl die Amtssprache Spanisch ist. Sprachliche Diversität führt dazu, die verschiedenen Welten parallel zu verstehen und sich ausgehend von einem kulturellen Rahmen für Wissenschaften zu interessieren. Nun müssen wir uns auf die Frage konzentrieren, welche kognitiven Vorteile die kulturelle Diversität mit sich bringt und was dies für das naturwissenschaftliche Lernen bedeutet. Uns interessiert vor allem die Sprache. Indigene Kinder, die von klein auf beispielsweise Nahuatl und Spanisch sprechen, könnten daraus zusätzliche Vorteile für das Lernen ziehen, wenn auch Bildungssysteme diese doppelte kulturelle Zugehörigkeit nutzen würden.

Eines der Probleme in Mexiko ist, dass nicht alle die gleichen Chancen haben. Zu den Benachteiligten gehören neben indigenen Kindern und Familien in ländlichen Regionen auch Mädchen. Womit hängt das zusammen?

Im wissenschaftlichen Bereich ist es ein Problem, dass Mädchen und Jungen im Kindergarten und in der Vorschule getrennt werden, wenn es um Wissenschaften geht. In neuen Studien wie TERCE (Third Regional Comparative and Explanatory Study) in Lateinamerika wird gezeigt, dass Mädchen von der Grundschule an in den Naturwissenschaften weniger lernen. Diese Schwierigkeit nimmt in den weiterführenden Schulen noch zu. Wirklich besorgniserregend ist allerdings, dass die Mädchen selbst

es so wahrnehmen, als seien sie unfähig. Dabei ist nur die Fähigkeit, abstrakt zu denken, nicht so gut entwickelt. Warum bloß? Das ist ein soziales Problem, das müssen wir analysieren. Denn wir haben Statistiken erhoben, aus denen hervorgeht, dass Frauen diesen Fächern ebenso gewachsen sind wie Männer. Mehr als 50 Prozent erreichen die Hochschulbildung mit sehr guten Noten. In der Hochschule sind sie dagegen nicht mehr in den Studiengängen Physik, Ingenieurwesen oder Mathematik adäquat präsent. Nur 42 Prozent der Studierenden in naturwissenschaftlichen Studiengängen sind Frauen. Und nur 23 Prozent ergreifen anschließend einen Beruf in den Naturwissenschaften. Bei Entscheidungsträgern geht die Zahl sogar auf 13 Prozent zurück.



Weltweit haben die Frauen auf Bachelor- und Masterebene mit einer Quote von 53 Prozent aller Absolventen die Gleichstellung erreicht, heißt es im Bericht der UNESCO. Bei den Promotionen sind es immerhin 43 Prozent. Können Sie damit nicht zufrieden sein?

Auf Ebene der Forschung ist der Abstand aber größer, der Anteil der Forscherinnen liegt nur bei 28,4 Prozent, auf den höheren Ebenen der Entscheidungsträger ist er sogar noch wesentlich geringer. Solche Zahlen machen deutlich, wo wir eingreifen müssen.

Deshalb sollen Initiativen, die auf dem Bildungsprogramm Experimento basieren, vor allem auf Mädchen im Kindergarten ausgerichtet werden?

Ja, die wollen wir fördern. Wir schauen uns alle Gutachten und Untersuchungen an. Die zeigen: In Mexiko gibt es heute keinen großen Unterschied mehr zwischen dem Lernen auf dem Land und dem in der Stadt. Das größte Problem sowohl hier wie dort ist die Migration. Jedes Jahr emigrieren mehrere hunderttausend Menschen von Mexiko in die USA.

Welche konkreten Folgen hat dies für den Bildungsgang des Landes?

Das beeinflusst alle. Wir haben ebenso viele alleinerziehende Mütter und Väter in der Stadt wie auf dem Land. Oft sind die Großmütter die Kulturvermittler zwischen den Generationen und sorgen für die Kinder in Kindergarten und Vorschule. Sie sind die Vorbilder für die Kinder, bringen ihnen ihre Sprache, Esskultur und noch weitere kulturelle Werte bei.

Experimento liefert auch ein optimales Instrument für die Lehrerweiterbildung. Setzen Sie auf eine Art Personalunion aus Mutter und Lehrer?

Ja, vor allem die Lehrerinnen interessieren uns hier. Das sind in der Regel sehr selbstbewusste und tatkräftige Frauen, die wenig Geld verdienen und unter extremen Bedingungen arbeiten und leben. Oft haben sie noch eigene Kinder. Sie wollen wir befragen, auf sie wollen wir uns konzentrieren. Warum sind gerade die Mädchen so kreativ? Wie beginnen sie den naturwissenschaftlichen Lernprozess? Wie können sie das wissenschaftliche Wissen im Alltag besser anwenden? Und welche Nachteile haben sie durch die Migration zuhause? Werden sie noch gefördert, obwohl der Vater weg ist?

Kann vor diesem Hintergrund ein Bildungsprogramm wie Experimento überhaupt viel ausrichten?

Oh ja. Wenn wir Kinder neugierig machen, werden sie kreativ. Und dann begreifen sie „Wissenschaft“ als ein Lernen

fürs Leben. Aktivitäten müssen einen kreativen und plastischen Charakter haben: Sand anfassen, Farben erfinden, Musik anhören. Musik hat eine große mathematische Komponente. Wir sollten die Kultur und „Wissenschaft“ nicht trennen, sondern zusammenbringen. Wenn ein Junge Musiknoten liest, arbeitet er auch mit Mathematik. Denn Noten sind Symbole auf fünf Linien mit Zwischenräumen, jede einzelne stellt einen Klang dar, eine Tonhöhe, Länge und das Timing. Wenn ein Mädchen tanzen lernt, findet sich in der Choreografie auch ein wissenschaftlicher Aspekt, sein Gewicht spielt eine Rolle, seine Anatomie. Jeder abstrakte Prozess hat eine kreative Kraft. Ein Astronom betrachtet den Himmel immer aus seiner Kultur heraus. Nicht ausgehend von der Mathematik. Wir wollen beides vereinen. Die Arbeit mit Experimento ist hierfür zweifellos eine große Unterstützung.

Wie starten Sie Ihr Engagement zusammen mit der Siemens Stiftung?

Wir planen, mit Experimento jetzt in mehreren mexikanischen Staaten zu arbeiten. Zunächst wollen wir eine spezialisierte technisch-naturwissenschaftliche Arbeitsgruppe mit Akademikern und Pädagogen gründen. Diese sollen Methoden und Inhalte analysieren, wie wir das Modell aufsetzen können. Mit dieser Initiative zum forschenden Lernen wollen wir in erster Linie Mädchen erreichen. Weil wir eine Organisation der Vereinten Nationen sind, muss es in die Agenda 2030 der UN passen und in ihren „Weltzukunftsvertrag“. Er teilt nicht mehr in erste, zweite und dritte Welt auf, sondern ist getragen vom Geist einer neuen globalen Partnerschaft und vom Gedanken einer gemeinsamen Verantwortung für Menschen und Planeten. Zum ersten Mal wird Armutsbekämpfung in einer Agenda benannt und alle werden in die Verantwortung genommen.

Das klingt sehr ambitioniert. Wie soll er finanziert werden?

Wir suchen Unternehmen und Regierungsstellen, kombinieren auch private und öffentliche Geldgeber. Überall in Lateinamerika wächst das Interesse der Regierungen an Forschung und Innovation. Mexiko gehört zu den Ländern in Lateinamerika, die strategische Bereiche wie Landwirtschaft, Energie und IT fördern, der Schwerpunkt liegt auf Bio- und Nanotechnologien. Technologien, die eine nachhaltige Entwicklung unterstützen, gewinnen in ganz Lateinamerika an Bedeutung, besonders im Bereich erneuerbarer Energien. Deshalb bin ich zuversichtlich. Es ist enorm wichtig, dass die Länder in die Wissenschaft vertrauen, um ihre Zukunft zu erhalten. Die internationale Gemeinschaft muss sie dabei entschieden unterstützen und ihnen bei diesem Unterfangen helfen.

SIEMENS STIFTUNG UND INNOVEC SIND PARTNER

Lernen durch eigenes Erleben und Verstehen

Die Siemens Stiftung arbeitet in Mexiko mit der gemeinnützigen Organisation Innovec (Innovación en la Enseñanza de la Ciencia A.C.) zusammen. Sie fördert den Unterricht an Schulen sowie die effektive Ausbildung im Bereich Naturwissenschaften im Land. Im Jahr 2002 gegründet und vom mexikanischen Ministerium für öffentliche Bildung (SEP) und den einzelnen Bildungsbehörden der Bundesstaaten unterstützt, bildet Innovec in elf der 32 Staaten mit ihrem naturwissenschaftlichen Programm Sevic (Sistemas de Enseñanza Vivencial e Investigación de la Ciencia) mehr als 10.000 Lehrer pro Jahr aus, über die es jährlich rund 300.000 Schüler erreicht. Sevic ist ein Programm, bei dem es um das Lernen durch Verstehen geht. Es verfolgt damit einen Lernansatz, bei dem die Schüler selbst forschen. Das Programm motiviert sie dazu, nachzufragen, Experimente durchzuführen, um eigene Lösungen für die Aufgabenstellungen zu finden, die eigenen Ideen oder Vorhersagen zu testen und Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen ihrer Untersuchungen zu ziehen. So werden die Schüler motiviert, nicht nur ihr logisches und kritisches Denkvermögen zu entwickeln, sondern auch soziale Kompetenzen, insbesondere Teamarbeit und kommunikative Fähigkeiten. Im Sevic-Unterricht experimentieren die Schüler mit allen möglichen Materialien, mit lebenden Organismen wie Pflanzen und Insekten oder mit Chemikalien. Die Methode besteht darin, Wissenschaft sinnlich zu erfahren.

Neben der Kooperation mit dem Bildungsministerium und den lokalen Bildungsbehörden arbeitet Innovec auch mit anderen Organisationen und Stiftungen aus dem privaten Sektor zusammen. Seit der Gründung im Jahr 2002 hat sich Innovec auf nationaler und internationaler Ebene ein Netzwerk für den Erfahrungsaustausch

mit Spezialisten aufgebaut, darunter die Smithsonian Institution, eine 1846 gegründete US-amerikanische Einrichtung für Forschung und Bildung mit Sitz in Washington. Ihr Ziel ist es, das kulturelle Erbe zu erhalten sowie Wissen zu bewahren und zu verbreiten. Auch durch die Zusammenarbeit mit Organisationen wie Innovec. Die französische Stiftung La main à la pâte, die von der Académie des Sciences in Paris gefördert wird, ist ein weiterer internationaler Verbündeter, mit dem Innovec eng zusammenarbeitet. La main à la pâte hat sich darauf spezialisiert, naturwissenschaftliche und technische Bildung in Kindergarten und Grundschule zu verbessern mit einer Lernmethode, die bei den Kindern Forschergeist, Weltverständnis und Ausdrucksvermögen weckt und fördert. La main à la pâte wurde 1996 auf gemeinsame Initiative des Physikers und Nobelpreisträgers Georges Charpak und der französischen Académie des Sciences gegründet.

Für die Integration in das mexikanische Schulsystem adaptiert Innovec Schritt für Schritt das Bildungsprogramm Experimento, mit dem die Siemens Stiftung das naturwissenschaftlich-technische Verständnis von Kindern und Jugendlichen fördert. Sie experimentieren selbstständig, erforschen und begreifen Naturphänomene rund um die Themen Energie, Umwelt und Gesundheit. Wesentliche Elemente sind – wie bei Sevic – Schulungen, Experimentierkästen und Unterrichtsmaterialien. Experimento beinhaltet Module für alle Grundbildungsniveaus: Experimento I 4+ richtet sich an Kinder zwischen vier und sieben Jahren, Experimento I 8+ an Grundschulkindern und Experimento I 10+ an Schülern der weiterführenden Bildungsstätten. Die Bildungsmodule erweitern und ergänzen die Arbeit von Sevic. Dies gilt insbesondere für die Module im Vorschulbereich.



10.000

Lehrer bildet Innovec pro Jahr in elf der 32 Staaten aus.



300.000

Schüler erreicht die Organisation Innovec mit ihrem naturwissenschaftlichen Programm.



Der Unternehmer und Ingenieur Jaime Lomelín ist Vorstandsvorsitzender von Innovec. Derzeit steht Lomelín auch der Gruppe BAL vor, einer Holding, zu der Unternehmen aus dem Finanzsektor, Versicherungen, Bildungsinstitutionen und vor allem Bergwerke gehören. Gerade im Bergbau ist Jaime Lomelín dafür bekannt, dass er sich verantwortungsvoll um die Weiterbildung der Arbeiter kümmert und für optimale Sicherheitsvorkehrungen in den Minen einsetzt. Er selbst studierte Chemie an der UNAM, der Universidad Nacional Autónoma de México, einer der ältesten und größten Universitäten Amerikas. Im Interview erklärt er, warum eine praxisorientierte Ausbildung, die auf dem Erleben basiert, so wichtig für sein Land ist und was das speziell für die Lehrer bedeutet. Er zeigt auf, warum Experimento die optimale Ergänzung zum Innovec-Bildungsprogramm Sevic darstellt. Die Inhalte der jeweiligen Experimentierkästen unterscheiden sich, beispielsweise findet sich das Thema „Gesundheit“ nur bei Experimento.

„Auch unsere Lehrer wechseln den Chip“

Herr Lomelín, als Unternehmer haben Sie Zeit Ihres Lebens Unternehmen geleitet. Schon viele Jahre engagieren Sie sich auch noch für die Schulausbildung. Warum das?

Ich bin seit mehr als 40 Jahren im Bergbau tätig und habe mich schon immer für die Ausbildung des Personals interessiert. Dabei ging und geht es mir vor allem darum, auch für Schulabgänger gute Fortbildungen anzubieten, also eine Art Kombination aus Schule und Lehre zu schaffen. Das gilt vor allem für die Arbeit in den Minen, aber auch für andere Berufe. Ich suchte deshalb nach einer Lehrmethode, die sowohl Lehrlingen wie Unternehmen nützen würde, und fand sie vor mehr als 20 Jahren in Deutschland in Form der dualen Ausbildung.

Sicher ein bewährtes System, aber war es nicht sehr aufwändig, es nach Mexiko zu übertragen?

Eigentlich war es ganz einfach. Ich holte Mitte der 90er Jahre Lehrer aus Deutschland in eines unserer Bergwerke, das außerhalb jeglicher Zivilisation an der Grenze zur USA liegt. Der Unterricht in der Schule, die wir dort gegründet hatten, trug Früchte in der Vorbereitung der Elektro- und Gerätemechaniker. Inzwischen unterrichten wir auch in anderen Bergbauunternehmen nach dem Prinzip von Theorie und Praxis (also der dualen Ausbildung). Die Auszubildenden werden also sach- und fachgerecht auf ihre künftigen Aufgaben vorbereitet. Das kann für alle Seiten effektiver sein als ein Studium, das die Anforderungen der Industrie nicht berücksichtigt.

Welche Voraussetzungen mussten die Lehrer mitbringen, die Sie verpflichteten?

Sie mussten nicht nur Spanisch sprechen können, sondern sich auch fachlich auskennen. Um Minerale zu fördern, braucht es anspruchsvolle Methoden, die wir unseren jungen Mechanikern, Elektrikern und Technikern in Theorie und Praxis vermitteln mussten. Diese Art der Ausbildung ist übertragbar auf alle anderen Branchen. Bis heute setzen wir dieses Prinzip ein. Inzwischen schon bei den Kindern der Minenarbeiter.

Welche Verbindung besteht zwischen der dualen Ausbildung und der Arbeit von Innovec? Innovec arbeitet ja vor allem in der Grundschule.

Schon früh war mir aufgefallen, dass unsere Fortbildung innerhalb des Unternehmens nicht so greift, wie ich es gern hätte. Das liegt daran, dass die Arbeiter die duale Ausbildung auf einem sehr schwachen Fundament aufbauen müssen, weil sie in den Grundschulen unzureichend vorbereitet werden. In den meisten Fällen lassen die Lehrer den Stoff der naturwissenschaftlichen Fächer auswendig lernen! Schlimmer geht es gar nicht. Die ganze Neugier und Kreativität stirbt in dem Moment, in dem die Kinder die Schule betreten. Das sind die Schwächen unseres Bildungssystems. Deshalb verfügen unsere Kinder über schlechte Grundlagen in Mathematik, Sprachen und Naturwissenschaften.

Aus diesem Grund haben Sie Innovec gegründet?

Ja, aber das war nicht ich allein, sondern zusammen mit dem Chemie-Nobelpreisträger Mario Molina und dem ehemaligen Bildungsminister Fernando Solana. Innovec ist eine denkwürdige Vereinigung. In ihrem Vorstand leisten Wissenschaftler, Akademiker, Unternehmer und Professoren einen wertvollen Beitrag. Wir alle sind davon überzeugt, dass wir eine bessere Bildung brauchen, wenn unser Land vorankommen soll.

Für eine bessere Bildung brauchen Sie auch bessere Lehrer. Was sollten diese neuen Lehrer mitbringen?

Sie müssen bereit sein, Techniken anzuwenden, die bei den Kindern gut ankommen und dazu führen, dass sie effektiver lernen. Dabei lernen ja auch die Lehrer. Auch Lehrer müssen den „Chip wechseln“. Bisher haben sie frontal unterrichtet, jetzt suchen sie gemeinsam mit den Schülern nach Antworten auf naturwissenschaftliche Fragen, das ist der Unterschied. Wir unterstützen die Lehrer in technischer und pädagogischer Hinsicht. Die Lehrer und Kinder lernen nicht nur, wie man Wasser filtert oder Luft reinigt, sondern üben auch Fähigkeiten ein, die an jedem Arbeitsplatz unabdingbar sind.

Zum Beispiel?

Teamwork! Das sieht man schon an der Einrichtung unserer Klassenzimmer. Statt der üblichen Tischreihen, stellen wir die Tische im Unterricht so zusammen, dass jeweils vier Schüler an ihnen Platz finden und miteinander experimentieren und diskutieren können. Nur so lässt sich das Konzept unseres Programms namens Sevic ausschöpfen, eine Adaption des naturwissenschaftlichen Programms der Smithsonian Institution in den USA. Einen ebenso sinnvollen Ansatz bietet das Programm Experimento von der Siemens Stiftung. Deshalb ergänzen sich die beiden auch so fabelhaft. Ich habe ausführlich mit Nathalie von Siemens darüber gesprochen. Wir sind beide von der Kooperation überzeugt, haben Kooperationsvereinbarungen unterzeichnet und vergangenes Jahr Experimento zunächst in vier Pilotschulen eingeführt. Jetzt bereiten Innovec und Siemens Stiftung die Verbreitung des gemeinsamen Programmes vor. Es geht also kontinuierlich weiter.

Wagen Sie einen Blick in die Zukunft, wie sehen Sie Mexiko in fünf Jahren?

Für die Zukunft von Mexiko bin ich sehr optimistisch. Unser Land gehört schon heute zu den fünf größten Autoexporteuren der Welt, auch als Exporteur für Flachbildschirme zählt es zur Spitze. Endlich sind wir nicht mehr von der Ölförderung abhängig. Außerdem haben wir etwas, was es in den USA und Kanada immer weniger gibt: Arbeitskräfte, die für den Ingenieurberuf geeignet sind und sich dafür interessieren.

Herr Lomelín, Sie sind 80 Jahre alt, trotzdem empfangen Sie uns noch spätabends zu einem Gespräch. Warum tun Sie sich das an?

Ganz einfach: Ich arbeite gern und werde nicht damit aufhören, so lange es mir gut geht. In ganz Mexiko gibt es Unternehmer, die Schulen unterstützen, weil sie wissen, wir müssen in Bildung investieren, um unser Land voranzubringen.



Die staubigen Vororte von Guanajuato

Lernstoff und Zuneigung für die Kinder in den Schulen

Seit Oktober 2014 setzt die mexikanische Bildungsorganisation Innovec, Kooperationspartner der Siemens Stiftung, das Programm Experimento ein. Das Pilotprojekt startete zunächst in vier Schulen. Zwei sind in einem Dorf nahe der Stadt Querétaro nördlich der Hauptstadt, eine Gegend, in der große Armut herrscht und Jugendliche kaum eine Perspektive haben. Unterrichtet werden dort Kinder der indigenen Bevölkerung. Ausgerechnet in Querétaro wurde übrigens 1917 die politische Verfassung des modernen Mexikos verabschiedet, die bis heute in Kraft ist. Erst seit 100 Jahren ist Mexiko eine präsidentiale Bundesrepublik.

Zwei weitere Grundschulen liegen in der Nähe der Stadt Guanajuato, die von der UNESCO zum Weltkulturerbe ernannt wurde. Sie heißen Miguel Hidalgo (Bild links) und Maestro Justo Sierra (Bild rechts).



Von wegen staubtrockene Physik: Zaubern in Guanajuato

An diesem Vormittag beginnt der Unterricht in Klasse 6 A mit einem knallroten Luftballon:

Lehrer Oscar Calderón hat ihn stramm aufgeblasen und rubbelt ihn jetzt über die Mähne der zwölfjährigen Marina, die vor ihm in der ersten Reihe sitzt. 30 Schüler tuscheln und kichern, doch als er den Luftballon langsam anhebt und auf einmal Marinas Haare, Strähne für Strähne, zu Berge stehen, erntet er verblüfftes Gelächter. Offensichtlich kann Lehrer Oscar zaubern wie der berühmte Magier Merlin. Bloß, dass er dazu lediglich einen Luftballon braucht, statt Zauberstab und Hut wie Merlin.

Zauberei? Magie? Nein, sagt der Lehrer in die fröhliche Unruhe hinein. „Was wie Magie aussieht, heißt Elektrostatik und funktioniert, weil jeder Körper eine positive und eine negative elektrische Ladung hat.“ Jetzt wird es ruhig. Wie geht das, obwohl sich Haare und Ballon nach dem Kontakt nicht mehr berühren? „Die elektrische Ladung fließt auch ohne direkte Berührung. Negative und positive Ladungen ziehen sich an. Die Wissenschaftler nennen das Influenz.“

Influenz, ein fremder und deshalb schwieriger Begriff. Aber Lehrer Oscar hat noch eine lehrreiche Übung im Angebot, mit der er die Neugier der Schüler in dieser ersten Physikstunde des Schuljahres wecken und nähren möchte. „Wir spielen Elektrizität“, ruft er und fordert sie auf, einen Kreis zu bilden. Requisiten des Spiels sind ein kleiner Schaumstoffball, der von einem Händepaar zum nächsten wandert, und eine Taschenlampe, die das Spiel unterbricht, wenn sie angeknipst wird. Die Runde wird zum Symbol eines Stromkreises, solange der Ball von einem zum anderen wandert.

„Wie schnell fließt der Strom?“, schreit ein Schüler, während der Ball immer rasanter die Runde macht.

„300.000 Kilometer pro Sekunde!“, ruft der Lehrer zurück, ohne eine Miene zu verziehen. Lichtgeschwindigkeit. Wieder Gelächter, während der Ball von Hand zu Hand fliegt und abrupt stoppt, wenn die Lampe aufleuchtet. Wer in dieses Klassenzimmer schaut, blickt in vergnügte Gesichter. Was ist das hier – Kinderspiel, Gymnastik oder gar Unterricht?

Ball und Taschenlampe stammen aus dem Privatbesitz des Lehrers. Aber die Anregung, mit solch simplen Requisiten naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu vermitteln, hat er aus den Unterlagen des Experimento-Bildungsprogrammes der Siemens Stiftung gewonnen. Anfang 2015 erhielt die Grundschule Miguel Hidalgo von der Siemens Stiftung sechs Kästen mit Experimenten, randvoll mit unterschiedlichsten Materialien gefüllt: Brennspiegel und Isolierzangen, Glühlämpchen und kleine Elektromotoren, Kabel samt Krokodilklemmen, Kupferdraht und LED-Strahler, Reagenzgläser, Prismen, Schiebeschalter und vieles mehr. „Eine Offenbarung!“, schwärmt der Lehrer.

Lehrer Oscar Calderón: „Die Kinder sind begeistert – und ich auch!“



„Die Schulung war anstrengend, aber ich konnte danach sofort loslegen!“ Ein Ordner, der jedes Experiment genau erklärt, hilft in Zweifelsfällen auf die Sprünge. „Da steht alles drin, zu allen Themen und zur Didaktik: Energie, Umwelt und Gesundheit. Vor jeder Stunde probier' ich das aus.“ Von wegen staubtrockene Physik! „Die Kinder sind begeistert“, sagt er „und ich auch!“

Zwölf Lehrer unterrichten die fast 400 Kinder der Grundschule bei Guanajuato. Die Stadt in Zentralmexiko ist ein Schmuckstück, von der UNESCO zum Weltkulturerbe ernannt, im 17. Jahrhundert durch ein Silberbergwerk zu Reichtum gekommen. Prunkvolle Häuser im neoklassischen und barocken Stil, dicht an dicht über die Hänge gewürfelt, zeugen davon. Heute besitzt die Altstadt europäisches Flair mit Straßencafés, Theatern und der Universität, jung und weltoffen vibriert sie vor Musik und Lebensfreude.

Außerhalb der Stadt vibriert nichts, die Siedlungen wirken trostlos und staubig, auch die, in der die Grundschule Miguel Hidalgo liegt. Sie ist eine der beiden Schulen, die als erste in Mexiko mit dem Bildungsprogramm Experimento arbeiten. Schulen in Lateinamerika schotten sich meist ab. Sobald der Unterricht beginnt, wird das Eingangstor verriegelt. Auch hier. Hinter dem bewachten Tor dient ein

Häuschen als Lehrerzimmer, auf das Lehrer Oscar zusteuert, doch bevor er es betritt, muss er zwei zehnjährigen Mädchen noch einmal den roten Luftballon durch die Haare rubbeln.

„Manche unserer Kinder kommen in die Schule, um zu lernen. Andere, um geliebt zu werden“, so hat es Rektorin Irma Nava, 53, auf die Schiefertafel im Lehrerzimmer geschrieben. „Unser Credo“, erklärt sie, „steht immer auf dieser Tafel. Manchmal berührt es die Eltern, die zum Gespräch kommen. Und neue Lehrer spüren gleich, worauf sie sich einlassen.“

Sie weiß, warum ihre Schüler nicht nur Lernstoff, sondern vor allem Zuwendung brauchen. Viele haben zuhause nichts zu lachen, werden vernachlässigt, verwahrlosen. Manche werden misshandelt. Die Familien leben in Armut, selbst Väter, die auf dem Bau oder als Schreiner oder Auto-mechaniker arbeiten, verdienen nur karge Löhne, ihre Kinder versäumen immer wieder den Unterricht, weil sie auf jüngere Geschwister aufpassen müssen. Manchmal haben sie nicht einmal das Fahrgeld für den Schulbus.

Als Irma Nava vor fünf Jahren ihr Amt als Rektorin antrat, fand sie die Schule in einem traurigen Zustand. „Uns fehlte es an allem“, erinnert sie sich. „Hefte, Bücher, Stifte.“ Also ergriff sie Maßnahmen, die wenig kosteten, ließ die Klassenräume streichen und versuchte sie mit einfachen Mitteln ein wenig freundlicher zu gestalten. Inzwischen stockte die Regierung Mexikos den Schuletat auf. „Als ich in der Bildungsbehörde von diesem Pilotprojekt namens Experimento hörte“, sagt sie, „habe ich unsere Schule sofort angemeldet. Her damit!“

Die Zeiten sind vorbei, in denen die Lehrer dieser Schule vor der Klasse lediglich dozierten und Formeln von der Tafel abschreiben ließen. Heute spielt sich der Unterricht als Dialog zwischen allen ab, die Schüler stellen Fragen und probieren aus, diskutieren miteinander, einigen sich. „Manche tun sich als Entscheider hervor“, sagt Lehrer Oscar, „andere als Macher. Bei manchen bin ich sicher, dass sie eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen werden.“

Pausengong. Aurora del Carmen heißt die Lehrerin, die in der Klasse 6 A die nächste



Irma Nava ist seit 2012 Rektorin und bewarb sich sofort um Experimento, als sie in der Bildungsbehörde davon hörte.

Stunde übernimmt. Heute geht es um das Thema Recycling. Die Materialien aus dem Experimento-Kasten dienen dieses Mal nur als Anregung.

„Was lässt sich alles recyceln?“, fragt die Lehrerin. „Nennt mir ein Beispiel!“

„Papier!“, ruft ein Mädchen.

„Womöglich alte Zeitungen oder sowas“, motzt ihr Tischnachbar.

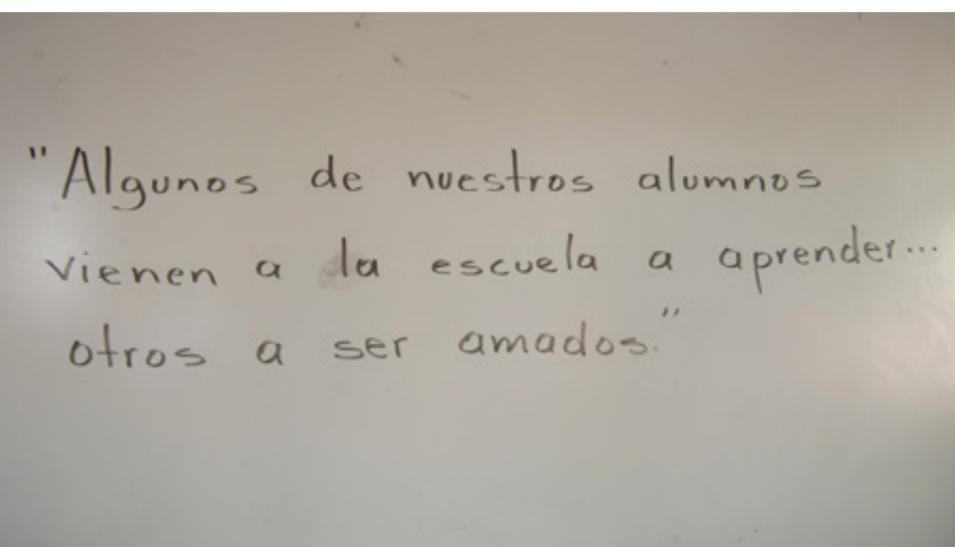
„Warum nicht? Was könnte man denn daraus machen?“, möchte Aurora del Carmen wissen. Es hagelt Ideen wie Papierflieger, Schiffchen, Hüte oder Moskitoklatschen. „Wie wär's denn mit Sandalen“, schlägt die Lehrerin vor.

Darauf ist keiner gekommen. Zweifelnd schauen sich die Kinder an. Aber als die

Lehrerin einen Packen alter Zeitungen und dicke Rollen Klebeband verteilt, werden sie neugierig.

„Jetzt faltet jeder eine Zeitungsseite so eng zusammen, bis sie nur noch ein zwei Zentimeter breites Band ist. Das wickelt ihr zu einer festen Schnecke.“

Zwei Papierschnecken miteinander verbunden, und fertig ist die Sohle. Ein dicker Streifen wird zum Riemen. Alle Teile mit Klebeband umwickelt, fertig ist die Sandale. Simpler geht's nicht. Trotzdem hört man eine Unterrichtsstunde lang nur Zeitungen rascheln, überraschtes Auflachen, kleine Freudenschreie – und am Ende wandern alle stolz und beschwingt auf Zeitungssandalen in den Pausenhof.





„Die Schüler sind motiviert und begeistert“



Catalina Everaert, bei INNOVEC in Mexiko Projektverantwortliche für die Kooperation mit der Siemens Stiftung, spricht über die Adaption von Experimento I 8+ für den Grundschulbedarf.

Frau Everaert, bei Ihrem Programm namens Sevic geht es auch um das selbständige Experimentieren. Warum brauchen Sie überhaupt Experimento von der Siemens Stiftung?

Experimento ist ein ausgezeichnetes und sehr solides Programm. Die Themen sind nicht identisch, sondern ergänzen sich. Wir haben beispielsweise nichts zum Bereich Gesundheit.

Im Oktober 2014 startete das Pilotprojekt an vier Schulen. Wo liegen die?

Zwei sind in einem Dorf nahe der Stadt Querétaro, etwa 100 Kilometer nördlich der Hauptstadt, es sind Kinder der indigenen Bevölkerung, isoliert und arm. Zwei Schulen liegen in Guanajuato in Zentralmexiko, die Stadt ist Weltkulturerbe, reich und schön, hat sogar eine Universität. Aber in ihrem Elendsgürtel herrscht Armut.

Wie sind Sie dort vorgegangen?

Unsere Arbeit bei Innovec besteht hauptsächlich in der Schulung von Lehrkräften. Die Workshops in Guanajuato dauerten mehrere Tage, danach sind wir in den Unterricht gegangen, haben beobachtet und nachjustiert. Auf diese Weise haben wir Experimento I 8+ für Kinder von der dritten bis zur sechsten Klasse eingeführt. Nun müssen wir die Versuche noch exakt an die Lehrpläne anpassen, die das Ministerium vorgibt. Wir haben eine Arbeitsgruppe gebildet, die Experimento für uns adaptiert.

Wie sind die ersten Erfahrungen der Lehrer?

Sie sagen: Das Material ist sehr gut, nicht zu komplex, die Schüler sind motiviert und begeistert, und sie lernen nicht auswendig, sondern begreifen, um was es geht.

Spielen, lachen und lernen

In dem Dorf Pueblito de Rocha bei Guanajuato besuchen Kinder von der ersten bis zur sechsten Klasse die Primaria. Zwölf Lehrer unterrichten 450 Schüler. Der Schulleiter und drei Schüler erzählen, warum die neuen Unterrichtsmethoden die Freude am Experimentieren wecken und das soziale Miteinander fördern.



Aguilar Morón ist nicht nur Rektor, sondern für viele Kinder auch Vaterfigur. Guillermina Torres Puga gehört zu den erfahrenen Lehrkräften der Schule. „Ich habe an allen Weiterbildungen teilgenommen“, sagt sie, „120 Extrastunden an den Wochenenden letztes Jahr, aber die Tage für Experimento haben sich gelohnt!“

Rafael Aguilar Morón, Rektor der Schule Maestro Justo Sierra:

„Den meisten Familien geht es hier nicht gut. Manchmal haben sie nicht mal das Fahrgeld für den Schulbus. Die Kinder kommen aus den Bergen, haben zehn Kilometer weite Schulwege, sind oft zu spät dran und kommen ohne Vesperbrot in die Schule. Aber sie kommen gern. Auch weil es zuhause trostlos ist und viele geschlagen werden. Bei uns können sie ihr Zuhause für ein paar Stunden vergessen.“

Man kann es bis hierher ins Rektorat hören, dass ihnen die Schule Spaß macht. Das fröhliche Geschrei, das hier grad aufklingt, kommt aus dem Klassenzimmer gegenüber, wo unsere Lehrerin Guillermina Torres Puga unterrichtet. Heute ist das Thema Gesundheit dran. Sie hat einen Versuch vorbereitet, der ebenso simpel wie effektiv ist. Sie nutzt dafür unser wichtigstes Nahrungsmittel: die Kartoffel. Jedem Kind drückt sie eine davon in die Hand, dazu eine Reibe, auf der die Knolle zu Mus geraspelt wird. Dabei lernen sie, wie man Kartoffelstärke gewinnt. Das macht Spaß! Es ist ein Spiel mit Lerneffekt. Übrigens auch für die Lehrer. Die Fortbildungen sind am Wochenende, da melden sich alle freiwillig. Wir haben drei Stunden Naturwissenschaften pro Woche, früher war es immer nur Lektüre, Lektüre. Jetzt erleben sie was. Das gefällt den Kindern viel besser.“

Klasse 6 Liliana, zwölf Jahre alt

„Mein Lieblingsfach ist ‚Wissenschaft‘. Wenn meine Eltern spät abends heimkommen, erzähle ich jedesmal alles, was ich gelernt habe. Als meine Mutter am Sonntag einen Kartoffeleintopf gemacht hat, habe ich sie total genervt, weil ich ihr erklärte, was alles drin ist und wozu unser Körper das braucht. Zwei rohe Kartoffeln hab ich geklaut und bei mir versteckt. Hab sie fein gerieben, durch ein Tuch gedrückt und da hatte ich Kartoffelsaft. Heißt zwar Saft, fühlte sich aber rau und körnig an. Und schmeckt eklig. Getrocknet ist es dann weiß geworden. Ha! Aus einer gelben Kartoffel entsteht weißes Pulver. Was ich mal werden möchte? Ärztin oder Krankenschwester.“

Hektor, zwölf Jahre

„Ich liebe Fußball und Forschen, deshalb möchte ich von Beruf mal Fußballwissenschaftler werden, ich denke das wäre sinnvoll. Wenn das nicht geht, dann mach ich irgendwas mit Technologie und Elektrizität. Früher hatten wir keinen Strom im Haus, aber jetzt haben wir einen Anschluss bekommen. Als mein Vater neulich abends versuchte, eine Lampe anzuschließen, hab ich ihm erklären können, wie der Kontakt geht, welches Kabel mit welcher Farbe wohin kommt. Weil ich alles besser wusste, hat er gemurrt, aber als es funktionierte, hat er mich gelobt und meine Mutter auch.“

Mariana Liseth, elf Jahre

„Seitdem ich Experimento kenne und damit Versuche machen darf, weiß ich, dass ich Lehrerin werden will, aber nur für Mathe und ‚Wissenschaften‘. Meine Mama geht putzen, mein Papa arbeitet in der Silbermine, aber das will ich alles nicht. Weil meine Eltern tagsüber auf Arbeit sind, wohne ich bei meinen Großeltern. Dort langweile ich mich oft und bin sauer, wenn die Schule wegen einer Zeugniskonferenz oder sowas ausfällt und ich daheim bleiben muss. Ich geh viel lieber in die Schule, weil ich da Freunde treffe und Lehrer, die mich in den Arm nehmen, wenn ich mal traurig bin. Am schönsten ist es, wenn wir mit der Klasse Ausflüge machen. Neulich waren wir im Museum, da gab es schöne Bilder, aber auch eine Abteilung mit Apparaten, die uns der Lehrer erklärt hat. Darüber möchte ich noch viel mehr erfahren.“

SIEMENS MESOAMERIKA:

„Bildung im Schulterschluss“

Señor Bartolomé Fernández, Mexiko geht es gut, die Wirtschaft entwickelt sich positiv. Braucht das Land überhaupt noch Hilfe von einer Stiftung?

Oh ja. Wir dürfen nicht vergessen, dass in Lateinamerika die Schere zwischen arm und reich weit auseinander geht. Viele Menschen leben in Armut, allen voran die indigene Bevölkerung. In Chile, Kolumbien oder Peru ist das nicht anders. Wir sind in der Pflicht zu helfen. Als in Mexiko lebender Ausländer kann ich die Dinge meines Erachtens objektiver beurteilen. Wir und andere internationale Unternehmen, die sich hier angesiedelt haben, müssen noch mehr tun als bisher, viel mehr.

Warum meinen Sie, dass es wichtig ist, sich im Bereich der Bildung einzusetzen?

Weil die Menschen in Mexiko unterschiedliche Chancen und Lebensstandards haben. Und weil es zwar offiziell eine Schulpflicht gibt, aber viele Kinder die Schule mit zehn, zwölf Jahren abbrechen. Aus vielfachen Gründen, zum Beispiel auch, weil beide Eltern arbeiten und sie zuhause ihre kleinen Geschwister hüten müssen.

Die Stiftung engagiert sich erst seit 2014, doch Siemens ist seit 120 Jahren in Mexiko präsent. Unter welchen Gesichtspunkten wurden bisher Hilfen gewährt?

Wir engagieren uns schon länger an Universitäten, wo wir Lernlaboratorien für angehende Ingenieure sowie Fachexpertise vermitteln und finanzieren. Wir arbeiten unter anderem mit der UNAM und dem Institut TEC de Monterrey zusammen. Die Studenten sollen die echten Bedingungen kennenlernen und die Möglichkeit haben, sich schon während des Studiums mit Technologien zu beschäftigen, die später von der Industrie gefordert werden.



Die Siemens AG ist in mehr als 190 Ländern präsent, darunter in „Mesoamerika“. Zu dieser Region gehören Mexiko, Zentralamerika und die Karibik. Das Unternehmen beschäftigt in diesem Bereich 6.000 Mitarbeiter in neun Niederlassungen. Eduardo Bartolomé Fernández, Kommunikations-Chef, erklärt, warum die Zusammenarbeit mit der Siemens Stiftung gerade für Mexiko so wichtig ist. Während sich die Stiftung im Schulbereich engagiert, legt das Unternehmen den Fokus auf duale Bildung und die Zusammenarbeit mit den Universitäten.

Unser Volunteering-Programm wächst stetig und auch hier wollen wir die Expertise unserer Mitarbeiter für die Aus- und Weiterbildung einsetzen. Jetzt haben wir ein klares CSR-Konzept entwickelt und konzentrieren uns stark auf das Thema Bildung. Das passt zum Engagement der Siemens Stiftung, die sich ja ebenfalls in diesem Bereich bewegt.

Welche Rolle spielt dabei das Programm Experimento?

Ein großartiges Programm! Wir hatten bisher nur mit Jugendlichen ab 17 Jahren gearbeitet, Studenten, die bei uns

in der dualen Ausbildung sind. Aber wir verfügten nicht über Projekte, die die Neugier der jüngeren Kinder nach Wissenschaft und Technologie wecken. Das ändert sich jetzt mit dem Bildungsprogramm Experimento der Siemens Stiftung. Wir sind überzeugt, dass es ein wichtiger Faktor in der gesamten Bildungskette ist. Um eine deutliche Auswirkung auf die Zivilgesellschaft zu erreichen, ist frühkindliche Bildung essentiell.

Reicht es nicht, mehr Ingenieure auszubilden?

In Mexiko haben viele Studierende ein Studium als Ingenieur absolviert, das Land steht weltweit im Ranking an achter Stelle. Das ist nicht schlecht. Aber für die Aufgaben, die sich nicht nur bei Siemens stellen, braucht es Technikexperten. Siemens hat ein Programm zur Einführung des dualen Bildungsweges an allen Standorten, an denen wir Geschäfte führen, ins Leben gerufen. Bis dato wurden 26 Studenten an den teilnehmenden Niederlassungen aufgenommen und wir hoffen, dass die Initiative zum Vorbild für andere Unternehmen wird.

Sie könnten sich die Experten doch aus dem Ausland holen ...

Zum einen gibt es ein Gesetz, dass nur zehn Prozent der Mitarbeiter eines Unternehmens aus dem Ausland kommen dürfen, 90 Prozent müssen aus Mexiko stammen. Außerdem erachten wir die Anstellung zusätzlicher Fachkräfte aus dem Ausland nicht als notwendig. In Mexiko gibt es genügend Talente, die wir durch eine bessere technische Fachbildung unterstützen können. Das ist unser Beitrag.

Dazu braucht es Geduld und einen langen Atem ...

Ja, das geht nicht von heute auf morgen. Wir sind alle gefragt, das Bildungsthema anzugehen – die Wirtschaft, Politik und Bildungsinstitutionen, Akademien, Stiftungen und die Zivilgesellschaft. Jeder sollte seine Kompetenz einbringen. In diesem Sinne ist es interessant, dass das Unternehmen im Schulterschluss mit der Siemens Stiftung beim Thema MINT-Bildung ein Mitstreiter und Vorreiter ist und wirkungsorientiert Ressourcen einsetzen kann.



Das internationale Bildungsprogramm der Siemens Stiftung entlang der Bildungskette

Das Angebot

Mit ihrem internationalen Bildungsprogramm Experimento fördert die Siemens Stiftung das naturwissenschaftlich-technische Verständnis von Kindern und Jugendlichen. Im Vordergrund steht das selbständige Experimentieren, Erforschen und Begreifen von Naturphänomenen rund um die Themen Energie, Umwelt und Gesundheit. Kernelemente des Programms sind Experimentierkästen und Unterrichtsmaterialien für rund 130 Experimente, mit denen die Kinder und Jugendlichen altersgerecht an globale Herausforderungen wie Treibhauseffekt, Trinkwassergewinnung oder erneuerbare Energien herangeführt werden. Die Experimente bauen vom Kindergarten bis zum Schulabschluss aufeinander auf und ermöglichen so einen kontinuierlichen Wissenszuwachs entlang der gesamten Bildungskette. Experimento I 4+ richtet sich an Kinder zwischen vier und sieben Jahren, Experimento I 8+ an Grundschulkindern und Experimento I 10+ an Schülern in weiterführenden Bildungsstätten. Ein weiterer zentraler Aspekt des Programms sind die Lehrerfortbildungen. Dort erhalten Erzieher und Lehrkräfte im Rahmen von Kursen Einblicke in das Konzept von Experimento und Schulungen für den Einsatz der Experimente im Unterricht. Der Wissenstransfer an den Schulen folgt dann dem Multiplikatorenprinzip: Lehrkräfte, die bereits Erfahrungen mit Experimento gemacht haben, geben diese an ihre Kollegen weiter. Ausführliche Anleitungen und Arbeitsblätter, die auch in digitaler Form abrufbar sind, erleichtern die praktische Umsetzung der Experimente im Unterricht. Zudem ist die Ausstattung der Experimentierkästen einfach gehalten und umfasst Materialien, die den Lernenden aus ihrem Alltag bekannt sind. Die Experimente können problemlos in jedem Klassenzimmer durchgeführt werden, ein Laborraum ist nicht erforderlich.

Besonders wichtig für die globale Akzeptanz und Verbreitung von Experimento ist die Zusammenarbeit mit anerkannten Bildungspartnern vor Ort. Sie kennen die Besonderheiten der länderspezifischen Bildungswelten und tragen wesentlich zu entsprechenden Anpassungen des Bildungsprogramms und dessen Umsetzung bei. Mit Experimento leistet die Siemens Stiftung nicht zuletzt auch einen Beitrag zur Verbesserung der Berufschancen von Jugendlichen. Weltweit werden große Anstrengungen unternommen, um die Ausbildung in den MINT-Fächern, also in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, zu verbessern. Für Entwicklungs- und Schwellenländer ist dieser Prozess mit großen Herausforderungen verbunden. Eine fundierte naturwissenschaftlich-technische Bildung trägt wesentlich zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung eines Landes bei. Notwendige Voraussetzung dafür sind junge Menschen, die frühzeitig an die MINT-Fächer herangeführt werden und sich mit Lust und Begeisterung damit auseinandersetzen.

Das pädagogische Konzept

Kinder und Jugendliche sind neugierig und fasziniert von der Welt, die sie umgibt. Wenn sie Naturphänomene eigenständig entdecken und erforschen können, steigt ihre Motivation für das Erlernen von naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen. Auf diesem Prinzip des forschenden Lernens basiert das Konzept von Experimento. Mit dem Bildungsprogramm können Pädagogen Kinder und Jugendliche frühzeitig für Natur und Technik begeistern und ihr Interesse über alle Altersstufen hinweg wach halten. Im Gegensatz zum Frontalunterricht gestalten die Kinder und Lehrkräfte dabei den Lernprozess gemeinsam. Die Schüler lernen miteinander und voneinander. Durch die Dokumentation ihrer Forschungsaktivitäten, etwa in Form von Fotos oder gemalten Bildern, machen sie sich ihren Lernprozess bewusst. Die Lernbegleiter wiederum helfen den Kindern dabei, vielfältige Erfahrungen zu sammeln, und fördern ihre Experimentierfreude ebenso wie ihr freies und eigenständiges Arbeiten. Über alle Altersstufen hinweg sind die Experimente so konzipiert, dass sie die Neugierde der Schüler wecken, ihren Spaß am Experimentieren fördern und sie für das Unterrichtsthema motivieren. Bei den Jüngsten (Experimento I 4+) geht es vor allem darum, ihnen erste grundlegende Erfahrungen in Sachen Energie, Umwelt und Gesundheit zu ermöglichen, etwa mit der Erforschung der Frage, ob Wasserverschmutzung immer sichtbar ist. Im schulischen Kontext (Experimento I 8+) werden diese Erfahrungen weitergeführt und vertieft. Wichtig ist nun auch die Balance zwischen theoretischem und praktischem Lernen. Die Schüler sollen ebenso wie „echte Wissenschaftler“ ihre

Open Educational Resources

Nathalie von Siemens betont einen wichtigen Punkt des Engagements der Siemens Stiftung im Bildungsbereich: Die Lehr- und Lernmethoden müssen sich verändern, weil sonst weniger entwickelte Länder im globalen Wettbewerb abgehängt werden. Gleichzeitig birgt das Internet aber auch die Chance, diese Länder besser in moderne Bildungsprogramme einzubinden und sie mit qualitativ hochwertigen Lehrmaterialien zu versorgen. Zum Beispiel Open Educational Resources (OER). Diese Quellen sind im Internet frei zugängliche Unterrichts- und Lernmaterialien mit offener Lizenz, dazu gehören komplette Kursentwürfe, Aufgabenblätter, Klausuren, Lehrbücher, Videos, Anwendungsprogramme und vieles mehr. Die Sammlung von Informationen und Dokumenten lässt sich als eine Art globaler Wissensbestand begreifen, der seine Ursprünge in der Open-Source-Bewegung der späten 60er und frühen 70er Jahre hat. In den 90ern mündete diese Entwicklung in die Open-Access-Bewegung, die freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur forderte, insbesondere, wenn diese durch öffentliche Mittel finanziert wurde. Vor diesem Hintergrund entstanden auch das freie Betriebssystem Linux und die Enzyklopädie Wikipedia. Nach Definition der UNESCO sind die OER eine „didaktische, nicht kommerzielle Ressource“, die sich an eine „divers zusammengesetzte Gruppe von Benutzern“ richtet und über Informations- und Kommunikationstechnologie verbreitet wird. OER breiten sich weltweit immer mehr als anerkannte Lehrressource aus. In ihrer „Pariser Erklärung zu Open Educational Resources“ von 2012 forderte die UNESCO, Bildungsmaterialien unter offener Lizenz zur Verfügung zu stellen. Dem kommt auch die Siemens Stiftung nach, die genau das mit den Materialien in ihrem Medienportal tut. Diese OER können Lehrer herunterladen, verändern, mit anderen mischen und weitergeben, es muss nur kenntlich gemacht werden, was verändert wurde. Beispielsweise kann ein Lehrer in Mexiko, der nach dem Programm Experimento der Siemens Stiftung unterrichtet, das entsprechende Material herunterladen, kann es individuell anpassen, z.B. sprachlich, kürzen oder mit eigenen Materialien mischen. Anschließend druckt er es aus und gibt es an seine Schüler weiter oder lässt sie direkt online darauf zugreifen – je nach technischer Ausstattung der Schule. Anschließend darf er das veränderte Material wieder veröffentlichen, vorausgesetzt er stellt es unter dieselbe freie Lizenz, sodass andere Lehrer darauf zugreifen können. So haben Lehrkräfte in aller Welt kostenfreien Zugriff auf qualitativ hochwertige, bereits erprobte Unterrichtsmaterialien, die schnell anpassbar sind.

Ideen und Vermutungen formulieren, Experimente durchführen, ihre Beobachtungen beschreiben und die Ergebnisse auswerten.

In den weiterführenden Schulen (Experimento I 10+) kommt die Verbindung der Experimente mit ihrer Anwendung in Industrie und Wissenschaft hinzu. Außerdem enthält diese Bildungseinheit viele Experimente, die sich für den Einsatz in fachübergreifenden Projekten eignen. Komplexe Themen wie etwa die Trinkwasserknappheit sind besser zu verstehen, wenn die Schüler sie aus mehreren Perspektiven (Physik, Chemie, Biologie, Geographie) betrachten können.

Experimento folgt dem Ansatz der ganzheitlichen Bildung. Deshalb fördert das Projekt neben dem naturwissenschaftlich-technischen Verständnis auch das sprachliche Ausdrucksvermögen als Grundlage des Wissenserwerbs und die Verbindung von fachlichem Lernen mit der Übernahme von Verantwortung. Schließlich hängt die Zukunft der globalen Entwicklung nicht nur davon ab, dass junge Menschen Herausforderungen wie etwa den Treibhauseffekt frühzeitig wahrnehmen, sondern sich damit auch verantwortungsvoll und konstruktiv auseinandersetzen. Besonders für weniger entwickelte Länder ist es schwierig, mit den modernen, globalen Entwicklungen Schritt zu halten. Schon im Schulalter gibt es große Unterschiede, was Wissen und Verständnis der MINT-Fächer betrifft, je nach sozialer und regionaler Herkunft. Kenntnisse in diesen Disziplinen sind notwendig, um aktiver Teil der Gesellschaft zu sein und die Zukunft mitzugestalten.

MINT und Werte

Für ein selbständiges, verantwortungsbewusstes Handeln und Urteilen braucht es neben Faktenwissen auch Werte, mit denen sich der Einzelne identifizieren kann und die auch die kulturelle Identität eines ganzen Landes unterstützen. Neben der Familie kann sie vor allem die Schule den Kindern und Jugendlichen vermitteln. Der naturwissenschaftlich-technische Unterricht ist ein besonders geeigneter „Experimentier-Raum“ für die Auseinandersetzung mit Werten, weil gerade sie anregen, zu fragen, zu entscheiden und zu werten. Kinder sollen von Anfang an dazu angeleitet werden, ihre eigenen Wertvorstellungen zu entfalten.

Mit ihrem Engagement möchte die Siemens Stiftung individuelle Werte mit zukunftsrelevanten Themen zusammenbringen. Die Werte sind auf zwei Ebenen angesiedelt: Zum einen handelt es sich um Werte, die durch Lernprozesse bedingt sind. Sie spielen sich in einer offenen Form zwischen Lehrern und Schülern ab und regen dadurch an, im Team zusammenzuarbeiten und Verantwortung zu übernehmen. Die zweite Ebene bezieht sich auf inhaltliche Werte wie Solidarität, Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit.

Die Verbreitung

Experimento kommt aktuell in elf Ländern in Europa, Lateinamerika und Afrika zum Einsatz. Die spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen „Bildungsmärkte“ werden durch entsprechende Anpassungen der Methoden und Inhalte berücksichtigt.

Haupteinsatzorte des globalen Bildungsprogramms sind neben Deutschland vor allem Lateinamerika und Sub-Sahara Afrika.

In Lateinamerika liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung der Didaktik und Methodik in Zusammenarbeit mit anerkannten Bildungspartnern vor Ort. Die Inhalte des Programms fließen in die universitäre Ausbildung und die Weiterbildung von Lehrkräften in Argentinien, Brasilien, Chile, Ecuador, Kolumbien, Mexiko und Peru ein.

In Südafrika sorgen spezielle Experimento-Zentren in Johannesburg, Durban, Mthatha und Kapstadt für die Wissensweitergabe der Programminhalte an die Schulen der Umgebung. In Kenia ist das Experimento-Zentrum in der Hauptstadt Nairobi.

In Deutschland bieten Experimento-Zentren in zwölf Städten Fortbildungen für Lehrkräfte der umliegenden Schulen an.

Partner der Siemens Stiftung in Mexiko



Das internationale Bildungsprogramm Experimento

Anleitungen für Pädagogen



Schulungen für Pädagogen



Online Plattform



Weiterführendes Material

Schüler-Arbeitsblätter



Austausch in Netzwerken



www.medienportal.siemens-stiftung.org

ONLINE

Materialkästen



Online Shop



MATERIAL

SCHULUNGEN

Themen

Energie
Gesundheit
Umwelt

Sprachen

Deutsch
Englisch
Spanisch
Portugiesisch





Die „Universidad de Guanajuato“ ist eine von drei Universitäten in Guanajuato. Die Stadt wurde von der UNESCO zum Weltkulturerbe ernannt.



Siemens Stiftung

Kaiserstraße 16
80801 München, Deutschland
Tel.: +49 89 540 487-0
Fax: +49 89 540 487-440
www.siemens-stiftung.org



Dr. Barbara Filtzinger
Leitung Arbeitsgebiet Bildung
München
barbara.filtzinger@siemens-stiftung.org



Ulrike Wahl
Externe Beraterin der Siemens Stiftung in Lateinamerika
Santiago de Chile
ulrike.wahl.ext@siemens-stiftung.org
Tel.: +56 2 263 90 863

Texte: Uschi Entenmann
Fotos: Uli Reinhardt
Layout: Astrit Vatnika
Zeitenspiegel Reportagen
www.zeitenspiegel.de