

# EXTERNE EVALUIERUNG - KURZFASSUNG

Hauptgutachter: Fritz Kölling  
Technische Gutachterin: Claudia Santo

Stärkung der Qualitätsinfrastruktur für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Land | Region: Mexiko, Kuba und Dominikanische Republik

Projektnummer: 2017.2073.9  
Laufzeit des Projekts: 01.03.2018 – 31.12.2021

Politischer Träger:  
Durchführungsorganisation: Generaldirektion für Standards (*Dirección General de Normas*, DGN)  
México: Centro Nacional de Metrología (CENAM), Organismos de Normalización (NYCE, ANCE, NORMEX), Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)  
Dominikanische Republik: Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL), Comisión Nacional de Energía (CNE), Organismo Dominicano de Acreditación (ODAC), Asociación para el Fomento de las Energías Renovables (ASOFER)  
Kuba: Organismo Nacional de Normalización (ONN), Instituto de Investigaciones Metrológicas (INIMET), Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE), Unión Eléctrica Nacional (UNE)

PTB | Referat: 9.33 Lateinamerika und Karibik  
PTB | Projektkoordinator\*in: Caroline Jansen

Datum: 15.12.2021

Bei der vorliegenden Evaluierung handelt es sich um eine unabhängige Begutachtung. Die Inhalte repräsentieren die Sicht der Gutachter und müssen nicht mit der Sicht der PTB übereinstimmen.

## Abkürzungsverzeichnis

AMEXCID	Mexikanische Agentur für internationale Zusammenarbeit für Entwicklung <i>Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo</i>
CALIDENA	Partizipativer Prozess (setzt sich zusammen aus den spanischen Wörtern für Wertschöpfungskette ( <i>cadena</i> ) und Qualität ( <i>calidad</i> ))
CENAM	Nationales Zentrum für Metrologie <i>Centro Nacional de Metrología</i>
DGN	Generaldirektion für Standards <i>Dirección General de Normas</i>
EE	Energieeffizienz
OECD-DAC	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung – Entwicklungsausschuss <i>Organisation for Economic Cooperation and Development – Development Assistance Committee</i>
PV	Photovoltaik
QI	Qualitätsinfrastruktur
RE	Erneuerbare Energien (Renewable Energy)

## 1. Kurzdarstellung des Projekts

Gegenstand der Evaluierung ist das Vorhaben "Stärkung der Qualitätsinfrastruktur für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz" in Mexiko, mit einer Komponente der Dreieckskooperation mit Kuba und der Dominikanischen Republik, das im Zeitraum 03/2018 bis 12 /2021 durchgeführt wurde. Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) mit insgesamt 1.500.000 Euro (davon 500.000 Euro für die Dreieckskooperationen) gefördert. Politischer Träger war die Generaldirektion für Standards (DGN) des mexikanischen Wirtschaftsministeriums. Die Dreieckskomponente wurde eng mit der mexikanischen Agentur für internationale Entwicklungszusammenarbeit (AMEXCID) abgestimmt. Ein wichtiger Partner bei der Umsetzung aller Komponenten war das nationale Metrologieinstitut in Mexiko (*Centro Nacional de Metrología*, CENAM). Ziel des Projekts war: "Die Institutionen der Qualitätsinfrastruktur unterstützen die mexikanische Energiewende und transferieren technische Kompetenzen durch Dreieckskooperationen."

Auch wenn der Energiesektor in Mexiko traditionell durch einen starken Fokus auf fossile Energieträger gekennzeichnet ist, führten die Regierungen in der Zeit vor dem Vorhaben umfassende Strukturreformen durch, um erneuerbare Energien (RE) und Energieeffizienz (EE) zu fördern. Die Qualitätsinfrastruktur (QI) spielt eine wichtige Rolle bei der Verbreitung dieser Technologien, um das Vertrauen der Nutzer in sie zu stärken und der Industrie Dienstleistungen anzubieten, die die Entwicklung innovativer Lösungen für Komponenten und die Installation der Systeme unterstützen. Obwohl Anstrengungen unternommen wurden, um die Qualität der Technologien sicherzustellen, traten in der Vergangenheit Probleme bei der Installation von Photovoltaik (PV)-Anlagen auf. Für solare Warmwasserbereitungsanlagen fehlen noch wichtige Qualitätsstandards. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist dabei die Kompetenz der Installateure für beide Technologien. Ein weiterer Faktor, insbesondere für PV-Anlagen, ist das Design der Systeme. In Kuba und in der Dominikanischen Republik ist das Ziel, den Anteil von RE an der nationalen Stromerzeugung zu erhöhen. Es fehlen dafür jedoch die notwendigen Kapazitäten der QI. Außerdem herrscht eine gewisse Skepsis in Bevölkerung, Politik und Unternehmen bezüglich der Nutzung von RE-Systemen.

## 2. Gesamtbewertung des Projekts

Die Evaluierung wurde im Mai und Juni 2021 von einem unabhängigen Gutachterteam durchgeführt, das sich aus Fritz Kölling, Hauptgutachter und Evaluierungsexperte, und Claudia Santo, Fachexpertin für Fragen der Qualitätsinfrastruktur, zusammensetzte. Aufgrund von Reisebeschränkungen wegen der COVID-19-Pandemie wurde die Evaluierung virtuell durchgeführt. Die Bewertung basiert auf den international verwendeten Qualitätsstandards des Development Assistance Committee der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD-DAC). Zusätzlich werden die Erfolgsfaktoren des Managementmodells Capacity WORKS als Kriterien angewendet.

### 2.1 Stand des Veränderungsprozesses

Die Bewertungskriterien des OECD DAC sind die methodische Grundlage für die Bewertung des Projekterfolgs. Die Bewertung jedes Kriteriums setzt sich aus den Bewertungen obligatorischer Bewertungsdimensionen auf einer 6-stufigen Bewertungsskala (von 1 „sehr erfolgreich“ bis 6 „nicht erfolgreich“) zusammen.

### Relevanz

Das Vorhaben stimmt weitgehend mit den strategischen Zielen der Partner und der Bundesregierung überein. Es stand zum Zeitpunkt seiner Konzeption im Einklang mit der Energiewende- und Klimaschutzpolitik der mexikanischen Regierung und entsprach den jeweiligen Gesetzen. Durch die Förderung „sauberer“ Energien hat Mexiko den Markt für RE geöffnet, ohne seine QI auf die Anforderungen dieses neuen Marktes vorzubereiten. Als Folge davon traten bei beiden Technologien – Photovoltaik (PV) und solarer Warmwasserbereitung – Qualitätsprobleme sowohl bei der Auslegung der Anlagen als auch bei ihrer Installation auf. Ziel des Vorhabens war es daher, die QI in dieser Frage zu stärken. In der Dominikanischen Republik und Kuba gibt es eine große Übereinstimmung des Projekts mit den politischen Zielen, die bis heute andauert.

Die derzeitige mexikanische Regierung (seit 2018) hat die Prioritäten der Energiepolitik geändert und konzentriert sich wieder auf die Stärkung des Erdölsektors. Zwar wurde bisher der rechtliche Rahmen für RE nicht geändert; es wurden aber einige Förderprogramme gekürzt und Änderungen des Regelwerks für RE angekündigt. Diese Änderungen schränken die Umsetzung der Vorhabenstrategie ein; das Vorhaben konnte sich jedoch an die sich ändernden Bedingungen anpassen (Wechsel der mexikanischen Regierung, COVID-Pandemie). So wurden Kooperationen mit anderen Ebenen der öffentlichen Verwaltung (Bundesstaaten und Städte) und mit der Privatwirtschaft (z. B. mit Geschäftsbanken) initiiert. Auf diese Weise war es möglich, das Thema „Qualität für ER“ zu konsolidieren und sogar weiter voranzutreiben.

Ziel und Konzeption der Maßnahme richten sich an den Bedürfnissen der Nutzer von Solaranlagen und insbesondere an den QI-Institutionen und den Unternehmen aus, die RE-Anlagen herstellen bzw. liefern und installieren.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Relevanz» beträgt 1,3 („Sehr erfolgreich“).

### Kohärenz

Das Vorhaben ist Teil des Programms „Nachhaltige Energie“ der deutschen Entwicklungszusammenarbeit (EZ). Es konnte jedoch nicht alle Synergiepotenziale mit den anderen Vorhaben (insbesondere mit der Finanziellen Zusammenarbeit, FZ) nutzen. Während es sich mit verschiedenen Vorhaben der Technischen Zusammenarbeit (TZ) abstimmt und gemeinsame Aktivitäten durchführte, fehlte mit der deutschen FZ eine gemeinsame Strategie zur Einbindung von Finanzinstitutionen in das Qualitätssystem für RE.

Das Vorhaben steht im Einklang mit nationalen und internationalen Qualitätssystemen. Es baut auf bestehenden QI-Gremien und bestehenden Regulierungen auf. Es ergänzt und unterstützt die Bemühungen lokaler QI-Akteure, Regulierungsbehörden und Unternehmen, ohne dabei Konzepte von außen aufzuzwingen oder parallele Strukturen aufzubauen. Infolgedessen war es allerdings nicht möglich, Konzepte der QI in bereits existierende parallele Strukturen, wie dem CONOCER-Programm der mexikanischen Regierung, einzufügen. Mit den CALIDENA-Prozessen wurde versucht, alle relevanten Akteure der Wertschöpfungskette rund um RE ins Vorhaben einzubeziehen.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Kohärenz» beträgt 1,5 („Erfolgreich“).

### Effektivität

Die Erreichung der Zielwerte der Indikatoren wird auch unter widrigen Bedingungen weitgehend erreicht. Hinsichtlich dem Indikator 1 arbeitete das Vorhaben mit drei Banken zusammen, die Qualitätsaspekte in ihre Arbeit einbeziehen, z. B. durch die Entwicklung einer grünen Strategie, die Auswahl zuverlässiger Lieferanten sowie die Auswahl, Überprüfung und Professionalisierung von Installateuren. Es ist jedoch nicht klar, welche QI-Dienstleistungen dafür genutzt werden oder wie hoch das Volumen der Kreditvergabe unter diesen Kriterien war. Beim Indikator 2 wurden zwar der Aufbau und die Konsolidierung verschiedener QI-Dienstleistungen im Rahmen der Qualitätsprüfung von PV und solarthermischen Systemen erreicht. Die Nutzung der meisten dieser Dienstleistungen zur Förderung von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit im Privatsektor konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Bei der Dreieckskomponente (Indikator 3) übertrafen die Ergebnisse den geplanten Wissenstransfer bei weitem.

Das Vorhaben konnte zusätzliche Ergebnisse erzielen, wie z. B. eine Stärkung des Bewusstseins der Stakeholder für die Bedeutung von QI im RE-Bereich und die verbesserte Abstimmung verschiedener Stakeholder (z. B. in Managementkomitees). In Kuba gibt es Anzeichen für eine Verbesserung der Kommunikation zwischen den beteiligten Staatsunternehmen und Hochschulen und in der Dominikanischen Republik wurde eine engere Beziehung zwischen dem Privatsektor und den zuständigen Regulierungsbehörden hergestellt.

Obwohl sich einige Aktivitäten aufgrund der COVID-Pandemie verzögerten und virtuelle Fortbildungen nicht die gleiche Wirkung erzielen konnten wie Präsenzveranstaltungen (und im Falle Kubas auch durch den Zugang zum Internet erschwerten), übertrafen die Ergebnisse bei weitem die geplanten Ziele bei der Wissensvermittlung.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Effektivität» beträgt 1,8 („Erfolgreich“).

### Effizienz

Der Beitrag der PTB war sachgerecht, zeitnah und effizient. Der Großteil der Kosten wurde für die Beratung und Schulung der Zielgruppen aufgewendet. Die Kosten für Management und Administration waren gering, da die Koordinatoren vor Ort einen wesentlichen Teil der Projektsteuerung übernahmen. Es gelang, signifikante Beiträge von Partnern und Ressourcen anderer Institutionen in den drei Partnerländern zu mobilisieren. Hervorzuheben ist auch die Kooperation mit anderen TZ-Vorhaben (z. B. nahm das Vorhaben an der „Solar-Wärme-Initiative“ teil, die im Rahmen des GIZ-Vorhabens „Förderung solarer Großanlagen“ gegründet wurde). Einschränkend ist festzustellen, dass die Mittelverwendung nicht ausreichend auf die Zusammenarbeit mit den Finanzinstitutionen ausgerichtet wurde (Indikator 1). Das Konzept der Dreieckskooperation hat sich hingegen als eine sehr effiziente Form des Wissenstransfers erwiesen, die den Erfahrungsaustausch und die Süd-Süd-Kooperation stärkt.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Effizienz» beträgt 1,5 („Erfolgreich“).

## Impact

Trotz der Neuausrichtung der Energiepolitik in Mexiko wurden die erwarteten übergeordneten Ziele weitgehend erreicht. Die Stromerzeugung mittels PV ist im Durchführungszeitraum in Mexiko deutlich gestiegen, ebenso die Reduzierung von Treibhausgasen durch die Stromerzeugung mit RE. Ein direkter signifikanter Beitrag des Vorhabens hierzu konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Dazu fehlen Informationen zur Entwicklung der Qualität und Wirkungsgrad der eingesetzten RE-Technologien sowie zu deren technologischer Weiterentwicklung. Allerdings ist ersichtlich, dass die RE-Verbände und viele Hersteller-/Zulieferbetriebe inzwischen besser informiert sind und angeben, Dienstleistungen der QI in diesem Bereich zu nutzen. Damit sind wichtige Voraussetzungen für einen wachsenden RE-Markt geschaffen. Es bleibt jedoch abzuwarten, ob die Endnutzer die etablierten QI-Dienstleistungen nutzen und ob dies tatsächlich langfristig zu einer besseren Qualität und Leistung der Systeme beiträgt.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Impact» beträgt 2,5 («Relativ erfolgreich»).

## Nachhaltigkeit

In Mexiko ist die QI zwar leistungsfähig und teilweise motiviert, die begonnenen Prozesse fortzusetzen, konnte sich aber hinsichtlich der Nachfrage zum Thema ER noch nicht als einheitliches System positionieren. Die Partner und beteiligten Organisationen sind aber weitgehend in der Lage und willens, die positiven Ergebnisse des Projekts aufrechtzuerhalten bzw. fortzuführen. Sowohl in den QI-Institutionen als auch in Wirtschaftsverbänden wurde eine ausreichende Motivation beobachtet, die durch das Vorhaben initiierten Prozesse wie Normung, Akkreditierung und andere Konformitätsbewertungsverfahren fortzuführen. Wissen und neue Dienstleistungen wurden in den Institutionen verankert, jedoch bestehen Risiken für die Nachhaltigkeit, z. B. durch die finanzielle Situation einiger Partner, der Fluktuation ihres Personals und durch das Fehlen der zuständigen staatlichen Institutionen in den entsprechenden QI-Prozessen.

In Kuba und der Dominikanischen Republik hat das Thema durch das Vorhaben Auftrieb erhalten, aber es besteht die Gefahr, dass die eigenen Ressourcen der Partner nicht ausreichen, um die Ergebnisse aufrechtzuerhalten. In Kuba haben die QI-Institutionen sowie das Elektrizitätsunternehmen erklärt, die durch das Projekt initiierten Prozesse fortsetzen zu wollen. Allerdings ist hier eine bessere interinstitutionelle Abstimmung und Klärung der Zuständigkeiten erforderlich, da sich eine große Zahl von Institutionen mit dem Thema Solarenergiequalität beschäftigt. Die Dominikanische Republik verfügt über ein konsistentes QI-System, aber nur begrenzte Möglichkeiten zum Angebot von Dienstleistungen. Es gibt eine Exit-Strategie und eine große Motivation, die Aktivitäten in Eigenregie fortzusetzen, unterstützt von der Privatwirtschaft.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums «Nachhaltigkeit» lautet 2,0 („Erfolgreich“).

## 2.2 Erfolgsfaktoren für die beobachteten Wirkungen und Veränderungsprozesse

### Strategie

Die Vorhabenstrategie folgt einen systemischen Ansatz: sie stärkt die gesamte QI entlang der Wertschöpfungskette in Mexiko und transferiert zugleich das generierte Wissen und die Erfahrungen Mexikos in die Partnerländer Kuba und die Dominikanische Republik. Neben den QI Institutionen bezieht die Strategie auch politische Akteure und den Finanzsektor ein. Dieser Ansatz hat das Potenzial, die Wirksamkeit des Vorhabens und die Nutzung seiner Produkte erheblich zu steigern.

Die Strategie ist im Programm „nachhaltige Energie“ der deutschen EZ verankert. Es koordiniert seine Aktivitäten insbesondere mit anderen Vorhaben der TZ in Mexiko und auch im Bereich der Dreieckskooperation. Die Partner kennen die Grundidee des Vorhabens, sind aber meist nur mit den jeweils für sie relevanten Komponenten vertraut, ohne einen Überblick über die gesamten Aktivitäten zu haben. Bei der Umsetzung der Strategie traten aufgrund der Änderungen in der mexikanischen Energiepolitik und der COVID-Pandemie Schwierigkeiten auf.

Bewertung des Vorhabens hinsichtlich des Erfolgsfaktors „Strategie“: 70%

#### Kooperation

Das Vorhaben hat mit den meisten relevanten Akteuren zusammengearbeitet und wesentlich dazu beigetragen, die Zusammenarbeit zwischen ihnen zu verbessern. In den CALIDENA-Workshops wurden Schlüsselakteure der Wertschöpfungsketten identifiziert (primäre / direkte Nutznießer und sekundäre / indirekte Nutznießer). Finanzinstitutionen wurden jedoch nicht ausreichend in die Umsetzung eingebunden. Eine Herausforderung für das Kooperationssystem ist das Fehlen der staatlichen Institutionen des Sektors seit dem Regierungswechsel. Der politischen Träger ist zwar eingebunden, erfüllt aber nur in geringem Maße seine Rolle als Bindeglied zur Regierungsebene.

In der Dominikanischen Republik und Kuba wurden die meisten relevanten Akteure ebenfalls eingebunden. In Kuba wäre eine Beteiligung der Solarmodulfabrik wichtig gewesen.

Bewertung des Vorhabens hinsichtlich des Erfolgsfaktors „Kooperation“: 80%

#### Steuerungsstruktur

Das Vorhaben verfügt über eine angemessene Steuerungsstruktur mit Gremien sowohl auf politischer als auch auf operativer Ebene, an denen die jeweiligen Partner beteiligt sind. Die Beteiligung an Gremien in Mexiko war insofern asymmetrisch, als dass Normungs- und Akkreditierungsinstitutionen sowie private Unternehmen ein großes Gewicht hatten, während die staatlichen Institutionen nach dem Regierungswechsel ihre Beteiligung einstellten und die Beteiligung der Metrologieakteure eher schwankte. Einige Partner gaben an, dass es nur wenige Möglichkeiten gab, Aspekte des Vorhabens auf strategischer und politischer Ebene zu diskutieren. Die entstandenen Konflikte wurden transparent gemacht und in den Gremien bearbeitet, so z. B. der Konflikt um den Standard für solarthermische Anlagen.

Bewertung des Vorhabens hinsichtlich des Erfolgsfaktors „Steuerungsstruktur“: 80%

#### Prozesse

Zu Beginn des Vorhabens wurden Situationsanalysen durch Studien (z. B. bezüglich existierender Förderprogramme oder im Rahmen der CALIDENA-Workshops) durchgeführt. Die Arbeit der CALIDENAs umfasste die Prozesse der QI innerhalb der Wertschöpfungsketten Solarthermie und Photovoltaik und bot Raum, um die spezifischen Mandate der jeweiligen Akteure in ihrem Fachgebiet (z. B. Akkreditierung, Messung, Normung) zu diskutieren.

Im Prozess der Organisationsentwicklung der CENAM „Vision 2030“ wurden erste Schritte umgesetzt, während im Prozess der Digitalisierung bereits größere Fortschritte erkennbar sind. Wie bereits erwähnt, hatte das Vorhaben Schwierigkeiten, Beiträge zur Verbesserung der staatlichen Prozesse im Bereich RE hervorzurufen, da diese keine hohe Priorität der derzeitigen Regierung genießen. Die vorhabeninternen Prozesse funktionierten jedoch problemlos.

Bewertung des Vorhabens hinsichtlich des Erfolgsfaktors „Prozesse“: 75%

#### Lernen und Innovation

Lernen war und ist eine der Hauptansätze des Vorhabens. Die meisten Aktivitäten zielten auf den Kapazitätsaufbau auf individueller Ebene ab. Basierend auf dem Vorgängerprojekt wurden spezifische Lernbedarfe zu den Themen der PV und Solarthermie definiert. Es ist jedoch nicht gelungen, Lernprozesse zum Thema Qualität von RE-Systemen in dauerhaft angebotenen Formaten lokaler Bildungsträger zu institutionalisieren. Obwohl es keine konkreten Beispiele gibt, die eine Innovation in Unternehmen dokumentieren, ist davon auszugehen, dass Lernaktivitäten (durch Workshops, Informationsveranstaltungen und in den CALIDENA-Arbeitsgruppen) Innovationsprozesse in der Privatwirtschaft vorantreiben können.

Bewertung des Vorhabens hinsichtlich des Erfolgsfaktors „Lernen und Innovation“: 70%

### 3. Lernprozesse und Lernerfahrungen

Die wichtigsten Lernprozesse waren die CALIDENA-Prozesse und andere partizipative Prozesse wie die Etablierung von Mechanismen zur Zertifizierung von Personen (z. B. von Installateuren von RE-Systemen) und die Versuche, Aspekte der QI in die Prozesse von Finanzinstitutionen zu integrieren. Darüber hinaus wurden wichtige Erfahrungen im Bereich der Projektsteuerung gesammelt, beispielsweise in einem widrigen politischen Umfeld oder im Kontext der COVID-Pandemie. Außerdem wurden grundlegende Erfahrungen für eine erfolgreiche Dreieckskooperation gemacht.

### 4. Empfehlungen

Die wichtigsten Empfehlungen der Evaluierung sind

(i) die begonnenen Aktivitäten abschließen und die Grundlagen für ihre nachhaltige Fortführung schaffen, indem Aktionspläne erarbeitet und eine tragfähige Struktur für deren Durchführung erstellt wird (mit klar definierten Rollen und Verantwortlichkeiten);

(ii) die Zusammenarbeit mit dem Privatsektor weiter zu stärken;

(iii) sich auf die Förderung der Nutzung der entwickelten Dienstleistungen konzentrieren, insbesondere durch die Finanzinstitutionen, und Synergien mit den Durchführungsorganisationen zu suchen, die auf diesem Gebiet spezialisiert sind;

(iv) eine bessere Koordinierung zwischen Institutionen der QI zu unterstützen, etwa durch den Versuch, gemeinsame Ansätze zu prioritären Themen der mexikanischen Regierung zu identifizieren (z. B. Förderung der lokalen Produktion und der Jugendbeschäftigung).

Ein Thema, das im Zusammenhang mit diesem Vorhaben von Bedeutung sein könnte, ist das Thema Energieeffizienz im Wohnungsbau / im Bausektor. Dieses Thema könnte auch für ein zukünftiges Vorhaben in Betracht gezogen werden.