

WINDPARK JEPIRACHI – KOLUMBIEN
ERFAHRUNGSBERICHT DER STADTWERKE
MEDELLÍN (EE.PP.M.)

Gerencia Generación Energía
Subgerencia Planeación Generación Energía

März 2005



WINDPARK JEPIRACHI

ENTWURF, PLANUNG UND BAU

KONZEPTION UND MACHBARKEITSSTUDIEN: EE.PP.M., 1998 /2000

ENTWURF UND DESIGN: TERNA PROGRAMM 2001 / 2002

- ✓ GTZ-WINDGUARD: Windmessung, Ausbildung von Fachkräften, Entwurf und Wirtschaftlichkeit.
- ✓ EE.PP.M: Umweltstudien, Zusammenarbeit mit Wayúu Gemeinde

BAU: EE.PP.M. – NORDEX 2003-2004

- ✓ DEUTSCHE WINDGUARD: Leistungskurvenverifizierung

Hauptmerkmale des Windparkprojekts:

- ✓ Ziel: **Pilotprojekt** als:
 - ✓ Bestätigung der Wettbewerbsfähigkeit der Windenergie in Kolumbien
 - ✓ Erfahrungsquelle zur zukünftigen Entwicklung: Know-how Transfer, gesetzlicher Rahmen, Adaptation der Technik, usw.



- ✓ Standort: Alta Guajira (NO Kolumbien)
- ✓ Nennleistung: 19,5 MW
- ✓ WEA: 15 NORDEX N60/1300
- ✓ Anschluß: Umspannwerk 13,2/110 kV + 800m Netzanbindung

WINDPARK JEPIRACHI

STANDORTCHARAKTERISTIK ALTA GUAJIRA

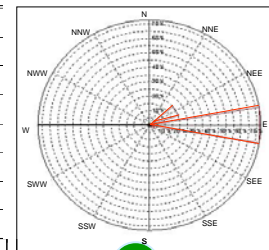
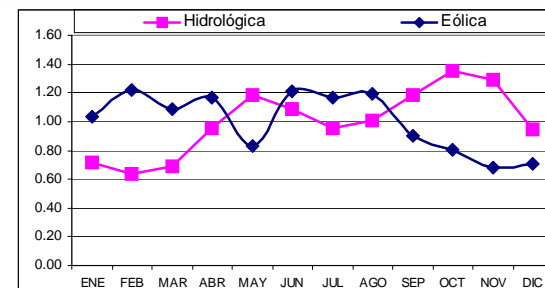
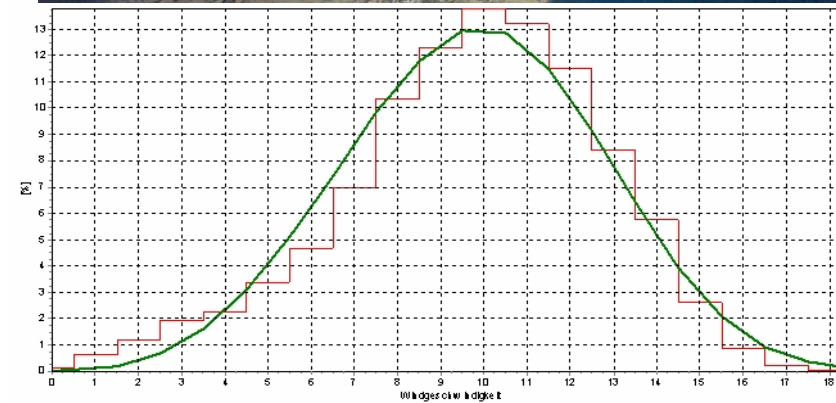
STANDORT

- ✓ Halbwüste, warm und trocken
- ✓ Großflächiges wenig bewohntes Areal mit flacher Struktur und kaum Bodennutzung



WINDVERHÄLTNISSEN

- ✓ Windgeschw. mittel ≥ 10 m/s 50m ü. G.
- ✓ Max. Windgeschw. < 20 m/s
- ✓ Turbulenzintensität = 7,5%
- ✓ Luftdichte 95% des Standardwertes
- ✓ Definierte Hauptwindrichtung
- ✓ Gute Kombination mit Wasserkraft
- ✓ ganzjährige hohe Temperaturen (zwischen 25°C und 40°C)



ERFAHRUNGEN: PLANUNG UND BAU

MACHBARKEIT UND ENTWURF: Kooperation GTZ TERNA

- ✓ Schwierigkeiten: Projekt nicht wirtschaftlich – staatliche Skepsis – Mangel an finanziellen Fördermitteln – Politische und wirtschaftliche Lage in Kolumbien
- ✓ Positive Aspekte: Technische, rechtliche und finanzielle Kompetenz der Projektpartner → Hohe Qualität der Ergebnisse und der Ausbildung

PROJEKTENTWICKLUNG:

- ✓ Schwierigkeiten:
 - ✓ Freier Wettbewerb am Strommarkt, niedrige Preise pro kWh, keine feste Vergütung → Projekt unrentabel
 - ✓ Keine Gesetzgebung für Strom aus Windenergie
 - ✓ Wenig Interesse der WEA Hersteller aufgrund wirtschaftlichem und politischem Risiko
 - ✓ Standort: Indianerreservat ohne vorherige Erfahrungen mit Energieprojekten
 - ✓ keine Aussichten zur Projektfinanzierung
- ✓ Wie wurde es machbar?
 - ✓ Pilotprojekt mit steuerlichen Vorteilen für die EE.PP.M.
 - ✓ Anerkennung als CDM-Projekt zur CO₂ Emissionsreduzierung
 - ✓ Übernahme des finanziellen Risikos durch EE.PP.M.
 - ✓ Unterstützung und Betreuung durch GTZ und Deutsche WindGuard



ERFAHRUNGEN: BETRIEB

BETRIEB UND ÜBERWACHUNG

- ✓ Hoher Ertrag in trockenen Monaten und umgekehrt (geeignet für Kombination mit Wasserkraft)
- ✓ Anpassung der WEA-Technik auf geringere Luftdichte (Luftdichte **91%** gegenüber Standardluftdichte)
- ✓ Maximaler monatlicher Kapazitätsfaktor c_f von **66%** (Juni 2004) und täglich von **82%** (05. Juni 2004)
- ✓ Minimaler monatlicher c_f **22%** (Oktober 2004); untypische Regenzeit im zweiten Halbjahr 2004 war verantwortlich für niedrige Erträge.
- ✓ Berechnete c_f für 9 Monate: **36%** trotz starker Regenzeit! (Apr. 04 – Jan. 05)
- ✓ Verluste durch Unverfügbarkeiten der WEA: **17%** (Apr. 04 – Jan. 05)

URSACHEN FÜR NICHT VERFÜGBARKEIT

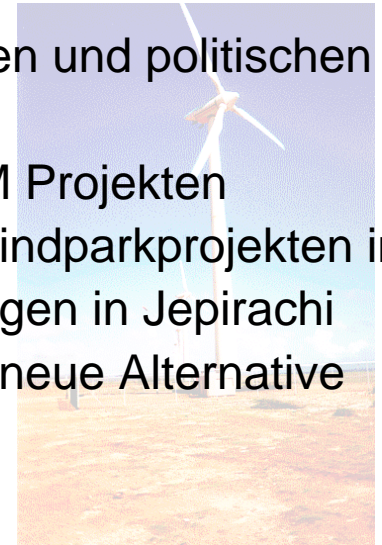
- ✓ Abschaltung der WEA aufgrund hoher Temperaturen in der Elektronik (bereits installierte Klimaanlage wurde verbessert).
- ✓ Abschaltung der WEA aufgrund hoher Temperaturen in der Gondel (Einbau zusätzlicher Lüftung in der Gondel).
- ✓ Frühe Schäden bei Generatorlager (wahrscheinlich verursacht durch Überbeanspruchung wegen starker Winde und hoher Temperaturen)
- ✓ Abschaltung der WEA aufgrund Netzininstabilitäten (genaue Ursache wird derzeit untersucht)



WIRKUNG

WIRKUNG DES PROJEKTES UND WIRKUNG DES TERNA PROGRAMMS DER GTZ AUF KOLUMBIEN

- ✓ Qualifizierte Fachkräfte bei EE.PP.M dank praktischer Erfahrung und know-how Transfer
- ✓ Forschungsprojekte und diverse Kurse im Bereich Windenergie beim kolumbianischen Instituten und Universitäten wurden aufgelegt
- ✓ Modellcharakter für die Regierung im Umweltbereich und im Bereich des Handels mit Strom durch EE
- ✓ Berücksichtigung der Windenergie in den strategischen und politischen Ausbauplänen des elektrischen Sektors Kolumbiens
- ✓ Pionierrolle des Landes bei der Bearbeitung von CDM Projekten
- ✓ Interesse anderer Agenten für die Entwicklung von Windparkprojekten in Kolumbien und Lateinamerika auf Basis von Erfahrungen in Jepirachi
- ✓ Erfolgreiche Beziehungen zur Wayúu Gemeinde und neue Alternative zur nachhaltigen Entwicklung



SCHLUßBETRACHTUNGEN

- ✓ Kooperation GTZ - EE.PP.M: erfolgreich, effizient und produktiv
- ✓ Wertvolle Erfahrung als Referenz für zukünftige internationale Kooperationen
- ✓ Mangel an internationaler Unterstützung im Bereich der Finanzierung
- ✓ CDM hat keinen entscheidenden Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts
- ✓ Hohe Qualität und Interesse bei der technischen Zusammenarbeit der Projektpartner (GTZ, Deutsche WindGuard, NORDEX und andere Beteiligte)
- ✓ Das Windpotential in der Region Alta Guajira wird um die 5 GW geschätzt. Um diese hervorragenden Bedingungen zu nutzen und eine Optimierung der WEA bei der Anpassung an die besonderen klimatologischen Bedingungen der Region zu gewährleisten, sind weitere Forschungsmaßnahmen nötig.





Empresas Públicas de Medellín E.S.P.