

China, VR : Wasserver- und Abwasserentsorgung Haikou

Ex post-Evaluierungsbericht (Schlussprüfung)

OECD-Förderbereich	14012 / Soziale Infrastruktur	
BMZ-Projektnummer	1994 65 956 1995 145 (A+F-Maßnahme)	
Projektträger	Haikou Water Services Group Ltd.	
Consultant	GKW	
Jahr der Schlussprüfung	2006	
	Projektprüfung (Plan)	Ex post-Evaluierung (Ist)
Durchführungsbeginn	4. Quartal 1994	2. Quartal 1995
Durchführungszeitraum	48 Monate	42 Monate
Investitionskosten	82,62 Mio. EUR	133,05 Mio. EUR
Eigenbeitrag	67,75 Mio. EUR	117,79 Mio. EUR
Finanzierung, davon FZ-Mittel	14,89 Mio. EUR	15,26 Mio. EUR
A+F-Maßnahme	0,307 Mio. EUR	0,307 Mio. EUR
Andere beteiligte Institutionen/Geber	keine	keine
Erfolgseinstufung	1	
• Relevanz	2	
• Effektivität	1	
• Effizienz	1	
• Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen	1	
• Nachhaltigkeit	1	

Kurzbeschreibung, Oberziel und Projektziele mit Indikatoren

Gegenstand des Vorhabens war die Verbesserung der zentralen Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung von Haikou. Es umfasste den Bau einer Rohwasserentnahme mit Pumpstation (240.000 m³/d), einer Rohwasserleitung von 19 km Länge, die Erweiterung des bestehenden Wasserwerks von 75.000 m³/d auf 240.000 m³/d, die Rehabilitation sowie den Ausbau des Wasserverteilungsnetzes, die Erweiterung der Kanalisation, den Bau von Abwasserpumpstationen, die Errichtung einer Kläranlage (300.000 m³/d) und eine etwa 1,4 km lange Auslassleitung für das gereinigte Abwasser in das Meer.

Mit dem Vorhaben sollte ein Beitrag zur Entlastung der Oberflächengewässer und zum Schutz des Grundwassers, zur Verbesserung der Produktionsvoraussetzungen für Gewerbe und Industrie und zur Verbesserung der Wasserqualität in den küstennahen Gewässern geleistet werden (Oberziel). Dies sollte erreicht werden durch die ganzjährige und verlässliche Versorgung der Bevölkerung mit hygienisch unbedenklichem Trinkwasser, eine nachfragegerechte Steigerung der Trinkwasser-Aufbereitungskapazität, die Erhöhung des Anschlussgrades an das zent-

rale Wasserversorgungssystem, die Steigerung des Anteils aus Oberflächenwasser an der Rohwasserproduktion, die Vermeidung von Einleitungen ungeklärten Abwassers in die Küstengewässer durch Abwasser-Sammlung im Einzugsgebiet und Leitung zu einer Kläranlage sowie die ordnungsgemäße und ausreichende Aufbereitung des Schmutzwassers und Kontrolle des ins Meer eingeleiteten gereinigten Abwassers (Projektziel).

Zur Messung der Projektzielerreichung waren folgende Indikatoren vorgesehen:

- Das aufbereitete Trinkwasser erfüllt den nationalen Qualitätsstandard (entspricht im Wesentlichen den Empfehlungen der WHO).
- Der Anschlussgrad des zentralen Wasserversorgungssystems sollte sukzessive von 88 % auf 98 % erhöht werden.
- Die Qualität des aufbereiteten Abwassers am Ablauf der Kläranlage entspricht mindestens dem nationalen Standard (dieser ist vergleichbar mit den deutschen bzw. internationalen Standard).

Darüber hinaus wurden zur Messung aller definierten Projektziele folgende Indikatoren zusätzlich bei der Ex post-Evaluierung zugrunde gelegt:

- keine Versorgungsunterbrechungen seit Inbetriebnahme
- Reduzierung des Grundwasseranteils an der Wasserproduktion von 65 auf 40 %
- Anschlussgrad an die zentrale Abwasserentsorgung von rd. 70 %
- vollständige Nutzung des Klärschlammes als Düngemittel oder als Rohstoff zur Düngemittel-Produktion

Darlehensnehmer war die Volksrepublik China, vertreten durch das Finanzministerium. Projektträger war Haikou Water Supply Company (HWSC) und die Haikou Sewage Treatment Company (HSTC), die 2006 zur Haikou Water Services Group Ltd. zusammengefasst wurden. Die Gesamt-Investitionskosten des Vorhabens beliefen sich auf 133,06 Mio. EUR, von denen 14,89 Mio. EUR aus FZ-Mitteln finanziert wurden. Die Kosten für die A+F-Maßnahme beliefen sich auf 0,307 Mio. EUR und wurden voll aus FZ-Mitteln finanziert.

Konzeption des Vorhabens / Wesentliche Abweichungen von der ursprünglichen Projektplanung und deren Hauptursachen

Das Vorhaben der Wasserver- und Abwasserentsorgung in Haikou umfasste folgende Hauptkomponenten:

Wasserversorgung:

- Bau einer neuen Rohwasserentnahmeeinrichtung und einer Pumpstation am Longtang-Damm im Nandu-Fluss
- Bau einer Fernleitung für Rohwasser von ca. 19 km Länge zum Wasserwerk
- Erweiterung des bestehenden Wasserwerks Mipu um zwei Aufbereitungsstraßen
- Ausbau und Rehabilitierung des Wasserverteilungsnetzes, vor allem Ausbau der Verteilungsleitungen zum Netz, Austausch überalterter Leitungen und Senkung der bestehenden Verluste im Netz durch Reparatur von Leckagen sowie Erneuerung bzw. Reparatur von Wasserzählern.

Abwasserentsorgung:

- Neubau der mechanisch-biologischen Kläranlage Baishamen einschließlich Klärschlammzubereitung
- Bau einer Meeresauslassleitung von ca. 1,4 km Länge
- Ausbau der kompletten Kanalisation (ca. 120 km Länge)
- Bau von vier zusätzlichen Abwasserhebwerken

In Ergänzung dazu wurde eine umfangreiche Aus- und Fortbildungs-Maßnahme durchgeführt. Die Mitarbeiter der Anlagen wurden zusätzlich durch Einweisungen der Ausrüstungslieferanten und Schulungen auf ihre Aufgaben vorbereitet. Insgesamt wurden über 250 Mitarbeiter, insbesondere im Abwasserbereich, im Betrieb großer Wasserwerke und Kläranlagen fortgebildet, einige davon bei einem zweimonatigen Aufenthalt in Deutschland und im Inland (Qingdao). Mit einer Ausnahme sind alle diese Mitarbeiter weiterhin in der Gruppe in qualifizierten Positionen tätig.

In dem Vorhaben wurden die während der Projektprüfung vereinbarten Investitionsmaßnahmen ohne wesentliche konzeptionelle Änderungen umgesetzt, allerdings wurde die ursprünglich zweistufig geplante Kläranlage nur einstufig gebaut, was aber ihre Leistungsfähigkeit aufgrund der Abwasserzusammensetzung dennoch nicht tangiert. Der Ausbau der Abwasserkanalisation konnte um ein Drittel im Vergleich zur Projektprüfung erhöht werden. Die Anlagen wurden so ausgelegt, dass sich durch die Maßnahmen die Kapazität des Wasserversorgungssystems auf 240.000 m³/d erhöhte und die Abwasserentsorgung eine Kapazität von 600.000 m³/d des Sammlernetzes und von 300.000 m³/d bei der Kläranlage erreicht. Eine Verdopplung der Kläranlagenkapazität und damit des Gesamtabwassersystems ist in Planung. Finanzierungsengpässe auf chinesischer Seite führten während der Durchführung dazu, dass die Komponenten teilweise verzögert umgesetzt wurden. Bis auf eine Abwasserpumpstation (derzeit noch in Bau) sind inzwischen alle übrigen Systemkomponenten erstellt. Zuletzt wurde im März 2005 die Schlammfäulung und Gasverwertung der Kläranlage in Betrieb genommen.

Das Wasserwerk und die Kläranlage sowie die übrigen Systemkomponenten arbeiten seit Inbetriebnahme unterbrechungsfrei und liefern die geplanten und erwarteten Wassermengen, Ablaufmengen und -werte. Im Ergebnis sind Wasserver- und Abwasserentsorgungssysteme entstanden, die seit der Inbetriebnahme funktionsfähig sind.

Die gewählten Konzeptionen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung entsprechen auch aus heutiger Sicht den technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen. Die Auslegung der Anlagen ergibt einen guten Kompromiss zwischen heutiger Auslastung und Ausbauhorizont. Die Projektmaßnahmen können somit auch aus heutiger Sicht hinsichtlich Verfahrenswahl und Kapazitätsauslegung als angemessen bewertet werden.

Wesentliche Ergebnisse der Wirkungsanalyse und Erfolgsbewertung

Die Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen machen insgesamt einen sehr guten Eindruck. Der Träger ist technisch, personell, administrativ und finanziell in der Lage, alle Anlagen ordnungsgemäß und nachhaltig zu betreiben und zu warten, bei niedrigen Gesamtverlusten von rund 17 % und hoher Hebeeffizienz von 99 %. Ein Systemausfall ist in den letzten Jahren nicht zu verzeichnen gewesen. Die Risiken für einen nachhaltigen Betrieb sind aus technisch-administrativer Sicht gering.

Es zeigte sich aber, dass im Falle von defekten importierten Geräten der Mess- und Regeltechnik Probleme bei der Ersatzteilbeschaffung auftreten können. Durch manuelle Ersatzlösungen kann aber der Betrieb trotzdem ordnungsgemäß durchgeführt werden.

Mit dem Vorhaben wurde eine Entlastung der Oberflächengewässer und stadtnahen Küstengewässer, der Schutz des Grundwassers durch Sammlung und Klärung des Abwassers sowie eine ganzjährige und verlässliche Versorgung der Bevölkerung mit hygienisch unbedenklichem Trinkwasser und damit eine Reduzierung potenzieller Gefahren erreicht. Die Wasserqualität entspricht dem nationalen Standard und wird regelmäßig kontrolliert. Die Grundwasserentnahme entspricht der Regenerationsfähigkeit des Grundwassers, so dass ein Eintrag von Salzwasser in die Grundwasserleiter nicht erfolgt.

Im Rahmen der Projektprüfung wurde festgestellt, dass sich ein Teil der nicht ans zentrale Versorgungssystem angeschlossenen Bevölkerung aus qualitativ bedenklichen Brunnen versorgen muss. Wasserinduzierte Krankheiten waren zu dem Zeitpunkt allerdings nicht nachweisbar. Das Vorhaben hat zu einer Erhöhung des Anschlussgrades der Bevölkerung und damit zu einer Verringerung der Brunnennutzung und des damit verbundenen Gesundheitsrisikos geführt. Die städtischen Statistiken weisen demzufolge auch zum heutigen Zeitpunkt keine wasserinduzierten Krankheiten aus.

Nach den vorliegenden Zahlen liegt der spezifische Wasserverbrauch in Haikou in der Größenordnung von rd. 170 l/cd. Diese relativ hohen Verbräuche (auch verursacht durch das subtropische Klima) sollten mit geeigneten Maßnahmen (Einführung einer fühlbaren Tarifprogression, Abschaffung von Gemeinschaftszählern für Mietshäuser) gesenkt werden. Die höheren Wasserverbräuche führen dazu, dass auch abwasserseitig erhöhte Kapazitäten geschaffen bzw. betrieben werden müssen. Diese Zusammenhänge sind dem Projektträger bewusst, der auch allmählich Verbesserungen anstrebt.

Das Vorhaben hatte keine direkte Wirkung auf die Gleichberechtigung der Geschlechter. Bereits vor Projektbeginn bestand ein hoher Anschlussgrad an die zentrale Wasserversorgung, wodurch keine zeit- oder kraftaufwändige Beschaffung des Wassers durch Frauen notwendig war. Auch die Qualität des Trinkwassers war schon vor Projektbeginn gut, so dass keine Veränderungen in der Gesundheitssituation und damit auch nicht in der potentiellen Krankenpflege durch die Frauen aufgetreten sind.

Da weniger als die Hälfte der Zielgruppe arme Menschen sind, hat das Vorhaben keinen mittel- oder unmittelbaren Armutsbezug. Dem Armutsaspekt wird durch eine sozialverträgliche Tarifgestaltung Rechnung getragen. Das Vorhaben war nicht auf Partizipation und gute Regierungsführung ausgerichtet.

Das Vorhaben hat einen wichtigen Beitrag zu den bei Projektprüfung identifizierten Entwicklungsengpässen und zur Erreichung der Oberziele geleistet: Die Oberflächengewässer konnten durch die Abwasserklärung entlastet werden, die Qualität der Küstengewässer ist gut und entspricht den nationalen gesetzlichen Standards und die Grundwasserentnahmen erfolgen nur noch im Rahmen der Regenerationsfähigkeit des Grundwassers und haben angabegemäß durch die Substitution von Grundwasser durch Oberflächenwasser sowie durch eine Verlustreduzierung zu einem wieder angestiegenen Grundwasserspiegel geführt. Damit war die intendierte Wirkungskette von den Maßnahmen, den erzielten Ergebnissen bis hin zur Projekt- und Oberzielerreichung sachlogisch richtig abgeleitet und umgesetzt. Allerdings wurden sehr hohe Pro-Kopf-Verbräuche konstatiert. Doch selbst bei einer Reduzierung dieser auf 120 l/d hätten die Aufbereitungskapazitäten erhöht werden müssen. Zudem hatten die hohen Pro-Kopf-Verbräuche weder negative Effekte auf die Grundwassersituation, noch haben sie über die damit verbundene höhere Abwassermenge und aufgrund der Abwasserklärung die Oberflächengewässer zusätzlich beeinträchtigt. Weil zudem Vollkostendeckung im Bereich der Wasserversorgung erreicht wird, schlagen sich die hohen Pro-Kopf-Verbräuche nicht negativ auf die Beurteilung der Relevanz nieder. Die gewählten Technologien entsprechen den Fähigkeiten des technischen Personals und fügten sich in das bereits vor Projektbeginn

genutzte System der Wasserversorgung sinnvoll ein, so dass die einzelnen Anlagen (auch der Abwasserkomponente) nachhaltig betrieben und gewartet werden. Die entwicklungspolitische Zielsetzung des Projekts ist nach wie vor für den chinesischen Partner von großer Bedeutung und manifestiert sich in dem mit der deutschen EZ vereinbarten Schwerpunkt „Umweltpolitik, Schutz und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“. Mit den übrigen Gebern wird ein intensiver Sektordialog geführt, wobei der Orientierungsrahmen für alle Geber die von der VR China in Zusammenarbeit mit der ADB erarbeiteten nationalen Sektorstrategien sind. Die **Relevanz** kann daher als **gut** eingestuft werden (**Teilbewertung Stufe 2**).

Die Projektziele wurden – auch unter Berücksichtigung der bei SP neu eingeführten Projektzielindikatoren – erreicht. Dies gilt für die kontinuierliche Bereitstellung hygienisch unbedenklichen Trinkwassers, die Substitution des Grundwassers durch Oberflächenwasser, den Anschlussgrad an die Abwasserentsorgung sowie für die Klärschlamm Entsorgung. Die Indikatoren zur Trinkwasserqualität, Ablaufwerte der Kläranlage und den Anschlussgrad an die zentrale Wasserversorgung wurden sogar übererfüllt. Die **Effektivität** des Vorhabens wird daher insgesamt als **sehr gut** bewertet (**Teilbewertung Stufe 1**).

Trotz der Steigerung der Gesamtkosten gegenüber dem Prüfungsbericht sind die spezifischen Investitionskosten noch vergleichsweise niedrig. Aufgrund der erreichten Vollkostendeckung im Bereich Wasserversorgung und Betriebskostendeckung im Bereich Abwasserentsorgung, einer sehr niedrigen technischen Verlustrate von 17 % und einer Hebeeffizienz von annähernd 100 % wird die **Produktions- und Allokationseffizienz** als **sehr gut** eingestuft (**Teilbewertung Stufe 1**).

Die bei Projektprüfung identifizierten Probleme treten heute nicht mehr auf: So konnte das Absinken des Grundwasserspiegels gestoppt werden und die Gefahr der Salzwasserintrusion in den Grundwasserleiter vermindert werden. Dies liegt u.a. aber auch an dem rückläufigen Wasserbedarf, der begründet ist durch verringerte industrielle Aktivitäten im Stadtgebiet bzw. auch durch Modernisierung der Produktion (wassersparende Technologien). Das Oberflächenwasser weist aufgrund der neuen Rohwasserentnahmeeinrichtung nun keine hohen Salzwasserkonzentrationen mehr auf und ist somit uneingeschränkt zur Aufbereitung nutzbar. Auch konnte die organische Belastung der Gewässer durch die neu eingeführte Abwasserreinigung reduziert werden. Das Vorhaben hat sich durch die vollständige Wiederverwertung des Klärschlamm als mustergültig erwiesen und als Modellvorhaben landesweites Interesse erweckt. Die sektoralen Rahmenbedingungen, die industriellen Veränderungen sowie das FZ-Vorhaben waren ursächlich für diese Entwicklungen. Damit können die **übergeordneten entwicklungspolitischen Wirkungen** als **sehr gut** eingestuft werden (**Teilbewertung Stufe 1**).

Ein potentiell Risiko für die Nachhaltigkeit könnte die Abwanderung von Fachkräften darstellen, falls sich fusionsbedingt die Personalpolitik, d.h. die Gehaltspolitik der neuen Gesellschaft ändert (s. Tz. 4.08). Zum Zeitpunkt der SP gab es dazu allerdings keine konkreten Anzeichen, lediglich Befürchtungen seitens der Belegschaft. Selbst bei Eintreffen dieser Befürchtungen sollte dieses strukturell bedingte Risiko mittelfristig reduziert und durch die Vorteile der Fusion hinsichtlich Effizienz und Attraktivität für eventuelle private Anleger ausgeglichen werden können. Die **Nachhaltigkeitsrisiken** sind gering und die bisher positive entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit unverändert fortbestehen (**Teilbewertung Stufe 1**).

In der **Gesamtbeurteilung** kann dem Vorhaben eine **sehr gute entwicklungspolitische Wirksamkeit** zugeordnet werden (**Gesamtbewertung: Stufe 1**)

Projektübergreifende Schlussfolgerungen

Zur Sicherung der langfristigen Nachhaltigkeit von Investitionsvorhaben dieser Art sollte verstärkt auf die Möglichkeiten der Ersatzteilbeschaffung für importierte Ausrüstungsgegenstände (z.B. Labor, Mess- und Regeltechnik) in der Region geachtet werden, insbesondere bei Trägern mit eingeschränktem Zugang zu Devisen oder bei mangelnder Präsenz von lokalen Agenten.

Die Erfüllung vertraglicher Auflagen sollte an einen sinnvollen Zeitpunkt geknüpft werden. Die Erreichung eines bestimmten Kostendeckungsgrads bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme macht in Bezug auf Nachhaltigkeit wenig Sinn, da die Betriebskosten der neuen Anlagen erst nach Inbetriebnahme entstehen und dann gedeckt sein müssen. Notwendige Tarifierhöhungen sind darüber hinaus leichter durchsetzbar, wenn neue Anlagen in Betrieb sind und die Leistungserstellung bzw. deren Qualität verbessert wurde.

Auch bei einem erfolgreichen Vorhaben stellt sich die Frage nach den Ursachen, die als Lessons Learnt in zukünftigen Vorhaben berücksichtigt werden können. Eine wesentliche Ursache sehen wir in dem integrierten Ansatz, der die Probleme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in ein Gesamtkonzept einbringt und löst. Damit ist eine signifikante siedlungswasserwirtschaftliche Verbesserung eingetreten. Alle Wasserressourcen (Nandufloss, Vorfluter in der Stadt, Küstengewässer) können nachhaltig geschützt werden. Ferner können die Existenz von Tarifen nicht nur für die Wasserversorgung, sondern auch für die Abwasserentsorgung, deren Akzeptanz in der Bevölkerung sowie die Bereitschaft des Trägers zu Tarifierhöhungen als Ursache für den Projekterfolg, insbesondere hinsichtlich der Nachhaltigkeit, angesehen werden. Darüber hinaus hat die hohe Qualifikation und Motivation der Mitarbeiter zur Effizienz des Trägers beigetragen und war damit ebenfalls ausschlaggebend für den Projekterfolg.

Erläuterungen zur Methodik der Erfolgsbewertung (Rating)

Zur Beurteilung des Vorhabens nach den Kriterien Relevanz, Effektivität, „Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen und Effizienz“ als auch zur abschließenden Gesamtbewertung der entwicklungspolitischen Wirksamkeit wird eine sechsstufige Skala verwendet. Die Skalenwerte sind wie folgt belegt:

Stufe 1	sehr gutes, deutlich über den Erwartungen liegendes Ergebnis
Stufe 2	gutes, voll den Erwartungen entsprechendes Ergebnis, ohne wesentliche Mängel
Stufe 3	zufrieden stellendes Ergebnis; liegt unter den Erwartungen, aber es dominieren die positiven Ergebnisse
Stufe 4	nicht zufrieden stellendes Ergebnis; liegt deutlich unter den Erwartungen und es dominieren trotz erkennbarer positiver Ergebnisse die negativen Ergebnisse
Stufe 5	eindeutig unzureichendes Ergebnis: trotz einiger positiver Teilergebnisse dominieren die negativen Ergebnisse deutlich
Stufe 6	das Vorhaben ist nutzlos bzw. die Situation ist eher verschlechtert

Die Stufen 1-3 kennzeichnen eine positive bzw. erfolgreiche, die Stufen 4-6 eine nicht positive bzw. nicht erfolgreiche Bewertung.

Das Kriterium Nachhaltigkeit wird anhand der folgenden vierstufigen Skala bewertet:

Nachhaltigkeitsstufe 1 (sehr gute Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit unverändert fortbestehen oder sogar zunehmen.

Nachhaltigkeitsstufe 2 (gute Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit nur geringfügig zurückgehen, aber insgesamt deutlich positiv bleiben (Normalfall; „das was man erwarten kann“).

Nachhaltigkeitsstufe 3 (zufrieden stellende Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich zurückgehen, aber noch positiv bleiben. Diese Stufe ist auch zutreffend, wenn die Nachhaltigkeit eines Vorhabens bis zum Evaluierungszeitpunkt als nicht ausreichend eingeschätzt wird, sich aber mit hoher Wahrscheinlichkeit positiv entwickeln und das Vorhaben damit eine positive entwicklungspolitische Wirksamkeit erreichen wird.

Nachhaltigkeitsstufe 4 (nicht ausreichende Nachhaltigkeit): Die entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens ist bis zum Evaluierungszeitpunkt nicht ausreichend und wird sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auch nicht verbessern. Diese Stufe ist auch zutreffend, wenn die bisher positiv bewertete Nachhaltigkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit gravierend zurückgehen und nicht mehr den Ansprüchen der Stufe 3 genügen wird.

Die Gesamtbewertung auf der sechsstufigen Skala wird aus einer projektspezifisch zu begründenden Gewichtung der fünf Einzelkriterien gebildet. Die Stufen 1-3 der Gesamtbewertung kennzeichnen ein „erfolgreiches“, die Stufen 4-6 ein „nicht erfolgreiches“ Vorhaben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Vorhaben i.d.R. nur dann als entwicklungspolitisch „erfolgreich“ eingestuft werden kann, wenn die Projektzielerreichung („Effektivität“) und die Wirkungen auf Oberzielebene („Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen“) als auch die Nachhaltigkeit mindestens als „zufrieden stellend“ (Stufe 3) bewertet werden.