

VR China: Abwasserentsorgung Qingdao

Schlussprüfung

OECD-Förderbereich	14020 / Wasserversorgung und Abwasser – Große Systeme	
BMZ-Projektnummer	1992 65 620	
Projektträger	Stadtverwaltung Qingdao	
Consultant	Otto Oeko Consult GmbH / Institut Preussner	
Jahr der Schlussprüfung	2004	
	Projektprüfung (Plan)	Schlussprüfung (Ist)
Durchführungsbeginn	4. Quartal 1992	4. Quartal 1992
Durchführungszeitraum	57 Monate	79 Monate
Investitionskosten	30,68 Mio EUR	42,43 Mio EUR
Eigenbeitrag	17,90 Mio EUR	29,65 Mio EUR
Finanzierung, davon FZ-Mittel	12,78 Mio EUR	12,78 Mio EUR
Andere beteiligte Institutionen/Geber	Keine	Keine
Erfolgseinstufung	4	
• Signifikanz/Relevanz	4	
• Effektivität	4	
• Effizienz	3	

Kurzbeschreibung, Oberziel und Projektziele mit Indikatoren

Die schnelle wirtschaftliche und demographische Entwicklung der Hafenstadt Qingdao in der Provinz Shandong und der damit verbundene ständig steigende Abwasseranfall bedrohen das ökologische Gleichgewicht der nahe gelegenen Jiaozhou – Bucht sowie die südliche Küstenzone und beeinträchtigen potentiell die Gesundheit der Bevölkerung und den Bestand sowie die Entwicklung wichtiger Wirtschaftszweige (u.a. Fischerei und Fremdenverkehr). Um dieser Gefährdung entgegenzuwirken, wurde eine Abwasserkläranlage mit einer Kapazität von 100.000 m³/d errichtet, die die bisher ungeklärt ins Meer eingeleiteten Abwässer des südwestlichen Teils der Stadt umweltgerecht reinigt. Außerdem wurde eine Brauchwasseraufbereitungsanlage mit einer Kapazität von 40.000 m³/d für eine industrielle und gartenbauliche Wiederverwendung des Abwassers gebaut.

Oberziele des Vorhabens waren ein Beitrag zur Reduzierung der abwasserinduzierten Verschmutzung der natürlichen Ressourcen (besonders der Meeresfauna und -flora und der Badestrände von Qingdao) sowie die Milderung der erwarteten Trinkwasserknappheit durch die Substitution von Frischwasser durch aufbereitetes Abwasser für spezifische Anwendungen. Projektziele des Vorhabens waren die Vermeidung der Einleitung unbehandelter Abwässer ins Meer durch ausreichende Klärung und Kontrolle sowie die Abgabe des wiederaufbereiteten Abwassers als industrielles Brauchwasser und für Grünflächenbewässerung.

Indikatoren für die Erreichung des Projektziels waren ursprünglich die Auslastung der Kläranlage Tuandao (rd. 100.000 m³ pro Tag), die Übereinstimmung der Qualität des gereinigten Ab-

wassers mit den chinesischen Normen sowie die abgegebenen Mengen an wiederaufbereitetem Abwasser (rd. 40.000 m³ pro Tag). Für die Oberzielerreichung wurden bei PP keine Indikatoren definiert.

Anlässlich der AK wurde nachträglich die Reduzierung der in die Kläranlage einlaufenden Schadstofffrachten (BSB₅, CSB und Feststoffe) um mindestens 85 % als Oberzielindikator definiert. Der Auslastungsindikator für die Projektzielerreichung wurde hingegen auf 70.000 m³ pro Tag zurückgenommen, weil bei PP die saisonalen Schwankungen des Trinkwasserverbrauchs nicht hinreichend berücksichtigt worden waren und eine Auslastung von 70 % nach einer Betriebszeit von drei Jahren nach deutschen Erfahrungen eine angemessene Zielsetzung darstellt.

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

Durch Fertigstellung der Abwasserkläranlage Tuandao erreicht die städtische Infrastruktur zur Abwasserreinigung in Qingdao nun eine Gesamtkapazität von 360.000 m³/Tag. Das Abwasser des zentralen Stadtgebietes wird derzeit in vier Kläranlagen gereinigt. Der Bau einer fünften Anlage mit einer Reinigungskapazität von 100.000 m³/Tag ist vorgesehen.

Das Vorhaben umfasste die folgenden sechs Hauptkomponenten:

- Baulandgewinnung am Standort der Tuandao Kläranlage (ca. 17 ha);
- Bau und Installation der Abwasserkläranlage Tuandao mit einer mechanischen und einer biologischen Reinigungsstufe sowie einer Klärschlammbehandlung (Kapazität von 100.000 m³/Tag);
- Bau und Installation der Nachbehandlungsanlage mit einer Kapazität von 40.000 m³/Tag zur Wiederverwertung des gereinigten Abwassers als Brauchwasser für industrielle Zwecke und zur Grünflächenbewässerung;
- Erneuerung einer Abwasserpumpstation und Erweiterung des Abwasserkanalnetzes um ca. 7,5 km;
- Lieferung von Mess- und Kontrollgeräten zur Abwasserkanalnetzüberwachung;
- Unterstützende deutsche Consultingleistungen während der Planungs- und Bauausführungsphasen und Fortbildung von Kläranlagenpersonal im Rahmen einer projektübergreifenden A&F-Maßnahme.

Im Wesentlichen wurden damit alle bei der Projektprüfung vorgesehenen Maßnahmen durchgeführt. Abweichend zur Planung wurde allerdings die Brauchwasseranlage an einem anderen Standort errichtet, weil dieser näher an den Betriebsstätten potenziellen Abnehmer liegt.

Zu einer wesentlichen Abweichung zur ursprünglichen Planung kam es in Bezug auf die Investitionskosten, die sich um rd. 70 % gegenüber der Planung erhöhten. Während die aus FZ finanzierten Devisenkosten den ursprünglichen Planungen entsprachen, erhöhten sich die aus chinesischen Eigenmitteln finanzierten Inlandskosten erheblich. Einerseits erhöhten sich die Inflationsraten in den Jahren 1993-95 (jährlich zwischen 15 – 20 %) gegenüber der Projektplanung Anfang der 90er Jahre überproportional, andererseits erhöhten sich die Kosten für die Landgewinnungsmaßnahmen und die Kompensationszahlungen für umgesiedelte Gewerbebetriebe.

Die Durchführung verzögerte sich gegenüber der Planung um rd. zwei Jahre. Ursächlich hierfür waren Probleme bei der Erteilung der Baugenehmigung, zeitweilige Finanzierungsengpässe auf

chinesischer Seite, ein erhöhter Aufwand bei der Baulanderschließung sowie Verzögerungen bei der Umsiedlung von Gewerbebetrieben.

Wesentliche Ergebnisse der Wirkungsanalyse und Erfolgsbewertung

Bei der örtlichen SP wurde die Kläranlage Tuandao in einem guten Betriebszustand vorgefunden. Die Reinigungsleistung der Anlage war einwandfrei; die Ablaufwerte erfüllen die chinesischen Einleitungsstandards.

Sowohl der wirtschaftlicher Strukturwandel als auch die Einführung und Umsetzung der chinesischen Umweltgesetzgebung führten dazu, dass viele abwasserintensive Gewerbebetriebe im Einzugsgebiet der Kläranlage im Verlauf der Projektimplementierung die Produktion ein- oder umstellten bzw. eigene Abwasservorreinigungsanlagen installierten. Aus diesem Grunde hat sich der industrielle Abwasseranfall im Einzugsgebiet der Anlage nicht wie bei der PP prognostiziert bis zum Jahr 2000 um 10 % p.a. erhöht, sondern ist um insgesamt rd. 35 % zurückgegangen. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich der nicht-industrielle Abwasseranfall (aus Haushalten, Dienstleistungsbetrieben etc.) von 21.000 m³/Tag auf heute ca. 30.000 m³/Tag. Dies entspricht einer mittleren Steigerung von ca. 5 % p.a. (prognostiziert wurden 8 % p.a.). Die im zu entsorgenden Stadtbezirk anfallende Abwassermenge von 45.000 m³/d blieb damit nahezu konstant und erhöhte sich nicht auf die für das Jahr 2000 prognostizierte Abwassermenge. Der entsprechende Projektzielindikator, der eine Auslastung von 70 % forderte, wurde damit deutlich verfehlt. Um zukünftig eine angemessene Kapazitätsauslastung der Kläranlage gewährleisten zu können, wurden in den zurückliegenden drei Jahren intensive Anstrengungen unternommen (Bau einer neuen Pumpstation mit einer Kapazität von 50.000 m³/Tag und eines 3 km langen Abwasserkanals), um einen benachbarten Stadtbezirk zusätzlich an das Abwassernetz der Kläranlage Tuandao anzuschließen. Mit einer Fertigstellung der Arbeiten ist nach Auskunft des Betreibers allerdings frühestens im Jahre 2005 zu rechnen, mit einer Verbesserung der Auslastung ab 2007. Allerdings konnten die chinesischen Partner keine konkreten Angaben dazu machen, welche zusätzlichen Abwassermengen zu erwarten sind.

Der entwässerte und ausgefaulte Klärschlamm der Kläranlage Tuandao sowie aller anderen Kläranlagen in Qingdao wurde zunächst auf einer Deponie für Haushalts- und Gewerbemüll entsorgt. Eine Genehmigung des zuständigen Umweltamtes für diese Form der Klärschlamm-entsorgung lag vor. Diese Deponie wurde jedoch zum Zeitpunkt der Eröffnung einer neuen Deponie im Jahre 2002 geschlossen. Die Lagerungsstandards der neuen Deponie fordern einen Trockensubstanzgehalt von mindestens 60 %. Der ausgefaulte und entwässerte Klärschlamm der Tuandao-Anlage hat jedoch einen Trockensubstanzgehalt von nur etwa 18-25 % und darf aus diesem Grunde nicht auf der neuen Deponie abgelagert werden. Die Stadtverwaltung und die für die Abwasserentsorgung der Stadt Qingdao zuständigen Behörden bemühen sich seit Schließung der alten Deponie, ein umweltgerechtes und nachhaltiges Entsorgungskonzept für den Klärschlamm aller Anlagen in Qingdao zu finden, bisher allerdings mit nur mäßigem Erfolg. Zeitweise wurde der ausgefaulte Schlamm ins Meer entsorgt. Derzeitig wird er auf angemieteten Flächen mit einer Kapazität, die nur für einige Monate ausreichend ist, temporär zwischengelagert. Im Rahmen eines Betriebsmittelfondseinsatzes wurden inzwischen die bestehenden Möglichkeiten einer nachhaltigen Klärschlamm-entsorgung untersucht. Mit einer schnellen Lösung der Problematik ist aber nicht zu rechnen.

Die Brauchwasseranlage wird nur sehr wenig genutzt. Statt wie geplant 40.000 m³ werden täglich nur durchschnittlich 7.000 m³ aufbereitet und verkauft. Hintergründe für die geringe Nutzung sind die Inbetriebnahme einer neuen Fernleitung für Frischwasser, die dem Problem der Wasserknappheit entgegenwirkte. Hinzu kommt, dass das aufbereitete Abwasser nur unwesentlich billiger ist als Trinkwasser, so dass kaum ökonomische Anreize zu seiner Nutzung bestehen.

Abwassergebühren werden in Qingdao zusammen mit den Trinkwassergebühren von der „Qingdao Water Supply Company“ erhoben. Die Abwassertarife für häusliche Verbraucher betragen derzeit nur 0,30 RMB pro m³ Wasserverbrauch und zählen damit im Vergleich mit anderen FZ-Vorhaben in China zu den niedrigeren Gebührensätzen. Die Abwassergebühren werden auf 100 % des tatsächlich gemessenen Wasserverbrauchs erhoben, obwohl derzeit erst etwa 50 % der Abwässer tatsächlich in Kläranlagen gereinigt werden. Eine beabsichtigte Gebührenerhöhung im Jahre 2001 ist im Rahmen eines öffentlichen Anhörungsverfahrens am Widerstand der Verbraucher gescheitert. Die jährlichen Gesamteinnahmen aus Abwassergebühren betragen in den zurückliegenden Jahren etwa 60 – 80 Mio RMB. Da die Abwasserbewirtschaftung in Qingdao noch als Regiebetrieb geführt wird, für den keine eigene Rechnungslegung erfolgt, kann die Frage, ob die Abwassergebühren ausreichend sind, um alle abwasserbezogenen Betriebskosten abzudecken, nicht abschließend beantwortet werden. Angesichts der Betriebskosten der Tuandao-Anlage in Höhe von 0,75 RMB pro m³ gereinigten Abwassers ist es aber eher unwahrscheinlich, da die anderen Anlagen ähnliche Kosten verursachen dürften und mit der Unterhaltung des Kanalsystems ein weiterer Kostenblock hinzukommt. Auch angesichts der weiteren Ausbauplanung für die Abwasserinfrastruktur besteht daher erheblicher tarifpolitischer Handlungsbedarf.

Es muss festgestellt werden, dass die mit dem Vorhaben verbundenen Projektziele nicht in dem erwarteten Maße erreicht worden sind. Die durchschnittliche Reinigungsleistung der Kläranlage lag in den zurückliegenden Jahren bei nur etwa 40 bis 45 % der Planungskapazität von 100.000 m³/Tag (Projektzielindikator: 70 %), wohingegen die chinesischen Einleitungsstandards bei BSB₅, CSB, den Feststoffen und dem Gesamtstickstoff seit der Inbetriebnahme der Anlage ausnahmslos eingehalten wurden. Genügend industrielle Abnehmer für aufbereitetes Brauchwasser konnten in den zurückliegenden Jahren nicht akquiriert werden. Der Auslastungsgrad der Brauchwasseraufbereitungsanlage liegt momentan bei nur knapp 20 % statt der angestrebten 100 %; ob hier in der Zukunft Verbesserungen erzielt werden können, ist ungewiss. Aufgrund der deutlichen Verfehlung von zwei der drei Projektzielindikatoren bewerten wir die **Effektivität** des Vorhabens als **nicht mehr ausreichend** (Teilbewertung: **Stufe 4**).

Die Projektkonzeption war aus heutiger Sicht problemadäquat und geeignet einen Beitrag zum Gewässerschutz und zur Minderung der Trinkwasserknappheit zu leisten. Die Relevanz des Vorhabens ist damit grundsätzlich gegeben. Allerdings entspricht die Oberzielerreichung, die sich direkt aus der Projektzielerreichung ableitet, nicht den Erwartungen. Weder der Beitrag zum Gewässerschutz noch die Minderung der Trinkwasserknappheit entsprechen in der Größenordnung dem, was bei PP erwartet wurde. Hinzu kommt die ungeklärte Klärschlammproblematik. Insgesamt bewerten wir die **Relevanz** und **Signifikanz** des Vorhabens daher als **nicht mehr ausreichend** (Teilbewertung: **Stufe 4**).

Die spezifischen Investitionskosten sind deutlich höher als erwartet, insgesamt aber dennoch moderat. Der Betriebszustand der finanzierten Kläranlage ist gut; der Betrieb erfolgt allerdings unter teilweise erhöhtem Ressourceneinsatz (Personal). Insgesamt schätzen wir die Produktionseffizienz als befriedigend ein. Die Tarife sind eindeutig zu niedrig; vermutlich decken sie nicht einmal die Betriebskosten des Abwassersystems. Bisher scheiterten Versuche, die Tarife anzupassen, am Widerstand der Verbraucher; die zukünftige Entwicklung ist nicht absehbar. Die Allokationseffizienz ist damit unzureichend. Weil der nachhaltige Betrieb der Projektanlagen jedoch trotz der unzureichenden Kostendeckung nicht gefährdet erscheint (Subventionierung durch die Stadt Qingdao), halten wir die **Effizienz** des Vorhabens **für noch zufrieden stellend** (Teilbewertung: **Stufe 3**).

Unter Abwägung der Einzelbewertungen für die entwicklungspolitischen Teilkriterien ordnen wir dem Vorhaben insgesamt eine **nicht mehr ausreichende entwicklungspolitische Wirksamkeit** zu (**Stufe 4**).

Projektübergreifende Schlussfolgerungen

Wenn der Betrieb von Abwasserentsorgungsanlagen in Regie geführt wird, wäre es sinnvoll, bei PP darauf zu drängen, ihn zumindest in einen Eigenbetrieb umzuwandeln, um die notwendige Transparenz bezüglich seiner Wirtschaftlichkeit herzustellen.

Die nachhaltige Entsorgung der Klärschlämme ist oft einer der sensibelsten Aspekte bei Vorhaben der Abwasserentsorgung. Ihm sollte daher stets besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Wenn bei Verbrauchsprognosen (im vorliegenden Falle des Wasserverbrauchs) hohe Wachstumsraten bei der Planung unterstellt werden, sollte dies stets besonders kritisch hinterfragt werden.

Legende

Entwicklungspolitisch erfolgreich: Stufen 1 bis 3	
Stufe 1	Sehr gute oder gute entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 2	Zufriedenstellende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 3	Insgesamt ausreichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Entwicklungspolitisch nicht erfolgreich: Stufen 4 bis 6	
Stufe 4	Insgesamt nicht mehr ausreichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 5	Eindeutig unzureichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 6	Das Vorhaben ist völlig gescheitert

Kriterien der Erfolgsbeurteilung

Bei der Bewertung der "entwicklungspolitischen Wirksamkeit" und Einordnung eines Vorhabens in die verschiedenen, oben beschriebenen Erfolgsstufen im Rahmen der Schlussprüfung stehen folgende Grundfragen im Mittelpunkt:

- Werden die mit dem Vorhaben angestrebten **Projektziele** in ausreichendem Umfang erreicht (Frage der **Effektivität** des Projekts) ?
- Werden mit dem Vorhaben in ausreichendem Maße **entwicklungspolitisch wichtige Wirkungen** erreicht (Frage der **Relevanz** und **Signifikanz** des Projekts; gemessen an der Erreichung des vorab festgelegten entwicklungspolitischen Oberziels und den Wirkungen im politischen, institutionellen, sozio-ökonomischen und –kulturellen sowie ökologischen Bereich) ?
- Wurden und werden die Ziele mit einem **angemessenen Mitteleinsatz/Aufwand** erreicht und wie ist der einzel- und gesamtwirtschaftliche Beitrag zu bemessen (Frage der **Effizienz** der Projektkonzeption) ?
- Soweit unerwünschte (**Neben-)Wirkungen** auftreten, sind diese hinnehmbar?

Der für die Einschätzung eines Projekts ganz zentrale Aspekt der **Nachhaltigkeit** wird von uns nicht als separate Bewertungskategorie behandelt sondern als Querschnittsthema bei allen vier Grundfragen des Projekterfolgs. Ein Vorhaben ist dann nachhaltig, wenn der Projektträger und/oder die Zielgruppe in der Lage sind, nach Beendigung der finanziellen, organisatorischen und/oder technischen Unterstützung die geschaffenen Projektanlagen über eine insgesamt wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer weiter zu nutzen bzw. die Projektaktivitäten eigenständig mit positiven Ergebnissen weiter zu führen.