

## Umweltthemen

Allgemein

Wasser

Boden

Luft

Industrie

Abfall

Natur

Städtische Umwelt

## Finanzierung

Gesetzgebung

Wirtschaft

Bewertung

Nukleare Fragen

Risiken

Ausbildung



Europäische Kommission

# LIFE - Umwelt in Aktion

LIFE – Umwelt in Aktion – 56 neue Erfolgsgeschichten für Europas Umwelt



56 neue Erfolgsgeschichten für Europas Umwelt



# LIFE – Umwelt in Aktion



56 neue Erfolgsgeschichten für Europas Umwelt



Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet, Server Europa (<http://europa.eu.int>).

Bibliografische Daten befinden sich am Ende der Veröffentlichung.

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2001

ISBN 92-894-0271-7

© Europäische Gemeinschaften, 2001  
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

*Printed in Belgium*

GEDRUCKT AUF CHLORFREI GEBLEICHTEM PAPIER

# inhal t

VORWORT .....	6
LUFT .....	9
Das Projekt AIM (Air Quality and Integrated Monitoring – Luftqualität und integrierte Überwachung) für London .....	10
Emissionskontrollsyste m für das gleichzeitige Auswaschen von SO <sub>2</sub> und Schwebstoffteilchen aus Kesselrauchgasen zwecks Korrektur des pH-Werts von alkalischem Abwasser und Rückgewinnung von erheblichen Wärmemengen bei Wyeth Nutritionals Ireland .....	12
Macbeth: Benzolbelastung der städtischen Bevölkerung .....	14
Einbeziehung von Corinair-Daten in kosteneffektive Strategien zur Verringerung des Schadstoffausstoßes auf der Grundlage kritischer Schwellenwerte .....	16
INDUSTRIE .....	19
Substitution von Pigmenten auf Cadmiumbasis .....	20
Demonstration und Dokumentation der Möglichkeit, Holz durch eine besondere Bauweise anstatt durch chemische Holzschutzmittel zu schützen .....	22
Sensibilisierungs- und Fortbildungsprogramm im Bereich Umweltmanagement für Handwerksbetriebe .....	24
Entwicklung eines Verfahrens zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit und der Formstabilität von Holz .....	26
Demonstrationsvorhaben EMAS: „Förderung von EMAS als fester Bestandteil des TQM (Total Quality Management)“ .....	28
Abwasserentlastung durch die Entwicklung eines umweltschonenden Produktionsverfahrens bei der Herstellung von Sinterglasdioden .....	30
Hochgeschwindigkeitssägen ohne Kühlsmiermittel .....	32
LAND .....	35
Integriertes Umweltmanagement für den Agios-Nikolaos-Park und den Fluss Arapitsa .....	36
Alto Nabão – Projekt im Bereich des Ökotourismus .....	38
Insel Miribel Jonage: Sanierung einer natürlichen Flusslandschaft im Hinblick auf die vielfachen Funktionen eines Stadtrandgebiets .....	40
„Città, Castelli, Ciliegi“ (Städte, Burgen, Kirschbäume) .....	42
Bewertung der Auswirkungen von Altlasten auf Umwelt und Wirtschaft und optimale Altlastenbeseitigung ...	44

Erschließung und Valorisierung des historisch-archäologischen Erbes der Gemeinde Elvas und seine ökologische Integration: eine Perspektive für den Tourismus .....	46
Ausarbeitung von technischen und regelnden Vorschlägen und Pilotaktivitäten zur Erhaltung, Verbesserung und wirtschaftlichen Förderung des landwirtschaftlich genutzten Gebiets am Rande des Ballungsraums von Barcelona .....	48
Sanierung der städtischen Umwelt und der biologischen Vielfalt in Aranjuez .....	50
Naturerlebnis im Fuendetodos zum 250. Geburtstag von Goya .....	52
Küstendynamik, Klima und Instabilität .....	54
Demonstration von Methoden zur Überwachung einer nachhaltigen Forstwirtschaft .....	56
„Natur im Garten“ .....	58
 <b>STÄDTISCHE UMWELT .....</b>	 61
Förderung einer Regionallandschaft im Schatten der Hauptstadt Europas .....	62
Respect-Wohnungen dem Menschen und der Umwelt zuliebe .....	64
Einrichtung einer medienwirksamen Informationsplattform für Management und Planung der Stadt- und Umweltentwicklung in den Gemeinden .....	66
Aufbau der Ökostadt. Ein umweltverträgliches Konzept für die örtliche Verwaltung durch Zusammenarbeit zwischen lokalen Gebietskörperschaften und Bevölkerung .....	68
Entwicklung, Einführung und Umsetzung eines Umweltmanagementsystems in mittelgroßen Städten Europas .....	70
Das „Leguanprojekt“ ist ein Demonstrationsvorhaben für bezahlbare, bioökologische Häuser, die nach einem umweltgerechten Gesamtkonzept gebaut wurden .....	72
Sylvie – „Systematische Sanierung von innerstädtischen Wohnvierteln“ .....	74
Instandstellung und Schutz eines Biosphärenreservats bei einer neolithischen Ufersiedlung am Kastoriasee ..	76
„Zukunftsprojekt Krasfidon“: die Einbindung des Krasfidon-Flussbettes in einen sensiblen städtischen Lebensraum .....	78
 <b>ABFALL .....</b>	 81
Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von Technologien zur sicheren und für die Umwelt optimalen Entsorgung explosionsgefährlicher Abfälle .....	82
Anlage zur Behandlung von Haushaltsabfällen, Pontex-les-Forges; Abbau der saisonbedingten Spitze durch Zwischenlagerung von Ballen aus Haushaltsabfällen und hausmüllähnlichen Abfällen .....	84
Garantierte Qualität von Klärschlamm für die Landwirtschaft durch Optimierung des Abwasserbehandlungssystems .....	86
Neues Verfahren zur Extraktion von Terpenen und anderen hochwertigen Produkten aus Zitrusfruchtrückständen .....	88
Ökologische Wiederverwendung von Altreifen (LIFE-Ruenuv) .....	90
Methode zur kontrollierten Schließung mit nachträglicher Wartung stillgelegter Deponien unter Verwendung von Abfällen aus der Energieerzeugung und Industrie .....	92
Einrichtung eines Systems zur Entsorgung und Verwertung von Abfallfraktionen .....	94

Entwicklung und Bau einer Piloteinheit zur Rückgewinnung von festen Abfällen und Schlamm aus der Marmorindustrie .....	96
Pilotanlagen-Versuche und Entwicklung des „PyroArc“-Prozesses .....	98
Entsorgungssystem zur Nutzung phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen .....	100
Rückgewinnung von Kunststoffabfällen aus Krankenhäusern .....	102
Nachweis der Durchführbarkeit der Rückgewinnung und Verwertung komplexer ausgedienter Lösungsmittel .....	104
Minimierung des Abfallaufkommens bei der Wiederverwertung von Aluminiumschlacke .....	106
<b>WASSER .....</b>	<b>109</b>
Sanierung des Flusses Pelenna: ein System zur Wasserbehandlung in Pflanzenkläranlagen, gebaut für die Sanierung von durch Grubenwasser kontaminierten Gebieten .....	110
Ein Fernerkundungssystem für das Küstenzonemanagement .....	112
Holzfaserplatten – Herstellungsverfahren und Umweltprobleme .....	114
LIFE-Projekt Lestijoki – Bewirtschaftung saurer Sulfatböden .....	116
Projekt Waters – Echtzeit-Erfassung von Wasserdaten für die Erforschung von Küstenökosystemen und mit dem Küstenschutz beauftragte Dienststellen .....	118
Umsichtiger Wasserverbrauch in Zaragoza: kleine Schritte, bedeutende Lösungen .....	120
Nachhaltige Bodennutzung in Grundwassereinzugsgebieten .....	122
Das Wash & Circulation System (Waschkreislauf): kostenwirksame Säuberung mit integrierter Reinigung und Wiederverwendung des Wassers .....	124
Integriertes Umweltmanagementsystem für ein Chemieunternehmen .....	126
Sanierungsvorhaben Turingensee. Abdichtung quecksilberbelasteter Ablagerungen .....	128
Sanierungsvorhaben Pyhäjärvisee – Entwicklung einer mathematischen Orientierungshilfe .....	130

# Vorwort



Wichtigstes Ziel von LIFE-Umwelt ist es, im Interesse einer nachhaltigen Entwicklung die Umweltkonzepte und das Umweltrecht der Gemeinschaft umzusetzen. Nachhaltige Entwicklung gebietet, dass die Wirtschaft innovative Lösungen findet, um durch die Nachnutzung von Produkten am Ende ihrer Lebensdauer die Lebenszyklus-Gesamtkosten im Sinne des Rohstoffeinsatzes, des Energieverbrauchs und der Umweltauswirkungen zu senken. LIFE-Umwelt unterstützt die Wirtschaft und die Kommunen dabei.

Während der LIFE-Woche 1999 in Brüssel hatte ich Gelegenheit, mit Vertretern der Wirtschaft, Mitgliedern von NRO und aktiv an LIFE-Umwelt-Projekten beteiligten Vertretern örtlicher und nationaler Einrichtungen zusammenzukommen, und zeigte mich beeindruckt von den Erfolgen, die in vielen Schwerpunktbereichen zu verzeichnen waren: Rückgang der Luft- und Gewässerverschmutzung, verbesserte Abfallbewirtschaftung, schadstoffärmere Herstellungsverfahren, Fortschritte im öffentlichen Verkehr, in der Stadtentwicklung und Raumordnungspolitik.

Dieses Buch stellt eine Reihe erfolgreicher Projekte vor, die im Rahmen von LIFE-Umwelt finanziert wurden und belegen, dass es in der Umweltpolitik um Chancen, Lösungen und Erfolgsrezepte geht.

Aufbauend auf den Erfahrungen der vorangegangenen LIFE-Phasen eröffnet die im Juli 2000 angenommene neue LIFE-Verordnung (2000-2004) Möglichkeiten zur Planung neuer Projekte, von denen wir uns innovative Lösungen zur Bewältigung der in den nächsten Jahren anstehenden Aufgaben im Umweltbereich versprechen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Margot Wallström".

Margot Wallström  
Kommissarin für Umwelt  
Mitglied der Europäischen Kommission

## Die neue LIFE-Verordnung (LIFE-Umwelt III)

Die Verordnung (EG) Nr. 1655/2000 über das Finanzierungsinstrument für die Umwelt (LIFE) wurde am 17. Juli 2000 vom Europäischen Parlament und vom Rat angenommen und am 28. Juli 2000 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht.

Mit dieser Verordnung wird für die gesamte Dauer der dritten Phase von LIFE ein Finanzrahmen festgelegt. Sie erstreckt sich über fünf Jahre und endet am 31. Dezember 2004.

LIFE umfasst drei thematische Bereiche: LIFE-Natur, LIFE-Umwelt und LIFE-Drittländer.

LIFE-Umwelt III betrifft innovative Demonstrationsvorhaben für den Bereich der wirtschaftlichen Tätigkeit und für örtliche Gebietskörperschaften wie auch vorbereitende Maßnahmen zur Förderung gemeinschaftlicher Rechtsvorschriften und Konzepte.

Das spezifische Ziel von LIFE-Umwelt ist die Förderung der Entwicklung von innovativen und integrierten Techniken und Verfahren sowie die Weiterentwicklung der gemeinschaftlichen Umweltpolitik. Die Demonstrationsvorhaben sollten ebenfalls eines der folgenden spezifischen Ziele umfassen:

- a) **Raumordnungspolitik und Flächennutzungsplanung:** Einbeziehung von Aspekten der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung in die Raumordnungspolitik und Flächennutzungsplanung, auch im städtischen Lebensraum und in Küstengebieten; oder
- b) **Wasserbewirtschaftung:** Förderung der nachhaltigen Bewirtschaftung von Grundwasser und Oberflächengewässern; oder
- c) **Auswirkungen wirtschaftlicher Tätigkeit:** Beschränkung der Umweltauswirkungen wirtschaftlicher Tätigkeit auf ein Minimum, insbesondere durch die Entwicklung sauberer Technologien und durch besondere Betonung der Prävention, einschließlich der Reduzierung der Emission von Treibhausgasen; oder
- d) **Abfallbewirtschaftung:** Vermeidung, Wiederverwendung, Wiederverwertung und Recycling von Abfällen jeder Art und rationelle Bewirtschaftung der Abfallströme; oder
- e) **Integrierte Produktkonzepte:** Verringerung der Umweltauswirkungen von Produkten durch integrierte Konzepte für Produktion, Verteilung, Verbrauch und Handhabung am Ende der Lebensdauer, einschließlich der Entwicklung umweltfreundlicher Produkte.

Die für die dritte Phase von LIFE genehmigten Haushaltsmittel betragen 440 Mio. EUR; davon sind 47 % für Maßnahmen im Rahmen von LIFE-Umwelt vorgesehen.

Weitere Informationen – z. B. zum Antragsverfahren und zur Auswahl der Projekte – können auf der Homepage LIFE-Environment abgerufen werden. Eine Datenbank mit Suchfunktion enthält kurze Beschreibungen der Projekte aus allen Finanzierungsjahren, d. h. seit 1992. Auf der Homepage sind der vollständige Wortlaut des Informationspaketes LIFE-Umwelt und die LIFE-Verordnung verfügbar. Darüber hinaus haben die Nutzer dort die Möglichkeit, die Antragsformulare und den Leitfaden für Demonstrationsvorhaben im Rahmen von LIFE-Umwelt (bestätigt durch die Kommission am 18. Oktober 2000) herunterzuladen.

Die Homepage LIFE-Umwelt ist unter folgender Internetadresse auf dem Server Europa der Europäischen Union abrufbar:

**<http://europa.eu.int/comm/life/envir/index.htm>**



l u f t

---



# Das Projekt AIM (Air Quality and Integrated Monitoring – Luftqualität und integrierte Überwachung) für London

## Einleitung

Die zunehmende Verschlechterung der Luftqualität in London löst sowohl in der Öffentlichkeit als auch bei den Behörden auf lokaler und zentraler Ebene große Besorgnis aus. Von ähnlichen Sorgen und Nöten sind auch die meisten anderen europäischen Hauptstädte und Ballungszentren geplagt.

Mit Initiativen zum Luftqualitätsmanagement wird der Versuch unternommen, gegen das Problem der schlechten Luftqualität anzugehen, wobei es zunächst einmal umfassender Kenntnisse über die Luftqualität bedarf, ehe das Ausmaß des Problems festgestellt werden kann. Eine wissenschaftliche Beurteilung der Luftqualität ermöglicht genaue Einschätzungen und trägt dazu bei, dass die Gefahr der Durchführung sehr kostspieliger Maßnahmen vermieden wird, die in keiner Weise zur Lösung dieses vordringlichen Problems beitragen.

Das in London angesiedelte LIFE-Projekt befasste sich mit der Entwicklung eines Systems für das Luftqualitätsmanagement, mit dem Erkenntnisse über die derzeitige und künftige Luftqualität in einem Gebiet gewonnen werden konnten, das sich über eine Fläche von fast 2 000 km<sup>2</sup> erstreckt. Gegenstand der Studie war das Areal innerhalb des um den Großraum London verlaufenden Autobahnringes M25. Im Rahmen des Projekts sollten die staatlichen Behörden auf lokaler und zentraler Ebene bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben im Bereich des Luftqualitätsmanagements unterstützt werden.

Damit wurde ein außerordentlich ehrgeiziges Vorhaben in Angriff genommen, zumal London eine der größten Städte Europas ist. Angesichts der besonderen Pflichten und Aufgaben, die den lokalen Behörden in der Folgezeit von der britischen Regierung im Bereich des

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 668 660,16 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 321 977,98 EUR  
*Beitragsempfänger:* South East Institute of Public Health,  
Broomhall House  
David Salomon's Estate  
Broomhall Road  
Tunbridge Wells  
Kent TN3 0XT  
United Kingdom  
*Ansprechpartner:* Stephen Hedley  
*Tel.* (44-1892) 51 51 53  
*Fax* (44-1892) 51 63 44  
*E-Mail:* STEVE@seiph.umds.ac.uk  
*Website:* <http://www.seiph.umds.ac.uk>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.11.1994-1.11.1996

Luftqualitätsmanagements übertragen wurden, war dieses Projekt mehr denn je angezeigt.

## Problemstellung

Die Luftverschmutzung in London ist auf ein ganzes Ursachenbündel zurückzuführen, wobei der Verkehr, insbesondere der Straßenverkehr, sowie Industrie, Gewerbe und Haushalte zu den wichtigsten Schadstoffemittenten gehören. Die Konzentrationen der von ihnen emittierten Luftschadstoffe werden regelmäßig an vielen verschiedenen Messstellen kontrolliert. Zur gründlicheren Erforschung der Luftqualität mussten Verfahren und Methoden zur räumlichen und zeitlichen Bewertung des Geschehens, z. B. an den Orten, an denen gegenwärtig keine Überwachung der Emissionen erfolgt, entwickelt werden, wobei auch prospektive (und retrospektive) Aspekte zu berücksichtigen waren.

## Technische Lösung

Mit dem Vorhaben wurde das allgemeine Ziel verfolgt, sechs allgemein anerkannte Komponenten (ständige Überwachung der Luftqualität, Datenarchivierung, Emissionsschätzungen, Ausbreitungsmodelle, statistische Analyse und Information) zu erarbeiten und in ein integriertes Luftqualitätsmanagementsystem für London einzubeziehen.

In diesem Zusammenhang wurde ein Toolkit für das Luftqualitätsmanagement vorgeschlagen und entwickelt. Dafür wurde eine Reihe von Eingabedaten, Tools und Ausgabedaten genutzt, einschließlich der Möglichkeit zur Validierung der Anwendung der Tools (insbesondere der Ausbreitungssoftware). Im Zuge weiterer Verbesserungen wurde festgestellt, dass

1. anstelle eines statischen ein dynamisches System benötigt wird, weil viele Eingabedaten in hohem Maße unzuverlässig sind und demzufolge laufend korrigiert werden;
2. die Stärke des Systems vor allem darauf beruht, dass die Luftqualität mit dem Londoner Air Quality Network und mit Netzen in angrenzenden Gebieten ständig überwacht wird.

Dabei wurden folgende Schadstoffe erfasst:

Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide (einschließlich Stickstoffdioxid), Schwefeldioxid, Blei, flüchtige Kohlenwasserstoffe (einschließlich Benzol und 1,3-Butadien), feine Schwebeteilchen (PM10) und Ozon.

Für das Londoner Atmospheric Emissions Inventory mussten neue Methoden entwickelt werden, die sich strikt an aktuellen Schätzwerten zur Emission von Luftschatdstoffen orientieren und nicht an aggregierten Daten, die dann anhand einer Ersatzstatistik aufgegliedert werden.

Da Straßenfahrzeuge in London die mit Abstand größten Schadstoffemittenten sind, musste eine auf kleinräumigen Verkehrsschätzungen beruhende und möglichst detaillierte Methodik angewendet werden, d. h., es mussten Schritt für Schritt zeitlich aufgelöster Verkehrsfluss, Durchschnittsgeschwindigkeit und Fahrzeugstruktur erfasst werden. Diese Daten wurden für Emissionsschätzungen genutzt. Folgende spezifische Parameter wurden ebenfalls im neuen Kataster erfasst: Methoden zur Berücksichtigung der Folgen von Kaltstarts, Umgebungstemperatur, durch Wärmeverlust nach dem Abstellen des Motors bedingte Emissionen, Geschwindigkeit und auf der Fahrzeugstruktur beruhende Schätzungen.

Angesichts der ursprünglich für das Projekt festgelegten Prioritäten war gewährleistet, dass detaillierte Emissionsdaten für folgende Quellen vorliegen:

- Verkehr und große Industriebetriebe, einschließlich Linien- und Punktquellenemissionen, und
- Flächenquellen/sonstige Quellen, einschließlich einer großen Zahl kleiner Emissionsquellen, die für ein bestimmtes Gebiet aggregiert werden könnten, so dass eine Flächenquelle vorliegt. Als typische Beispiele lassen sich Emissionen nennen, die auf die Nutzung kleiner Heizkessel in Wohn- und Gewerbegebieten und auf den Fahrzeugverkehr auf Nebenstraßen zurückzuführen sind.

Der zweite wichtige Teil des Projekts betraf den Aufbau eines integrierten Systems zur Überwachung der Luftqualität. Dieser beinhaltete die Erarbeitung eines Muster-Toolkits aus den Hauptkomponenten. Der Erstellung des Toolkits kam entscheidende Bedeutung für die umfassende Analyse der verschiedenen Luftqualitätsszenarien zu. Bei der Konzipierung und Erstellung des Toolkits ging es um die Entwicklung eines computerbasierten Systems unter Nutzung allgemein zugänglicher Software.

Zu den Bestandteilen des integrierten Überwachungssystems gehörten das Monnet-Netzbetriebssystem, relationale Datenbanken für Luftqualitätsdaten und Emissionswerte sowie das Toolkit für das Luftqualitätsmanagement. Zu den Tools für das Luftqualitätsmanagement sind Softwarepakete für statistische, einfache und erweiterte Tabellenkalkulationen ebenso zu rechnen wie ein GIS-Modell und Vorhersagemodelle.

Mit dem Monnet-Netzbetriebssystem stand eine umfassende Software zur Verfügung, die es ermöglicht,

Daten automatisch zu erfassen, zu speichern und zu validieren. Für die Datenspeicherung wurde eine relationale Datenbank genutzt. Die mit Hilfe des Überwachungsnetzes erhobenen Daten stellten den „feedback loop“ für die Kontrolle der Luftqualität dar, wohingegen die im Archiv vorhandenen Daten über die Luftqualität für die Validierung der Luftqualität-Modellierung genutzt wurden. Das System eignete sich in idealer Weise für die Entwicklung empirischer Methoden zur Vorhersage von Umweltbelastungen.

Über die E-Mail-Adresse und die Website von Monnet wurden Daten an die Messstellenbeauftragten weitergeleitet und ins Internet gestellt. Damit konnten Daten bereits während des Auftretens hoher Belastungen veröffentlicht werden. Zudem erfolgte die Datenverbreitung über das Internet auch in Form von Tages- und Stundenbulletins.

## Ergebnisse und Wirkung

Als größter Erfolg für das Projekt erwies sich die Entwicklung der Schlüsselbausteine, die in der Folgezeit dem Gros der Kommunalverwaltungen in London und Umgebung dabei halfen, ihren gesetzlichen Verpflichtungen nachzukommen. Diese Bausteine werden seither von den Kommunalverwaltungen für ihre lokalen Erfordernisse sowie zur strategischen Planung im gesamten Raum London genutzt, um Erkenntnisse über die künftige Luftqualität in London zu gewinnen und das Wissen über den Zusammenhang zwischen Verkehrsmanagement und Luftqualität zu vertiefen.

Die Entwicklung des Luftqualitätsmanagements ist noch nicht abgeschlossen, und es wird davon ausgegangen, dass mit künftigen Systemversionen Verbesserungen und eine breite Nutzung erreicht werden können, zumal der Schwerpunkt künftig mehr auf den Schlüsselbereichen liegen wird, darunter Nahverkehrs- und Entwicklungspolitik.

Die Überwachung der Luftqualität zählt zu den Kernpunkten des Projekts, und die daraus hervorgegangenen Systeme werden seither auch in anderen Landesteilen des Vereinigten Königreichs eingesetzt. Es besteht ein anhaltendes internationales Interesse, insbesondere in anderen Hauptstädten der Europäischen Union, und gegenwärtig werden dort ähnliche Techniken erprobt. Damit hat das Projekt einen wichtigen Beitrag zur europäischen Wissensbasis über die Luftqualität in Städten geleistet.



# Emissions- kontrollsyste m für das gleichzeitige Auswaschen von SO<sub>2</sub> und Schwebstoffteilchen aus Kesselrauchgasen zwecks Korrektur des pH-Werts von alkalischem Abwasser und Rückgewinnung von erheblichen Wärmemengen bei Wyeth Nutritionals Ireland

## Einleitung

**Das Unternehmen Wyeth Nutritionals Ireland (WNI), eine Tochterfirma der amerikanischen Home Products Corporation, gehört mit Zweigwerken in 12 der 15 EU-Mitgliedstaaten zu den weltweit größten Herstellern von Säuglingsnahrung. Im Werk Askeaton produzieren 500 Menschen Säuglingsanfangsnahrung in Pulverform und in flüssiger Form.**

## Problemstellung

Als das Projektkonzept erarbeitet wurde, betrieb WNI drei Dampfkessel, die pro Jahr ungefähr 11 Mio. l schweres Heizöl verbrauchten und dadurch Schwefeldioxid und Schwebstoffteilchen emittierten.

*Erstattungsfähige  
Gesamtkosten:* 853 237,94 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 359 258,08 EUR  
*Beitragsempfänger:* AHP Manufacturing b. v.  
Askeaton  
Limerick  
Ireland  
*Ansprechpartner:* Austin Geraghty  
*Tel.* (353-61) 39 21 68  
*Fax* (353-61) 39 24 40  
*Laufzeit des  
Projekts:* 1.8.1996-1.8.1998

Darüber hinaus fielen bei WNI rund 682 Mio. l Molkereiabwässer pro Jahr an. Diese Abwässer wurden vor dem Einleiten in die örtliche Kanalisation umfassend biologisch behandelt. Wegen der Mikroorganismen, denen entscheidende Bedeutung für das Reinigungsverfahren zukommt, muss das unbehandelte Abwasser einen pH-Wert im Bereich von 6,0 bis 8,5 aufweisen. Ein grundlegendes Element des Abwasserbehandlungsverfahrens bei WNI war daher die Korrektur des pH-Werts von alkalischem Abwasser durch Zusatz von Salzsäure.

## Technische Lösung

WNI prüfte, ob sich durch eine neuartige Verbindung der beiden Abwasserströme zwei Probleme – der Ausstoß von Luftschadstoffen und die Korrektur des pH-Werts von Abwässern – auf einen Schlag lösen ließen. Zu den



möglichen zusätzlichen Vorteilen gehörten erhebliche Einsparungen bei den Kosten für den Anlagenbetrieb.

Die Vorstellungen gingen dahin, das unbehandelte Abwasser aus der Molkerei für das Waschen der Kesselabgase in einem Freistrom-Wirbelschichtwaschsystem einzusetzen. Dabei wird der pH-Wert des Abwassers vor der biologischen Behandlung korrigiert, so dass die Säuremenge, die bislang für diesen Zweck verwendet wurde, deutlich reduziert werden konnte. Schließlich wird die von den Kesseln erzeugte Abwärme aus den Abgasen zurückgewonnen, wodurch zusätzliche Senkungen des Energieverbrauchs erzielt werden.

Die erste Stufe der Wärmerückgewinnung erfolgt in Abgasvorwärmern. Dort wird die Wärme aus den Rauchgasen entfernt und in das Kesselspeisewasser geleitet. Die Rauchgase werden anschließend durch den Waschturm geführt, wo durch den Kontakt mit den Molkereiabwassen SO<sub>2</sub> und Schwebstoffteilchen abgestrippt werden. Das gereinigte Gas wird erneut erhitzt und in die Atmosphäre abgeleitet.

Das Molkereiabwasser wird im Kreislauf durch den Waschturm geführt, wobei Rohabwasser nachgespeist und Überlaufwasser abgeführt wird. In der zweiten Stufe des Wärmerückgewinnungsprozesses wird die Wärme nach dem Entfernen aus der Flüssigkeit über die Einspeisleitung für Frischwasser in den Kessel überführt.

Das in den Kreislauf zurückgeführte Abwasser wird nach der Aufnahme von SO<sub>2</sub> sauer. Die überschüssige Menge gelangt nach entsprechender Korrektur des pH-Werts in die Abwasserbehandlungsanlage,

so dass für diesen Zweck keine Salzsäure mehr benötigt wird. Auch die Schwebstoffteilchen werden in die Behandlungsanlage geleitet. Dort werden sie mit dem normalen Schlamm vermischt und anschließend entsorgt.

## Ergebnisse und Wirkung

### SO<sub>2</sub>-Entfernung:

Als Ausgangswert wurden für die Anlage ca. 2 400 mg/Nm<sup>3</sup> ermittelt. Der zulässige Emissionsgrenzwert liegt bei 1 700 mg/Nm<sup>3</sup> aus. Mit dem neuen System werden ständig Werte unter 600 mg/Nm<sup>3</sup> erreicht; dieser Wert ist in der Betriebserlaubnis für das integrierte Emissionskontrollsystem als Vorgabe verankert. Mit dem System können 99 % SO<sub>2</sub> entfernt werden.

### Entfernung von Schwebstoffteilchen:

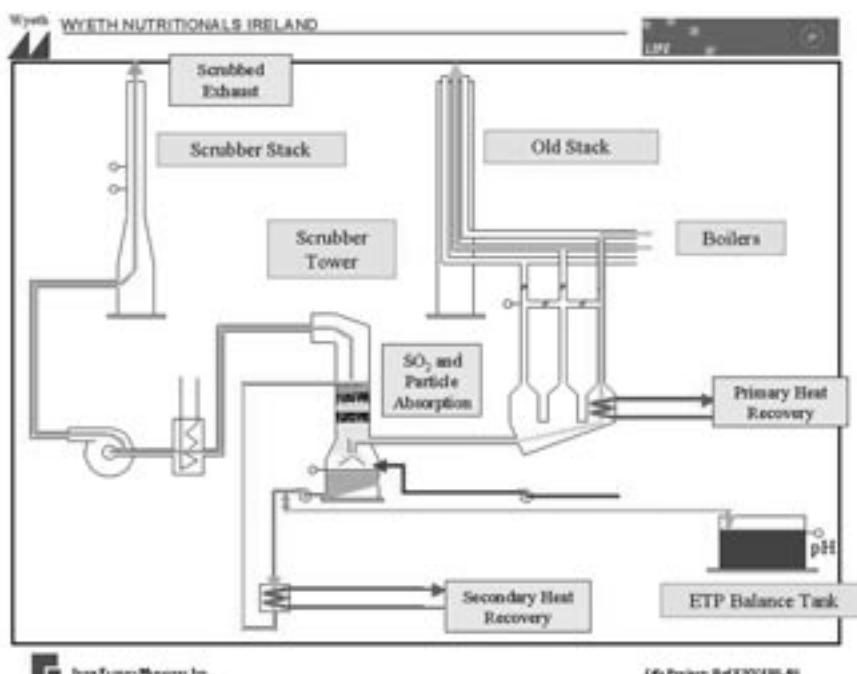
Mit Hilfe des Systems können Schwebstoffteilchen in einer solchen Menge entfernt werden, dass der Wert unter 15 mg/Nm<sup>3</sup> und damit weit unterhalb der zulässigen Grenze von 30 mg/Nm<sup>3</sup> liegt.

### Energieeinsparungen:

Es wurde nachgewiesen, dass mit diesem System rund 1,4 MW eingespart werden können. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 175 000 IEP pro Jahr. Zudem besteht ein Wärmeüberschuss, der bei dieser Anwendung nicht genutzt werden kann. Theoretisch stehen 2,64 MW zur Verfügung.

### Senkung des Einsatzes von Chemikalien:

Die Managementinformationssysteme in der Anlage belegen, dass infolge der Installation dieses Systems praktisch keine Salzsäure mehr zur Korrektur des pH-Werts eingesetzt wird. Dadurch können Energieeinsparungen in einer Größenordnung von etwa 124 000 IEP/Jahr erzielt werden.



# Macbeth:

## Benzolbelastung der städtischen Bevölkerung

### Einleitung

Dieses LIFE-Projekt sollte zur Durchsetzung der Umweltschutzpolitik und des Umweltschutzrechts der Gemeinschaft beitragen, indem es den europäischen Gesetzgebern Informationen über den Zusammenhang zwischen dem Grad der Benzolbelastung in den Städten und der menschlichen Benzolexposition lieferte. Das Anliegen bestand darin, die Bevölkerung vor Luftverschmutzung zu schützen.

### Problemstellung

Die verkehrsbedingte Benzolbelastung kann Leukämie verursachen; das Risiko wird mit vier Fällen pro eine Million Einwohner veranschlagt, die lebenslang Benzolkonzentrationen von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in der Luft ausgesetzt sind.

Die allgemein verfügbaren Daten zur Umweltbelastung mit Benzol sind wegen der beträchtlichen Unterschiede in den Probenahme- und Analyseverfahren, in den Witterungsverhältnissen, den Entnahmzeiten im Jahr sowie der wirtschaftlichen Entwicklung und Lebensweise in den untersuchten Gebieten recht unterschiedlich und häufig widersprüchlich. Sie sind zwar sinnvoll, weil sie eine grobe Vorstellung von der Problematik vermitteln, jedoch kaum verwendbar, wenn daraus Zusammenhänge zwischen der Umweltverschmutzung und der personenbezogenen Exposition abgeleitet werden sollen.

### Technische Lösung

Beim Projekt Macbeth (Monitoring of Atmospheric Concentration of Benzene in European Towns and Homes) wurde ein neues Gerät zur Probenahme eingesetzt, um beide Parameter zu überwachen.

*Erstattungsfähige*  
 Gesamtkosten: 1 988 215,43 EUR  
 LIFE-Beitrag: 783 374,56 EUR  
 Beitragsempfänger: Fondazione Salvatore Maugeri – IRCCS  
 Via Svizzera, 16  
 I-35127 Padova  
 Ansprechpartner: Vincenzo Cocheo  
 Tel. (39-049) 806 45-11  
 Fax (39-049) 806 45-55  
 E-Mail: fsmpd@tin.it  
 Website: <http://pc4.fsm.it:81/padova/homepage.html>  
*Laufzeit des Projekts:* 1.1.1997-1.7.1999

Es wurden sechs europäische Städte ausgewählt, in denen jeweils rund 100 Entnahmestellen eingerichtet wurden; die Standorte verteilten sich über ein Mehrskalenraster, das über das Koordinatennetz der jeweiligen Stadt gelegt wurde. Davon befanden sich 85 % in Gebieten mittlerer Verkehrsintensität, 10 % in kritischen Gebieten und 5 % in ländlich geprägten Gebieten. Sechsmal während eines Jahreszeitraums wurde jeder Standort von Montagmorgen bis Freitagmittag ununterbrochen überwacht.

Zur selben Zeit wurde bei 50 Freiwilligen die direkte Belastung und in 50 Wohnungen die Innenraumkonzentration gemessen. Bei den Freiwilligen handelte es sich um Nichtraucher, die in gleich große Gruppen aufgeteilt wurden, von denen eine arbeitsbedingt Verkehrsabgasen ausgesetzt war, die andere hingegen nicht. Die Überwachung der Personen und der Wohnungen wurde mit Hilfe desselben Verfahrens und über denselben Zeitraum wie die Umweltbeobachtung durchgeführt. Die Bewegungen der Freiwilligen in den Stadtgebieten wurden in individuellen Fahrtenbüchern aufgezeichnet, so dass die Expositionswerte zu den jeweiligen Aufenthaltsorten in Beziehung gesetzt werden konnten.

Die gesamte Überwachung erfolgte mit Hilfe des Radialsymmetrie-Passivsammlers *Radiello*. Das vom Projektleiter entwickelte Gerät basiert auf dem Spontantransport von Gasmolekülen durch eine Diffusionsmembran. Es besteht aus einem mikroporösen Diffusionszyylinder, der eine Adsorberkartusche enthält. Fertig installiert (die gesamte Einheit wiegt rund 10 g), wird *Radiello* an Ort und Stelle aufgebaut; nur Tag und Uhrzeit von Beginn und Ende der Exposition müssen bekannt sein.

Die Datenbank des Versuchs umfasst 6 205 Messungen, die sich gleichmäßig über die sechs Städte verteilen, mit 3 147 Umweltdaten, 1 559 Daten zur personenbezogenen Exposition und 1 499 Daten zur Belastung in

Innenräumen. Der innovative methodische Ansatz erlaubt, hochauflösende Karten mit Isolinien der Benzolkonzentrationen in den einzelnen Städten zu erstellen, so dass der öffentlichen Verwaltung ein leistungsfähiges Werkzeug für die Verkehrs- und Verkehrswegeplanung an die Hand gegeben werden konnte.

Auch die geringen Betriebskosten sind von besonderem Interesse. Das optimale Probenahmeraster besteht aus 125 Punkten pro  $100 \text{ km}^2$  Fläche, was ungefähr einer Stadt mit 300 000 bis 400 000 Einwohnern entspricht. Eine komplette Messreihe würde rund 6 000 EUR kosten; bei zwölf Messreihen jährlich würden die Gesamtkosten für die Stadt höchstens 72 000 EUR ausmachen, d. h. ebensoviel wie Anschaffung und Betrieb eines einzigen automatischen Dauermessgeräts für ein Jahr.

## Ergebnisse und Wirkung

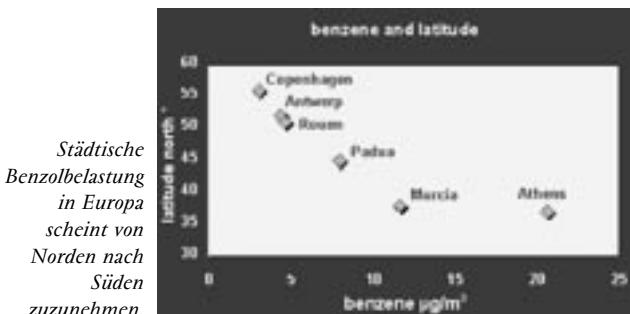
Der Erfolg des Versuchs wird als außerordentlich bewertet. Die von sechs verschiedenen europäischen Labors durchgeführten Messungen erbrachten eine relative Gesamtunsicherheit, die unterhalb der von den derzeit besten Feldmessinstrumenten erzielten Werte liegt.

### 1. Städtische Benzolbelastung in Europa nimmt von Norden nach Süden zu

Die Messergebnisse zeigen, dass sich der Jahresdurchschnitt der Benzolkonzentration zwischen  $3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Kopenhagen und  $20,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Athen bewegt. Dafür könnten verschiedene Faktoren verantwortlich sein, u. a. die Unterschiede in den herrschenden Witterungsverhältnissen. Bei allen Messreihen ergab sich bei höherer durchschnittlicher Windgeschwindigkeit eine geringere durchschnittliche Belastung. Allerdings schlägt sich dieser Trend nicht in den Daten nieder, die bei der Überwachung der personenbezogenen Exposition und der Innenraumbelastung gewonnen wurden.

### 2. Die Europäer sind durchschnittlich dem Zweifachen der städtischen Durchschnittskonzentration ausgesetzt

Aufgrund der Messergebnisse bietet sich folgende Erklärung an: Die Bewohner der Städte sind zumeist dann auf den Straßen, wenn die Luftverschmutzung am stärksten ist. Die täglichen Benzolkonzentrationen schwanken zwischen sehr niedrigen Werten in den Nachtstunden und sehr hohen Werten in den Mittag- und Abendstunden. Da



sich die meisten Menschen in der Regel dann auf den Straßen befinden, wenn die Benzolkonzentration das 1,5- bis 2,5-fache des Tagesmittels beträgt, kann die tatsächliche Belastung im Freien auf rund das Zweifache dessen geschätzt werden, was sich auf der Grundlage der täglichen städtischen Durchschnittskonzentrationen und der im Freien verbrachten Zeit ergibt.

### 3. Die Belastung ist in den Innenräumen erheblich höher als im Freien

Die durchschnittliche Belastung in den Wohnungen beträgt das 1,51-fache der Luftverschmutzung im Freien. Dieses Ergebnis kommt überraschend, weil eigentlich anzunehmen wäre, dass die Innenraumbelastung durch die Luftverschmutzung im Freien bedingt ist und daher nicht höher ausfallen dürfte. Die im allgemeinen höhere Belastung in den Innenräumen ist möglicherweise auf das Ungleichgewicht zwischen dem Schadstoffeintrag von außen und der Entfernung dieser Schadstoffe aus den Wohnungen zurückzuführen. Mit anderen Worten: Die Wohnung selbst könnte durch die adsorbierenden Oberflächen von Wänden, Böden, Möbeln und Innenausstattung akkumulierend wirken. Dies ist eine interessante Hypothese, zumal nachgewiesen wurde, dass der Koeffizient Innen-/Außenbelastung von Süd- nach Nordeuropa zunimmt; dieser Unterschied ist vielleicht dadurch zu erklären, dass im Norden andere Beläge und Stoffe verwendet werden als im Süden.

Diese überraschenden Ergebnisse resultieren aus der kombinierten Wirkung der städtischen und häuslichen Schadstoffbelastung. Erstere macht sich relativ gesehen stärker in den Städten des Südens bemerkbar, Letztere im Norden, wenngleich die Messergebnisse darauf schließen lassen, dass die häusliche Schadstoffbelastung in jedem Fall von der städtischen Luftverschmutzung herröhrt.

Die unterschiedlichen geografischen, klimatischen, wirtschaftlichen und sozialen Merkmale der sechs Macbeth-Städte sollten die Repräsentativität der Beobachtungen für die Situation in Europa gewährleisten. Bedenkt man zudem die Fülle der gewonnenen Daten und die strenge Validierung, der sie unterzogen wurden, dann können die Macbeth-Ergebnisse durchaus als Wissensbasis von hohem wissenschaftlichem Wert angesehen werden.

Der neue methodische Ansatz, den Macbeth verkörpert, wird derzeit von kleinen und großen europäischen Städten übernommen, darunter Paris, Rom und Brüssel.



# Einbeziehung von Corinair-Daten in kosteneffektive Strategien zur Verringerung des Schadstoffausstoßes auf der Grundlage kritischer Schwellenwerte

*Erstattungsfähige*  
 Gesamtkosten: 924 235,18 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 452 823,44 EUR  
*Beitragsempfänger:* Finnisches Umweltinstitut  
 Abteilung Ursachenforschung  
 P.O. Box 140  
 FIN-00251 Helsinki  
*Ansprechpartner:* Martin Forsius  
*Tel.* (358-9) 403 00-302  
*Fax* (358-9) 403 00-390  
*E-Mail:* martin.forsius@vyh.fi  
*Website:* <http://www.vyh.fi/eng/research/euproj/lifeia/life2.htm>  
*Laufzeit des Projekts:* 1.10.1997-31.5.2000

## Einleitung

Das vorliegenden Projekt wurde in der Zeit von 1997 bis 2000 von einem internationalen Konsortium durchgeführt, dem Partner aus Dänemark, Finnland, Schweden und Spanien angehörten. Die Projektkoordinierung übernahm das Finnische Umweltinstitut FEI.

Mit dem Projekt wurde hauptsächlich das Anliegen verfolgt, Daten, Methoden und Instrumente für die integrierte Modellierung zu entwickeln und zu nutzen, um genau feststellen zu können, welche Auswirkungen die Luftverunreinigung auf die Umwelt hat, und um die Notwendigkeit weiterer Verringerungen der Emissionen auf nationaler Ebene einschätzen zu können. Dabei wurde Wert auf eine enge Verknüpfung der Projektaktivitäten mit den grundsätzlichen Bemühungen um die Erarbeitung einer europäischen Strategie zur Verringerung des Schadstoffausstoßes gelegt.

Im Wesentlichen betraf das Projekt die weitere Entwicklung und Anwendung einer Reihe von Instrumenten, die bereits für kosteneffektive Szenarien zur Verringerung des Schadstoffausstoßes genutzt werden, mit denen die Auswirkungen auf die Umwelt in europäischen Ländern auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Die im Zuge der Projektarbeit entwickelte Methodik ermöglichte eine zeitgleiche und eingehende Untersuchung der Maßnahmen zur Eindämmung des Schadstoffausstoßes und ihrer Auswirkungen auf die Ökosysteme. Damit

standen den beteiligten Ländern weitere Möglichkeiten für eine kosteneffektive Nutzung von Emissionskontrollsystmen zur Verfügung.

## Problemstellung

Die Folgen der Luftverunreinigung gelten in vielen Ländern inzwischen als vorrangiges Umweltpproblem. In räumlich begrenzten Gebieten auftretende Fälle von Luftverschmutzung gefährden die Gesundheit der Menschen und wirken sich auf regionaler Ebene langfristig schädlich auf die Ökosysteme aus. Angesichts der Tatsache, dass Luftschadstoffe über Ländergrenzen hinweg an weit entfernt liegende Orte gelangen können, ist die Luftverunreinigung tatsächlich ein Problem von internationaler Tragweite, zumal einzige und allein die Kontrolle der Emissionen an der Quelle Erfolg verspricht. Angesichts dieser Sachlage wurde die internationale Zusammenarbeit in den Bereichen Forschung und Politik intensiviert und ausgebaut.

In die Bewertung des Problems „saurer Regen“ sind gegenwärtig mehrere damit zusammenhängende Schadstoffe (Schwefel und Stickstoffoxide, Ammonium, flüchtige organische Verbindungen) und Auswirkungen (Versauerung, Eutrophierung und bodennahes Ozon) einbezogen. Die daraus resultierende hoch komplizierte Bewertung des Modells und der Politik wird häufig als Mehrschadstoff-/Multieffekt-Ansatz bezeichnet.

## Technische Lösung

Das Projekt bezog sich auf den Mehrschadstoff-Multieffekt-Problemrahmen auf nationaler Ebene und wurde in vier länderspezifische Teilprojekte untergliedert, die sich jeweils mit den Emissionen und den Auswirkungen sowie mit Fragen des Managements und der Verbreitung befassten. Dabei waren in allen Bereichen gründliches Fachwissen und dessen Anwendung bei der integrierten Modellierung und Bewertung erforderlich.

Die Kernpunkte der Aufgabenstellung lauteten:

- Ermittlung des gegenwärtigen und künftigen Ausstoßes von Luftschaudstoffen aus unterschiedlichen Quellen, Möglichkeiten der Emissionskontrolle und damit zusammenhängende Kosten;
- detaillierte Schätzungen der örtlichen Konzentrations- und Ablagerungswerte, Schwankungsbreite der im Modell dargestellten Ablagerung;
- Verwendung kritischer Schwellenwerte als Ausgangspunkt für langfristige Umweltschutzziele, Modellierung der Bodenversauerung, Auswirkungen des bodennahen Ozons auf die menschliche Gesundheit und auf die Vegetation;
- Zuverlässigkeit der mittels integrierter Modellierung erzielten Ergebnisse, Unsicherheit im Berechnungssystem in seiner Gesamtheit und in seinen Modulen;
- Verbreitung von Ergebnissen, einschließlich technischer Dokumente und allgemeinverständlicher Darstellungen für die nationale und internationale Fachwelt, die Politik und die Öffentlichkeit.

Für diese Zwecke wurden mathematische Modelle entwickelt und genutzt, die miteinander zu integrierten Modellsystemen verknüpft wurden. Nach Möglichkeit kamen überall dieselben Daten und Methoden zum Einsatz, darunter auch die von der EU und im Rahmen des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) von der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN-ECE) entwickelten Szenarien zur Verringerung des Schadstoffausstoßes, wobei es darum ging, die Ergebnisse zu vereinheitlichen und sie in den Kontext der internationalen und nationalen Politik einzurichten.

## Ergebnisse und Wirkung

Mit dem Projekt wurden einige der auf der Umweltagenda der Gemeinschaft stehende Kernprobleme gelöst. Das Ziel bestand darin, vorhandene Emissionskataster, Modelle und sonstigen Daten über Versauerung, Eutrophierung und bodennahes Ozon für die Entwicklung von Strategien zur Verringerung des Schadstoffausstoßes auf der Grundlage kritischer Schwellenwerte zu nutzen. Im Ergebnis wurden die als Entscheidungshilfe für

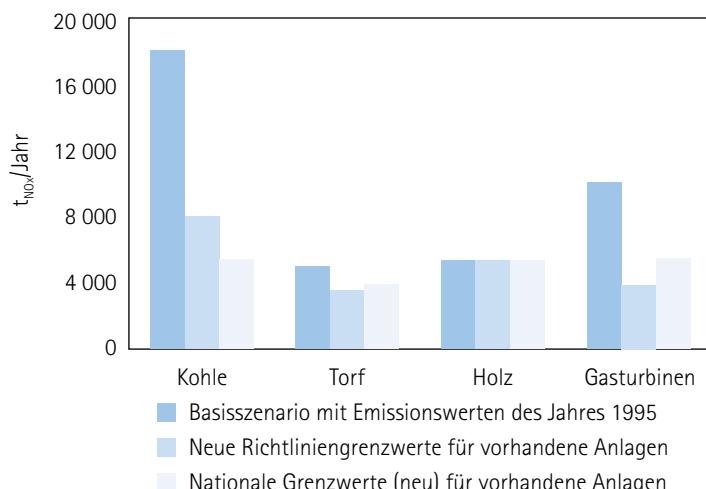
die Politik bestimmten Daten, Methoden und Instrumente harmonisiert, integriert und dokumentiert. Außerdem verlief die Projektarbeit parallel zu den internationalen Verhandlungen über eine Verringerung der Emissionen und unterstützte diese Verhandlungen.

Die Arbeit an nationalen Emissionsszenarien belegte, dass es eine vielversprechende Methode zur Abschätzung künftiger Emissionen und des künftigen Potenzials für Verringerungen gibt. Damit sowie mit der Datenaggregation, der Ableitung nationaler Kostenkurven und der entsprechenden Dokumentation wurden die Grundlagen für die Bewertung anderer Schadstoffe geschaffen. Im Zuge der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dynamischen Prozessen der Bodenversauerung und langfristigen Umweltzielen, die ihren Ausdruck in kritischen Dauerbelastungen finden, wurde nachgewiesen, dass die Nutzung verschiedener Indikatoren für die von Umweltbelastungen ausgehenden gegenwärtigen und potenziellen Gefahren technisch durchführbar ist. Diese Aussage spricht für den Ansatz der kritischen Belastung, der für das zukunftsnahe integrierte Modellierungsnetz zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Die neu erhobenen Daten und die neu geschaffenen Methoden in Bezug auf Emissionskontrolle, Schadstofftransport und Umweltbelastung haben das Instrumentarium erweitert, das für die integrierte Modellierung zur Verfügung steht. Diese Möglichkeiten können nunmehr für künftige Bewertungen herangezogen werden.

Auf die neuen Daten und Methoden hat eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzer Zugriff. Die Ergebnisse können bei Verhandlungen über eine Verringerung des Schadstoffausstoßes ebenso genutzt werden wie zur Optimierung der Einhaltung von Übereinkommen über Klimaänderungen durch die Wirtschaftsunternehmen in den einzelnen Regionen.

**Abb. 1.** Die möglichen Folgen der von der Europäischen Union vorgeschlagenen neuen Richtlinie über Großfeuerungsanlagen auf die Stickstoffoxidemissionen bestehender Großfeuerungsanlagen in Finnland im Jahr 2010 (Quelle: FEI, Finnland)





industrie



**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 3 088 680,27 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 772 170,07 EUR  
**Beitragsempfänger:** Rhodia Chimie  
 26, quai Alphonse Le Gallo  
 F-92512 Boulogne-Billancourt Cedex  
**Ansprechpartner:** Jo Golowski  
*Tel.* (33) 546 68 34 56  
*Fax* (33) 546 68 34 40  
*E-Mail:* joseph.golowski@eu.rhodia.com  
*Website:* <http://www.rhodia-rare-earths.com>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.5.1994-1.3.1997

# Substitution von Pigmenten auf Cadmiumbasis

## Einleitung

Die im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts entdeckten seltenen Erden sind eine Familie von 16 natürlichen Elementen wie Eisen, Natrium, Calcium oder Zink.

Sie umfassen die Gruppe der 14 Lanthaniden sowie die Yttrium- und die Scandiumgruppe.

Ihre spezifische elektronische Struktur verleiht ihnen sehr ähnliche chemische Eigenschaften, wodurch sie schwer voneinander zu trennen sind, und physikalische Eigenschaften, die für viele Anwendungen genutzt werden können, wie Katalyse, Lumineszenz, Optik, Magnetismus, Elektronik und Färbung von Materialien.

Seltene Erden werden insbesondere für die Herstellung von Farben in der Keramikindustrie, jedoch auch als Mittel für die Färbung und Entfärbung von Glas verwendet.

Cerium wird bereits auf breiter Ebene zur Abgasreinigung bei Dieselmotoren und in Katalysatoren von Benzinmotoren eingesetzt.

## Problemstellung

Die roten und orangen Farben von Kunststoffen (jedoch auch von Tinten, Farben und Keramikgegenständen) sowie die roten Farben in Lampen und Leuchtdioden werden zumeist durch Verwendung von Pigmenten auf Cadmiumsulfidbasis gewonnen.

Jedoch wird die Verwendung von Cadmium sowie von anderen Schwermetallen wegen der nachgewiesenen Toxizität gesetzlich mehr und mehr eingeschränkt. So haben die USA und Schweden ihre Verwendung für bestimmte

Anwendungen, z. B. in Kunststoffen von Kraftfahrzeugen oder in Spielzeug, verboten.

In Anbetracht des Bedarfs an umweltfreundlichen Pigmenten hat sich das Unternehmen Rhodia, das seit mehreren Jahren Forschungsarbeiten über die Eigenschaften von Ceriumsulfid durchführt (Patentanmeldung 1994), daran gemacht, die Bedingungen für die industrielle Verwendung dieses neuen Mineralpigments zu untersuchen.

## Technische Lösung

Zweck des LIFE-Vorhabens des Unternehmens Rhodia Terres Rares war es, Bedingungen für die industrielle Nutzung einer neuen Technologie für die Herstellung von Farbpigmenten ohne Cadmium zu entwickeln und festzulegen.

Das Vorhaben bestand aus vier Phasen:

- Vorstudie für Calcinationstechniken und die Bestimmung von Schlüsselparametern in einem Laborofen;
- Schaffung einer Pilot-Einheit für die Synthese von Ceriumsulfid (Produktion von 10 t/Jahr);
- industrielle Bewertung der in den großen Polymerfamilien erzielten Produkte in Form von Farbkonzentraten oder Stammmischungen;
- Abschluss einer Studie im Hinblick auf die Erlangung aller erforderlichen rechtlichen Zulassungen für das Inverkehrbringen auf breitestter Ebene.

## Ergebnisse und Wirkung

Das LIFE-Projekt ermöglichte die Industrialisierung der Mineralpigmente auf Basis von Schwefel aus seltenen Erden, die mit keinerlei Risiko für Gesundheit und Umwelt verbunden sind.

Die Mineralpigmente sind seit 1997 unter der Bezeichnung Neolor™ auf dem Markt und entsprechen den von der Industrie geforderten technischen Spezifikationen: sehr große thermische Stabilität, Stabilität gegenüber Witterung und UV-Strahlen, ausgezeichnete Opazität, Dimensionsstabilität, gute Dispersionsfähigkeit usw.

Neolor™-Pigmente entsprechen den europäischen Vorschriften für den Kontakt mit Lebensmitteln (Richtlinie 90/128/EWG) und der Spielzeugnorm (E. N. 71).

Sie sind in den Farbtönen hell Orange über Rot bis Bordeaux erhältlich.

Dank ihrer technischen Merkmale können die Neolor™-Pigmente zur Farbgebung in Farben (Pulver, Coil Coatings, Autofarben) und für sämtliche Kunststoff-Techniken (ABS, Polykarbonat, Polyamid, Polypropylen, PVC usw.) verwendet werden.



Insgesamt wurden 87 Mio. FRF für die Herstellung dieser neuen Pigmente in Industrieunternehmen investiert, und zwar in die drei Rhodia-Anlagen in La Rochelle, Les Roches de Condrieu und Clamecy.

Da dieses Vorhaben eine strengere Anwendung der Vorschriften über die Einschränkung der Verwendung von Cadmium ermöglicht, stellt es einen Erfolg für die Bereiche Umwelt, Technik und Wirtschaft dar.



*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 175 510,82 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 52 653,24 EUR  
*Beitragsempfänger:* Danish Technological Institute – DTI  
Center for Wood and Furniture  
P. O. Box 141  
DK-2630 Taastrup  
*Ansprechpartner:* Martin Vestergaard  
Tel. (45) 43 50 43 50  
Fax (45) 43 50 40 24  
*E-Mail:* martin.vestergaard@dti.dk  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.8.1995–31.10.1998

# Demonstration und Dokumentation der Möglichkeit, Holz durch eine besondere Bauweise anstatt durch chemische Holzschutzmittel zu schützen

## Einleitung

**Durch das Projekt sollte nachgewiesen werden, dass chemischer Holzschutz teilweise oder vollständig durch eine besondere Bauweise der Außenseiten von Gebäuden ersetzt werden kann. Die Außenflächen von Häusern und anderen, der Witterung ausgesetzten Bauwerken, wie Lärmschutzwänden, können durch eine Struktur geschützt werden, die so ausgelegt ist, dass sich in dem Holz keine Feuchtigkeit ansammeln kann. Dies wird als Holzschutz durch die Bauweise bezeichnet.**

**Die Anwendung dieses Verfahrens auf Holz mit entsprechender natürlicher Dauerhaltbarkeit eröffnet die Möglichkeit, die Verwendung von Holz, das mit chemischen Stoffen behandelt wurde, einzuschränken. Dadurch wird die Nachfrage nach natürlichem Hartholz und imprägniertem Holz gesenkt und somit die Umwelt entlastet.**

## Problemstellung

Jedes Jahr werden in der Europäischen Union Millionen Kubikmeter Holz mit chemischen Stoffen behandelt, insbesondere als Schutz gegen den biologischen Abbau.

Ein Großteil dieses Holzes wird in der Bauindustrie verwendet. Chemisch behandeltes Holz führt jedoch zu Umweltbelastungen, angefangen von der Herstellung und Verwendung bis hin zur Entsorgung.

Holz ist ein beliebtes Baumaterial, da es umweltfreundlich ist. Die Verwendung chemischer Stoffe für den Holzschutz schadet zwar seinem „grünen“ Image, aber Verbraucher und Industrie verlangen eine angemessene Haltbarkeit. Daher müssen alternative Holzschutzverfahren entwickelt oder wieder entdeckt werden.

## Technische Lösung

Das Projekt umfasste Laborversuche (mit beschleunigter Alterung unter schwierigen Witterungsbedingungen), Feldversuche und Demonstrationen in großem Maßstab.

Der erste Schritt bestand aus der Ermittlung der Parameter, die die Lebenserwartung von Holz an der Witterung ausgesetzten Bauwerken beeinflussen. Bei der Wahl der Parameter wurde auch die Frage berücksichtigt, ob sich Planer und Bauunternehmen, die bisher herkömmliche Verfahren anwenden, ohne allzu große Schwierigkeiten auf die neuen Anforderungen umstellen könnten.

Zur Prüfung der Lebensdauer von Holz und Holzbauten ist für gewöhnlich eine Exposition über längere Zeit erforderlich; in dem vorliegenden Fall wurde jedoch aus Zeitmangel ein beschleunigtes Prüfverfahren angewandt. Die Auswirkungen der Parameter für die Bauweise wurden dadurch gemessen, dass das Holz erheblich härteren Witterungsbedingungen ausgesetzt wurde, als das normalerweise der Fall ist. Diese Prüfungen wurden im Labor durchgeführt. Allerdings waren nicht alle Einzelheiten der Bauweise für Laborprüfungen geeignet. Da die Ergebnisse überprüft werden mussten, wurden Feldversuche mit denselben Prüfparametern durchgeführt.

Der für verschiedene Arten gestrichener Rinnleisten erforderliche Schutz wurde in einer Schlagregenkammer geprüft. Ein „Vier Jahreszeiten“-Klimasimulator wurde zur Bewertung einer Reihe ausgewählter Prüfparameter verwendet. Die Proben wurden einer künstlichen Alterung unterzogen, wobei sie immer abwechselnd Hitze, UV-Strahlen, Regen, Frost und Tau ausgesetzt wurden. Sechs Holzarten sowie verschiedene Oberflächenbehandlungen wurden geprüft. Eine Außenwand wurde in einem großen Klimasimulator geprüft. Zur Überprüfung dieser Laborprüfungen wurde ferner auf einem Prüfgelände ein Feldversuch in großem Maßstab durchgeführt.

Zwischen 1997 und 1998 wurde nicht imprägniertes Holz zum Bau von Lärmschutzwänden mit etwa 8 km Länge an verschiedenen Standorten in Dänemark verwendet. Diese wurden so gebaut, dass der Holzschutz durch die besondere Bauweise erfolgt.

## Ergebnisse und Auswirkungen

Mit diesem Projekt wurde nachgewiesen und dokumentiert, dass der Holzschutz durch die besondere Bauweise (bei der die Bauten so ausgelegt werden, dass sich in dem Holz keine Feuchtigkeit ansammelt) die Notwendigkeit, imprägniertes Holz zu verwenden, verringert und bis zu einem gewissen Grad überflüssig wird, weil stattdessen unbehandeltes Holz verwendet werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass etwa 50 % der 3-4 Mio. m<sup>3</sup> Holz, die derzeit jedes Jahr verarbeitet werden, durch die Bauweise oder, in einigen Fällen, durch die Verwendung weniger schadstoffbelasteter chemischer Stoffe geschützt werden können.

In Fällen, in denen eine Lebensdauer von nur 15-20 Jahren erforderlich ist (z. B. für Lärmschutzwände), kann relativ billiges, minderwertiges Holz zu niedrigeren Kosten verarbeitet werden, was für die Bauunternehmen ein Anreiz zur Verwendung von schadstofffreiem Holz ist. Die wirtschaftlichen Vorteile sind jedoch insgesamt nicht von ausschlaggebender Bedeutung. Die Verwendung von schadstofffreiem Holz als Alternative zu chemisch behandeltem Holz ist weniger eine Frage der Rentabilität als des Umweltschutzes.

Die Ergebnisse des Projekts wurden bereits bei einigen echten Bauprojekten angewandt, bei denen chemisch behandeltes Holz durch schadstofffreies Holz ersetzt wurde.



*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 710 105 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 352 601 EUR  
*Beitragsempfänger:* ECO-Conseil, Institut européen pour le conseil en environnement  
 7, rue Goethe  
 F-67000 Straßburg  
*Ansprechpartner:* Pascale Dautheuil, F. Serge Hygen  
*Tel.* (33) 388 60 16 19  
*Fax* (33) 388 61 07 12  
*Website* [www.ecoconseil.org](http://www.ecoconseil.org)  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 42 Monate

# Sensibilisierungs- und Fortbildungsprogramm im Bereich Umweltmanagement für Handwerksbetriebe

## Einleitung

**Wichtigstes Ziel des ECO-Conseil Entreprise, Verband für Umweltberatung im Gebiet Mühlhausen, ist die Förderung des Umweltbewusstseins in elsässischen Handwerks-, Industrie- und Landwirtschaftsbetrieben, insbesondere in KMU, kleinen und mittleren Industriebetrieben sowie Handwerksbetrieben. Nach einem ersten Pilotprogramm, das der Ausarbeitung von didaktischem Material zur Förderung des Umweltbewusstseins in der Holz- und Farbindustrie gewidmet war und durch die Sensibilisierungskampagne der Generaldirektion Umwelt im Jahr 1994 gefördert wurde, hat der ECO-Conseil Entreprise beschlossen, seine Bemühungen zu intensivieren und sein Konzept durch Einbeziehung neuer Handwerksbereiche und neuer Instrumentarien zu erweitern.**

## Problemstellung

Die kleinen Handwerksbetriebe sind die Pfeiler der elsässischen Wirtschaft. Sie tragen in der gesamten Region zur Aufrechterhaltung der Wirtschaftstätigkeit bei und sichern in den ländlichen Gegenden und kleinen Gemeinden die Arbeitsplätze.

Diese diffusen Tätigkeiten jedoch sind auch potenzielle Quellen der Verschmutzung und Belästigung, durch die das Leben der in der Umgebung lebenden Menschen und

deren Umwelt beeinträchtigt werden. Jedoch ist es oft schwierig, Handwerksbetriebe für umweltfreundliche Praktiken zu gewinnen. Die Größe dieser Betriebe, mangelnde Bereitschaft der Handwerker, Unkenntnis der bestehenden Vorschriften, fehlende Mittel der Unternehmen, um die zuweilen erforderlichen Normen einhalten zu können, sind Faktoren, die das Entstehen von mehr Umweltbewusstsein in den Betrieben erschweren.

Aus diesen Gründen hat es sich der ECO-Conseil Entreprise zur Aufgabe gemacht, die Sensibilisierung der elsässischen Handwerker für den Umweltschutz voranzutreiben.

## Technische Lösung

Die Initiative des Verbands ECO-Conseil Entreprise erstreckt sich auf sechs Handwerksbereiche, was ungefähr 7 000 Betrieben im Elsass entspricht: Malerhandwerk, Holz-Zweitverarbeitung, Kraftfahrzeuge, Druckerei, Heizungs- und Sanitärtechnik sowie Baugewerbe. Die getroffenen Maßnahmen stützen sich auf eine Reihe von Sensibilisierungsinstrumentarien:

- „Eco-guides“, eine Beschreibung der Auswirkungen der Tätigkeiten auf die Umwelt und Information der Handwerker über die geltenden Vorschriften sowie Empfehlungen für einfache Praktiken zur Eindämmung dieser Auswirkungen. Vier Eco-guides wurden erstellt

(für Kraftfahrzeuge, Druckerei, Heizungs- und Sanitärtechnik, Baugewerbe).

- „Anleitung zur Umwelt-Eigendiagnose“, die den Handwerkern die Möglichkeit gibt, die ökologische Situation ihres Betriebs zu beurteilen.
- Didaktisches Material „Meine Arbeit, unsere Umwelt“ für Fortbildungszwecke in den betreffenden Handwerksbereichen (Malerhandwerk, Holzverarbeitung und Kraftfahrzeuge).

Darüber hinaus wurden Aktionen vor Ort durchgeführt, die sich ganz oder teilweise auf diese Instrumentarien stützen: Unterrichtung in Gymnasien oder Maßnahmen zugunsten der verschiedenen Berufszweige, eingehende Umweltdiagnosen in den Betrieben auf freiwilliger Basis usw.

ECO-Conseil Entreprise hat sich ferner dafür eingesetzt, den Transfer dieser Instrumentarien und Aktionen zu einem festen Bestandteil des Vorhabens zu machen.

## Ergebnisse und Wirkung

Zwar finden die Instrumentarien vor Ort nur allmählich Eingang, doch kann das vom ECO-Conseil durchgeführte Vorhaben bereits jetzt als Erfolg bezeichnet werden:

- Erfolg – wegen des breiten Spektrums der am Vorhaben Beteiligten. Das Vorhaben hat die Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Berufszweigen, Ausbildern, den Gebietskörperschaften (die Region Elsass und die Départements haben das Vorhaben stark mit finanziert), der ADEME (Agentur für Umwelt- und Energiemanagement), der Agence de l'Eau Rhin-Meuse (Agentur für die Gewässer Rhein und Maas)



usw. gefördert. Die Banque Populaire du Haut-Rhin hat die vom ECO-Conseil Entreprise vorgeschlagene Umweltdiagnose als Bedingung für die Gewährung von Anleihen für umweltfreundliche Investitionen zu niedrigen Zinssätzen eingeführt.

- Erfolg – wegen der Vielfalt der bestehenden Instrumentarien und der Unterstützung des Konzepts durch Angehörige (auch künftige Angehörige) der verschiedenen Berufszweige. Der Wert der Instrumentarien wurde allgemein anerkannt, sie wurden sogar mit den Preisen Territoria 1999 und Fibres d'or de l'Ecole de Rennes 1998 ausgezeichnet.
- Erfolg – wegen des zwischenbetrieblichen Transfers und der bisherigen Ergebnisse dieser Maßnahmen: Zwei berufsspezifische Eco-guides und zwei didaktische Hilfsmittel wurden für die Picardie überarbeitet und angepasst. Der Eco-guide für das Druckereiwesen wird möglicherweise für die Verwendung auf nationaler Ebene angepasst. Ferner besteht die Möglichkeit, dass ein berufsspezifischer Eco-guide für verschiedene Lebensmittelbereiche (Cateringbetriebe, Fleischer, Bäcker usw.) erstellt wird.

# Entwicklung eines Verfahrens zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit und der Formstabilität von Holz

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 2 095 762,44 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 624 052,83 EUR  
**Beitragsempfänger:** PLATO HOUT BV  
 Wildecamp 1B  
 6704 AT Wageningen  
 Nederland  
**Ansprechpartner:** G. T. Pott  
**Tel.** (31-317) 42 11 14  
**Fax** (31-317) 42 47 16  
**E-Mail:** plato@gld.bart.nl  
**Laufzeit des Projekts:** 1.1.1996-1.10.1999

## Einleitung

Überall auf der Welt wird Holz als verlässliches und vielseitig verwendbares Baumaterial eingesetzt. Die außerordentliche Vielfalt der Hölzer gewährleistet, dass sich immer eine Sorte mit den gewünschten Eigenschaften für den jeweiligen Verwendungszweck finden lässt. Dies erklärt das große Interesse an Holz und Holzprodukten weltweit.

Die Bautraditionen und Konstruktionsmethoden der verschiedenen Länder und Kulturen unterscheiden sich ganz erheblich voneinander. Jedoch gibt es zwei Produktanforderungen, die häufig an Holz gestellt werden, und zwar hohe Dauerhaftigkeit und gute Formstabilität. Dauerhaftigkeit bezeichnet die Widerstandsfähigkeit gegen Holzfäule und Insektenbefall. Die Formstabilität gibt an, inwieweit sich Abmessung und Form des Holzes durch wechselnde Luftfeuchtigkeit verändern.

Sowohl die Dauerhaftigkeit als auch die Formstabilität des Holzes werden weitgehend durch inhärente biologische Faktoren bestimmt, doch stehen Technologien zur Verfügung, durch die sich diese beiden Eigenschaften erheblich verbessern lassen und die Lebensdauer von Holzprodukten verlängert werden kann.

Die PLATO-Veredelung ist eine solche Technologie, die die Dauerhaftigkeit und Stabilität von nicht dauerhaften Holzsorten mit Hilfe eines Verfahrens verbessert, das inzwischen in vielen Ländern patentiert ist. Die Entwicklung dieses Verfahrens wird in großem Umfang von LIFE Umwelt unterstützt.

Vor allem schnell wachsende nicht dauerhafte (Plantage-) Hölzer können durch die PLATO-Technologie verbessert werden. Diese Sorten sind weltweit in großem Umfang

vorhanden, doch sind sie wegen geringer Dauerhaftigkeit und Formstabilität beschränkt einsetzbar. Eine Alternative stellen die qualitativ hochwertigen (dauerhaften) Tropenhölzer dar. Diese sind jedoch häufig knapp, und das Fällen dieser Bäume kann zu unerwünschter übermäßiger Entwaldung beitragen.

## Problemstellung

Holz ist biologisch abbaubares Material. An sich ist dies nützlich, denn sonst würden sich abgestorbene Blumen und anderes Pflanzenmaterial in der Natur nicht zersetzen können. Die biologische Abbaubarkeit (Fäulnis) ist bei Holzprodukten jedoch von Nachteil. Wenn ein Holz-Fensterrahmen verrottet, verliert er seine Festigkeit und sein gutes Aussehen, und die gegebenenfalls darin eingelassene Doppelverglasung kann beschädigt werden. Holzstreben, die Teil der Konstruktion sind, verlieren ihre Stärke und brechen schließlich. Verrottetes Holz muss ersetzt werden, was wiederum mit Kosten verbunden ist.

Das wohl bekannteste Beispiel im Zusammenhang mit der Formstabilität sind Holztüren, die bei feuchter Witterung zu klemmen beginnen. Die Luftfeuchtigkeit wird zum Teil vom Holz aufgenommen, wodurch es sich ausdehnt und verformt. Diese Ausdehnung stellt auch für Holzkonstruktionen ein Problem dar. Durch Formveränderung können Risse entstehen, die dann in dem Produkt Schwachpunkte darstellen. In den Rissen kann sich Feuchtigkeit sammeln, wodurch ideale Bedingungen für Holzfäule entstehen.

Die zwei oben genannten Probleme sind also gemeinsam für einen rasch einsetzenden Alterungsprozess bei Holzprodukten verantwortlich und leisten der vorzeitigen

Verschlechterung des Zustands von Farbe und Leim Vorschub.

## Technische Lösung

Im PLATO-Verfahren wird das Holz in drei Prozessstufen behandelt, wobei nur geringe Mengen an Energie und Wasser (Dampf) verwendet werden. Anschließend wird das Holz mit gesättigtem Dampf bei hoher Temperatur und unter Hochdruck erhitzt, in einer warmen Trockenkammer getrocknet und in einem Ofen gebacken. Durch diesen Drei-Stufenprozess wird das Holz so verändert, dass es viel weniger Wasser aus der Umgebungsluft aufnehmen kann. Das Holz bleibt auf Dauer trockner. Auf diese Weise lassen sich Dauerhaftigkeit und Stabilität in einem Arbeitsgang verbessern.

Hinsichtlich der Formstabilität ist dies leicht zu erkennen, denn wenn das Holz weniger Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen kann, verändert es auch nicht mehr seine Form. Die verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis wird hauptsächlich dadurch erreicht, dass das Holz so trocken wird, dass wegen mangelnder Feuchtigkeit kein Schimmel mehr entstehen kann. Darüber hinaus werden schimmelanfällige Holzkomponenten selektiv umgewandelt, wodurch auch der Nährboden für Holzschimmel einfach verschwindet. Ein Vorteil ist, dass die Dauerhaftigkeit verbessert werden kann, ohne dass das Holz mit giftigen Stoffen behandelt wird. PLATO-Holz ist sogar weniger toxisch als der ursprüngliche Rohstoff.

Dem PLATO-Veredelungsverfahren liegen ungefähr acht Jahre Entwicklungsarbeit zugrunde. So musste z. B. bestimmt werden, bei welchen Temperaturen und Behandlungszeiten eine gute Produktqualität erzielt wird. Hierbei spielen nicht nur Stabilität und Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis eine Rolle. Es wurden auch umfangreiche Untersuchungen im Zusammenhang mit der Stärke und Bearbeitbarkeit (sägen, bohren, hobeln, nageln, schrauben, anstreichen und leimen) durchgeführt. Die PLATO-Technologie schließlich führte zur Errichtung einer Fabrik, die jährlich 50 000 m<sup>3</sup> Holz produziert. Das Foto gibt einen Überblick über diese Fabrik.

## Schlussfolgerung

Gegenwärtig werden die ersten Partien von PLATO-Holz an professionelle Holzverarbeiter und Heimwerker-Ketten in Holland verkauft. Das Interesse an diesem Produkt ist jedoch nicht auf Holland beschränkt. Auch in verschiedenen anderen (europäischen) Ländern sind Unternehmen daran interessiert, Fabriken zu errichten, die Holz aus den umliegenden Wäldern platonisieren. Die Vorteile für die Umwelt sind erheblich, weil durch ein wirtschaftlich konkurrenzfähiges und umweltfreundliches Verfahren ein hochwertiges Produkt entsteht, das für ein breites Spektrum von Anwendungen geeignet ist. Die Vorteile für die Umwelt sind in einer Lebenszyklusanalyse eingehend nachgewiesen, die von unabhängigen Sachverständigen durchgeführt wurde.



# Demonstrationsvorhaben EMAS:

## „Förderung von EMAS als fester Bestandteil des TQM (Total Quality Management)“

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 446 511,33 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 223 283,92 EUR  
**Beitragsempfänger:** GOM – West-Vlaanderen  
 Baron Ruzettelaan 33  
 B-8310 Assbroek / Brügge  
**Ansprechpartner:** Philippe Tavernier  
**Tel.** (32-50) 36 71 00  
**Fax** (32-50) 36 31 86  
**E-Mail:** philippe.tavernier@gomwvl.be  
**Website:** <http://www.gomwvl.be>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.8.1998-31.7.2001

### Einleitung

In Belgien war die Einführung von Umweltmanagementsystemen (EMAS, ISO 14001) nur mäßig erfolgreich. Nur neun Unternehmen sind bisher zur EMAS-Registrierung übergegangen (Stand Juni 2000). Was das Umweltmanagementsystem gemäß ISO 14001 betrifft, so wurden bereits 130 Unternehmen zertifiziert (Stand März 2000). Dies steht in krassem Widerspruch zu der großen Zahl von Qualitätsmanagementsystemen (ISO 9000), für die in Belgien bereits über 3 000 Unternehmen zertifiziert wurden.

### Problemstellung

Die besonders niedrige Zahl der EMAS-Registrierungen in Flandern gibt zu besonderer Besorgnis für Flandern und Belgien Anlass. Die Ursache des geringen Erfolgs von Umweltmanagementsystemen liegt zum Teil in den strengen flämischen Umweltvorschriften, ebenso jedoch daran, dass viele Unternehmen einem zertifizierten Umweltmanagementsystem weniger Bedeutung beimessen als einem Qualitätsmanagementsystem. Viele Unternehmen geben Initiativen, wie Umwelt-Charts (Presti 4) und Responsible Care, vor einem Umweltschutzsystem den Vorzug, weil Systeme dieser Art die Einbeziehung von Umweltbelangen in die Unternehmenspolitik garantieren und mehr auf Leistungen im Umweltbereich orientiert sind, zumal sie einen geringeren administrativen Arbeitsaufwand mit sich bringen.

Das LIFE-Demonstrationsvorhaben EMAS macht deutlich, dass

- die Umwelt fester Bestandteil des TQM ist;
- die Einbeziehung von Umweltmanagementsystemen in andere Managementsysteme einfach und für jedes Unternehmen machbar ist;
- mit der Einführung integrierter Managementsysteme viele Vorteile verbunden sind.

Auf diese Art soll die Einführung von Umweltmanagementsystemen (EMAS und ISO 14001) in Flandern (Belgien) breitere Anwendung finden.

### Methodologie des Vorhabens

Insgesamt sind 24 Unternehmen an dem Vorhaben beteiligt. In drei Gruppen wird in gemeinsamen Fortbildungmaßnahmen sowie individuell über die Anforderungen von EMAS/ISO 14001 informiert. In der ersten Gruppe werden das Umweltmanagementsystem und ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt. Unternehmen aus der zweiten Gruppe verfügen bereits über ein Qualitätsmanagementsystem, in das sie ein Umweltmanagementsystem integrieren werden. Die letzte Gruppe wird das Umweltmanagementsystem in das Sicherheitsmanagementsystem integrieren.

In jeder Gruppe ist auch ein Partnerunternehmen vertreten. Dieses Unternehmen hat sich zu Beginn verpflichtet, zur EMAS-Registrierung überzugehen. Es erhält dabei intensive individuelle Unterstützung.

## Vorläufige Ergebnisse und Wirkungen

Die Zusammenkünfte in den Gruppen sind abgeschlossen. Ungefähr zwei Drittel der Unternehmen können den vorgesehenen Zeitplan einhalten. Mit anderen Worten, sie haben die erste Umweltanalyse erfolgreich abgeschlossen und sind momentan mit der Ausarbeitung von Verfahren und Anleitungen für ihre Unternehmen beschäftigt. Mit den ersten Zertifizierungen/Verifizierungen ist Ende 2000 oder Anfang 2001 zu rechnen.

Die Fortbildungsmaßnahmen und die bereits gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, dass es in vielen Fällen keinerlei Problem darstellt, Umweltmanagementsysteme in andere Managementsysteme zu integrieren. Denn alle Managementsysteme haben mehr oder weniger dieselbe Struktur und bauen auf denselben Grundsätzen auf. Außerdem gibt es Überschneidungen zwischen den verschiedenen Managementsystemen, so dass bestimmte Verfahren nur einmal festzulegen sind. Unternehmen, die die verschiedenen Managementsysteme optimal miteinander verbinden, sparen dadurch viel Zeit und Mühe und machen einen großen Schritt in Richtung eines TQM.

Im Gegensatz zu der ursprünglichen Zielsetzung des Vorhabens entscheiden sich viele der teilnehmenden Unternehmen, nicht direkt zu einer EMAS-Verifizierung überzugehen, sondern streben zunächst eine Zertifizierung für ISO 14001 an. Mit der öffentlichen Umwelterklärung geht EMAS eindeutig ein Stück weiter auf dem Gebiet des Umweltschutzes. Die Erfahrungen mit dem Projekt haben gezeigt, dass dieser Schritt für viele Unternehmen zu groß ist. Einige Unternehmen betrachten jedoch ihre ISO-14001-Zertifizierung als eine Vorbereitung auf EMAS. Die neue EMAS-Version (2000) wird diesem Trend gerecht und sieht die Möglichkeit vor, von einem Managementsystem ISO 14001 auf einfache Weise auf EMAS überzugehen. Vier Unternehmen streben jedoch die direkte EMAS-Registrierung an.

Das Projekt und die Methodologie finden bereits Nachahmung, denn gegenwärtig wird in neun Verbrennungsanlagen für Hausmüll ein Umweltmanagementsystem (eventuell gekoppelt mit einem Qualitätsmanagementsystem) mit Unterstützung derselben Berater eingeführt.

# Abwasser-entlastung durch die Entwicklung eines umweltschonenden Produktionsverfahrens bei der Herstellung von Sinterglasdioden

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 1 019 753,35 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 304 501,62 EUR  
**Beitragsempfänger:** Vishay Semiconductor Austria Ges.mbH  
 Telefunkenstraße 5  
 A-4840 Vöcklabruck  
**Ansprechpartner:** Franz Mathe  
**Tel.** (43-7672) 724 51  
**Fax** (43-7672) 780 81  
**E-Mail:** franz.mathe@vishay.at  
**Website:** <http://www.vishay.de>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.2.1999-1.10.2001

## Einführung

Durch ein völlig neues Produktionsverfahren will die Vishay Semiconductor Ges.mbH in Vöcklabruck die Abwasserbelastung bei der Herstellung von Sinterglas-Dioden innerhalb 36 Monaten vollkommen eliminieren. Das rund 1 Mio. EUR teure Projekt wird durch die Europäische Union (EU) im Rahmen des Finanzierungsinstruments LIFE II mit 30 % unterstützt.

## Problemstellung

Am Standort Vöcklabruck produziert Vishay Semiconductor Austria jährlich circa 200 Mio. Leistungsdioden. Diese Dioden kommen als schnellschaltende Gleichrichter bei vielen Anwendungen zum Einsatz. In Monitoren, Schaltnetzteilen und Leuchtstoffröhren sind sie ebenso zu finden wie in PCs, Fernsehern oder elektronischen Bauteilen von Automobilen.

Für die Herstellung der Dioden werden gesinterte Molybdänpins verwendet. Diese müssen bislang für die Weiterverarbeitung in der Produktion mit Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure gebeizt werden. Das dabei entstehende Abwasser wird nach einer Neutralisation mit einem Molybdängehalt von bis zu 18 mg/l im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in die Vöckla eingeleitet.

## Technische Lösung

Vishay Semiconductor Austria hat nun ein neues Verfahren entwickelt, bei dem künftig keinerlei Schwermetalle mehr ins Abwasser gelangen. Nach diesem Verfahren wird die Beizung durch eine Oberflächenbeschichtung der Molybdänpins ersetzt. Die Beschichtung für das jeweilige Produkt ergibt sich dabei auf der Grundlage eines Anforderungskatalogs. Dieser beschreibt die notwendigen Oberflächeneigenschaften der Pins für die weitere Verarbeitung.

Mit dieser sauberen Technologie erfüllt das Unternehmen erneut das für alle 480 Mitarbeiter verbindliche Ziel, die Umwelt zu schonen. In der Umwelterklärung des Unternehmens heißt es: „Wer sich mit Technologien beschäftigt, die weit in die Zukunft reichen, hat eine besondere Verantwortung gegenüber der Umwelt.“ Bereits seit 1998 ist Vishay Semiconductor Austria nach den Umweltrichtlinien der international geltenden DIN ISO 14001 zertifiziert.

Die Fabrik Vöcklabruck wurde 1965 von AEG-Telefunken gegründet. Das Unternehmen gehört heute zur weltweit operierenden Vishay Intertechnology Inc. mit rund 4 600 Mitarbeitern allein in der EU. Innerhalb des Konzerns ist der Standort Vöcklabruck für die Diodenproduktion von zentraler Bedeutung. Die hochmoderne Halbleiterfabrik an der Vöckla zählt mit einem Umsatz von jährlich rund 1,7 Mrd. ATS zu den weltweit führenden Herstellern von qualitativ hochwertigen Dioden. Investitionen in Forschung und Entwicklung wie z. B. in umweltschonende

Produktionsverfahren sichern dem Unternehmen einen Technologievorsprung.

## Ergebnisse und Wirkung

Die Ansprüche an die Vorlötung hinsichtlich des verwendeten Materials werden festgelegt, und die möglichen Abweichungen und die zulässigen Toleranzen sollen definiert werden. Es erfolgt eine Optimierung im Labormaßstab. Diese Definition der zulässigen Parameter ist ein wesentlicher Schritt für die Gestaltung des Produktionsverfahrens und damit für die Erzielung der geplanten Emissionsreduktion. (9.1999-2.2000)

**Die Auswahl des Fertigungsverfahrens:** Durch Probelaufe an verfügbaren Anlagen soll ein gesamtheitlich optimales

Verfahren gewählt werden. Mit der Anschaffung des Prototyp-Lötofens wird ein sicherer Betrieb hinsichtlich Umwelt, Qualität und Wirtschaftlichkeit beim ausgewählten Verfahren gesichert. (10.1999-10.2000)

**Zuverlässigkeitstest, Freigaben, Meldungen:** Vishay hat sich verpflichtet, relevante Änderungen am Produkt zu prüfen und den Kunden zu melden. Die Vorlötung anstelle der umweltbelastenden Beizung hat auf diese meldepflichtigen Eigenschaften einen Einfluss. (11.2000-1.2001)

**Überleitung in die Fertigung:** Die neuen Prozesse werden auf Fertigungs-Betriebsmittel adaptiert. (1.2001-8.2001)

**Betriebsbeobachtung und -optimierung:** Um die Produkt- und Umweltqualität sicherzustellen werden verstärkte Kontrollen und Analysen durchgeführt. Altanlagen werden außer Betrieb genommen. (2.2001-3.2002)

# Hochgeschwindigkeitssägen ohne Kühlschmiermittel

## Einführung

**Hochgeschwindigkeitssägen ohne Kühlschmiermittel stehen für eine umweltfreundliche Sägetechnik bei der Verarbeitung von Rohren und Profilen in der Metallindustrie. Das Projekt behandelt die Problematik von Kühlschmiermitteln und soll die Möglichkeit aufzeigen, völlig auf deren Verwendung zu verzichten.**

## Problemstellung

Kühlschmiermittel werden in der herkömmlichen Sägetechnik sowie allgemein in der spanenden Fertigung eingesetzt. Ohne Kühlschmiermittel geht derzeit in der spanenden Fertigung nur wenig. Sie optimieren die spanende Fertigung durch Kühlung des Werkzeugs und Werkstücks, verringern die Reibungswärme und minimieren den Verschleiß des Werkzeugs. Trotz der technologischen Vorteile ist der Einsatz von Kühlschmierstoffen problematisch. Die Problematik liegt in der Entsorgung der Kühlschmiermittelstoffe sowie den damit verbundenen Entsorgungskosten. Hinzu kommen hohe Kosten, die durch Pflege, Überwachung, Energie, Handling sowie Logistik verursacht werden. Aber nicht nur die Entsorgung der Kühlschmiermittelstoffe stellt sich problematisch dar, sondern auch die Abfallentsorgung der Späne, die mit dem Kühlschmiermittel verunreinigt sind.

Einen wichtigen Aspekt stellt die gesundheitliche Belastung für den mit Kühlmitteln in Berührung kommenden Mitarbeiter dar. Kühlschmierstoffe können bei Hautkontakt oder durch Aufnahme über die Atemwege gesundheitliche Risiken, wie z. B. Hautreizungen und Atembeschwerden bis hin zur Arbeitsunfähigkeit, mit sich bringen. Hinzu kommen Geruchsbelästigungen durch Umkippen der chemischen Lösung, welches ein häufiges Wechseln des Kühlmittels zur Folge hat. Für die Umwelt stellen sich demnach Belastungen im Bereich der Luft und des Bodens ein.

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 400 085,9 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 118 973,53 EUR  
**Beitragsempfänger:** ITEC GmbH  
 Ernst-Abbe-Str. 5  
 D-52249 Eschweiler  
**Ansprechpartner:** Nikola Nestler  
 Tel. (49-2403) 98 94 21  
 Fax (49-2403) 98 94 73  
**E-Mail:** drytech@t-online.de/info@drytech.de  
**Website:** http://www.drytech.de  
**Laufzeit des Projekts:** 1.1.1999-1.1.2003

## Technische Lösung

Auf den guten Erfahrungswerten mit transportablen hartmetallbestückten Metallkreissägeblättern, wie sie auf Baustellen schon eingesetzt werden, und den dafür entwickelten Dünnchnitt-Sägeblättern wurde von uns das Maschinenkonzept der Dry-Tech-Kaltkreissägen für den industriellen Bereich konzipiert, das den völligen Verzicht von Kühlschmierstoffen beinhaltet.

Ziel der Überlegung war es, Kühlschmiermittel gar nicht erst in den Verarbeitungszyklus einfließen zu lassen. Durch diese präventive Maßnahme entstehen keinerlei Umweltbelastungen, wie sie beim konventionellen Sägen auftreten.

Die Technologie des Trockenschnitts ist darin begründet, dass das hartmetallbestückte Sägeblatt sehr dünn ist. Diese Dünnchnittstechnologie in Verbindung mit einer lastabhängigen Vorschubregulierung führt dazu, dass der Energiebedarf beim Sägen relativ gering ist und somit auch der in Wärmeenergie umgewandelte Anteil. Dieser wird weitgehend über den Span und das Werkzeug abgeführt.

Schnittgeschwindigkeiten von 500-1 500 m/min führen dazu, dass der Vorschub pro Zahn trotz eines sehr großen Gesamtvorschubs sehr gering ist. Dadurch wird die Gratbildung gegenüber konventionellen Sägeverfahren erheblich reduziert.

Es wurde ein umfangreiches Maschinenkonzept entwickelt, das sowohl Halb- und Vollautomaten wie auch manuelle Maschinen und mitfahrende Sägeeinheiten für Profilier- bzw. Rohranlagen umfasst.

## Ergebnisse und Wirkungen

Jedem Anwender ermöglicht diese Sägetechnik eine enorme Zeitsparnis beim Sägen von Rohren und Profilen durch die hohen Schnittgeschwindigkeiten und reduzierte

Werkzeugkosten der Sägeblätter durch vielfache Nachschlüsse. Mittelfristig wird die Etablierung der Trockenschnitttechnologie den gesamten Bereich der Metall verarbeitenden Industrie erreichen und langfristig die Substitution der herkömmlichen Trennverfahren bewirken.

Durch den Einsatz dieser neuen Technologie wird eine präventive Vermeidung von Umweltverschmutzungen erzielt, d. h. eine Reduzierung der Grundwasserbelastung sowie des Transportaufkommens durch den Wegfall von Hilfsstoffen und eine Vermeidung der direkten körperlichen Belastung des Bedieners. Diese Tatsachen bringen nicht nur den Metall verarbeitenden Betrieben einen unmittelbaren Vorteil, sondern dienen auch dem direkten Nutzen der Gesellschaft.

Die Trockenschnitttechnologie ist die Sägetechnik der Zukunft.





l a n d



*Erstattungsfähige  
Gesamtkosten:* EUR 814 109,82  
*LIFE-Beitrag:* EUR 407 054,91  
*Beitragsempfänger:* Gemeinde Naousa  
30 Dimarchias Square  
GR-59200 Naousa  
*Ansprechpartner:* Paul Kiriakidis  
*Tel.* (30-332) 222 08  
*Fax* (30-332) 242 60  
*Laufzeit des  
Projekts:* 20.3.1995-20.8.1997

# Integriertes Umweltmanagement für den Agios-Nikolaos-Park und den Fluss Arapitsa

## Einleitung

Der Agios-Nikolaos-Park südöstlich der Stadt Naousa in Westmazedonien ist ein landschaftlich äußerst reizvolles Gebiet. Wichtigstes Ziel des Projekts war es, den Park und den Fluss Arapitsa fremdenverkehrstauglich zu machen. Hierin eingeschlossen war eine vernünftige Entwicklung von Freizeitaktivitäten, die zugleich Umweltauflagen Rechnung trägt. Darüber hinaus gehörten der Schutz des Ökosystems, die Entstehung neuer Arbeitsplätze, die Förderung der Regionalentwicklung und die Schaffung der Voraussetzungen für Aufklärung über Umweltbelange zu den erklärten Anliegen des Projekts.

## Problemstellung

Der Agios-Nikolaos-Park umfasst ein 4 000 m<sup>2</sup> großes Gelände. Die wichtigsten Sehenswürdigkeiten dieses Gebiets sind der Arapitsa und ein jahrhundertealter Bergahornwald. Viele Jahre lang diente der Park als Erholungsgebiet für die Bewohner von Naousa. Dabei wurde er jedoch derart intensiv genutzt (wobei es auch zu gesetzwidrigem Befahren mit Kraftfahrzeugen und deren Abstellen inmitten des Parkgeländes kam), dass zahlreiche Gefahren für die Umwelt heraufbeschworen wurden. Die Folgen waren:

- Wasserverschmutzung,
- Verlust von Pflanzen entlang des Flusses,
- Bodenabnutzungerscheinungen, ausgelöst durch Fußgänger und Fahrzeuge,
- Verschwinden von Tier- und Pflanzenarten,
- Lärmbelastung,

- Verschlechterung des allgemeinen Erscheinungsbildes,
- erhöhte Brandgefahr.

## Technische Lösung

Ausgehend von unterschiedlichen Betätigungs- und Nutzungsmöglichkeiten wurde das Gelände für die ins Auge gefassten Landschaftsarbeiten in die folgenden Abschnitte unterteilt:

- den Parkeingang,
- das Areal um das bestehende Hotel und die Gebäude für Umweltaufklärungszwecke,
- das Erholungsgebiet (für Picknicks usw.),
- das Areal rings um die Kirche,
- den Spielplatz, den See und ein zweites Freizeitgebäude für Besucher,



Ein Blick auf die Projektarbeiten im Agios-Nikolaos-Park

- die Anziehungspunkte am Wasser,
- das Sportzentrum,
- den Parkbereich,
- den Abschnitt des Arapitsa neben dem Denkmal für das Opfer der Frauen von Naousa während der Griechischen Revolution.

## Ergebnisse und Wirkung

Im Rahmen des Projekts wurde das Ökosystem erfolgreich wiederhergestellt und geschützt. Es begünstigte alternative Formen der Erholung und des Tourismus und wirkte sich positiv auf die Regionalentwicklung aus. Auch spielte es eine wichtige Rolle bei der Aufklärung über Umweltbelange und ließ die heimische Bevölkerung sensibler auf Umweltfragen reagieren.

Der Agios-Nikolaos-Park zieht jetzt viele Besucher an und bietet ihnen die Möglichkeit, sich nicht nur an der Schönheit des Parks zu erfreuen, sondern auch Naousa und seine Produkte kennen zu lernen.

Bei der Umsetzung dieses Projekts, dem 1998 ein Europäischer Preis für Regional- und Stadtplanung zuerkannt wurde, erwies sich die Gemeinde Naousa als sehr leistungsfähige lokale Gebietskörperschaft.



Ausführliche Karte der Projekte im Agios-Nikolaos-Park



# Alto Nabão – Projekt im Bereich des Ökotourismus

## Einleitung

Das Projekt für Ökotourismus im Alto Nabão entstand im Gebiet von Agroal, einem besonders begünstigten Gebiet im Bereich des Mittellaufs des Río Nabão. Dort entspringt eine Karstquelle, die das ganze Jahr hindurch reichlich Wasser führt und den Fluss bis zu seiner Mündung in den Río Zêzere, einen Zufluss des Tejo, ausreichend mit Wasser versorgt.

Die Quelle von Agroal entspringt am linken Ufer des Nabão am Grunde in einer tiefen Talsohle, umgeben von extrem trockenen Felswänden, die von dichtem mediterranem Gestrüpp überwuchert sind.

Stromabwärts von der Quelle hat der Fluss eine karstige Schlucht mit steilen Böschungen in den Fels gegraben, die sich über ca. 2 km erstreckt und sich aufgrund ihrer Unzugänglichkeit durch eine große Artenvielfalt auszeichnet; unter anderem kommen neben vielen anderen Arten Uhu (*Bubo bubo*), Fischotter (*Lutra lutra*), Blaumerle (*Monticola solitarius*), Eisvogel (*Alcedo atthis*) vor.

Der Ort hat den Menschen seit Millionen von Jahren angezogen, wahrscheinlich aufgrund seines Reichtums an Wasser, Fischen und Jagdtieren, wie dies auch die zahlreichen Siedlungsspuren (Siedlungen der Eisenzeit auf den Anhöhen) sowie Spuren in Höhlen der Region belegen.

Um die Anziehungskraft des Agroal auf die angrenzenden Gemeinden voll zu verstehen, muss man wissen, dass der Ort zum einen eine Art Oase in einem extrem trockenen Gebiet darstellt und die Menschen zum anderen seit Jahrzehnten davon überzeugt sind, dass das Wasser der Quelle Heilwirkung bei Hauterkrankungen hat.

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 589 209,01 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 294 604,51 EUR  
**Beitragsempfänger:** Quercus. Associação Nacional de Conservação da Natureza  
 Apartado 112  
 P-2490 Ourem  
**Ansprechpartner:** Eng. José Antonio Neves  
**Tel.** (351) 249 54 45 00  
**Fax** (351) 249 54 45 00  
**E-Mail:** quercusourem@mail.telepac.pt  
**Website:** <http://www.quercus.pt>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.12.1994–31.12.1997

## Problemstellung

Besucher kommen nur im Sommer an diesen Ort, dann aber zu Hunderten. Trotzdem ist die daraus entstehende Wirtschaftstätigkeit nur von geringem Umfang. Deshalb wurden sowohl in der Nähe der Quelle als auch am Ufer des Flusses nur provisorische Gebäude errichtet, die man praktisch als Schuppen bezeichnen könnte. Dort werden Speisen und Getränke unter Bedingungen angeboten, die den Mindestanforderungen an die Hygiene nicht entsprechen.

Am Ausgang des Quellbeckens wurde eine Art Schwimmbecken aus Steinen und Platten angelegt, in dem im Sommer gebadet wird.



Trotz des ärmlichen Charakters des Ortes und der großen Besucherzahlen in den heißesten Monaten konnte sich in der karstigen Schlucht des Wasserlaufs und in der näheren Umgebung am Fluss eine Ufervegetation erhalten, die in starkem Kontrast steht zu den Hängen, die mit dem für das mediterrane Klima typischen Gebüsch bewachsen sind.

## Technische Lösung

Das LIFE-Projekt bildete den Ausgangspunkt für die Durchführung von Studien und die Schaffung einiger Infrastrukturen für die Valorisierung, die zur Schaffung eines Schutzgebietes erforderlich war.

Die Komponente des Ökotourismus hat den Vorteil, dass sie Werbeinitiativen für die Region ermöglicht und Perspektiven für die Verbesserung der Lebensbedingungen der dortigen Bevölkerung schafft. In diesem Handlungsrahmen wurden bei dem Projekt folgende vorrangige Ziele verfolgt:

- **Valorisierung der ökologischen Ressourcen und der Traditionen von Alto Nabão;**
- **Schaffung eines Netzes für die Ankurbelung des Tourismus;**
- **Schaffung von Infrastrukturen für den Tourismus, Informationseinrichtungen und die Förderung der vor Ort vorhandenen Ressourcen;**
- **Verhinderung einer weiteren Abwanderung der Bevölkerung aus dem Alto Nabão;**
- **Schaffung eines günstigen Klimas in der Bevölkerung für ein ausgewogenes Management der natürlichen Ressourcen der Region.**

Im Hinblick auf diese Ziele wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Systematische Studie zu den Naturwerten des Alto Nabão;
- Verbreitung von Informationen über diese Naturwerte durch Medien, Veröffentlichungen, Ausstellungen, Videos, Informationstage, Sensibilisierungskampagnen, Führungen, Ferienlager, Tourismuswerbung;
- Ausschilderung von Wanderwegen mit Erläuterungen im Agroal und in der Umgebung;
- Aufstellung von Informationstafeln und Landschaftserklärungen in den am meisten besuchten Gebieten;
- Herausgabe von Informationsblättern, einer Broschüre und eines Aufklebers;
- Herstellung eines Videos über das Alto Nabão;
- Initiative für 20 Ferienlager mit Bildungscharakter für ca. 600 Jugendliche aus dem ganzen Land;
- jährliche Veranstaltung der „Umwelttage“ in Ourem;
- Erarbeitung von Leitlinien für Führungen für Schulen, Verbände, Forschergruppen, Umweltverbände usw.;



- Ausarbeitung eines Campingprojekts für das Agroal (bereits genehmigt);
- Ausarbeitung eines detaillierten Plans für die Sanierung des Gebiets von Agroal (in der Genehmigungsphase);
- Ausarbeitung eines Antrags auf Aufnahme in die nationale Liste von Gebieten des Netzes „Natura 2000“.

## Ergebnisse und Wirkung

Bewertet man die bisherigen Ergebnisse, so lässt sich sagen, dass Agroal und Alto Nabão heute in der gesamten Region und einem großen Teil des Landes bekannt sind.

Das Gebiet wurde in klassische Tourismusrouten aufgenommen und gehört zu den Strecken, die über Fátima, Ourem, Tomar und Albufeira do Castelo de Bode führen.

Das Gebiet ist außerdem häufig Ziel von Aktivsportlern, insbesondere von Bergsteigern, Kletterern, Speleologen und Kanusportlern, gefördert durch Verbände für Regionalentwicklung, Privatunternehmen oder Kulturverbände.

Große Wirkung entfaltete das Projekt auch im Bereich der öffentlichen Meinungsbildung bzw. im Hinblick auf ein würdiges Bild des Agroal. Häufig stößt man in den Regionalzeitungen auf Texte, in denen angemessene Hygiene- und Sicherheitsbedingungen für das Gebiet gefordert werden.

Die Zufahrtsstraßen zum Agroal wurden bereits verbessert; zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden zwei Kläranlagen ca. 2 km stromaufwärts gebaut, um die Wasserqualität zu verbessern.

Was den Naturschutz angeht, so kann sich aufgrund der durchgeführten Maßnahmen in der öffentlichen Meinung und bei den Behörden eine positive Dynamik für die Erhaltung von Landschaft, Flora und Fauna dieser Region im Zentrum Portugals entfalten.

# Insel Miribel Jonage: Sanierung einer natürlichen Flusslandschaft im Hinblick auf die vielfachen Funktionen eines Stadtrandgebiets

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 829 333 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 914 666 EUR  
*Beitragsempfänger:* Symalim  
 Chemin de la Bletta  
 F-69120 Vaulx-en-Velin  
*Ansprechpartner:* André Grange  
*Tel.* (33) 478 80 30 67  
*Fax* (33) 472 04 07 95  
*E-Mail:* info@parc-miribel.fr  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.1.1996-1.1.1999

## Einleitung

**Das Projekt im Großraum Lyon (1,2 Millionen Einwohner) betrifft die Raumordnung und Valorisierung von Naturlandschaften, insbesondere Feuchtgebieten von ökologischem Interesse in dem großen Freizeitpark Miribel Jonage.**

**Mit dem Projekt sollen neue Verwendungen und Funktionen für Naturlandschaften in Stadtrandgebieten vorgeschlagen werden.**

## Problemstellung

Der Park Miribel Jonage liegt in einer 4 000 ha großen an natürlichem Erbe reichen Schwemmlandebene. Der Park nimmt 2 200 ha dieser Ebene ein. Die meisten Besucher des Parks kommen im Wesentlichen wegen des Freizeitangebots und der angrenzenden Sportmöglichkeiten (Tennisplätze, Reitstall, Fitness-Center usw.). Alle diese Einrichtungen haben dazu beigetragen, dass der Park zum bedeutendsten und am stärksten besuchten Sport- und Freizeitgebiet im Ballungsraum Lyon geworden ist.

Der Park Miribel Jonage deckt ferner große Flächen natürlicher oder halb natürlicher Zonen mit Feuchtgebieten, Teichen, Altwasserarmen der Rhone, Auenwäldern, Wiesen usw. ab, die nicht nur nicht optimal, sondern auch zu unterschiedlichsten, zuweilen einander widersprechenden Zwecken genutzt wurden, wodurch die

Nachhaltigkeit der verfügbaren Ressourcen in Frage gestellt war. Die Wasserflächen des Parks z. B. wurden durch Aushebung von Kies geschaffen, was sich schädigend auf die Umwelt ausgewirkt hat: Absenkung des Grundwasserspiegels, Überschwemmungsprobleme, Verschwinden bestimmter Wasserflächen.

Ferner waren dort wenig umweltfreundliche Aktivitäten vertreten, wie Motocross, freies Camping und unzulässige Entsorgung von Abfällen.

Schließlich waren die früher landwirtschaftlich genutzten Flächen, offenen Räume und Altwasserarme der Rhone



allgemein in vernachlässigtem Zustand, was auch hier mit Veränderungen im Wassersystem und ökologischer Verarmung gleichbedeutend war.

## Technische Lösung

Zwecks Aufwertung dieser Naturlandschaften und zur Förderung einer globalen Verwaltung des örtlichen Wassersystems beschloss Symalim (die Gemeinschaft der Eigentümer des Parks Miribel Jonage), den Park durch Schaffung harmonischer Übergänge zwischen den für Freizeitaktivitäten genutzten Flächen und der Naturlandschaft kohärenter zu gestalten. Mit der Durchführung dieses Konzepts wurde Segopal, ein halb öffentliches Unternehmen, beauftragt, dem auch die Verwaltung des Park obliegt.

Dies umfasste Folgendes:

- Sanierung einer 60 ha großen Wasserfläche in der Nähe eines Wassersportgebiets. Mit dieser Maßnahme sollte die biologische Vielfalt gefördert, die Eutrophierung in dem für Wassersport genutzten Gewässer vermindert und der Grundwasserstand aufrechterhalten werden.
- Sanierung verfallener Standorte, um dort seltene Fauna und Flora anzusiedeln und in Zusammenarbeit mit Betreibern von Steinbrüchen Gebiete für Naturfreunde zu schaffen.
- Schutz und Sanierung natürlicher Lebensräume: Verbot von Motorsport, Wiederinstandsetzung von Altwasserläufen der Rhone, Einbeziehung des Artenschutzes in die Verwaltung der für Sport und Freizeit genutzten Flächen usw.
- Durchführung pädagogischer Maßnahmen, um den Besuchern zu helfen, diese Gebiete zu entdecken und ihnen wie auch den Anwohnern die Natur näher zu bringen.

## Ergebnisse und Wirkung

Das Projekt fand seinen Höhepunkt in der Eröffnung für die Bevölkerung und der Einweihung der geschaffenen Naturlandschaften.

Der Erfolg dieser Initiative wurde durch die Aufnahme des Parks in die Liste Natura 2000 für das Département Rhône bereits hervorgehoben.

Die für die Durchführung des Projekts geschaffenen Partnerschaften stellen eines der interessanten Merkmale



des Projekts dar: die Gebietskörperschaften, die Betreiber der Steinbrüche, die örtlichen Partner der Gewässerverwaltung (Agence de l'Eau, Voies Navigables de France, EDF) waren alle technisch oder finanziell beteiligt.

Schließlich sind die Maßnahmen und die Besorgnis des Symalim in diesem Projekt sinnbildlich für die Herausforderungen, denen sich heute die in Naturlandschaften befindlichen Freizeitgebiete an der Peripherie von Stadtrandzonen in Europa gegenübergestellt sehen.

In Anbetracht der zunehmenden Verwendungszwecke solcher Parks und der steigenden Besucherzahl müssen sich die Verwalter darum bemühen, die Befriedigung der vielfältigen Bedürfnisse der Gesellschaft mit dem Schutz des für das urbane Europa immer kostbarer werdenden Kapitals der naturbelassenen Gebiete in Einklang zu bringen.

Die in diesem LIFE-Projekt für Miribel Jonage vorgeschlagenen Lösungen, die seither im Rahmen des internationalen Netzes von Parks in Stadtrandgebieten, Fédénature, diskutiert werden, sind beispielhaft, indem sie diesen an sich widersprüchlichen Herausforderungen gleichermaßen gerecht werden

# „Città, Castelli, Ciliegi“ (Städte, Burgen, Kirschbäume)

## Einleitung

**Das Projekt hatte vor allem das Verhältnis zwischen Städten und ihrer Umgebung sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Umwelt zum Gegenstand.**

**Räumlich erstreckte es sich über einen hügeligen und gebirgigen Landstrich mit 14 Kommunen (25 000 ha mit 40 000 Einwohnern), die sich gleichmäßig auf die Provinzen Bologna und Modena in der italienischen Region Emilia-Romagna verteilten.**

## Problemstellung

Seit Anfang der 80er Jahre wird das Hügelland in der Nähe von Bologna und Modena durch die zunehmende Besiedelung (Wohn- und Industriegebiete) immer stärker belastet.

Im Jahre 1993 entschlossen sich die drei Kommunen des Panarotals Vignola, Savignano and Marano zur Erarbeitung eines neuen Stadtentwicklungskonzepts. Das Hauptaugenmerk galt dabei den Auswirkungen des engen Zusammenspiels zwischen den Städten und deren Umgebung.

Die größten Schwierigkeiten traten am Anfang auf, als es darum ging, mit Hilfe eines „institutionellen Instruments“ wie des Stadtentwicklungskonzepts, das im Wesentlichen auf städtische Gebiete zugeschnitten war, einen Ansatz und ein Lenkungsinstrument für den Umgang mit Problemen des ländlichen Raums zu finden. Ein typisches Problem, mit dem alle lokalen Gebietskörperschaften zu kämpfen haben, sind die starren institutionellen Planungsmethoden, die öffentliche Maßnahmen im Umweltbereich oft im Sande verlaufen lassen.

Ein weiteres Problem betrifft die Kriterien und Methoden für die Auswahl und Anleitung öffentlicher und privater Akteure, die dazu beitragen könnten, den ländlichen Raum im Interesse seiner nachhaltigen Entwicklung zu schützen.

*Erstattungsfähige  
Gesamtkosten: 457 561 EUR  
LIFE-Beitrag: 181 651 EUR  
Beitragsempfänger: Regione Emilia Romagna  
Viale Aldo Moro, 30  
I-40127 Bologna  
Ansprechpartner: Stefano Vannini  
Tel. (39) 051 28 33 53  
Fax (39) 051 28 33 80  
Laufzeit des  
Projekts: 1.1.1996-1.1.1998*

Deshalb war es ein Anliegen des Projekts, nicht nur das Naturerbe und die geschichtliche Dimension in Betracht zu ziehen, sondern auch mit der bestehenden Wirtschaftsstruktur zu arbeiten. Das zog die Beschäftigung mit Fragen nach sich, die mit den typischen Formen der landwirtschaftlichen Erzeugung und der einheimischen Industrie und mit deren Auswirkungen auf die Umwelt zusammenhängen.

## Technische Lösung

Die erste Entscheidung lautete, dass Finanzmittel lediglich für neue Projekte bereitgestellt werden sollten (unter Ausschluss bereits laufender Maßnahmen), um auf diese Weise neue Ansätze und Ziele zu fördern. Als Nächstes wurde ein Kommunikationsnetz zwischen allen Akteuren aufgebaut, die als potenzielle Projektpartner in Frage kamen, wobei besonders nach weiteren Akteuren (z. B. Berater, private Unternehmen, Reiseveranstalter) Ausschau gehalten wurde, die ihre Sachkenntnis in den Gesamtprozess einfließen lassen könnten.

Die Arbeiten erstreckten sich über zwei Jahre und wurden von der Region Emilia-Romagna (270 000 EUR) und aus dem LIFE-Programm (ca. 180 000 EUR) finanziert. Die regionalen und lokalen Gebietskörperschaften steuerten für zusätzliche Initiativen, die nicht durch LIFE gefördert wurden (Werbung vor Ort, Seminare, Internetseiten, Veröffentlichungen), weitere Mittel in Höhe von etwa 100 000 EUR bei.

Das Projektmanagement lag beim Fremdenverkehrsamt der Region Emilia-Romagna als Projektleiter. Alle betroffenen Kommunen und Gebietskörperschaften wurden von Anfang an einbezogen und hatten Anteil an den grundlegenden Entscheidungen zu den methodischen Grundlagen des Projekts und zur Ausgabenpolitik. Im Rahmen dieses Konzepts stimmte das gesamte Netz der Akteure vor Ort der Verteilung und Zielausrichtung der Finanzmittel zu. Dabei konzentrierte man sich auf eine begrenzte Zahl strategischer Aktionen, um eine zu starke

Zersplitterung der Mittel zu vermeiden.

Die Region Emilia-Romagna wurde unterstützt von „ECO&ECO“, dem Unternehmen, von dem die „Grundidee“ des Projekts stammte, vom „Centro Divulgazione Agricola“ (Landwirtschaftlichen Beratungszentrum) der Provinz Bologna, von Fachkräften des Landwirtschafts- und des Agrarumweltsektors und von „Promappennino“, einer im Projektgebiet tätigen Firma für Fremdenverkehrsverbung.

Um für eine abwechslungsreiche Gestaltung der Maßnahmen mit Auswirkungen auf die Umwelt zu sorgen und die Schwierigkeiten zu überwinden, die die Unbeweglichkeit der tradierten institutionellen Planungsabläufe nach sich zieht, wurde eine ganze Reihe von Aktionen gefördert und den Planungsaktivitäten an die Seite gestellt. Diese Aktivitäten lassen sich in vier große Gruppen unterteilen:

- Informationssysteme zur örtlichen Umwelt (*Gebietskarten, die auf ortstypische Erzeugnisse hinweisen; Erstellung eines Hypertexts zum Territorium*);
- Werbemaßnahmen (*Aufbau eines Netzes von Kirsch- und Obstbaubetrieben, Flussüberungsaktionen unter Einbeziehung der breiten Öffentlichkeit, Einrichtung von Reiserouten für Freunde der Gastronomie*);
- Kommunikations- und Weiterbildungsmaßnahmen (*Veranstaltungen und Seminare; Lehrerweiterbildung unter dem Motto „Conoscere il bosco“ („Lerne den Wald kennen“), ein Lehrgang für Mitarbeiter des Tourismussektors, ein Kommunikationspavillon, schulische Veranstaltungen, Multimediaerzeugnisse*);
- Veranstaltungen (*Theateraufführungen, Fotoausstellungen, musikalische Veranstaltungen, Wettbewerbe zwischen Schulen*).



- Erarbeitung eines Reiseführers zum Thema Speisen und Weine unter spezieller Ausrichtung auf ortstypische Erzeugnisse;
- neue Beschäftigungsmöglichkeiten für Jugendliche im Gebiet als Folge der Konzentration auf ortstypische Erzeugnisse und Aktivitäten sowie der Verknüpfung von Initiativen im kulturellen Bereich (Theater, Musik, Literatur usw.) mit dem kulturhistorischen Erbe;
- Förderung einer neuen Messe, mit der für alle einheimischen Erzeugnisse geworben werden soll, insbesondere für die neuen Formen nachhaltiger Erzeugungsmethoden;
- neue Perspektiven und Profile in den Lehrplänen der Schulen;
- Erhöhung der Besucherzahlen und Ausbau der Ferien auf dem Bauernhof;
- Einrichtung einer Tierease in der Nähe eines bereits bestehenden Regionalparks und Ausbildung von zehn neuen „Umweltfremdenführern“, deren Aufgabe es ist, Besucher willkommen zu heißen und sie durch den Park zu führen.

## Ergebnisse und Wirkung

- Stärkeres „Zusammengehörigkeitsgefühl“ zwischen den lokalen Gebietskörperschaften und der Bevölkerung und Zunahme des „Allgemeinwissens“ über Umweltprobleme;
- Vereinbarung über ein Dreijahresprogramm zur Erschließung des örtlichen Umwelterbes, die von 16 verschiedenen Kommunen unterzeichnet wurde;
- Einführung neuer flexibler Regionalplanungsmethoden;
- Zusammenarbeit der Kommunen bei der Flächenbewirtschaftung und beim Umweltmanagement;



*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 2 104 790,60 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 1 052 395,29 EUR  
*Beitragsempfänger:* ScanRail Consult A/S  
 Pilestraede 58  
 DK-1112 Copenhagen K  
*Ansprechpartner:* Lars Deigaard  
*Tel.* (45) 33 76 50 00  
*Fax* (45) 33 91 71 18  
*E-Mail:* Ide@rdg.bane.dk  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.5.1996-28.2.2000

# Bewertung der Auswirkungen von Altlasten auf Umwelt und Wirtschaft und optimale Altlastenbeseitigung

## Einleitung

**Das in Kopenhagen (Dänemark) angesiedelte Projekt galt der Beseitigung von Altlasten. Sein Anliegen war die Schaffung eines methodischen Rahmens für die Wahl des jeweils wirksamsten Verfahrens zur Altlastenbeseitigung, das zugleich für alle betroffenen Parteien die geringsten Kosten und Umweltbelastungen verursacht. Im Mittelpunkt stand die Sanierung von Böden und Grundwasser an Altstandorten auf Bahnbetriebsgelände, die mit Öl und halogenhaltigen bzw. chlorhaltigen Lösungsmitteln kontaminiert waren.**

**Im Rahmen des Projekts wurden ein Entscheidungsfindungsmodell und ein Kalkulationsinstrument zur Bestimmung der Kosten und des Nutzens der betreffenden Sanierungsverfahren entwickelt.**

## Problemstellung

In Mittel-, West- und Nordeuropa ist die Bodendegradation durch Altlasten ein wichtiges Thema. Zwölf der EU-Mitgliedstaaten gehen von insgesamt 1 500 000 altlastverdächtigen Flächen aus, von denen bisher mehr als 300 000 erfasst wurden. In den meisten Fällen sind die betreffenden Altstandorte mit Öl oder halogenhaltigen Stoffen kontaminiert.

Altstandorte werfen Probleme für ihre Eigentümer, ihre Nutzer und die Gesellschaft insgesamt auf. Das gravierendste Problem ist die Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt, das Grundwasser

eingeschlossen. Verseuchte Böden können strukturzerstörend wirken, Oberflächengewässer verschmutzen, benachbarte Flächen und den angrenzenden Luftraum in Mitleidenschaft ziehen und eine wirtschaftliche Belastung darstellen. Die Schadstoffe dringen langsam in den Boden vor, und es können Jahrzehnte vergehen, bevor der Schaden offenkundig wird. Die Notwendigkeit, Altstandorte zu sanieren, ist eine sehr dringende Aufgabe.

Von Sanierungsprojekten verspricht man sich Nutzeffekte für die Umwelt sowohl im Hinblick auf die künftige Flächennutzung als auch auf das Grund- und Oberflächenwasserdargebot. In der Regel bestehen diese Nutzeffekte darin, dass die toxikologischen Folgen von Schadstoffen für die Menschen bzw. deren Ausbreitung im Ökosystem zurückgehen.

In der Vergangenheit beschränkte sich die Altlastensanierung zumeist darauf, dass der verunreinigte Boden ausgehoben und anschließend entweder gereinigt oder entsorgt wurde. Nach und nach kamen andere Verfahren zum Einsatz, bei denen lediglich die mobilen Schadstoffe entfernt wurden. Die Bodenauskofferung mit anschließender Ex-situ-Behandlung ist aber nach wie vor die gebräuchlichste Sanierungsmethode.

## Technische Lösung

Es wurde ein methodischer Rahmen erarbeitet, der neben den üblichen Finanz- und Sachaspekten auch die Umweltauswirkungen generell in die Parameter der

Entscheidungsfindung einbezog. Diese methodischen Grundlagen wurden in mehreren Demonstrationsprojekten erprobt, bei denen unterschiedliche Sanierungstechniken zum Einsatz kamen, darunter das Biosparging, das Bioventing, die Bodenauskofferung mit biologischer Ex-situ-Reinigung des Bodens und die Reaktionswand- bzw. biologische Wandbehandlung. Die gewählten Verfahren stellen für die Zukunft vorstellbare Möglichkeiten zur Sanierung von Altlasten mit Schadstoffen, wie sie üblicherweise auf Bahnbetriebsgelände anzutreffen sind, dar.

Die Demonstration der Sanierung erfolgte am Beispiel von Böden und Grundwasser, die durch Öl und chlorhaltige Lösungsmittel belastet waren. Die Sanierungsverfahren wurden 18 Monate lang an folgenden Altstandorten getestet: Svendborg (Kontamination mit Dieselöl), Randers (Kontamination mit Dieselöl), Vojens (Kontamination mit Dieselöl) und Kopenhagen (mit chlorhaltigen Lösungsmitteln kontaminierte Rangierbahnhof). Bei allen Altlasten wurden jeweils ökologische Kosten-Nutzen-Abschätzungen vorgenommen und entsprechende Vergleiche angestellt. Das Ziel bestand letztlich darin, an jedem Demonstrationsstandort das Kontaminationsniveau zu senken.

## Ergebnisse und Wirkung

Bei ölbefestigten Altlasten wurde durch die Bodenauskofferung die wirksamste Reinigung erreicht. Das Biosparging und das Bioventing waren weniger

wirkungsvoll, verursachten allerdings auch weniger Kosten als die Auskofferung. Bei allen drei Verfahren bestand der größte ökologische Nutzen in einer Senkung der Toxizität des Grundwassers für den Menschen.

Bei Altlasten, die mit chlorhaltigen Lösungsmitteln kontaminiert waren, waren beide permeablen Wände – gemessen an der Menge des behandelten Grundwassers – verhältnismäßig kostenaufwendig. Die Reaktionswand erwies sich als technisch effizient, obwohl die Permeabilität hier etwas niedriger war, was möglicherweise durch Fällungen von Kalzium- und anderen Ionen ausgelöst wurde. Auch hier bestand der größte Vorteil beider permeabler Wände für die Umwelt in der geringeren Toxizität des Grundwassers für den Menschen.

Diese Studie demonstrierte mit Erfolg einen methodischen Ansatz zur Kombination der Umweltverträglichkeitsprüfung mit den technischen und wirtschaftlichen Parametern für die Bewertung und Gegenüberstellung von Sanierungsverfahren für Altlasten.

Der neue Ansatz lässt sich bei der Wahl geeigneter Sanierungsmethoden für Altlasten in der Europäischen Union umfassend anwenden. Er eignet sich auch zur Untersuchung der Umweltauswirkungen von Veränderungen, die mit einer bestimmten Sanierungsmethode verbunden sind.



*Erstattungsfähige*

Gesamtkosten: 272 114,43 EUR

LIFE-Beitrag: 136 057,22 EUR

Beitragsempfänger: Câmara Municipal de Elvas-Comissão  
Municipal de Turismo

Rua Isabel Maria Picão. Apartado 70

P-7351 Elvas

Ansprechpartner: Dra. Elsa Grilo

Tel. (351) 268 63 97 40

Fax (351) 268 62 90 60

E-Mail: cmelvas@mail.telepac.pt

Laufzeit des  
Projekts: 1. 1.1997-31.3.1999

# Erschließung und Valorisierung des historisch- archäologischen Erbes der Gemeinde Elvas und seine ökologische Integration: eine Perspektive für den Tourismus

## Einleitung

Der Stadt- und Landkreis von Elvas, insbesondere aber die Stadt mit ihren Festungsbauten, sind geprägt von einer langen Wechselbeziehung zwischen Mensch, Land und Umwelt und bilden ein historisch-archäologisches Erbe von charakteristischem Gepräge.

Der Wille der Gemeindeverwaltung zur Erschließung des reichen und vielfältigen historisch-archäologischen Erbes dieser Gemeinde im Norden des Alentejo sowie die touristischen Möglichkeiten dieses Gebiets sprachen dafür, dieses Projekt auf der Grundlage einer rationalen Planung durchzuführen, die es ermöglichte, einen Sektor, der für die Gemeinde große Bedeutung gewinnen kann, zu gemäßigten Kosten schrittweise zu erschließen und zu valorisieren.

Deshalb wurde ein dreifaches Ziel angestrebt:  
Valorisierung des historisch-archäologischen Erbes,  
Schutz der Umwelt und wirtschaftliche Entwicklung des  
Tourismus. Im Zuge der Förderung des Tourismus in der  
Gemeinde Elvas sollten vorrangige Probleme im Bereich  
des kulturellen Erbes und der Umwelt gelöst werden.



## Problemstellung

Aufgrund seiner geografischen Lage erlangte Elvas im Laufe der Jahrhunderte große militärische Bedeutung, insbesondere im 17. und 18. Jahrhundert als strategischer Stützpunkt mit imposanten Befestigungen und Forts: Fortim de São Pedro, Fortim de São Mamede, Fortim de Piedade o São Domingos und Fortim de São Francisco.

Diese Befestigungen waren dem Verfall preisgegeben. Ihr Äußeres, überwuchert von Gestrüpp, ließ nichts mehr ahnen von der Großartigkeit der Verteidigungsanlagen, als die sie einst gedient hatten. An anderen Stellen waren illegale Bauten entstanden, und im Zuge des allmählichen Verfalls machten die allgegenwärtigen Ansammlungen von Schutt und Unrat eine Nutzung als typische Infrastruktur der Region unmöglich.

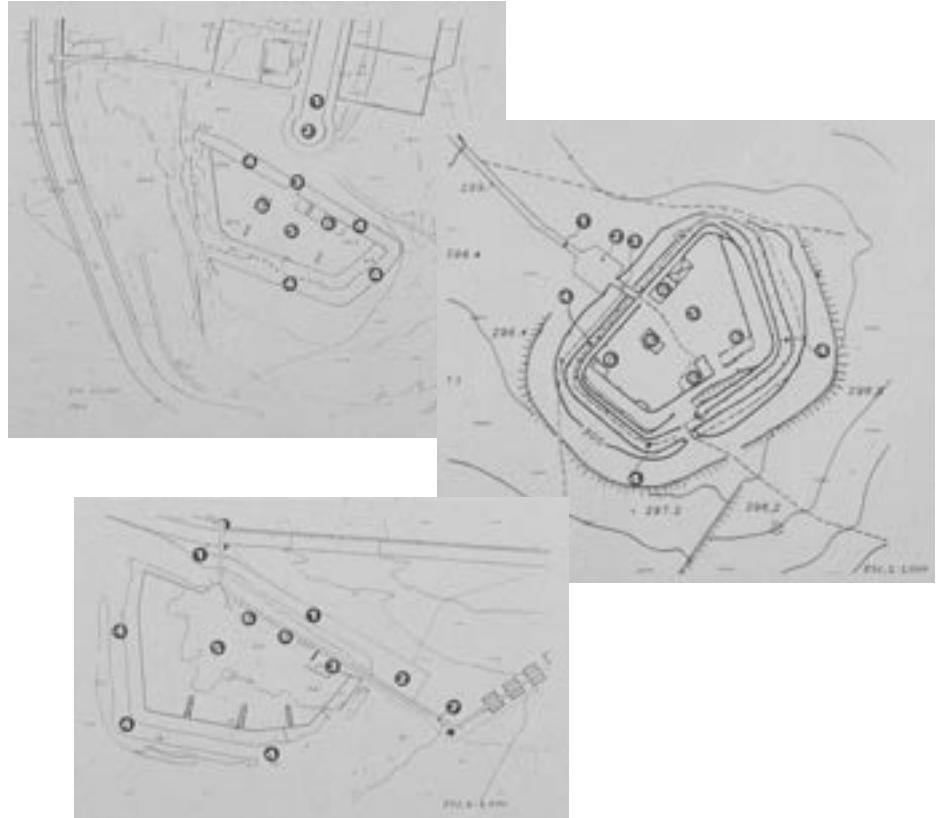
Aufgrund der oben beschriebenen Zustände lag ein potenzieller Anziehungspunkt für den Tourismus insbesondere aus Spanien brach, der dennoch von unbestreitbarem Wert für die wirtschaftliche Entwicklung einer Stadt in Grenznähe war.

## Technische Lösung

Auch in unserer Zeit bewahren die Festungen in gewisser Hinsicht ihre Bestimmung: einst Orte der Bewachung, heute Orte der Betrachtung; einst Orte der Zuflucht, heute Wahrzeichen des Stadt- und Landschaftsbildes von Elvas.

In diesem Rahmen wurden die Festungen in das Umfeld integriert, wobei folgende Arbeiten durchgeführt wurden:

- Reinigung der Anlagen und Entfernung des Bewuchses,
- Abriss der instabilen Bauwerke,
- Konservierung und Rekonstruktion der Festungsmauern,
- Verbesserung und Pflasterung der Zugänge,
- Anbringung von Hinweisschildern und Erläuterungen,
- ökologische Sanierung und Integration durch Bepflanzung,
- Verbreitung von Informationen durch Medien, Veröffentlichungen usw.



## Ergebnisse und Wirkung

Nach Abschluss des Projekts lässt sich feststellen, dass die Ziele mit recht großem Erfolg erreicht wurden.

In diesem Kontext ist hervorzuheben, dass bei der Erhaltung des historisch-archäologischen Erbes Aspekte der Umweltintegration einbezogen wurden, die bis dahin nicht berücksichtigt worden waren; durch diese Zielsetzung konnte sich ein echter Kulturtourismus herausbilden, der mit bereits vorhandenen Entwicklungen in anderen Städten der Region Alentejo in Einklang steht.

Im Mittelpunkt dieses Projekts stand die Initiative zur Förderung eines Tourismus, der auf ein besseres Verständnis der portugiesischen Kultur im iberischen Kontext und auf die Verbreitung von Informationen über diese Kultur ausgerichtet ist, zumal das restaurierte Erbe in der Vergangenheit eine bedeutende Rolle in der militärischen Geschichte dieser Stadt spielte.

Außerdem gelang es, einen harmonischen und ausgewogenen Tourismus zu entwickeln, indem Teile des historisch-kulturellen Erbes vor dem Verfall gerettet und im Hinblick auf ihren archäologischen und ökologischen Wert valorisiert wurden, was ferner eine beträchtliche soziale und wirtschaftliche Bereicherung der Gemeinde Elvas bedeutete.

Der Erfolg dieser Initiative lässt die Schlussfolgerung zu, dass Maßnahmen dieser Art auch anderenorts, in anderen Bereichen oder bei anderen Problemen möglich wären, sofern damit auch intensive Anstrengungen zur Information und Sensibilisierung der Bevölkerung einhergehen, um angesichts der Notwendigkeit einer Erhaltung und sinnvollen Nutzung unserer Ressourcen und Möglichkeiten ein angemessenes Verhalten zu fördern.

# Ausarbeitung von technischen und regelnden Vorschlägen und Pilotaktivitäten zur Erhaltung, Verbesserung und wirtschaftlichen Förderung des landwirtschaftlich genutzten Gebiets am Rande des Ballungsraums von Barcelona

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 693 807,66 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 346 904 EUR  
*Beitragsempfänger:* Diputación de Barcelona  
 C/ Londres, 55  
 E-08036 Barcelona  
*Ansprechpartner:* Enric Llarch i Poyo  
*Tel.* (34) 934 02 25 24  
*Fax* (34) 934 02 25 23  
*E-Mail:* montsenyda@diba.es  
*Website:* <http://www.diba.es/parcagrari/>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.7.1996-1.12.1999

## Einleitung

Das Gebiet „Baix Llobregat“ (unterer Llobregat) liegt zentral im Metropolraum von Barcelona. Südlich dieses Gebiets befinden sich die Schwemmebenen des Deltas und der Bajo Llobregat (Llobregat-Niederungen), eingebettet in den ersten, den Ballungsraum von Barcelona umgebenden Metropolitangürtel.

Dieses landwirtschaftlich seit jeher ertragreiche Gebiet gehört zu 14 Gemeinden, auf die insgesamt 730 000 der 4 Millionen Einwohner des Ballungsraums entfallen.

Für dieses Gebiet ist das Nebeneinanderbestehen eines in Anbauzonen aufgegliederten Agrarraums, eines Flusses und von Natur- oder natürlich gestalteten Gebieten einerseits und einer ausgedehnten überbauten Fläche mit beträchtlichem Bevölkerungsdruck und den daraus hervorgehenden Umweltzwängen andererseits kennzeichnend.

Die Agrarzone beläuft sich auf rund 3 500 ha, von denen 2 700 im „Plan General Metropolitano“ von 1976 als „Landwirtschaftsgebiete“ eingestuft wurden. Angebaut werden hauptsächlich Gemüse und Obstbäume.

## Problemstellung

Im östlichen Delta sind abgesehen von Wohn- und Bürovierteln ausgedehnte Industriegelände vorhanden. An der Küstenlinie befindet sich ein Teil des Hafens von Barcelona. Die einzigen offenen Flächen sind kleine marginale Gebiete, die vorübergehend landwirtschaftlich genutzt werden.

Der Fluss Llobregat und seine Ufergebiete sind infolge der ihnen entlang geführten Straßeninfrastrukturen einem starken Druck ausgesetzt. Die Ufervegetation ist fast verschwunden, und die Nutzung der Flussrandgebiete als Natur- oder naturnaher Raum ist wegen Verbauungen praktisch unmöglich.

Im Delta machen die landwirtschaftlich genutzten und naturnahen Gebiete mindestens 50 % der Fläche aus. In den Flussniederungen entfallen auf landwirtschaftlich genutzte und Flussgebiete rund 70 % der Fläche, der Rest auf Industrieanlagen und Infrastrukturen.

Die in diesem Gebiet betriebene Landwirtschaft hat stadtnahe Charakter wegen der Nähe der Stadtgebiete, die sie in verschiedener Hinsicht beeinflussen, insbesondere Zersiedlung, Aufkommen von nichtlandwirtschaftlichen

marginalen Tätigkeiten, spekulationsbedingte Bodenverteuerung, Luft-, Wasser- und Bodenschmutzung, Diebstahl, Zerstörung oder Beeinträchtigung landwirtschaftlicher Infrastrukturen, schwieriger Zugang zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen, ständige Enteignungen zur Errichtung von Infrastrukturen oder Errichtung von Dienstleistungsbetrieben und dadurch bedingte Aufteilung der landwirtschaftlichen Betriebe usw.

## Technische Lösung

Zur Lösung der anstehenden Probleme ist ein neues Instrument erforderlich, das die Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und ihrer Umweltwerte ermöglicht und überdies ihre Entwicklung beschleunigt, da der Schutz landwirtschaftlich genutzter Gebiete ohne ihre wirtschaftliche Lebensfähigkeit bekanntlich nicht möglich ist.

Als erste Maßnahme wurden die Programmziele den verschiedenen landwirtschaftlichen Verbänden und Genossenschaften dieses Gebiets sowie den 14 für das Gebiet zuständigen Gemeinden und der autonomen Regierung – sowohl den für Landwirtschaft als auch für Bauarbeiten zuständigen Stellen – bekannt gemacht.

Das Projekt wurde in einer ersten Phase von den Landwirten nur zögernd aufgenommen, doch änderten diese ihre Haltung im Laufe der Durchführung. Zurzeit hat der „Parque Agrario“ (Landwirtschaftszone) mit 90 % der Genossenschaften dieses Gebiets Übereinkünfte abgeschlossen.

Im Hinblick auf eine realistische Einschätzung der Lage wurden zwölf Sektorstudien und eine Erhebung bei den Landwirten durchgeführt, um die Prioritäten für die Durchführung zu ermitteln und auf dieser Grundlage den Verwaltungs- und Entwicklungsplan und den Städtebauplan auszuarbeiten.

Im Rahmen des Projekts wurden Demonstrationsprojekte und Pilotversuche durchgeführt und Beihilfen erhalten; in diesem Zusammenhang zu erwähnen sind die Wiederaufnahme traditioneller Landwirtschaftspraktiken, die Förderung integrierter Tomatenproduktion, Beihilfen für die Herstellung von Gemüse- und Früchtekisten mit dem Logo des LIFE-Programms und des „Parque Agrario“, die Schaffung und Förderung der Marke „Frischprodukt des „Parque Agrario del Baix Llobregat“, die Förderung und Durchführung eines ländlichen Sicherheitsplans für Landwirte und Kulturen dieses Gebiets.



Aufgrund der Schlussfolgerungen der „Diagnose“ (Studien und Erhebungen) und der in der ersten Phase durchgeführten Pilotversuche wurden die wichtigsten Dokumente des Projekts ausgearbeitet: der „Plan de Gestión y Desarrollo“ (Verwaltungs- und Entwicklungsplan) und der „Plan Especial“ (Sonderplan).

Im „Plan de Gestión y Desarrollo“ sind die Prioritäten für die Durchführung auf sektoraler Ebene – sowohl hinsichtlich der Agrarinfrastrukturen als auch der sektoralen Projekte – festgelegt.

Der „Plan Especial“ ist den Raumplanungsaspekten einschließlich des Ausbaus oder der Neugestaltung der für die Entwicklung der Landwirtschaft lebenswichtigen Infrastrukturen (Weg- und Wasserverteilungsnetz usw.) gewidmet.

## Ergebnisse und Wirkung

Der „Parque Agrario“ bildete das entscheidende Element zur Überwindung der schweren Krise, die die Landwirtschaft im Vorstadtbereich des „Baix Llobregat“ heimsuchte, wo sich innerhalb des Berufsstand in den letzten Jahren infolge unzähliger verschiedenartiger Probleme eine eindeutige Mutlosigkeit breit machte; der zur Überwindung der anstehenden Probleme erforderliche Einsatz wurde durch das Ausmaß und die Verschiedenartigkeit der auftretenden Hindernisse weiter geschwächt.

Die auf diesen Böden erzielbaren außergewöhnlichen Erträge wurden wegen der Konkurrenz weiter entfernt gelegener und zu geringeren Kosten bewirtschaftbarer Böden nicht voll genutzt. Andererseits wurden die Hoffnungen auf eine landwirtschaftliche Nutzung dieses Gebiets durch den fortdauernden städtebaulichen Druck gedämpft.

Mit der Unterstützung des LIFE-Fonds hat der „Parque Agrario“ das Vertrauen der überwiegenden Mehrheit der Landwirte wiederhergestellt, indem er sie auf die Erzeugung von Qualitätsprodukten mit niedriger Umweltbelastung ausrichtete. Beweis für den Erfolg des Programms ist die Gründung neuer Genossenschaften und die Einbeziehung jugendlicher Landwirte in die Betriebe.

Darüber hinaus hat die Allgemeinheit eine Grünzone zurückgewonnen, die stark vom Verschwinden bedroht war. Diese Grünzone bleibt nun erhalten und wird ihre Umweltfunktionen weiterhin wahrnehmen können.

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 2 215 715,63 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 1 107 857,81 EUR  
*Beitragsempfänger:* Ayuntamiento de Aranjuez  
 Pl. de la Constitución, s/n  
 E-28300 Aranjuez (Madrid)  
*Ansprechpartner:* José María Cepeda  
*Tel.* (34) 918 09 03 63  
*Fax* (34) 918 92 32 57  
*E-Mail:* fundaranjueznatural@ctasa.es  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.1.1997-1.7.2000

# Sanierung der städtischen Umwelt und der biologischen Vielfalt in Aranjuez

## Einleitung

Der geografische Bereich des vorgeschlagenen Programms ist das Gemeindegebiet von Aranjuez, d. h. die südlichste Gemeinde der Autonomen Gemeinschaft Madrid an der Grenze der Region La Mancha mit einer Fläche von 19 000 ha. Aranjuez hat 41 000 Einwohner und wird jährlich von über einer Million Touristen besucht. Diese Stadt befindet sich in einer Zone von Dörfern mit niedriger Einwohnerzahl, die größtenteils von unbewässerten Kulturen umgeben sind.

Wichtigstes Strukturelement des Gebiets von Aranjuez ist der Fluss Tajo. In diesem inneren Bereich der „Meseta“ (Hochplateau) wurde dank der Bewässerung mit Flusswasser des Tajo eine herrliche „Vega“ (Aue) geschaffen, in die sich einzigartige Paläste und Gärten von historischer Bedeutung eingliedern. Abgesehen von dem bekannten, außerordentlichen architektonischen Erbgut der Stadt Aranjuez gibt es innerhalb der Gemeinde zwei Schutzgebiete von großem Interesse: das größte Lepidoptera-Reservat Europas und das „Mar de Ontígola“, ein im XVI. Jahrhundert zur Bewässerung der königlichen Gärten geschaffener Weiher.

## Problemstellung

Dank der menschlichen Tätigkeit entstand in diesem privilegierten Raum des kastilischen Hochplateaus im Laufe der Jahrhunderte eine eigentliche Oase landwirtschaftlicher Produktivität und biologischer Vielfalt. Die Grundlage hierfür bildeten zwei innig verflochtene und sich gegenseitig ergänzende Elemente: die königlichen Gärten und die ausgedehnten, in früheren Zeiten dem Gemüse- und Obstbau sowie der Viehzucht gewidmeten, unglaublich vielseitigen und den natürlichen

Gegebenheiten der Region perfekt angepassten Anbauflächen.

Der Rückgang der landwirtschaftlichen Tätigkeiten löste Ende der 60er Jahre im Raum Aranjuez einen generellen Landflucht- und Verschlechterungsprozess aus. Der Tätigkeitsrückgang im primären Sektor schädigte nicht nur die Wirtschaft auf lokaler Ebene, sondern auch das so stark von den landwirtschaftlichen Tätigkeiten dieses Gebiets abhängige historisch-natürliche Potenzial. Dutzende Kilometer Alleen mit oftmals jahrhundertealten Baumexemplaren verkommen mangels Begehung und Pflege.

Gleichzeitig verschlechtert sich die soziale Lage in der Gemeinde: Die Arbeitslosigkeit übersteigt die regionalen Durchschnittswerte und erreicht im Vergleich zur Gemeinschaft unglaubliche Höhen.





Trotz dieses Verwahrlosungsprozesses bleibt die natürliche Umgebung von Aranjuez von außerordentlicher Schönheit, und die ihr zugrunde liegenden natürlichen Ressourcen sind fast intakt erhalten geblieben. Der Fluss, die Flussaue (Vega), die Baumhaine (Sotos) und Gärten bestehen nach wie vor und bilden die Grundlage für den Sanierungs- und Wiederbelebungsvorschlag.

## Technische Lösung

Das Programm zur Wiederherstellung der biologischen Vielfalt im Gebiet von Aranjuez soll einen Wendepunkt dieses Verschlechterungsprozesses bilden und eine Serie lebensfähiger, Beispiele setzender und den örtlichen Gegebenheiten angepasster Maßnahmen in Gang setzen, mit denen die Gesundung dieses privilegierten Raums eingeleitet werden kann.

Das Programm hat ferner den Vorteil, den landwirtschaftlich genutzten Raum als charakteristisches, das Stadtgebiet und seine natürliche Umgebung ergänzendes Element zu valorisieren.

Die Tätigkeiten konzentrieren sich auf zwei das Gebiet von Aranjuez kennzeichnende Landschaftselemente – die Baumhaine (Sotos) und die Pflanzungen (Huertas) – sowie auf die Wiederherstellung der traditionellen Verbindungen zwischen beiden, der Stadt und ihren Baudenkmalen. Mit dieser allgemeinen Zielsetzung ist das Projekt auf zwei besondere Ziele ausgerichtet:

- Einerseits soll die städtische Umwelt durch die Wiederherstellung der Baumhaine, der bepflanzten, im Besitz der Gemeinden und der autonomen Gemeinschaft befindlichen historischen Promenaden, deren biologischer, landschaftlicher und historisch-kultureller Werte saniert und deren Potenzial für die Stadtbewohner und den Fremdenverkehr wiederhergestellt werden. Diese Maßnahme wird zur Ausbildung und Beschäftigung einer größeren Zahl von Einwohnern von Aranjuez beitragen.
- Andererseits soll die außerordentliche biologische Vielfalt wiederhergestellt werden, die die natürliche Umwelt von Aranjuez beherbergt und weiterhin beherbergen kann. Das Projekt konzentriert sich auf die

Wiederansiedlung höchst diversifizierter Obst- und Gemüsekulturen in der Anbauzone sowie auf die Wiederanpflanzung und Verjüngung der Baumhaine. Die landwirtschaftliche Tätigkeit soll ferner dem Verbraucher im Hinblick auf die Nutzung der herkömmlichen Anbautypen angenähert werden. Schließlich wird der Kreis geschlossen, indem die zu Kompost verarbeiteten organischen Abfälle in die Produktion zurückgeführt werden.

## Ergebnisse und Wirkung

Dank diesem Projekt wurde der Abnahme und Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt im Raum Aranjuez – nicht nur in den natürlichen, sondern auch in den Agrar-Ökosystemen – Einhalt geboten. Die Fortschritte sind nicht nur dank punktueller Eingriffe erzielt worden, sondern auch dank der Einführung einer neuen Form der Nutzung eines ausgedehnten Naturerbes und neuer Methoden der Arbeitsplatzbeschaffung durch die Förderung der einheimischen Produktion.

Die Bevölkerung von Aranjuez hat ihre Flussaue wieder entdeckt. Verschiedene Maßnahmen haben hierzu beigetragen: die Wiederherstellung der Promenaden, die die Altstadt mit der Aue verbinden, die Aufnahme neuer Tätigkeiten, die die Bevölkerung anziehen und verwurzeln, Umweltbildungsmaßnahmen, mit denen die Einwohner von Aranjuez auf den Wert der lokalen Ressourcen und Erzeugnisse aufmerksam gemacht werden.

Hinsichtlich der städtischen Umwelt konnten dank einem Aktionsprogramm Investitionsprioritäten festgelegt und eine rigorose Verwaltung des städtebaulichen und natürlichen Erbguts eingeführt werden.

Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Tätigkeit wird eine Änderung der Produktion und der Nachfrage nach herkömmlichen Erzeugnissen angestrebt. Zur Verwirklichung dieses Ziels wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen, u. a. die schrittweise Umgestaltung landwirtschaftlicher Betriebe und die Errichtung von Verbrauchernetzen, die den Absatz der Erzeugnisse und die Lebensfähigkeit der Produktion gewährleisten. Diese Anstrengungen umfassen die Einführung des Markennamens „Aranjuez Natural“.

Eine weitere Errungenschaft besteht in der Verbesserung des Nährstoffkreislaufs dank der Rückgewinnung der pflanzlichen Abfälle, ihrer Kompostierung und ihres Ausbringens auf den Anbauflächen. Die Reaktivierung dieses biologischen Kreislaufs ermöglichte die Lösung einer Reihe aktueller Probleme, z. B. die Verwertung der enormen Mengen pflanzlicher Abfälle aus Gärten, Alleen und Pflanzungen sowie die Melioration der organischen Fraktion des – heutzutage stark beeinträchtigten – Bodens.

# Naturerlebnis in Fuendetodos zum 250. Geburtstag von Goya

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 451 598,24 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 225 799 EUR  
*Beitragsempfänger:* Ayuntamiento de Fuendetodos (Zaragoza)  
 C/ Zuloaga, nº 24  
 E-50142 Fuendetodos (Zaragoza)  
*Ansprechpartner:* Joaquín Gimeno (Bürgermeister)  
*Tel.* (34) 976 14 38 01  
*Fax* (34) 976 14 38 01  
*E-Mail:* fuendet@encomix.es  
*Laufzeit des Projekts:* 1.9.1997-31.12.1999

## Einleitung

**Fuendetodos, der Geburtsort des Malers und Grafikers Francisco de Goya (1746-1828), liegt 44 km von Zaragoza entfernt. Die Gemeinde bemüht sich, neue Einkommensquellen im Kulturtourismus zu erschließen, um auf diese Weise ihre Probleme in den Griff zu bekommen. Fuendetodos hat vor allem mit der Krise der traditionellen Landwirtschaft und mit der Landflucht zu kämpfen. Die Menschen wandern ab, weil vieles nicht geboten wird, was für ein Leben in der modernen Gesellschaft notwendig ist.**

**Fuendetodos liegt in einer intakten Naturlandschaft mit großer Artenvielfalt und verschiedenen Pflanzengemeinschaften. Die Gemeinde verfügt mit dem Geburtshaus von Goya, dem Grafikmuseum mit Originalwerken des Meisters, dem Ausstellungssaal „Ignacio Zuloaga“ und einer Grafikwerkstatt auch über bedeutende kulturelle Einrichtungen.**

## Problemstellung

Vor diesem Hintergrund müssen zur Förderung der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung von Fuendetodos eine Reihe von Maßnahmen zugunsten des vorhandenen Natur- und Kulturerbes ergriffen werden. Voraussetzung dafür sind ein verantwortungsvoller Umgang mit der Natur der mediterranen Buschlandschaft sowie die Einbeziehung der Persönlichkeit und des Werks von Goya.

## Technische Lösung

Das Projekt „Goya 250 Aniversario: Naturaleza en Fuendetodos“ (Naturerlebnis in Fuendetodos zum 250. Geburtstag von Goya) umfasst zahlreiche Schulungs- und Fördermaßnahmen sowie technische Unterstützung für die Gemeindebehörde. Dadurch werden

Umweltbelange verstärkt in die Raumplanung und künftige Gestaltung von Fuendetodos einbezogen.

Im Rahmen des Projekts wurden folgende Vorhaben verwirklicht:

- Einrichtung des Netzes „Caminos de Goya“ (Goya-Pfade), das neun Wanderrouten mit 114 km Länge umfasst; Beschilderung und Ausbau von Lehrpfaden. Anlegen von Lehrpfaden und Errichtung von Panorama-Wanderstationen innerhalb des Wanderwegenetzes.
- Reinigung und besuchergerechte Adaptierung von Anlagen, in denen früher Schnee vor dem Transport gelagert wurde bzw. Steine als Baumaterial gewonnen wurden.
- Naturnahe Neugestaltung belasteter Flächen (Halden, Straßenränder; Wurzelfilter, Parque de la Balsa); Anpflanzung von 4 000 heimischen Sträuchern und Bäumen.
- Einrichtung einer „Albergue de la Naturaleza“ (Naturherberge).
- Ausstattung der „Aula de la Naturaleza“ (Lehrsaal der Natur) mit entsprechendem Anschauungsmaterial, das dem jeweiligen Zielpublikum (Schulklassen, bestimmte Besuchergruppen) einen Einblick in die Tier- und Pflanzenwelt der Region vermitteln und Umweltschutzanliegen näher bringen soll.
- Öffentlichkeitsarbeit (Präsentationen und Eröffnungsfeiern, Seminare, Teilnahme an Messen, Präsenz in den Medien, Herausgabe von 61 000 Broschüren usw.).

## Ergebnisse und Wirkung

Gemäß der Zielvorgabe wurden bei der Verwirklichung des Projekts Umweltbelange in die Raumplanung des Ortes einbezogen.

Die Diversifizierung des Wirtschaftslebens von Fuendetodos gelang mit Hilfe eines Modells für die nachhaltige Entwicklung, das die örtlichen Wirtschaftszweige einbezieht und auf neuen Initiativen beruht, durch die im Bereich des sanften Tourismus Arbeitsplätze entstehen.

Das Naturerbe der Region wurde durch eine Reihe von Maßnahmen und Einrichtungen erhalten, die den Besuchern Informationen und Lehrinhalte vermitteln, für die Naturschönheiten werben und sie angesichts steigender Besucherzahlen bewahren helfen.

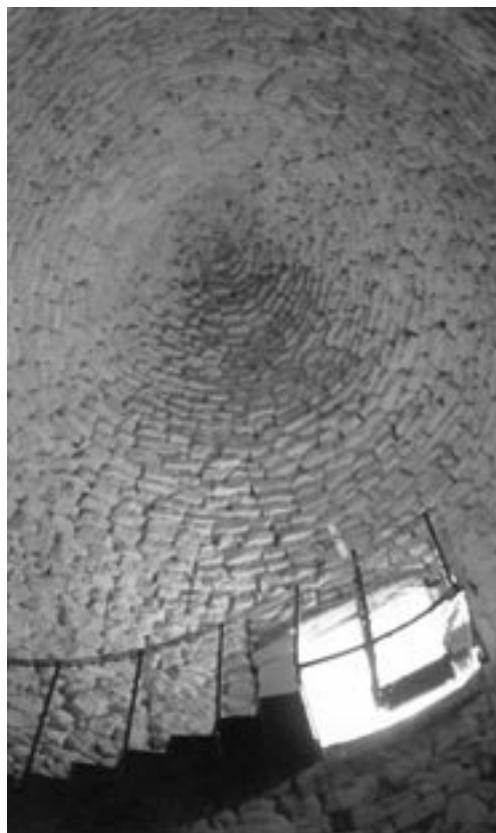
Ein Wanderwegenetz mit neun, insgesamt 114 km langen Routen wurde eingerichtet. An den gut markierten und ausgeschilderten Wanderwegen wurden auch Informationstafeln aufgestellt.

Ein mittelalterlicher Brunnen sowie Steinbrüche zur Gewinnung von Baumaterial und Kalk, allesamt Beispiele für das reiche historische Erbe und gleichzeitig Attraktionen dieser Naturlandschaft, wurden adaptiert und in das Wegenetz integriert.

Belastete Flächen im Gemeindegebiet von Fuendetodos wurden durch die Anpflanzung von 4 000 heimischen Sträuchern und Bäumen naturnah neugestaltet.

Es wurde ein Wurzelfilter, eine Pflanzenkläranlage aus bestimmten Baumarten, angelegt.

Die Besucherzahlen konnten in Fuendetodos gegenüber den Vorjahren (30 000 Gäste pro Jahr) gehalten bzw. gesteigert werden. Dadurch werden Arbeitsplätze im Umfeld des sanften Tourismus und im Bereich der lokalen Entwicklung der Gemeinde geschaffen.



*Erstattungsfähige*  
 Gesamtkosten: 1 220 248,34 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 610 124,17 EUR  
*Beitragsempfänger:* Coastal Manager / Project Officer  
 Isle of Wight Centre for the Coastal  
 Environment  
 Directorate of Development  
 County Hall  
 PO30 1UD Newport  
 Isle of Wight  
 United Kingdom  
*Ansprechpartner:* Robin McInnes / Jenny Jakeways  
*Tel.* (44-1983) 82 37 70  
*Fax* (44-1983) 82 37 07  
*E-Mail:* life2@iowight.gov.uk  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.10.1997-1.10.2000

# Küstendynamik, Klima und Instabilität

## Einleitung

Das Isle of Wight Centre for the Coastal Environment beim Isle of Wight Council im Vereinigten Königreich hatte die Leitung des Dreijahresprojekts „Küstendynamik, Klima und Instabilität“ („Coastal Change, Climate and Instability“) übernommen, das durch das Umweltprogramm LIFE der Europäischen Kommission gefördert wurde. Im Rahmen des Projekts fanden sich internationale Partner aus Frankreich, Irland und Italien, die als anerkannte Experten für Küstenuntersuchungen, geotechnische und archäologische Studien galten und über drei miteinander im Zusammenhang stehende Aufgaben in den Bereichen Küstendynamik und Klimawandel forschen sollten, zu einer Gruppe zusammen.

Es wurde erforscht, inwieweit paläoökologische Erkenntnisse zu einem besseren Verständnis der Küstenentwicklung beitragen können und wie in Anbetracht der für ganz Europa vorausgesagten Auswirkungen des Klimawandels auf die städtisch geprägten Instabilitätsräume an der Küste und im Gebirge instabiles Gelände bewirtschaftet werden kann.

## Problemstellung

Die drei Projektaufgaben lauteten:

- Nachweis des Nutzens archäologischer Erkenntnisse für Voraussagen zu Art, Größenordnung und Tempo der Küstenentwicklung;
- Untersuchung der Beziehung zwischen Regen, Grundwasser, Erosion und Bodenbewegungen als Beitrag zur Schaffung einer zuverlässigeren

methodischen Grundlage für die Vorhersage von Erdrutschen und für die Abschätzung der Risiken in erschlossenen Küsten- und Gebirgsregionen;

- Aufbau einer Risikoabschätzungsberatung und Erarbeitung eines Leitfadens für Entscheidungsträger und andere Gruppen, die mit Erdrutschgebieten im städtischen Lebensraum befasst sind.

Wenn es um langfristige Antworten auf den Anstieg des Meeresspiegels und die vorhergesagten kurzfristigen Veränderungen im Klima- und Wetterverhalten geht, stehen die drei Aufgaben und die in ihrem Rahmen quantitativ bestimmten Risiken in einem engen Zusammenhang. Ziel des Projekts war es daher, die Auswirkungen zu untersuchen, die der vorausgesagte Klimawandel auf instabile Küsten- und Gebirgsregionen haben könnte, und Hilfestellung bei der Vorbereitung auf diese Veränderungen zu geben.

## Technische Lösung

Im Rahmen der archäologischen Projektaufgabe haben die Partner in Frankreich, Irland und dem Vereinigten Königreich den potenziellen Nutzen archäologischer (paläoökologischer) Erkenntnisse bei der Bestimmung von Art, Größenordnung und Tempo der Küstenentwicklung dargelegt.

- Im Vereinigten Königreich waren die Forschungsarbeiten im Ästuar des Solent eine Gemeinschaftsarbeit des Archaeology and Historic Environment Service des Isle of Wight Council, des Hampshire and Wight Trust for Maritime Archaeology und der School of Ocean and Earth Science der University of Southampton.



- In Irland wurden das Mündungsgebiet des Shannon, die Seengebiete und die Häfen von Dublin, Cork und Waterford im Rahmen des Discovery-Programms erforscht.
- In Frankreich untersuchte die Universität Bordeaux Areale mit Langzeitveränderungen der Küste an der Trichtermündung der Gironde und im nördlichen Teil von Medoc.

Für die beiden geotechnischen Aufgaben brachten Gruppen aus Frankreich, Italien und dem Vereinigten Königreich eine Menge Erfahrung und ganz spezielles geotechnisches Sachwissen in das Projekt ein. Die Ratschläge zu empfehlenswerten Verfahrensweisen für das Uferinstabilitätsmanagement sind ein Ergebnis ihrer Forschungsarbeit:

- In Frankreich stellte BRGM (mit Sitz in Marseille) sein Sachwissen im Bereich der nationalen Risikoüberwachung und des Risikomanagements zur Verfügung. Hierzu dienten detaillierte Instabilitäts-Fallstudien für Areale in Roquevaire bei Marseille, Criels-sur-Mer bei Dieppe, Salins-les-Bains bei Dijon, Léaz bei Genf und Séchilienne in der Nähe von Grenoble.
- In Italien untersuchte der Nationale Forschungsrat IRPI die Küstenstriche vor dem Dorf Sirolo und der Stadt Grottammare an der Adriaküste und wies auf eine durch eine ganze Reihe von Faktoren (darunter auch seismische Einflüsse) ausgelöste Instabilität hin.
- Im Vereinigten Königreich haben das Isle of Wight Council Centre for the Coastal Environment und dessen Beraterfirma High-Point Rendel instabile Küstenbereiche auf der Isle of Wight (Ventnor Undercliff, Afton Down und Sandown Bay Cliffs) sowie instabile Areale in Lyme Regis (Dorset), Barton-on-Sea (Hampshire), Overstrand (Norfolk) sowie Scarborough und Robin Hood's Bay (Nordyorkshire) erforscht.

## Ergebnisse und Wirkung

Im Rahmen des Projekts wurde ein ausführlicher Bericht zum Erdrutschrisiko und Instabilitätsmanagement in jedem einzelnen Partnerland und der gesamten Union

erarbeitet, wobei besonders darauf hingewiesen wurde, wie wichtig es ist, sich über die Auswirkungen der heutigen wie der künftigen Küsten- und Klimaänderungen im Klaren zu sein. Dieser Bericht führt zunächst in die Problemkreise Instabilität und Archäologie ein und vermittelt anschließend einen Überblick über die unterschiedlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften in den einzelnen Partnerstaaten. Damit soll der Leser mit dem entsprechenden Hintergrund ausgestattet werden, um sich die auf andere Gebiete übertragbaren Lehren und wertvollen Erfahrungen aus den über ganz Europa verteilten Fallstudiengebieten des Projekts zu Eigen machen zu können. Zusätzlich zum Abschlussbericht und einer populärwissenschaftlichen Zusammenfassung (Layman's Summary document) wurden ein

„Best Practice Guide“ (Handbuch empfehlenswerter Praktiken) und ein Dokument mit dem Titel „Preferred Approach to Instability in Urban Areas“ (Optimales Vorgehen bei Instabilität in städtischen Lebensräumen) erarbeitet, die der Verbreitung der Projektergebnisse sowohl unter Laien als auch in der Fachwelt dienen sollen.

Das Handbuch „Best Practice Guide for Urban Instability“ hält Ratschläge und Informationen für eine Vielzahl von Adressaten bereit, die von Erdrutschen in städtischen Lebensräumen betroffen sind, darunter Entscheidungsträger (z. B. die regionalen Gebietskörperschaften), Hauseigentümer, Bauherren und Architekten, Versicherungsgesellschaften und Grundstücksmakler. Das Handbuch schildert in allgemein verständlicher Form die verfügbaren Informationen zum Erdrutschrisiko und zum Risikomanagement und erteilt praktische Ratschläge, wie sich die Risiken und Auswirkungen von Instabilität verringern lassen.

Die Projektergebnisse werden auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene verbreitet. Darüber hinaus wird eine Reihe von Fachtexten veröffentlicht und auf internationalen und nationalen Konferenzen zu den Themen Instabilität, paläoökologische Archäologie und Küstendynamik medienwirksam darauf hingearbeitet, dass sich Wissenschaftler und Praktiker wie z. B. Instabilitätsingenieure, Küstenplaner und -Manager, örtliche Gebietskörperschaften und europäische wie internationale Marktführer für das Projekt interessieren.



# Demonstration von Methoden zur Überwachung einer nachhaltigen Forstwirtschaft

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 936 676,57 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 968 337,79 EUR  
*Beitragsempfänger:* Zentralamt für Forstwirtschaft  
S-55182 Jönköping  
*Ansprechpartner:* Erik Sollander  
*Tel.* (46-36) 15 56 00  
*Fax* (46-36) 16 61 70  
*E-Mail:* erik.sollander@svo.se  
*Website:* <http://www.svo.se/eng/life/default.htm>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.9.1998-31.12.2001

## Einleitung

**Das Projekt soll durch die Demonstration praxisnaher und wirksamer Bewertungsmethoden eine bessere Überwachung nachhaltiger Forstwirtschaftskonzepte ermöglichen. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei der Stichhaltigkeit, Aussagefähigkeit und Kostenwirksamkeit der eingesetzten Methoden. Realisiert wird das Projekt über eine Partnerschaft forstwirtschaftlicher Einrichtungen in Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich und Schweden.**

**Ziel des Projekts ist es, die einzelnen Länder und die Kommission bei ihrem Engagement für eine nachhaltige Forstwirtschaft zu unterstützen.**

## Problemstellung

Nahezu jedes europäische Land sah sich in den vergangenen Jahren veranlasst, bei der Überprüfung seiner Forstpolitik neuen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Einige Länder haben neue Indikatoren zur Abschätzung der Nachhaltigkeit ihrer Forstbestände festgelegt. Einige dieser Indikatoren sind jedoch nicht praxisorientiert, und in mehreren Fällen werden weitere Indikatoren benötigt. Die praxisorientierten Indikatoren entziehen sich zum Teil der Bewertung, weil es noch keine Datenerhebungsmethoden gibt oder die vorhandenen Methoden zu kostenaufwendig sind. Das Problem besteht darin, dass die Länder unverzüglich daran gehen müssen, ihre Überwachungsmethoden an die neuen Konzepte für die Forstwirtschaft anzupassen. Dies ist eine in ganz Europa anstehende Aufgabe, die gleichzeitig aber auch Gelegenheit zur freiwilligen Koordinierung bietet, bevor

sich jedes einzelne Land für ein spezielles System entscheidet.

## Technische Lösung

Bei dem Projekt handelt es sich um die praktische Antwort der Forstwirtschaft und der Umweltbehörden auf die Forderung nach Nachhaltigkeit, die bei mehreren gesamteuropäischen Foren zur nachhaltigen Forstwirtschaft laut wurde. Es ist ein gemeinsames Vorhaben von fünf EU-Ländern unter Federführung des schwedischen Mittelempfängers, des Schwedischen Zentralamts für Forstwirtschaft.

In der ersten Phase schlugen die Teilnehmer Indikatoren vor, verglichen sie miteinander und wählten dann diejenigen aus, die jeweils für die Gegebenheiten im eigenen Land geeignet waren. Die Partner nahmen eine Bewertung von 27 quantitativen Indikatoren vor. Anschließend ließen die Experten verschiedene Kriterien und Indikatoren für den Einsatz im Rahmen des gesamteuropäischen Prozesses zu.

In der gegenwärtig laufenden Ausführungsphase bewertet jedes Land die ausgewählten Indikatoren in seinen Demonstrationsgebieten. An Einrichtungen wie Umwelt- und Landwirtschaftsbehörden, Waldbesitzerverbände und Umwelt-NRO erging die Aufforderung, sich an diesem Prozess zu beteiligen. Die Maßnahmen umfassen auch die Umsetzung, Anpassung und Weiterentwicklung der Überwachungsmethoden mit dem Ziel, den Anforderungen der neuen Forstwirtschaftspolitik gerecht zu werden.

Die abschließende Phase beginnt im Herbst 2001. Sie schließt eine Evaluierung der Stärken und Schwächen der

eingesetzten Methoden im Rahmen eines Workshops ein. Bei diesem Workshop dienen die Ergebnisse der Demonstrationsvorhaben als Ausgangsbasis für eine Aussprache über den erzielten Grad an Nachhaltigkeit.

Im Ergebnis des Projekts sollen fünf verschiedene nationale Überwachungskonzepte entstehen, die mit Analysen der strategischen Defizite zur Feststellung des künftigen Entwicklungsbedarfs einhergehen, und die Erfahrungen der einzelnen Länder gegenübergestellt werden. Darüber hinaus besteht die Absicht, über das Projekt in den zuständigen europäischen Institutionen, in den Mitgliedstaaten und in einigen Nachbarländern Anstöße für die Diskussion zum Thema und für dessen Verständnis zu geben. Damit soll um Unterstützung für das Engagement der Kommission für eine europäische Forstwirtschaftsstrategie geworben und dazu beigetragen werden, dass die Kommission vergleichbare Forststatistiken für ganz Europa erhält.

## Ergebnisse und Wirkung

Die Wälder in den fünf Teilnehmerländern machen mehr als 71 % aller Waldgebiete der Gemeinschaft aus. Die Wälder und die Forstwirtschaft erbringen einen hohen Nutzen für die Gemeinschaft, doch kann die Forstwirtschaft auch Umweltschäden verursachen. Das vorliegende Projekt gibt Instrumente an die Hand, mit denen derartige Auswirkungen überwacht werden können.

Ziel des Projekts ist nicht nur die Verbesserung, Koordinierung und Ergänzung eines breiten Spektrums von Aktivitäten, sondern auch die Verbreitung der derzeit vorliegenden Überwachungsmethoden sowie der Methoden, die in naher Zukunft zwischen den Partnerländern validiert werden.

Bei dem Projekt werden Überwachungskonzepte angestrebt, die sämtliche Aspekte einer nachhaltigen Forstwirtschaft in den betroffenen Regionen erfassen. Der Vergleich dieser Überwachungskonzepte führt zu einem besseren Verständnis dessen, was nachhaltige Forstwirtschaft in der Europäischen Union bedeutet. Für die Europäische Kommission werden die Ergebnisse bei der Erarbeitung einer Strategie für nachhaltige Forstwirtschaft hilfreich sein.

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 209 430,03 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 604 024,62 EUR  
*Beitragsempfänger:* Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,  
 Abteilung RU4 – Koordinierungsstelle für Umweltschutz  
 Landhausplatz 1  
 A-3109 St. Pölten  
*Ansprechpartner:* Peter Santner  
*Tel.* (43-2742) 200-5271  
*Fax* (43-2742) 200-5280  
*E-Mail:* post.ru4@noel.gv.at  
*Website:* <http://www.noel.gv.at/service/RU/RU4/index.htm>

*Laufzeit des Projekts:* 1.2.1999–1.8.2003

# „Natur im Garten“

**Ziel des Umweltpflegeprojekts „Natur im Garten“** ist die Förderung einer nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung der Grünräume im niederösterreichischen Siedlungsbereich: in Haus- und Hofgärten ebenso wie bei öffentlichen Grünflächen. Der Trend zum Garten als natürlichen „Genussraum“, Bio-Vitaminlieferant und Naturschutz-Oase soll unterstützt und ausgebaut werden.

Die Bedeutung des Naturgarten-Projekts ergibt sich aus der Tatsache, dass in Niederösterreich 326 000 Gärten bestehen bzw. zwei Drittel der Bevölkerung Gartenbenutzer sind. Die Gesamtfläche der Grünanlagen und Gärten beträgt 15 000 ha.

Das Projekt wird zum Großteil durch Landesmittel und Mittel aus dem EU-Umweltprogramm „LIFE“ finanziert und sieht sich den Grundsätzen der Agenda 21 ebenso wie der Umsetzung der gemeinschaftlichen Umweltpolitik verpflichtet.

Über einen Zeitraum von insgesamt fünf Jahren sollen folgende Ziele erreicht werden:

- 30 % Reduktion der Verwendung chemisch-synthetischer Pestizide, mineralischer Düngemittel und Torfprodukte (ausgehend von 3 000 t Mineraldünger/Jahr, 5 000 t Torf/Jahr und 70 t Pestizid-Reinwirkstoff/Jahr in 1999);
- stärkere Verwendung standortgerechter, robuster Pflanzen und Saaten:
  - umweltverträglichere Gartenproduktpalette bei „Partnerbetrieben“;
  - Steigerung des Umweltbewusstseins;
  - Aufwertung des Freizeitraums Garten/Grünanlagen.

Projektpartner sind die Koordinierungsstelle für Umweltschutz, die Agrarbezirksbehörde sowie die Umweltberatung. Bei der Umsetzung wird eng mit Gemeinden, Unternehmen, Initiativen, Schulen, Kindergärten und Medien zusammengearbeitet.

## Maßnahmenmix und Projektteam

Das Naturgarten-Projekt wird nach der Methode des Multi-Projektmanagements mit entwicklungsorientierter Planung durch ein „Kernteam“ von ca. acht Personen gesteuert, in dem die wichtigsten Kooperations- und Umsetzungspartner vertreten sind. In den alle zwei bis drei Wochen stattfindenden Koordinierungssitzungen werden Aktivitäten resümiert, künftige Maßnahmen aktualisiert sowie Aufgabenaufteilung und Finanzierungsfragen geklärt.

Der Maßnahmen-Mix umfasst acht Standbeine:

1. Grundlagen und Erfolgskontrolle (fachliche Studien, Umfragen usw.);
2. Beratung von Hausgärten (Garten-Hotline, Gartenberatungen vor Ort, Vorträge für Gartenbesitzer, Naturgarten-Plakette für naturnahe Gärten);
3. Bildung, Betreuung und Einbindung von Gartenfachkundigen (Fachschulen, Fachkundigenausbildung, Fachsymposien);
4. Öffentlichkeitsarbeit (Bild- und Textbeiträge in Massenmedien, Print und Funk);
5. Events (Gartenbus, Gartenprogramme auf jährlich ca. zehn Messen, Feste, Verleihungen);

6. Eigenmedien (Gartenratgeber mit jährlich sechs themenspezifischen „Merkblättern“, Aktionsfolder, Naturgarten-Buch, Poster usw.);
7. Modellgemeinden und Schaugärten (Schaffung eines Netzwerks);
8. Markt und Partner: Förderung und Bewerbung des „Naturgarten-Sortiments“ von Gartenbetrieben.

## Projektphasen

Das über einen Zeitraum von fünf Jahren laufende Projekt beginnt mit einer Testphase, in der die ersten Aktionserfahrungen gesammelt und in der drei Jahre andauernden Umsetzungsphase breit umgesetzt werden. Im fünften Jahr ist eine abschließende Evaluierung und die Verbreitung der Ergebnisse vorgesehen.

## Zwischenergebnisse (Juni 2000)

In diesem Jahr wird die Aktion aufgrund des großen Interesses (68 % wollen mehr Info) und des positiven Echos (73 % finden die Aktion generell sehr gut bzw. gut) weiter ausgebaut, wobei der Schwerpunkt heuer bei Kräutern und Gemüse liegt: „Zum Anbeißen: Knackiges Gemüse & frische Kräuter“ (1999 lautete das Motto: „Jetzt blüht Ihnen was – eine Wiese voller Blumen“).

Bereits in der ersten Saison (April-September 1999) hatte das niederösterreichische Gartentelefon 2 400 Anfragen zu bearbeiten. Die Zahl der von der Umweltberatung und der Agrarbezirksbehörde durchgeführten Vor-Ort-Beratungen nimmt ständig weiter zu: Lag sie in der Saison 1999 noch bei 670, so wurde in diesem Jahr bereits Ende April der Rekordstand von 530 Beratungen erreicht. 320 Privatgärten wurden im Rahmen dieser Beratungen mit der begehrten Naturgartenplakette für umweltschonendes, naturnahes Gärtnern ausgezeichnet.

Des Weiteren konnten bis dato 28 Gärtnereien als Partnerbetriebe (Liste kann angefordert werden) gewonnen werden und bieten umweltverträgliche Gartenhilfsmittel, angepasste Pflanzen und Samen an. Bei den Gartenbesitzern erfreuen sich die im Rahmen der Aktion kostenlos abgegebenen Bio-Samensäckchen großer Beliebtheit. Letztes Jahr wurden 12 000 Wiesenblumenmischungen verteilt, in diesem Jahr werden Samen für Spinat, Radieschen und Salattrauke sowie Thymianstöckchen und Kräutersalz überreicht.

An schriftlicher Information erschienen bisher:

- Gartenratgeber (Sammelmappe mit Ergänzungs-Abo) mit Merkblättern zu den Themen Naturgartenweise,

Weihnachtsbaum und Kerzendurft, Partnerbetriebsliste, Gemüse, Kräuter, Komposthaufen;

- weitere geplante Merkblätter über Gartenplanung, -anlage und -pflege (Sommer) sowie über Sträucher, Bäume und Hecken (Herbst);
- das Buch „Naturgarten – der sanfte Weg zum Gartenglück“ von Werner Gamerith;
- Imageplakate, Aktionsfolder, Aktionsinserate usw.

In Modellgemeinden (wie z. B. Baden, Eschenau und Amstetten) wird gezeigt, wie auch auf Gemeindeebene Beiträge zur naturnahen Grüngestaltung geleistet werden können. Im Sparkassenpark St. Pölten, in der Propstei Eisgarn im Waldviertel und in Randegg im Mostviertel („Kräutererlebnis Hochperwarth“) wurden die ersten Schaugärten eröffnet. Das Netzwerk soll über den Projektzeitraum immer dichter ausgebaut und durch „Gartenführer“ und „Garten-Exkursionen“ bekannter gemacht werden.

Zur Belebung der Aktion tragen auch die zahlreichen, überall in Niederösterreich abgehaltenen Gartenfeste bei, unter anderem in Eschenau, Bad Fischau und im Schaugarten „Arche Noah“ in Schiltern. Sehr beliebt sind auch die unterhaltsamen Beratungspräsentationen im Rahmen von Messen, Gewinnspielen oder Informationstagen des durch ganz Niederösterreich tourenden Gartenbusses.





städtische umwelt

städtische umwelt





*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 1 679 851,35 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 735 111,04 EUR  
*Beitragsempfänger:* Econet  
Felix Roggemanskaai 8  
B-1501 Halle  
*Ansprechpartner:* Johan De Beule  
Tel. (32-2) 356 56 56  
Fax (32-2) 356 38 39  
*E-Mail:* econet@unicall.be  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.4.1995-1.4.1997

# Förderung einer Regionallandschaft im Schatten der Hauptstadt Europas

## Problemstellung

Trotz der Tatsache, dass Naturschutz, Landschaftspflege und nachhaltige regionale Entwicklung allgemein als wichtige gesellschaftspolitische Themen anerkannt sind, werden sie selten in die Politik der Gebietskörperschaften einbezogen.

In gesellschaftlicher Hinsicht besteht ein großer Bedarf an der Schaffung sinnvoller Beschäftigung für Menschen mit niedrigem Schulabschluss.

Die offenen Räume im Einflussbereich von Brüssel, der Hauptstadt Europas, stehen ständig unter starkem Urbanisierungsdruck.

In unserem Wirtschaftssystem stehen Ideen wie Nachhaltigkeit weiterhin hinter der Tendenz zur rein zweckbestimmten Raumordnung zurück.

## Angewandte Methodik und Projektziele

Im Rahmen des LIFE-Projekts wurde auf die Problematik der Verstädterung eingegangen. Bei der angewandten Methodik wurde großes Gewicht gelegt auf:

- Information und Sensibilisierung der Beteiligten in Politik und Gesellschaft;
- Entwicklung von Tätigkeiten, um den offenen Raum als Gegengewicht zur Verstädterung wirtschaftlich zu stärken;
- Schaffung oder Stärkung des Zugehörigkeitsgefühls zum Wohngebiet;
- Schaffung struktureller Verbindungen für die Zusammenarbeit von Behörden und Beteiligten, um die Ergebnisse des Projekts für die Zukunft zu sichern;

- Demonstrationsvorhaben, um anhand konkreter Maßnahmen aufzuzeigen, wie abstrakte Zielsetzungen in die Praxis umgesetzt werden können.

Dies wurde auf eine Reihe konkreter Projektziele übertragen:

- Schaffung einer Regionallandschaft, in der alle Naturschutzverbände, die Mehrheit der Agrar- und Touristikverbände und mindestens zehn



Gebietskörperschaften im Bereich der nachhaltigen regionalen Entwicklung strukturell zusammenarbeiten;

- Stärkung der Landschaft als „Basiskapital“ für die nachhaltige regionale Entwicklung durch Ausarbeitung kommunaler Naturentwicklungspläne für mindestens drei Gebietskörperschaften; beträchtliche Aufstockung der Mittel für Naturentwicklung/Landschaftspflege in den Gemeindehaushalten der Region; Ausarbeitung und Durchführung von Plänen auf regionaler Ebene zur Sanierung von Hohlwegen und zur Schaffung eines Netzes von Viehtränken.
- Ausbau eines nachhaltigen, umweltfreundlichen und sozial ausgerichteten Tourismus durch Förderung
  - regelmäßiger touristischer Fahrten auf dem Kanal Brüssel-Charleroi;
  - des Fahrradtourismus;
- Ausarbeitung von Durchführungsinitiativen zur Erreichung sonstiger Zielsetzungen.

## Bleibende Ergebnisse zwei Jahre nach Projektabschluss

Um bleibende Ergebnisse zu ermöglichen, gingen die Promotoren des Projekts von der Überlegung aus, Partnerschaften mit spezialisierten Gruppen zu bilden, um die Projekte in Angriff zu nehmen und „Spin-offs“ zu organisieren, die auch nach Ablauf des Projekts aus eigener Kraft weiter laufen können.

Jetzt, zwei Jahre nach Projektabschluss, ist die Regionallandschaft Zenne, Zuun & Zoniën eine von den flämischen Behörden anerkannte Rechtsstruktur, der nahezu alle betroffenen gesellschaftlichen Akteure sowie die Provinzialbehörde Flämisch Brabant und 13 Gemeinden als Mitglieder angehören. Die Anerkennung der Regionallandschaft garantiert eine strukturelle jährliche Finanzierung von ungefähr 175 000 EUR. Gegenwärtig sind hier drei Personen beschäftigt.

Der Kanaltourismus wurde im Rahmen der gemeinnützigen Vereine Kanaltachten Brabant und Brussels by Water organisiert, an denen die Provinzialbehörden und verschiedene Kommunalbehörden beteiligt sind. Gegenwärtig besuchen jährlich ungefähr 20 000 Touristen auf umweltfreundlichem Wege per Schiff die Regionallandschaft.

In dem gemeinnützigen Verein Velotheek wurde ein System entwickelt, in dem Touristik-Betreiber im Rahmen eines Wartungsvertrags Fahrräder zur Verfügung gestellt bekommen, um diese an Touristen zu vermieten. Verschiedene Projekte für an bestimmte Routen gebundene Aktivitäten (Radtouren, Wanderungen, Reitausflüge,



Mountainbike-Touren) werden bzw. wurden bereits entwickelt.

Sehr viele Projekte werden im Sinne der Landschaftsförderung durchgeführt. Von allen Gemeinden der Region wurden im Hinblick auf die Projektziele Naturentwicklungspläne ausgearbeitet (und werden jetzt Jahr für Jahr durchgeführt). Dadurch nimmt der Anteil Landschaftspflege/Naturentwicklung jährlich in den verschiedenen Haushaltsplänen zu. Von den Projektpromotoren wurden ungefähr 80 Pools angelegt, ferner wurde ein umweltfreundliches Verfahren für die Stabilisierung von Hohlwegen entwickelt. Ungefähr 30 km Hohlwege sind gegenwärtig auf diese Weise wieder hergestellt.

Eines der wichtigsten Ergebnisse des LIFE-Projekts ist die Schaffung von Arbeitsplätzen für Menschen mit niedrigem Schulabschluss. Zurzeit werden von den Promotoren in Zusammenarbeit mit verschiedenen Behörden jährlich ca. 30 Menschen mit niedrigem Schulabschluss in interkommunalen Natur- und Landschaftsteams und sozialen Arbeitsplätzen vollzeitig beschäftigt. Jährlich werden ca. 50 bis 60 Arbeitslose zu polyvalenten UmweltarbeiterInnen umgeschult und an ihren Arbeitsplatz befördert. Etwa 15 Menschen werden vollzeitig im Management oder als Landschaftsarchitekten zur Ausarbeitung von Naturentwicklungsprojekten beschäftigt.

# Respect- Wohnungen dem Menschen und der Umwelt zuliebe

## Problemstellung

Mit dem Projekt sollte bewiesen werden, dass beim Bau durchaus gebrauchte Materialien verwendet werden können. Dadurch wird den an dem Bauvorhaben Beteiligten, ihren Kontakten und sonstigen gezeigt, dass mit den gewählten Materialien und Verfahren Qualitätswohnungen zu akzeptablen Kosten so gebaut werden können, dass eine spätere Demontage und Wiederverwendung der Materialien ohne weiteres möglich sind. Ein weiteres Ziel bestand darin, sicherzustellen, dass das Konzept nicht nur bei den Beteiligten, sondern auch bei (potenziellen) Käufern Anklang findet und in der Gesellschaft, darunter auch bei Normungs- und Finanzierungseinrichtungen, mehr Rückhalt erhält.

Grundlage des Projekts war es, alle Aspekte zukunftsfähigen Bauens zu berücksichtigen, wobei der Aspekt des integrierten Kettenmanagements von Baustoffen im Vordergrund stand. Was die übrigen Aspekte des zukunftsfähigen Bauens anbelangt, so sollten die Respect-Wohnungen in erster Linie das Öko-Ziel „des nationalen Wohnungsbaupakets“ erfüllen. Bei diesem Ziel werden alle vorgeschriebenen Maßnahmen sowie 25 % der fakultativen Maßnahmen des „nationalen Wohnungsbaupakets“ durchgeführt.

## Grundsätze

Der Aspekt des integralen Kettenmanagements hat folgende fünf Schwerpunkte:

- vorbeugende Maßnahmen gegen das Anfallen von Bau- und Abrissabfall bereits beim Bau von Respect-Wohnungen (Vorbeugung);

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 442 172,31 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 221 086,15 EUR  
**Beitragsempfänger:** I.B.C. – weg 2  
Postbus 7  
5680 AA Best  
Nederland  
**Ansprechpartner:** L van de Ven  
**Tel.** (31-499) 36 85 07  
**Fax** (31-499) 36 85 07  
**E-Mail:** VenLvd@ibc.nl  
**Laufzeit des**  
**Projekts:** 1.1.1996-1.4.1999

- Wiederverwendung von Bau- und Abrissabfall (Materialverwendung);
- Wiederverwendung von Baumaterialien und -teilen (Produktwiederverwendung);
- Verwendung von Baumaterial, Bauteilen und Konstruktionen im Hinblick auf die Wiederverwendung der Materialien nach dem Abriss der Wohnung;
- Vermeidung des Gebrauchs umweltschädlicher Stoffe oder Materialien.

## Technische Lösungen

Verwendete Systeme:

1. Ein speziell für diese Wohnung entworfenes System trennt tragende Teile von Einbauteilen. Es wird als „Bestcon-flex-System“ bezeichnet und besteht aus dem
  - Bestcon-System für Decken und Wände. Dieses Fertigbaugerüst aus Beton lässt sich demontieren, wodurch es leicht wieder zu verwenden ist;
  - herausnehmbaren Wandelementen für den ersten Stock, so dass die Wohnung leicht neu aufgeteilt werden kann;
  - einer konsequenten Trennung von tragenden Teilen und Einbauteilen. Eine Neuauftteilung der Zimmer und Umverlegung aller Leitungen ist ohne Beschädigung des Bodens möglich;
  - einem TIARA-Anschluss in der Küche, wodurch Anschlüsse von Küchengeräten leichter verändert werden können;
  - dem wassersparenden Toilettensystem WISA, bei dem zur Spülung der Toiletten und zur Ableitung des Abwassers in die Kanalisation weniger Wasser verwendet wird.

2. Einfache Wiederverwendung von Bauteilen  
(Produktwiederverwendung):

- Pfosten und Ständer aus gebrauchtem Holz;
- Flachdachkonstruktion mit gebrauchten Dachbalken.

3. Baumaterialien, die Recycling-Material enthalten und am Ende ihrer Lebensdauer erneut einer hochwertigen Verwendung zugeführt werden können:

- Fenster- und Türrahmen aus gebrauchtem Holz;
- Zellulose-Isolation aus Recycling-Papier;
- Formaldehydearme Holzspanplatten für Innenwände;
- Beton mit möglichst hohem Anteil Betongranulat;
- Beton mit Lytag (Flugaschengranulat) anstatt Kies;
- Gasbeton, bei dem soweit wie möglich Sand durch Recycling-Gasbeton ersetzt wird;
- PVC-Abwasserleitungsanlage mit einer Zwischenlage aus Recycling-PVC;
- PVC-Dachrinnen mit einer Zwischenlage aus Recycling-PVC;
- Betonfliesen mit Granulatanteil;
- Mörtel mit einem höheren Kalkgehalt als gewöhnlich, um die Backsteine wieder verwenden zu können.

4. Dauerhafte Materialien, die u. a. die Umwelt wenig belasten, am Ende ihrer Lebensdauer erneut einer hochwertigen Verwendung zugeführt werden können und sich positiv auf die Umwelt in den Innenräumen auswirken:

- PPC-Abwasserinnenleitungen;
- Spannwerk des Helmdachs aus langlebigem Holz;
- tapezierfertige Wände;
- Zimmertüren mit Pappefüllung;
- unbehandelte Western Red Cedar zur Fassadenverkleidung im ersten Stock.

Ferner wird ein Fußbodenbelag aus Gipsstein eingebaut. Dieser Boden besteht aus Rohgips, einem Abfallprodukt der Rauchgasentschwefelung in Kraftwerken. Die Wiederverwendung von Gipsstein ist nicht möglich. Um sicherzustellen, dass der Betonboden unter dem Gipsstein recycelt werden kann, wird der Gipsstein durch eine Abschällage vom Betonunterboden getrennt.



insgesamt 40 Wohnungen vor). Die Planung und Durchführung erfolgte nach folgendem Zeitplan:

• Vorbereitung	Januar 1996-September 1996
• Entwurf und Ausarbeitung	Oktober 1996-März 1997
• Durchführung	September 1997-April 1998
• Demonstration	April 1998-Oktober 1998

### Schlussfolgerungen

Als Schlussfolgerung kann festgestellt werden, dass mit dem Bau der Respect-Wohnungen ein besonderes Pilotprojekt mit Vorbildwirkung durchgeführt wurde. Trotz einiger praktischer Schwierigkeiten beim Bau konnte bewiesen werden, dass die Wiederverwendung von Baumaterialien in der Praxis möglich ist. Es wird erwartet, dass das Konzept der Respect-Wohnung in Zukunft häufiger zur Anwendung kommt. Wenn bestimmte Randbedingungen erfüllt sind, kann das Abfallaufkommen anscheinend durch die Wiederverwendung von Grundstoffen beim Bau erheblich verringert werden.

Auch hat es sich als möglich erwiesen, bei der Planung der Wohnungen den Wünschen und Anforderungen der Käufer keinen Abbruch zu tun. Umweltschutz kann so ohne weiteres mit den individuellen Wünschen der Käufer in Einklang gebracht werden.

### Zeitplan

In der Stadt Tilburg wurden bisher 10 Wohnungen nach dem Respect-Konzept gebaut (das Projekt sieht





# Einrichtung einer medienwirksamen Informationsplattform für Management und Planung der Stadt- und Umweltentwicklung in den Gemeinden

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 486 764,14 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 243 382,07 EUR  
*Beitragsempfänger:* Institut Catalá de Tecnología CEIA  
C/ Ciutat de Granada, 131  
E-08018 Barcelona  
*Ansprechpartner:* Joana Diaz i Pont  
*Tel.* (34) 934 85 85 85/90  
*Fax* (34) 934 85 85 88  
*E-Mail:* jdiaz@ictnet.es  
*Website:* <http://www.ictnet.es/terrabit/castella/ciutat/pcgims.html>  
*Laufzeit des Projekts:* 1.11.1996-20.3.1999

## Einleitung

Die „Plattform Globale Stadt“ („Plataforma Ciudad Global“ – PCG) ist ein interaktives Informationssystem, das Daten zu den Verhältnissen und Abläufen in einer Gemeinde für einzelne Bereiche (Umweltschutz, Stadtplanung, Soziales, Wirtschaft) sowie für den ländlichen Raum und Naturlandschaften erfasst. Diese Daten werden in der PCG jeweils für bestimmte Gebietseinheiten dargestellt und können mit diesem Instrument auch analysiert werden.

Modernste Technologien (geografische Informationssysteme und Internet) sorgen dafür, dass die Daten in der PCG anschaulich und innovativ präsentiert werden, leicht zugänglich sind sowie benutzerfreundlich abgefragt und analysiert werden können. Ferner wird auf diese Weise die Beteiligung der einzelnen Akteure des sozialen Lebens an der Erstellung, Auslegung und Übermittlung von Daten gefördert.

Die „Plattform Globale Stadt“ ist ein Instrument, das Gemeinden von geringer und mittlerer Größe dabei unterstützen soll, eine Lokale Agenda 21 zu entwickeln und anzuwenden sowie ganz allgemein eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Politik zu gestalten und umzusetzen.

## Problemstellung

Derzeit können die auf Gemeindeebene verfügbaren Daten weder den Nutzern zugänglich gemacht noch für die Planung und Durchführung von Maßnahmen, die uns der angestrebten Nachhaltigkeit näher bringen, herangezogen werden. Damit sich dies ändert, wurde das interaktive Instrument PCG geschaffen.

Ausgangspunkt dafür war ein neues Kommunikationsmodell, mit dem die Schwächen des derzeitigen, erwiesenermaßen ineffizienten Modells beseitigt werden sollen.



Die Plattform soll in erster Linie als Instrument für Management und Planung der Stadtentwicklung dienen und den Gemeindebediensteten und Entscheidungsträgern ermöglichen, sich einen Überblick über die Gegebenheiten in ihren jeweiligen Arbeitsgebieten zu verschaffen und gemeinsam Daten aus verschiedenen Bereichen (Soziales, Stadtplanung, Umweltschutz, Wirtschaft usw.) zu analysieren. Diese umfassende Analyse gewinnt große Bedeutung für die Untersuchung möglicher Ursachen von Umweltproblemen und der Auswirkungen neu eingeführter Maßnahmen sowie für die Gestaltung einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Gemeindepolitik.

Die PCG wurde für zwei Nutzergruppen konzipiert: einerseits für die Gestalter der Gemeindepolitik und die Entscheidungsträger und andererseits für die Bürger.

Um den konkreten Bedürfnissen beider Zielgruppen gerecht zu werden, wurden eine lokale Version der PCG und eine Internet-Version entwickelt.

## Technische Lösung

Auf die im Intranet der Stadtverwaltung installierte lokale Version der PCG (PCG-L) haben ausschließlich deren Mitarbeiter Zugriff. Die Erstinstallation erfolgte als Pilotversuch in der Stadtverwaltung von Manlleu.

Bei der Gestaltung der PCG-L wurde den Anforderungen, die diese Nutzer sowohl an den Inhalt als auch an die Funktionalität des Systems stellen, u. a. durch folgende Eigenschaften Rechnung getragen:

- Flexible Inhalte: Da sich der Informationsbedarf auf der Ebene der Stadtverwaltung je nach Maßnahme oder Projekt ändert, können die in der PCG enthaltenen Daten ganz einfach abgewandelt oder erweitert werden.
- Eignung für die Teamarbeit: Es wurde dafür Sorge getragen, die Verfahren zur Einspeisung der Daten in die PCG-L und zur Pflege des Bestands an die Arbeitsabläufe der Stadtverwaltung anzupassen. Hierfür wurde die PCG-L weitgehend in das vorhandene Bürokommunikationssystem integriert.
- Benutzerfreundlichkeit: Für die PCG-L ist keine aufwendige Einschulung erforderlich.

Die „Plattform Globale Stadt“ soll in erster Linie Daten über die Verhältnisse in einer Gemeinde darstellen, analysieren und verbreiten und gleichzeitig den Bürgern Gelegenheit bieten, dazu Stellung zu nehmen.

Die Internet-Version besteht aus den beiden großen Blöcken „Informationsangebote“ und „Verbesserungsvorschläge“. Im ersten Block finden sich alle Bereiche, die den PCG-Nutzern Informationen über ihre Gemeinde liefern, der zweite bietet interaktive Tools zur Meinungsäußerung (Diskussionsforum und E-Mail-Verbindung zur Stadtverwaltung).

Neben der Plattform, die am meisten Platz einnimmt, finden sich unter „Informationsangebote“ andere



Rubriken wie z. B. „Manlleu in Zahlen“ (eine Rechenfunktion, mit der der Benutzer anhand von Gesamtzahlen für Manlleu eigene Werte und Indizes ermitteln kann), Informationen zum Thema Nachhaltigkeit, so genannte grüne Taschenrechner (Links zu Tools für die Berechnung des Wasserverbrauchs, der CO<sub>2</sub>-Emissionen usw.) sowie andere nützliche Links.

## Ergebnisse und Wirkung

Den in der Gemeindeverwaltung auf politischer und technischer Ebene Verantwortlichen steht ein aktualisierbares System zur Verfügung, das gut strukturierte Informationen zu den einzelnen Aspekten des städtischen Lebens (Wirtschaft, Gesellschaft, städtischer Raum, Umweltsituation, Landwirtschaft und Natur) liefert.

Das System erweist sich als äußerst nützlich für die täglich anfallenden Verwaltungsaufgaben sowie für eine längerfristige Planung. Da es die derzeitige Lage der Gemeinde sowie künftige Entwicklungen erfasst, können durch geeignete Strategien auf politischem und technischem Gebiet Fehlentwicklungen gestoppt und positive Trends noch verstärkt werden.

Mit der Plattform können überdies Informationen kombiniert und Daten zueinander in Beziehung gesetzt werden. Dadurch werden Zusammenhänge deutlich, die ohne diese Möglichkeit zur Verknüpfung von Informationen kaum erkennbar wären.

Die Plattform bietet denjenigen, die die städtische Struktur der Gemeinde untersuchen oder sich beruflich damit beschäftigen, aktuelle und ausführliche Daten, um die Abläufe in der Gemeinde zu bewerten, entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen und Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten.

Für diese Benutzergruppe erleichtert die Plattform mit ihrem konzentrierten und gut strukturierten Datenangebot in hohem Maße die Informationsbeschaffung. Die verfügbaren Daten können bearbeitet und kopiert bzw. je nach Bedarf für die Erstellung eigener Analysen und Karten verwendet werden.



# Aufbau der Ökostadt. Ein umweltverträgliches Konzept für die örtliche Verwaltung durch Zusammenarbeit zwischen lokalen Gebietskörperschaften und Bevölkerung

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 1 204 739,73 EUR  
LIFE-Beitrag: 602 369,87 EUR  
*Beitragsempfänger:* Bezirksverwaltung Inner Nørrebro  
Postboks 2238, Sjællandsgade 38  
DK-2200 Copenhagen N  
*Ansprechpartner:* Nathalie Marstrand  
Tel. (45) 35 30-6634  
Fax (45) 35 30-6699  
E-Mail: nathalie.marstrand.inor@ipost.kk.dk  
Website: <http://www.ecocity.dk>  
*Laufzeit des Projekts:* 1.2.1997-31.1.2000

## Einleitung

**Ziel des Projekts war es, über die Entwicklung von Methoden, die eine umweltverträgliche örtliche Verwaltung ermöglichen, in der Stadtplanung Umweltkonzepte umzusetzen.**

Dabei ging es vor allem um die Vorstellung einer Reihe von Maßnahmen zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung eines konkreten Bezirks (mit 30 000 Einwohnern) in der Stadtmitte von Kopenhagen (Dänemark). Als Mittel hierzu diente die Zusammenarbeit zwischen der Bezirksverwaltung und den Bürgervertretungen. Im Rahmen des Projekts wurde ein Handbuch erstellt, das zur Verbreitung der praktischen Ergebnisse und Erfahrungen in den Bereichen Recycling und Wiederverwendung genutzt werden kann.

## Problemstellung

Bis vor kurzem wurden Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung zumeist nur von kleineren Stadtgemeinden und Kommunen verabschiedet. Den Stadtverwaltungen in Großstädten war dagegen weniger an der Umsetzung von Konzepten gelegen, die einen bürgernahen Ansatz und die aktive Einbeziehung der lokalen Akteure erfordern.

Der größte Teil der Europäer lebt in städtischen Gebieten, die für einen Großteil des Ressourcenverbrauchs, der Verschmutzung und des anfallenden Mülls verantwortlich sind. Daher ist es sehr wichtig, dass Stadtverwaltungen die nachhaltige Entwicklung zu ihrem Anliegen machen. Ein Schritt in diese Richtung wurde in den 90er Jahren unternommen, als in ganz Europa Modellversuche stattfanden, in die die lokalen Gebietskörperschaften großer städtischer Ballungsräume einbezogen wurden. Die Stärke der örtlichen Verwaltung besteht ja gerade darin, dass es sich hierbei um kleinere und effizientere Einheiten handelt, die unbürokratischer vorgehen und Bürgernähe praktizieren.



## Technische Lösung

Beim Projekt Ökostadt 1997-1999 handelte es sich um ein Demonstrationsvorhaben mit dem Ziel, einen städtischen Lebensraum unter Umweltgesichtspunkten zu gestalten. Das Projekt, das mehrere Umweltsanierungsaktionen beinhaltete, war auf neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Bürgervertretungen und Bezirksverwaltung, eine stärkere Einbeziehung der örtlichen Einwohnerschaft und Änderungen im Sozialverhalten gerichtet. Sein Anliegen bestand darin, stärkeres Umweltbewusstsein zu wecken und die Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung dicht besiedelter städtischer Lebensräume auf mehr Schultern zu verteilen. Bestandteil des Projekts war auch die Zusammenarbeit zwischen zwei Stadtbezirken: dem Bezirk Indre Nørrebro von Kopenhagen (Dänemark) und dem Bezirk Lundby von Göteborg (Schweden).

Über das Ökostadt-Projekt wurde eine Vielzahl von Vorhaben unterstützt, die sich vorteilhaft auf die Umwelt und die Lebensqualität im Bezirk ausgewirkt haben. Die Vorbereitungsarbeiten und mehrere Pilotprojekte z. B. hatten zur Folge, dass schließlich überall im Bezirk Recyclinghöfe entstanden. Der Bezirk ging zur Umweltrechnungslegung über, und dieses Konzept wurde von anderen Einrichtungen und von Wohnungsbaugesellschaften übernommen. Umweltnahe Naturspielplätze und ein umweltverträglicher Holzverarbeitungsbetrieb, „grüne Arbeitsplätze“ und viele andere umweltgerechte Elemente wurden eingeführt. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projekts Verfahren zur Einbeziehung von Umweltparametern in die kommunale Planung und Verwaltung und zur Förderung einer umweltfreundlichen Erzeugung vor Ort und weiterer lokaler Aktivitäten in diesem Sinne durchgespielt.

Die Projektergebnisse, Innovationen und neu gewonnenen Erkenntnisse wurden in einem „grünen Handbuch“ zusammengefasst, das als Leitfaden für den Aufbau einer Ökostadt gedacht ist. Dieses „grüne Handbuch“ kann von jedermann über das Internet abgerufen werden und dient gleichzeitig als Bindeglied zwischen dem Projekt, den Nutzern vor Ort und der übrigen Welt.

## Ergebnisse und Wirkung

Aufgrund der im Rahmen des Ökostadt-Projekts unternommenen Schritte besteht jetzt wohl ein größerer Anreiz, in der Stadt zu verbleiben. Viele Initiativen mit positiven Auswirkungen auf die Umwelt, denen das jetzt umweltfreundlichere Erscheinungsbild des Demonstrationsbezirks zu verdanken ist, haben eine Förderung erfahren. Es wurde eine ganze Reihe sichtbarer praktischer Ergebnisse erzielt, die sich in zwei Hauptgruppen untergliedern lassen:

- Entwicklung eines Modells für die Zusammenarbeit zwischen NRO, den Bürgern und der Bezirksverwaltung, bei der alle Parteien Gelegenheit erhalten, ihre Mittel im Rahmen ihres Engagements für einen nachhaltig umweltgerechten Bezirk optimal einzusetzen.
- Konzipierung und Umsetzung konkreter Demonstrationsvorhaben, bei denen viele Erfahrungen gesammelt werden können und die bei der künftigen umfassenden Planung nachhaltig umweltgerechter städtischer Lebensräume in Übereinstimmung mit den neuen Zielvorgaben hilfreich sein können.

Im Zuge der praktischen Projektarbeit hat sich der Dialog zwischen den Einwohnern des Bezirks und den Institutionen verbessert. Als Instrument einer wirksameren Umweltplanung ist zwischen dem Bezirk, den NRO und den Bürgern eine enge und konstruktive Zusammenarbeit entstanden.

Im Rahmen des Ökostadt-Projekts wurden umweltfreundliche Naturspielplätze und Freiflächen angelegt, ein Überblick über den institutionellen Ressourcenverbrauch vermittelt und mehrere Einrichtungen in die Lage versetzt, reale Einsparungen zu erzielen.

Das Müllprojekt stellte unter Beweis, dass es möglich ist, wesentlich mehr Abfälle getrennt zu erfassen und einer Wiederverwertung zuzuführen. Der anfallende Müll wurde um 40 % verringert, womit das anfänglich gesetzte Ziel erreicht werden konnte. Darüber hinaus lieferte das Projekt einen praktischen Rahmen für das Recycling größerer Mengen an Baustellenabfall.

Im Zuge des Projekts entstanden allgemeine und berufliche Bildungsprogramme mit ökologischer Ausrichtung, neue Arbeitsplätze und neue Unternehmen. Dies macht deutlich, dass neue Möglichkeiten für eine umweltverträgliche Produktion und Wirtschaftsweise bestehen.





# Entwicklung, Einführung und Umsetzung eines Umweltmanagementsystems in mittelgroßen Städten Europas

## Einleitung

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Vielzahl an Gesetzen und Verordnungen zu immer mehr Bürokratie geführt hat, ohne den Umweltschutz in gleichem Umfang zu verbessern. Das aktuelle Aktionsprogramm der EU setzt dagegen im Umweltschutz verstärkt auf Kooperation, die alle gesellschaftlichen Gruppen in die Verantwortung einbezieht und die Integration des Umweltschutzes in jegliches Handeln der Wirtschaft, Verwaltung und privaten Haushalte verlangt. Dies ist die Voraussetzung für nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 21.

## Problemstellung

Städte und Gemeinden spielen in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle, da dort der Ressourcenverbrauch und die Schadstoffemissionen hoch sind. Die Bewohner der Städte sind gleichermaßen Verursacher und Betroffene von Umweltbelastungen. Kommunale Verwaltungen haben beim Umweltschutz eine Vorbildfunktion gegenüber ihren Bürgern zu erfüllen. Sie sollten beispielhaftes Umweltverhalten praktizieren, um die Umweltbelastungen so gering wie möglich zu halten. Ein wirkungsvolles Instrument zur Erreichung dieser Ziele ist das Umweltmanagementsystem gemäß EG-Öko-Audit-Verordnung.

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 720 892,07 EUR  
LIFE-Beitrag: 358 175,99 EUR  
*Beitragsempfänger:* Umweltreferat der Stadt Regensburg  
Martin-Luther-Straße 1  
D-93047 Regensburg  
*Ansprechpartner:* Hans-Joachim Hoffmann  
Tel. (49-941) 507 10 07  
Fax (49-941) 507 20 07  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.7.1997-30.8.2000

## Technische Lösung

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer Methodologie für kommunale Verwaltungen und ihre exemplarische Umsetzung in drei Städten Europas. Das System soll die kommunalen Verwaltungen befähigen, die einschlägigen Umweltvorschriften einzuhalten und die Erfüllung der Umweltpolitik zu sichern. Damit ist u. a. auch eine fortlaufende Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation festgelegt.

Im Rahmen des Projekts soll die bestehende, auf die Erfordernisse von Industriebetrieben abgestimmte Systematik des Öko-Audits im Sinne der EG-Verordnung für kommunale Verwaltungen angepasst und entsprechend weiterentwickelt werden. Das Umweltmanagementsystem ist dabei kein zusätzlicher Vorschriftenkatalog, sondern ein in die bestehenden Strukturen zu integrierendes Instrument, das die Berücksichtigung der Umweltaspekte in der kommunalen Verwaltung impliziert.

Das Vorhaben wurde zeitgleich in den drei europäischen Städten Regensburg (D), Wels (A) und Karditsa (EL) durchgeführt.

Das Vorhaben wurde von der Stadt Regensburg unter der Federführung des Umweltreferats, Dr. Hoffmann, Umweltreferent der Stadt Regensburg, koordiniert und durchgeführt. Laufzeit des Vorhabens 1. September 1997-30. August 2000.

# Ergebnisse und Wirkung

## Ergebnisse

### Festlegung der Pilotämter

Die Verwaltungsbereiche Gartenamt, Fuhrpark und Schule wurden ausgewählt.

### Motivation und Information

Die wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Entwicklung und Implementierung der Umweltmanagementsysteme in den Pilotämtern war die umfassende Information der Mitarbeiter. Es wurden Arbeitsgruppen gebildet, Informationsveranstaltungen organisiert und die Arbeiten in enger Kooperation mit den betroffenen Beschäftigten durchgeführt.

### Umweltspezifische Aufbauorganisation

Die bestehenden umweltspezifischen Aufbauorganisationen der einzelnen Städte weisen Gemeinsamkeiten und deutliche Unterschiede auf. So bestand im Gegensatz zu den Städten Regensburg und Wels in der Stadt Karditsa bisher kein Umweltreferat. Es wurde zwischenzeitlich eingerichtet. Die neuen Aufbaustrukturen des Umweltmanagementsystems wurden in die bisher bestehenden Strukturen erfolgreich integriert.

### Umweltpolitik (Umweltleitlinien)

Alle drei Städte haben eine gemeinsame Umweltpolitik (Umweltleitlinien) entwickelt, die von den zuständigen Gremien der Städte genehmigt wurde.

### Umweltprüfung

Die Umweltprüfung wurde auf der Grundlage von Checklisten sowie Stoff- und Energiebilanzen durchgeführt, die für jedes Pilotamt speziell entwickelt wurden.

#### Dazu gehören:

- die Bestandsaufnahme,
- eine umweltspezifische Arbeitsplatzanalyse,
- Gebäudebegehungen sowie
- Einzelinterviews vor Ort.

Die erfassten Daten der Bestandsaufnahme wurden vom Zentrum für rationelle Energie- und Umweltnutzung (ZREU) zusammen mit den Mitarbeitern der Städte ausgewertet, wobei auf die Ermittlung des Verbesserungspotenzials und die Umsetzungsmöglichkeiten besonderes Gewicht gelegt wurde. Diese Arbeiten waren die Grundlage für die Erarbeitung des Umweltprogramms und des Umweltmanagementhandbuchs.

### Umweltprogramm

Ein Umweltprogramm für die jeweiligen Pilotbereiche der drei Städte wurde von den einzelnen Ämtern mit konkreten Maßnahmen für die nächsten drei Jahre

erarbeitet. Für die einzelnen Maßnahmen wurden verantwortliche Personen bestimmt und die zur Verfügung stehenden Mittel und der Zeitpunkt der Verwirklichung festgelegt.

### *Umweltmanagementhandbuch*

Die Umweltmanagementhandbücher wurden erstellt und sowohl in den Ämtern als auch der Stadtverwaltung vorgestellt. Das Handbuch besteht aus einem allgemeinen Teil, der für alle drei Städte gleich ist, sowie aus spezifischen Teilen, die aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten und Organisationseinheiten der Städte differieren.

### *Umweltpolitik (Umweltleitlinien)*

Die Umweltpolitik der jeweiligen Stadt wurde unter Berücksichtigung der bereits bisher bestehenden umweltrelevanten Beschlüsse der Städte erarbeitet. Eine gemeinsame Umweltpolitik wurde von allen Städten verabschiedet.

## Folgerungen

- a) Der Stellenwert der Umwelt wurde in allen 3 Städten wesentlich verbessert, da mit diesem Vorhaben
  - das Bewusstsein und Verhalten der Mitarbeiter zu Umweltthemen wesentlich intensiviert werden konnte;
  - mit Vorschlägen zur Reduzierung von Material, Treibstoffen oder Änderung der Abläufe Anerkennung möglich wurde;
  - Kostenreduzierung im Energie- und sonstigen Beschaffungsbereich erreicht wurde;
  - Zielvorgaben zu einem ständigen Verbesserungsprozess (Kaizen) führen.
- b) Das Vorhaben hat zur Einrichtung eines Umweltamtes in Karditsa geführt.
- c) Das Gartenamt in Regensburg wurde bereits validiert. Für die anderen Pilotämter wird die Umsetzung derzeit vorbereitet.
- d) Die Übertragung der Ergebnisse auf die weiteren Ämter der Städte ist in Vorbereitung.
- e) Der Erfahrungsaustausch zwischen den Städten war sehr intensiv, auch über die Themen des Vorhabens hinaus. Dies hat z. B. zum Austausch von Müllfahrzeugen zwischen Regensburg und Karditsa geführt.
- f) Die Sprachbarriere, vor allem mit den Mitarbeitern vor Ort, stellt eine beachtliche Restriktion dar. Der Koordination des Vorhabens insgesamt und vor Ort kommt deshalb besondere Bedeutung zu.

# Das „Leguanprojekt“ ist ein Demonstrationsvorhaben für bezahlbare, bioökologische Häuser, die nach einem umweltgerechten Gesamtkonzept gebaut wurden

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 2,1 Mio. EUR (einschl. Photovoltaikfeldern)  
*Beitrag LIFE:* 91 497 EUR  
*Beitragsempfänger:* De Groene Leguaan VOF  
 Middelweg 51  
 8715 EV Stavoren  
 Nederlande  
*Ansprechpartner:* Hendrik Gommer  
*Tel.* (31-514) 68 24 52  
*Fax* (31-514) 68 24 58  
*E-Mail:* Leguaan@leguaan.com  
*Website:* www.leguaan.com  
[www.leguaan.nl/pv](http://www.leguaan.nl/pv)  
[www.megapv.nl/mega](http://www.megapv.nl/mega)  
*Laufzeit des Projekts:* 1.2.1998-31.7.2000

## Einleitung

Das „Leguanprojekt“ umfasst acht Musterhäuser mit einem Haus für Gewerbezwecke einschließlich Repräsentationsraum. Entstanden ist es auf Initiative von Hendrik Gommer und Elsa Visser, die 1997 vergeblich nach einem umweltfreundlichen Haus suchten. „Umweltfreundliches Bauen“ hieß damals nicht viel mehr als zusätzliche Isolierung und ein wassersparender Duschkopf. Die „Leguane“ richten sich genau wie das Tier nach der Sonne, um Energie aufzufangen.

## Problemstellung

Beim heutigen Wohnungsbau wird die Umwelt noch allzu sehr geschädigt. Dies zeigt sich während des gesamten Lebenszyklus der Baumaterialien. Die größten Probleme bereiten umweltschädliche Werkstoffe, großer Energieverbrauch bei der Herstellung wie nach dem Bezug der Häuser, große Mengen Bauabfall bei Bau und Abbruch und die Erschöpfung von Ressourcen. Verbraucher, Bauunternehmer, Projektentwickler und Behörden sind von der Realisierbarkeit und den Vorteilen bioökologischer

Häuser nicht ausreichend überzeugt. Das „Leguanprojekt“ soll daher die Vorteile bioökologischen Bauens ins Bewusstsein rücken.

## Technische Lösung

Durch den Einsatz rückgewinnbarer und/oder recycelter Werkstoffe lässt sich eine geringere Umweltbelastung erreichen, aber auch die Form ist wichtig (z. B. Ausrichtung auf die Sonne).

Durch Lösungen, die teils billiger und teils teurer als beim traditionellen Wohnungsbau sind, sollte ein Ausgleich geschaffen werden. Das Ergebnis ist ein Haus, dessen Preis dem eines konventionellen Hauses entspricht. Billiger als die normale Bauweise sind der Holzskelettbau und die Verwendung von EPDM als Dachbedeckung und von Lärche zur Giebelverkleidung. Teurer sind vor allem die Verwendung von Zellulose, wärmespeichernde Außenwände aus Lehm und die verglaste Veranda.

Durch die Bauweise, d. h. atmende Wände und feuchtigkeitsregulierende/wärmedämmende Materialien, herrscht ein angenehmes Innenklima. Außerdem sind die Leguanhäuser durch ihre Ausrichtung auf die Sonne sehr energiesparend, mit viel Glas auf der Südseite und einer verglasten Veranda. Durch den Einsatz natürlicher Werkstoffe sind die Häuser darüber hinaus gesund.

Die Leguanhäuser eignen sich außerordentlich gut für Wärmepumpen und photovoltaische Systeme. Auf längere Sicht kann damit jedes Leguanhaus energieneutral werden. In Stavoren wird dies gezeigt.

## Ergebnisse und Wirkung

Dem Leguanprojekt wurde in den Medien viel Beachtung geschenkt. Nahezu jede Fachzeitschrift hat ihm bereits einen Artikel gewidmet. Es wurden drei Filme gedreht, darunter einer von der EG. Die Leguanhäuser haben sich vor allem als Quelle der Inspiration erwiesen. Allerdings wurden bisher noch nicht viele gebaut. Die technische Lösung ist offenbar auf kurze Sicht nicht das größte Problem. Die Verwirklichung eines bioökologischen Hauses ist sehr komplex, zu komplex, um mit einem einzigen Projekt vollständig gelöst zu werden. Zunächst müssen Auftraggeber, Architekt, Makler, Regional- und Kommunalbehörden, Projektentwickler, Bauunternehmer, Subunternehmer und Baufachleute aufgeklärt und überzeugt werden. Der Bau eines bioökologischen Hauses erfordert ein großes Know-how, das bei den Ausführenden noch viel zu wenig vorhanden ist. Der Erwerb des Know-hows kostet Zeit und Geld. Die Projektentwickler wollen dafür nicht genügend aufwenden. Zudem wurden offenbar jedes Mal, wenn ein anderer Unternehmer eingeschaltet wurde, die gleichen Fehler gemacht. Man lernt erst durch praktische Erfahrung. Es müssen wohl noch viele Pilotprojekte durchgeführt werden, bevor umweltgerechtes Bauen zur Regel wird.

Dennoch lässt sich das Leguanprojekt als Erfolg bezeichnen. Es hat dazu beigetragen und trägt weiterhin dazu bei, die Bauwelt wachzurütteln. In diesem Augenblick (Juli 2000) entsteht ein neues Leguanprojekt in Deventer. Das alte Projekt ist noch immer Gegenstand von Untersuchungen (SBR, SEV, TNO-Holz, Novem), und regelmäßig erscheint ein Bericht über den „Groenen Leguaan“ in den Zeitungen oder (Fach-)Zeitschriften. Eine Veröffentlichung im Internet ([www.leguaan.nl](http://www.leguaan.nl)) und ein anschließender Artikel verschafften dem umweltgerechten Bauen in Friesland erneut Aufmerksamkeit.

Die typische Hausform ist durch die auf die Sonne ausgerichtete Bauweise

entstanden. Diese Bauweise hat dazu geführt, dass auf den Leguanhäusern wenigstens 16 verschiedene photovoltaische Systeme angebracht wurden. Dadurch ist das Leguanprojekt zu einem Versuchsstand für photovoltaische Systeme auf bestehenden Häusern geworden. Inzwischen wurde damit so viel Erfahrung gesammelt, dass der „Groene Leguaan“ auf dem Gebiet der Fotovoltaik auf bestehenden Häusern als Autorität angesehen werden kann. Dies wiederum hat zur Errichtung des Projektbüros MegaPV im Rahmen des Leguanprojekts geführt, das in den nächsten Jahren zusammen mit Novem, Essent und den Gemeinden Leeuwarden, Groningen und Assen als praktisches Experiment die „Einführung der Fotovoltaik in großem Maßstab“ durchführen soll ([www.megapv.nl/mega](http://www.megapv.nl/mega)). Eines der Ziele ist es, umweltneutrales Bauen im Kielwasser der Fotovoltaik einföhrung zu fördern.

Der „Groene Leguaan“ ist in den Niederlanden und selbst in Europa mehr oder weniger zu einem Symbol für umweltneutrales Bauen geworden. Aus diesen Gründen dürfte das Projekt auch noch in den folgenden Jahren die Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit umweltneutralen Bauens lenken. Dank der finanziellen Unterstützung von LIFE, IPR, Novem, der Provinz Friesland und SEV kann es inzwischen auf eigenen Beinen stehen und neue Initiativen entwickeln.





# Sylvie – „Systematische Sanierung von innerstädtischen Wohnvierteln“

<b>Erstattungsfähige Gesamtkosten:</b>	826 406,4 EUR
<b>LIFE-Beitrag:</b>	413 230,2 EUR
<b>Projektleitung</b>	
<b>Stadt Wien:</b>	Magistrat der Stadt Wien Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz Ebendorferstraße 4 A-1082 Wien,
<b>Ansprechpartner:</b>	Ing. Wolfgang Khutter
<b>Tel.</b>	(43-1) 40 00 88-215
<b>Fax</b>	(43-1) 40 09 98-215
<b>E-Mail:</b>	khw@m22.magwien.gv.at
<b>Website:</b>	<a href="http://www.sylvie.at">http://www.sylvie.at</a>
<b>Projektbearbeitung Team Sylvie:</b>	Büro Dr. Max Herry – PlanSinn GmbH&Co-KEG – Rosinak & Partner ZTGmbH – Büro Dr. Sepp Snizek Schloßgasse 11 A-1050 Wien
<b>Ansprechpartner:</b>	DI Wolfgang Pfefferkorn
<b>Tel.</b>	(43-1) 544 07 07
<b>Fax</b>	(43-1) 544 07 27
<b>E-Mail:</b>	pfefferkorn@rosinak.co.at
<b>Laufzeit des Projekts:</b>	1.10.1999-1.10.2002

## Einführung

Durch das Projekt Sylvie sollen die Möglichkeiten der Lärmsanierung von innerstädtischen Wohnvierteln ausgelotet und Maßnahmen zur Minderung der objektiven Lärmbelastung sowie der subjektiven Lärmbelästigung gefunden werden. Sylvie wird in einem bereits ausgewählten Gebiet in Wien umgesetzt. Die konkreten Projektergebnisse sollen im Sinne der „Best Practice“ für andere Stadtteile in Wien sowie für andere EU-Städte nutzbar gemacht werden.

## Problemstellung

Lärmprobleme gehören in der Europäischen Union zu denjenigen Umweltproblemen, welche die Bevölkerung am direktesten betreffen. In den dicht bebauten Gebieten der europäischen Städte liegt die Lärmelastung zumeist über den anzustrebenden Grenz- und Richtwerten, und die von der Bevölkerung empfundene subjektive Lärmelastigung steigt. Schätzungen zufolge sind etwa 20 % der Bevölkerung der Europäischen Union, das sind annähernd 80 Millionen Menschen, Lärmpegeln ausgesetzt, die von Wissenschaftlern und Medizinern als untragbar angesehen werden (Grünbuch der Europäischen Kommission 1996). Lärminderung ist deshalb eine wesentliche Aufgabe kommunaler Umweltpolitik. Im Gegensatz zu anderen umweltpolitischen Sektoren wurden aber bisher bei der Lärminderung angesichts der Wirkungsmechanismen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Lärms und auch wegen der zu geringen Handlungsbereitschaft der Akteure noch kaum Erfolge realisiert. Expertengutachten und

konventionelle Planungen zur Lärmsanierung haben in der Regel zu wenig bewirkt.

## Technische Lösung

Das Projekt Sylvie beschreitet neue Wege. Mit dem Ziel der Lärminderung wird im ausgewählten Wohngebiet ein kooperatives Lärmsanierungsverfahren nach den Grundsätzen der Lokalen Agenda 21 abgewickelt. Sylvie ist handlungsorientiert angelegt, was sowohl eine dialektische Sichtweise auf Vor- und Nachteile städtischen Zusammenlebens als auch auf den methodischen Ansatz zur Projektabwicklung voraussetzt. Das Projektteam will gemeinsam mit den Bewohnern/innen des ausgewählten Gebiets die wichtigsten Lärmprobleme identifizieren und Maßnahmen zur Lärminderung entwickeln. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfolgt in Form von Pilotprojekten. Eine wichtige Rolle im Projekt Sylvie spielt Öffentlichkeitsarbeit. Im Rahmen des Projekts wird ein Online-Lärminformationssystem aufgebaut. Die Sylvie-Website (<http://www.sylvie.at>) dient als Teil dieses Informationssystems zur Darstellung des Projektes für die Öffentlichkeit. Start des kooperativen Lärmsanierungsverfahrens ist im Herbst 2000.

## Ergebnisse und Wirkung

Als Ergebnisse von Sylvie werden erwartet:

- eine Lärminderung im ausgewählten Lärmsanierungsgebiet durch erfolgreich umgesetzte Pilotprojekte;

- ein modular aufgebautes Online-Lärminformationssystem als Kommunikations- und Planungsinstrument für die Stadt Wien sowie
- eine verbesserte Kommunikation und Kooperation der Akteure (Bevölkerung, Experten/innen, Politiker/innen, Verwaltung).

Mit der Projektbearbeitung wurde im Oktober 1999 begonnen. Das Projekt wird innerhalb von drei Jahren abgewickelt. Zum Austausch der Ergebnisse und Erfahrungen wird in der zweiten Projekthälfte ein Experten/innen-Workshop mit internationaler Beteiligung stattfinden.





## L I F E 9 5 E N V / G R / 1 0 5 7

### Erstattungsfähige

Gesamtkosten: 976 497,39 EUR

LIFE-Beitrag: 88 286,94 EUR

Beitragsempfänger: Gemeinde Makednon

Stadt Dispilio

GR-52100 Kastoria

Ansprechpartner: V. Tsaparas

Tel. (30-467) 834 41/834 42

Fax (30-467) 834 42

E-Mail: [ankas@otenet.gr](mailto:ankas@otenet.gr)

Laufzeit des

Projekts: 1.1.1996-31.10.1999

# Instandstellung und Schutz eines Biosphärenreservats bei einer neolithischen Ufersiedlung am Kastoriasee

## Einführung

Dieses LIFE-Projekt betrifft die Instandstellung und Leitung eines Biosphärenreservats am Kastoria-See in der Nähe einer Fundstätte neolithischer und hinsichtlich der Umwelt interessanter Gegenstände. Sein Ziel bestand darin, die biologische Vielfalt des Sees zu erhalten und zu erhöhen und das Nebeneinanderbestehen von auf den Menschen zentrierten Tätigkeiten und natürlicher Umwelt zu gewährleisten.

Das Projekt ist einem recht innovativen und demonstrativen Thema gewidmet, mit dem ein nicht besonders bekannter Teil der griechischen Archäologie sowie ein nachhaltiger Tourismus im Gebiet von Kastoria gefördert werden sollen.

## Problemstellung

In der Nähe von Dispilio am Kastoriasee wurden Reste einer neolithischen Siedlung gefunden, die auf 6 500 v. Chr. datiert wurde.

Die Siedlung wurde 1937 nach einer schweren Dürre entdeckt, während der sich der Seewasserspiegel beträchtlich gesenkt hatte. Die Grabungen und Untersuchungen der Fundgegenstände liefen jedoch nicht sofort an. Eine Gruppe Archäologen der Universität Thessaloniki nahm die Grabungen vor vier Jahren unter der Leitung von Professor Harmouziadis auf. Seither sind

zahlreiche bedeutende Funde gemacht worden, u. a. zu verschiedenen Zwecken (Kochen, Lagerung) bestimmte Tongefäße unterschiedlicher Form, Steinwerkzeug wie Äxte, Messer, Malsteine für Getreide, Steinkugeln, Haken, Gewichte, Tierknochen und Fischgräte sowie versteinertes Saatgut aus dem Neolithikum. Ferner wurden drei Musikinstrumente aus verschiedenen Knochen, einige Statuetten, ein versteinertes Boot und Schriftspuren geborgen.

In dem betreffenden Seegebiet befinden sich keine Wohnhäuser und laufen keinerlei menschliche Tätigkeiten. Eine reichhaltige aquatische und Uferflora ist vorhanden, und es kommen viele Vögel vor.

Angesichts dieser Tatsachen mussten Mittel und Wege gefunden werden, um diesen Reichtum zu Freizeitzwecken zu nutzen und gleichzeitig die Umwelt zu schützen; ferner mussten Bildungs- und Bewusstseinsbildungsmaßnahmen sowohl für Besucher als auch Ortsansässige erarbeitet werden.

## Technische Lösung

Die Projektdurchführung begann grundsätzlich mit den Grabungen im Siedlungsbereich. Die archäologische Analyse der vom Hochschulteam gemachten Funde war ausschlaggebend für die Nachbildung der Seesiedlung (Holzbehausungen usw.).



Auf der Grundlage der hinsichtlich Anordnung, Größe, Form und Werkstoffe der prähistorischen Behausungen gezogenen Schlussfolgerungen wurde eine Maquette der Siedlung erstellt. Auch die gefundenen Werkzeuge und Gegenstände wurden nachgebildet.

Hinsichtlich der Tier- und Pflanzenwelt förderten die Grabungen Informationen über die damals in diesem Gebiet vorkommenden Arten zutage. Aufgrund der Daten über die Pflanzenarten wurden die im Rahmen des Projekts gepflanzten Bäume und Büsche ausgewählt; auf diese Weise konnte ein neolithischer Wald nachgebildet werden.

Die Einwohner des Präfektorats Kastoria wurden mittels Presseberichten, Fernsehreportagen, Stadtbesichtigungen usw. regelmäßig über den Fortschritt der Projektarbeiten und die im Rahmen des Projekts erzielten Informationen unterrichtet.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Unterrichtung von Kindern, die in zunehmendem Maße aus ganz Griechenland herbeikommen, und ihrer Bewusstseinsbildung gewidmet. Auch wissenschaftliche Kreise wurden mit Hilfe von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Verlautbarungen und einer vom Beitragsempfänger veranstalteten Abschlusskonferenz unterrichtet. Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass der griechische Staatspräsident Stephanopoulos die neolithische Modellsiedlung eröffnet hat.

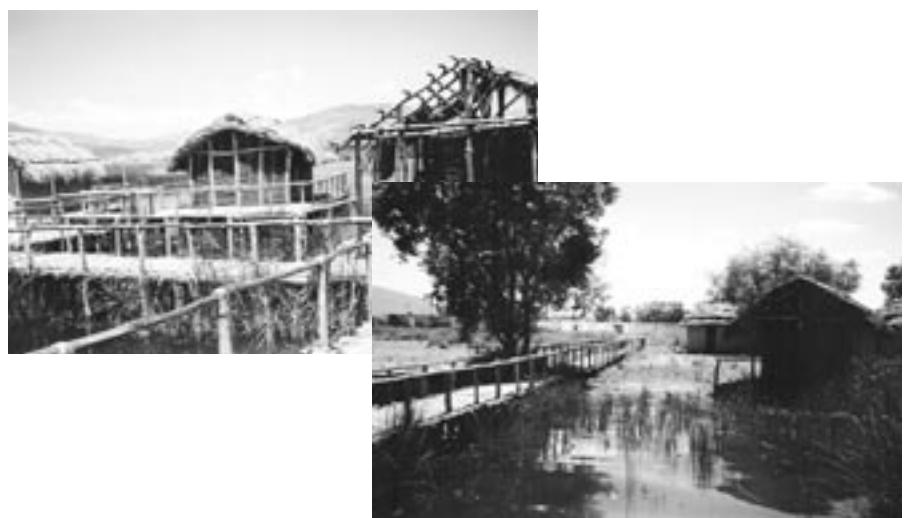


## Ergebnisse und Wirkung

Das Projekt betraf die Errichtung einer neolithischen Seeufersiedlung (Holzbehausungen, Plattformen, Gebrauchsgegenstände, Werkzeuge, eingezäunte Felder, Backöfen, Schafgehege, aus dem See ausgegrabene Kanus und andere Gerätschaften) und eines neolithischen Waldes. Es erstreckte sich auch auf die Erstellung eines Besucherzentrums, die Verbreitung von Informationsunterlagen und die Bekanntmachung von Tätigkeiten.

Das Projekt wurde auf die Liste der touristischen Sehenswürdigkeiten der Gemeinde gesetzt und hat bereits zahlreiche Besucher angezogen.

Der Beitragsempfänger arbeitet gegenwärtig den Plan für die bestmögliche Bekanntmachung des Projekts in ganz Griechenland aus. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei dem Besuch durch Schulen zu Bildungszwecken gewidmet. Dank der Nachbildung der Seeufersiedlung werden die Besucher auch auf die Fauna und Flora des Seegebiets aufmerksam gemacht und lernen dadurch verstehen, dass sozioökonomische Tätigkeiten sehr wohl mit der Naturerhaltung einhergehen können.





# „Zukunftsprojekt Krasfidon“: die Einbindung des Krasfidon- Flussbettes in einen sensiblen städtischen Lebensraum

**Erstattungsfähige**  
Gesamtkosten: 1 902 199,95 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 951 099,98 EUR  
**Beitragsempfänger:** Stadtgemeinden Volos und Nea Ionia  
(Demekav-Demka)  
Rathaus  
Riga Fereou 50  
GR-38001 Volos  
**Ansprechpartner:** C. Bessas  
Tel. (30-421) 336 39  
Fax (30-421) 359 44  
**Laufzeit des**  
**Projekts:** 1.10.1993-30.6.1996

## Einleitung

Im Mittelpunkt dieses LIFE-Projekts, das in der Region Thessalien angesiedelt ist, steht die Erschließung des Flussgebiets des Krasfidon, das Volos mit dem Peliongebirge verbindet und zugleich eine einzigartige Parklandschaft im städtischen Lebensraum von Volos bildet. Dabei wurde angestrebt, den natürlichen Uferstreifen zu erhalten und ihn zu einem Bereich des sozialen Lebens und Miteinanders weiterzuentwickeln. Der Krasfidon dient hierbei als Grenzlinie zwischen zwei Stadtgemeinden (Volos und Nea Ionia).

Anliegen des Projekts war es, einen Lebensraum zu schützen, der andernfalls Umweltbelastungen ausgesetzt wäre, den landschaftlichen Reiz des Gebiets zu steigern und neue Nutzungs- und Betätigungsmöglichkeiten zu erschließen.

## Problemstellung

Dass die Einsicht in die Bedeutung der Umwelt für den Lebensraum immer mehr zunahm, war an der Reaktion der hier ansässigen Einwohner auf den Vorschlag abzulesen, eine Durchgangsstraße im Flussbett des Krasfidon verlaufen zu lassen. Auch wurde die Bedeutung von Freiflächen für die Stadt Volos erkannt, die zuvor vernachlässigt oder zumindest stark unterbewertet worden war.

Der 12 km lange Krasfidon, der vom Peliongebirge zum Pagasäischen Golf verläuft, entspringt in der Dorfgemeinde Makrinita und fließt durch Volos hindurch. Er bildet die Grenzlinie zwischen den Stadtgemeinden Volos und Nea Ionia, zwei Ortschaften mit unterschiedlichem geschichtlichem und kulturellem Hintergrund. Beide Kommunen sprachen sich jedoch dafür aus, den Fluss zu erhalten und nicht an seiner Stelle eine Straße anzulegen.

Es galt einen Weg zu finden, um diesen Naturraum nicht nur zu erhalten, sondern zugleich dafür zu sorgen, dass er den Einwohnern einen schöneren Anblick bot und die Stadt weniger verschmutzt wurde.

Auf diese Weise vermittelte das Flussprojekt dem sozialen Miteinander nachhaltige Impulse und führte dazu, dass ein verschmutztes, heruntergekommenes und vernachlässigte Gebiet mit neuem Leben erfüllt wurde.

## Technische Lösung

Das Projekt zur Sanierung der Umgebung wurde in mehreren Schritten und zu verschiedenen Jahreszeiten umgesetzt, wobei es unterschiedlichen Erfordernissen Rechnung zu tragen galt.

Die erste Phase umfasste den Aufbau der notwendigen Infrastruktur im eigentlichen Flussbett.

Hierzu gehörten das Anlegen eines dem Lauf des Flussbetts folgenden steinernen Kanals, unter dem



Abwasserrohre verliefen, der Bau eines Wasserversorgungs- und Kanalisationssystems über die gesamte Länge des Flussbetts und die Verlegung elektrischer Anschlüsse für die Anbringung von Straßenlaternen entlang des Flusses.

Im Mittelpunkt der zweiten Phase stand die Aufgabe, den an das Flussbett angrenzenden städtischen Raum zu sanieren. Die hierzu gehörenden Maßnahmen umfassten das Anlegen von Fußgänger- und Radfahrwegen, den Bau von Brücken, die die beiden Flussufer miteinander verbinden, und die Bereitstellung von Parkraum. Darüber hinaus wurden am Fluss verkehrsberuhigte Straßen eingerichtet und vorhandene Erholungsbereiche umgestaltet.

## Ergebnisse und Wirkung

Durch das Anlegen von Radwegen und den Bau von Brücken förderte das Projekt die Benutzung alternativer Verkehrsmittel.

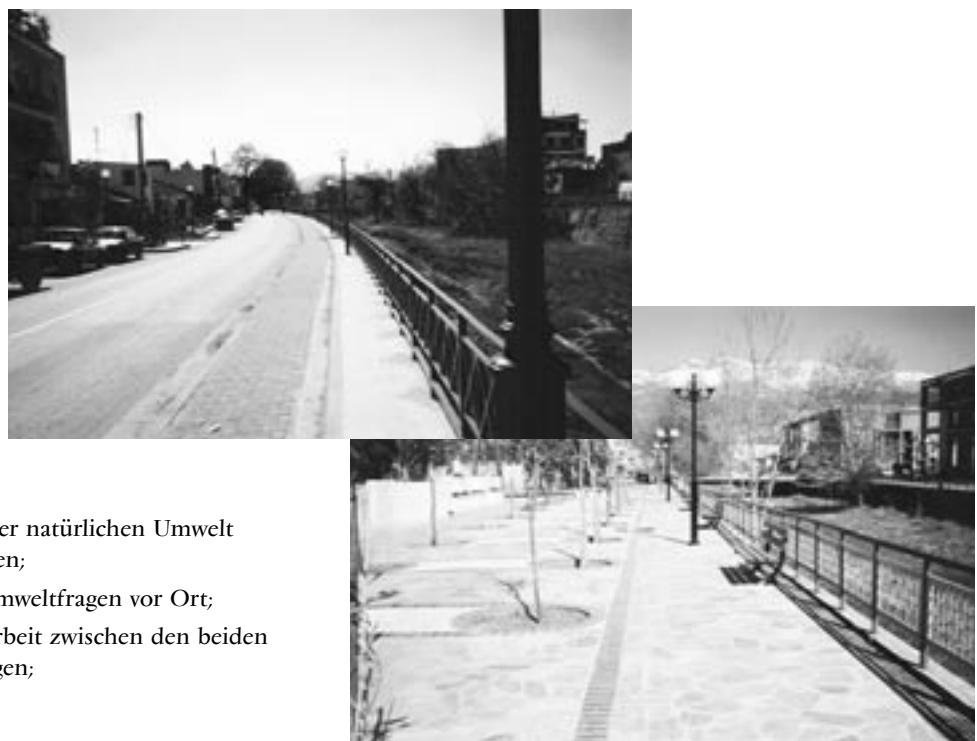
Fußgängerzonen dienten der Erschließung des Gebiets für Personen mit speziellen Bedürfnissen. Darüber hinaus wurde auch die natürliche Umwelt durch umfangreiche Neuansiedlungen von Bäumen, Sträuchern und Blütenpflanzen verschönert.

Folgende Projektergebnisse wurden erzielt:

- Schutz des Krasfidon und seiner natürlichen Umwelt durch verschiedene Maßnahmen;
- stärkere Sensibilisierung für Umweltfragen vor Ort;
- Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den beiden Stadtgemeinden in Umweltfragen;

- Einbeziehung des zuvor isoliert gelegenen Nea Ionia in den städtischen Großraum durch Verbindung der beiden Kommunen;
- Umgestaltung des neuen Gebiets in einen Ort mit sozialen und kommerziellen Aktivitäten durch Eröffnung neuer Ladengeschäfte;
- neue und verbesserte Nutzungsvarianten für die Gebäude an beiden Flussufern.

Der Vorschlag war insofern innovativ, als er Gelegenheit für Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor bot, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Tradition und Moderne herzustellen vermochte und einen neuen Ansatz der Stadtentwicklung propagierte. Damit kam eine Planungsstrategie zur Anwendung, die die negativen Begleitscheinungen des städtischen Lebens möglichst gering hielt und eine Aufwertung des heutigen Stadtbilds bewirkte, ohne sich über historisch Gewachsenes hinwegzusetzen.





a b f a l l



# Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von Technologien zur sicheren und für die Umwelt optimalen Entsorgung explosionsgefährlicher Abfälle

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 1 258 454 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 678 041,36 EUR  
Beitragsempfänger: DEMEX Consulting Engineers  
Hejrevej 26  
DK-2400 Copenhagen  
*Ansprechpartner:* Steen Hjelm Madsen  
Tel. (45) 38 10 89 70  
Fax (45) 38 33 13 17  
*E-Mail:* sl@demex.dk, el@demex.dk,  
ce@demex.dk  
*Website:* <http://www.demex.dk>  
*Laufzeit des Projekts:* 15.3.1997-15.3.2000

## Einführung

Dieses Projekt hat die Erforschung und Entwicklung von Methoden und Technologien zur Rückgewinnung und Entsorgung explosionsgefährlicher Stoffe zum Ziel. Diese umfassen gefährliche, Explosivstoffe enthaltende Industrieabfälle und explosionsfähige Abfälle.

Begünstigter dieses dänischen Projekts war die Firma DEMEX Consulting Engineers A/S.

## Problemstellung

Seit dem Ende des kalten Krieges und dem Beginn der neuen politischen Lage in Europa werden in den Mitgliedstaaten der EU und anderen Ländern jedes Jahr große Mengen Munition und explosionsfähige Abfälle einschließlich solcher aussortiert, die Explosivstoffe oder explosionsartig reagierende Stoffe enthalten.

Nach unveröffentlichten Untersuchungen der NATO sind in Europa einschließlich des Ostens dieses Kontinents zurzeit Millionen Tonnen aussortierte Munition gelagert.

Munition und explosionsfähige Abfälle wurden bisher durch offene Verbrennung und offene Detonation beseitigt, was sich angesichts der Umweltfolgen dieses Vorgehens nicht rechtfertigen lässt. In den letzten Jahren wurden den Problemen der Entsorgung explosionsfähiger

Abfälle große Beachtung beigemessen, doch werden diese Abfälle in den meisten europäischen Ländern mangels Durchsetzung der Abfallregelung der EU unter Einhaltung innerstaatlicher Rechtsvorschriften weiterhin offen verbrannt oder zur Detonation gebracht, ohne dass dagegen Einwände erhoben werden.

Für Demilitarisierungsprozesse ist eine lange Liste von Verordnungen auf verschiedenen Verwaltungsebenen erlassen worden. Für die Lagerung und Verbringung von militärischer Munition und Explosivstoffen sind bereits militärische Vorschriften, z. B. im Rahmen der NATO, erlassen worden, während die zivilen und militärischen Rechtsvorschriften über die Entsorgung von Stoffen und Abfällen noch einer Harmonisierung bedürfen.

## Technische Lösung

Endziel des Projekts war die Bestandsaufnahme neu entstehender und bereits verfügbarer Demilitarisierungstechnologien. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erfolgten in sechs Phasen und umfassten zwölf Aufgaben. Die Quellen, das Management, die Erfassung und Entsorgung explosionsgefährlicher Abfälle in Europa wurden im Rahmen des Projekts untersucht. Auch die besten verfügbaren Techniken zur Erfassung und Entsorgung solcher Abfälle wurden geprüft.

Die Testphase umfasste die Erforschung und Entwicklung von Methoden zur sicheren Handhabung und Beseitigung explosionsfähiger Abfälle. In erster Linie musste eine Aufschlämmung aus Trinitrotoluol und Wasser geprüft werden. Die Beseitigungstests erstreckten sich ferner auf mobile Demilitarisierungstechnologien und die Detonation in geschlossenem Raum. Diese ermöglichte die Behandlung ganzer Vorrichtungen oder von Munitionsbestandteilen. Außerdem wurden Verbrennungsversuche in einem Flüssigbettofen, im Laboratorium und schließlich in wirklicher Größe durchgeführt.

In der letzten Phase wurden die Ergebnisse erfasst und Empfehlungen für das Management und die Rückgewinnung explosionsfähiger Abfälle ausgearbeitet.

## Ergebnisse und Wirkung

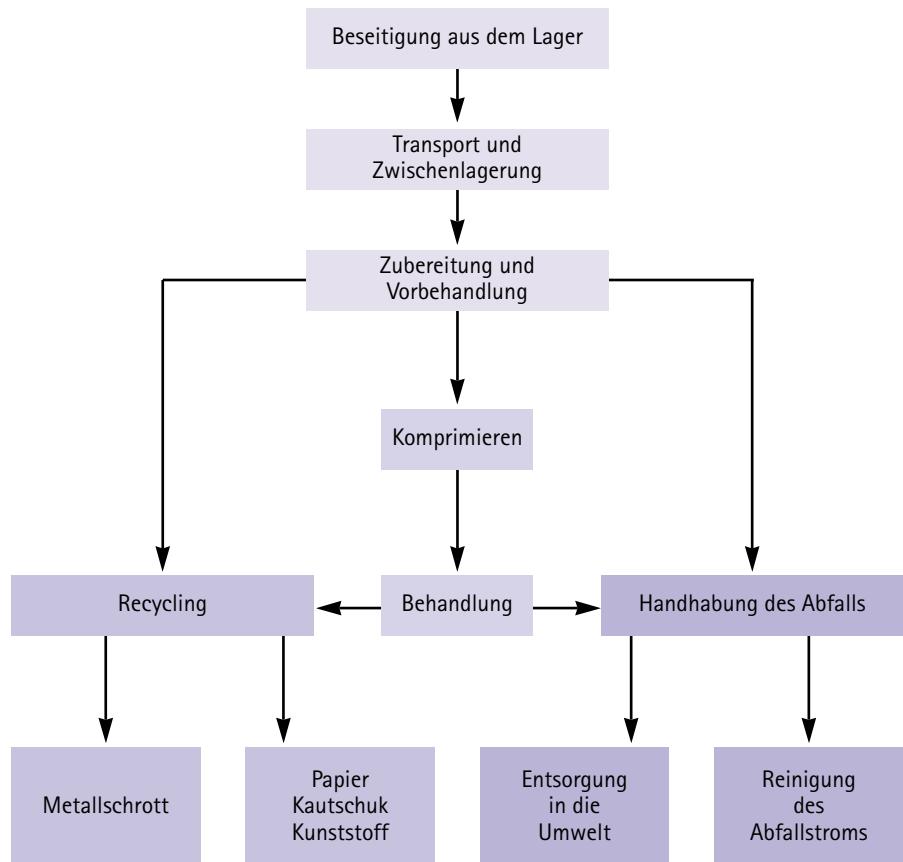
Die Trinitrotoluoltests im Flüssigbettofen ergaben, dass eine sichere, wirtschaftlich tragbare und für die Umwelt annehmbare Demilitarisierung von Explosivstoffen möglich ist. Die Detonationstest in geschlossenem Raum erwiesen sich als sicher und umweltverträglich, jedoch zeitaufwendig. Vorläufige, noch nicht abgeschlossene Sicherheitstests mit Aufschlämmungen, die explosionsfähige Nitrozellulose enthalten, haben gezeigt, dass die Aufschlämmung in einer bestehenden nichtspezialisierten Verbrennungsanlage in wirklicher Größe sicher verbrannt werden kann.

Die Ergebnisse dieses Projekts ermöglichen die Ausarbeitung von zehn Empfehlungen hinsichtlich der Rechtsvorschriften, Demilitarisierungstätigkeiten, Kosten-Wirksamkeit-Studien über die Beseitigung explosionsfähiger Abfälle, Information und Bildung auf dem Gebiet von Demilitarisierungstätigkeiten, der Erforschung explosionsfähiger Abfälle, der Haftbarkeit der Hersteller für die Entsorgung von Munition usw.

*Abb. 1 - Picture of the experiment set up for the UN-GAP test. The test was applied on a non explosive shurry containing a large percentage of Nitrocellulose (NC)*



*Søren Larsen,  
Demex Consulting  
Engineers A/S, mit  
einem Teil des UN-  
Testausstattung*



*Abb. 2 - Darstellung typischer Demilitarisierungssequenzen*

# Anlage zur Behandlung von Haushaltsabfällen, Pontex-les-Forges; Abbau der saisonbedingten Spitze durch Zwischenlagerung von Ballen aus Haushaltsabfällen und hausmüllähnlichen Abfällen

*Erstattungsfähige*  
 Gesamtkosten: 357 084,16 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 178 542,08 EUR  
*Beitragsempfänger:* SIVOM du Pays de Born  
 Place du Général de Gaulle  
 BP 33  
 F-40161 Parentis-en-Born  
*Ansprechpartner:* Caroline Jarry  
 Tel. (33) 558 78 56 00  
 Fax (33) 558 78 91 36  
*Laufzeit des Projekts:* 1.8.1996-31.8.1998

## Einführung

Bei diesem Projekt des SIVOM (Syndicat à Vocation Multiple, Zweckverband) du Pays de Born ging es darum, eine Lösung für die Entsorgung von Haushaltsabfällen in Regionen zu finden, in denen die Bevölkerungszahl und damit das Abfallaufkommen über das Jahr hinweg großen Schwankungen unterworfen sind; dabei sollten zusätzliche Investitions- und Betriebskosten im Zusammenhang mit diesen saisonbedingten Spitzen möglichst gering gehalten werden.

Die Bevölkerungszahl des Pays de Born (im Süden des Beckens von Arcachon, am Atlantischen Ozean), einer sehr touristischen Region im Südwesten Frankreichs, steigt während der Sommersaison von 33 000 auf 100 000 an.

## Problemstellung

Im Rahmen des Projekts sollten eine Technologie und eine Organisation eingeführt werden, die es gestatteten, die mit diesem Anstieg der Bevölkerungszahl einhergehende Zunahme der Haushaltsabfälle zu möglichst geringen Kosten aufzufangen. Die in einem Zweckverband (SIVOM) zusammengeschlossenen Gemeinden wünschten eine umweltfreundliche Lösung: Um die saisonbedingten Spitzen abzubauen, sollten die Abfälle so aufbereitet

werden, dass sie später einer energetischen Verwertung in der gleichzeitig errichteten Verbrennungsanlage zugeführt werden können.

Die Abfälle sollten gelagert werden, so dass die Verbrennungsanlage nicht der extrem hohen Bevölkerungszahl im Sommer entsprechend überdimensioniert zu werden brauchte und der Turbogenerator der Verbrennungsanlage auch während der Wintersaison weiter beschickt werden konnte, um während dieser Zeit, in der die Nachfrage groß ist, Strom verkaufen zu können.

## Technische Lösung

Der Abbau der saisonbedingten Spitzen im Aufkommen der Haushaltsabfälle wurde durch zwei sich ergänzende technische Einrichtungen erzielt: eine Ballenpresse und Lagerzellen für die Ballen.

Die 500 kg schweren Ballen werden 6 Monate lang in 16 geschlossenen Boxen von je 500 m<sup>3</sup>, d. h. mit einer Lagerkapazität von 6 800 t, gelagert.

Jede Box ist mit einem Biofiltrationssystem ausgestattet, das Gerüche neutralisiert. Ein Brandschutzsystem sowie die laufende Kontrolle der Temperatur im Inneren der Boxen



gewährleisten die Lagerung unter optimalen Sicherheitsbedingungen.

Die beim Pressvorgang austretende Flüssigkeit und das möglicherweise beim Handling der Ballen eingedrungene Niederschlagswasser werden gesammelt und in einem Oxydationsteich behandelt.

Der Industriepartner für dieses Projekt ist das zur Gruppe EDF (Électricité de France) gehörende Unternehmen Cyclerie, das die Verbrennungsanlage für Haushaltsabfälle entwickelt und gebaut hat und jetzt betreibt.

Die ADEME (Agence pour la Défense de l'Environnement et la Maîtrise de l'Énergie) unterstützte das Projekt technisch und finanziell.

Die Anlage von Pontex-les-Forges kann jährlich 40 000 t Haushaltsabfälle behandeln und während 7 500 Stunden pro Jahr eine Leistung von 24 MW liefern (das entspricht dem Verbrauch von 2 000 Familien).

## Ergebnisse und Wirkung

Dieses Projekt ist sowohl hinsichtlich der Konzeption als auch hinsichtlich der eingesetzten unkomplizierten Technik einen äußerst innovativen Charakter.

Es ist in zahlreichen Situationen reproduzierbar, in denen die Menge der anfallenden Haushaltsabfälle starken saisonbedingten Schwankungen unterliegt (touristische Gebiete, vorübergehende Ereignisse).

Das Projekt des SIVOM du Pays de Born hat gezeigt, dass es möglich ist, die Gesamtinvestitionen durch Optimierung der Anlagengröße zu minimieren (es wurden Einsparungen in Höhe von 42 Mio. FRF erzielt), die thermische Rückgewinnung zu optimieren, indem die Abfälle in einem Zeitraum verbrannt werden, in dem der Strom zum teuersten Tarif an das nationale Verteilungsnetz abgegeben wird (während der ersten Monate des Betriebs konnte dank der gelagerten Abfälle ein Anstieg der Einnahmen in der Größenordnung von 600 000 FRF verzeichnet werden), und zu vermeiden, dass die Abfälle bei einem punktuellen

Anstieg der Abfallmenge oder während der jährlichen Wartungsarbeiten unbehandelt deponiert werden.

Darüber hinaus bietet es wichtige Sicherheiten hinsichtlich des Umweltschutzes (Absonderung des Niederschlagswassers, das mit den Ballen in Berührung gekommen ist) und der Senkung des Brandrisikos (Abschottung der Boxen).

Nach Inbetriebnahme dieser Anlage konnten fünf kommunale Deponien sowie die regionale Deponie geschlossen werden.

Im Rahmen des Projekts wurden elf neue Arbeitsplätze geschaffen.

Um über das Projekt zu informieren, erstellten der SIVOM du Pays de Born und sein Industriepartner ein Faltblatt und ein Modell der Anlage, das bei verschiedenen Veranstaltungen vorgestellt wurde; außerdem fanden in den Schulen der Städte und Dörfer in den betroffenen Bezirken Vorträge statt, um den Kindern Funktionsweise und Sinn der neuen Verbrennungsanlage in Pontex-les-Forges zu erklären.

Das Unternehmen Cyclerie steht bereits mit mehreren Interessenten für die Entwicklung einer Anlage des Typs, wie die mit Hilfe von LIFE gebaut wurde, in Frankreich in Kontakt.



# Garantierte Qualität von Klärschlämmen für die Landwirtschaft durch Optimierung des Abwasserbehandlungssystems

*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 565 252,77 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 169 575,81 EUR  
Beitragsempfänger: Anjou Recherche  
1, place de Turenne  
F-94417 Saint-Maurice Cedex  
Ansprechpartner: Catherine Savart und  
Christophe Renner  
Tel. (33) 149 76 52 57 und (33)149 76 52 58  
Fax (33) 149 76 52 79  
E-Mail: catherine.savart@générale-des-eaux.net  
*Laufzeit des Projekts:* 2.9.1996-2.3.1999

## Einführung

Die Wiederverwendung von Klärschlämmen aus Kläranlagen in der Landwirtschaft spielt eine wichtige Rolle – nicht nur angesichts der Tatsache, dass auf diese Weise bereits jetzt 2,5 Mio. t Trockensubstanz jährlich (im Jahr 2005 dreimal so viel) einer Verwendung zugeführt werden können, sondern auch angesichts des Düngewerts dieser Klärschlämme und der relativ niedrigen Kosten dieses Verfahrens.

Um zu verhindern, dass die Verwendung von Nebenerzeugnissen, die bei der Behandlung in Kläranlagen anfallen, in der Landwirtschaft zur „horizontalen Deponierung“ missbraucht wird, muss die physikalische, chemische und biologische Qualität der Schlämme garantiert werden.

Dem Verfahren sind nämlich Grenzen gesetzt, weil zum einen die Schlämme durch organische oder metallische Mikroverunreiniger aus Industrieabwässern, die in das Netz eingeleitet wurden, kontaminiert sein können und zum andern das Risiko der Umweltverschmutzung durch in den Schlämmen enthaltene pathogene Keime besteht.

## Problemstellung

Anjou Recherche, ein im Bereich Wasser und Abwasser arbeitendes Forschungszentrum der Gruppe Vivendi Water, und seine Industriepartner (die Unternehmen ORVAL, SEDE und SFDE) haben ein LIFE-Projekt vorgeschlagen, durch das die Qualität der Klärschlämme verbessert und damit sichergestellt werden soll, dass sie auch weiterhin in der Landwirtschaft verwendet werden können; einige Verteilerkanäle mussten nämlich bereits



aufgegeben werden, weil der Gehalt an Mikroverunreinigern in den Schlämmen als zu hoch bewertet wurde.

Daher wäre es sinnvoll, die Schwachpunkte dieses Entsorgungswegs zu ermitteln und zu beschreiben, um dann den gesamten Kreislauf kontrollieren zu können, von der Sammlung der Abwässer in einem entsprechenden Kanalsystem über die Behandlung und Aufbereitung der Schlämme in einer Entschmutzungsanlage bis zur Ausbringung der Schlämme auf Agrarland.

## Technische Lösung

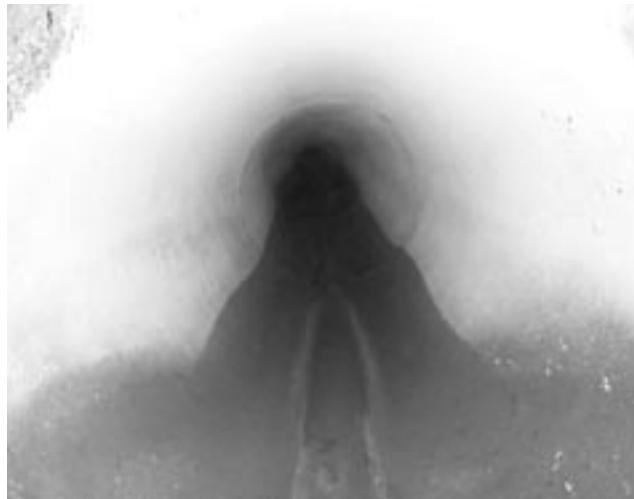
Das Demonstrationsprogramm umfasste drei Phasen:

- eine Bewertung der Bereiche im gesamten Erzeugungsprozess, bei denen das Risiko einer Minderung der Schlammmqualität besteht; Diagnose mit Hilfe der AMDEC- und HAZOP-Methode. Gleichzeitig wurde der agronomische Wert der Schlämme analysiert;
- Festlegung der Maßnahmen und Verfahren, die im gesamten Abwasserbehandlungssystem und in den Verteilerkanälen für die Verwendung in der Landwirtschaft durchzuführen sind, nachdem das Garantieniveau festgelegt wurde, das den Verwendern der Schlämme gegenüber einzuhalten ist;
- Ausarbeitung der Verfahren zur Durchführung der zuvor festgelegten Maßnahmen, Validierung und finanzielle Bewertung.

Das Projekt wurde in Saint-Thibault-les-Vignes im Departement Seine et Marne durchgeführt; dieser Standort eignet sich besonders gut für ein Demonstrationsprojekt, da in die Kanalisation dieser Gemeinde Abwässer aus Haushalten und aus der Industrie in günstigem Verhältnis eingeleitet werden, er in einer stark verstauberten Zone liegt und alle Stufen der Behandlung (Wasser und Schlam) durch die Partner an Ort und Stelle abgedeckt werden.

## Schlussfolgerung – Ergebnisse und Auswirkungen

Im Rahmen des Projekts konnte ein Instrument zur Bewertung der Verschmutzungsrisiken im Sammelnetz entwickelt werden. Mit Hilfe dieses Actipol genannten computergestützten Instruments können die Risiken der Einleitung von Schadstoffen ermittelt und nach Wichtigkeit geordnet werden, die sich aus den Wirtschaftstätigkeiten im Einzugsbereich der Kanalisation ergeben.



Actipol ist ein echtes Instrument der „Abwasserpolizei“ und ermöglicht die Erstellung einer kompletten Liste aller Tätigkeiten im Einzugsbereich eines Kanalsystems, die keine Privathaushalte sind, die Suche nach der Quelle eines bestimmten Schadstoffs, die Festlegung eines Plans für Einleitungs-Sonderregelungen und die Identifizierung der Schadstoffe, die von einem bestimmten Industriebetrieb eingeleitet werden könnten.

Es zeigte sich, dass die Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft nur beibehalten werden kann, wenn regelmäßiger Begleitpapiere ausgestellt werden, die eine Nachverfolgung ermöglichen, das Management insbesondere bei der losweisen Lagerung der Schlämme verbessert wird und bei den Analyseergebnissen Alarmschwellen Anwendung finden. Die agronomische Analyse des Dünge- und Zusatzwertes (organisch und in Bezug auf den Calciumgehalt) der Schlämme bestätigte im Übrigen den Nutzen der Ausbringung.

Im Rahmen des LIFE-Projekts von Anjou Recherche gelang es, alle am Wasserkreislauf Beteiligten (Industrie, Gewerbe, Versorgungsbetriebe und Landwirtschaft) in einem originellen, konstruktiven Ansatz zusammenzuführen, eine innovative Methode zu validieren, die bei den meisten Abwasserbehandlungssystemen, bei denen die Schlämme in der Landwirtschaft verwendet werden, wiederholbar ist, und langfristig (durch Berücksichtigung sämtlicher - chemischer, physikalischer und biologischer - Qualitätsparameter der Schlämme) eine ökologische Lösung für das Problem der ständig wachsenden Menge der anfallenden Klärschlämme zu gewährleisten.

# Neues Verfahren zur Extraktion von Terpenen und anderen hochwertigen Produkten aus Zitrusfruchtrückständen

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* EUR 826 262,76  
*LIFE-Beitrag:* EUR 247 878,83  
*Beitragsempfänger:* Contento Trade Srl  
 Via Zorutti, 84  
 I-33030 Campoformido – Udine  
*Ansprechpartner:* Flavio Cioffi  
*Tel.* (39) 04 32 66 25 55  
*Fax* (39) 04 32 66 28 89  
*E-Mail:* contento@ud.nettuno.it  
*Laufzeit des Projekts:* 1.1.1997-1.1.1999

## Einleitung

In modernen Industrieanlagen werden aus 1 t Orangen rund 400 kg Saft gewonnen, und es fallen mehr als 600 kg an Reststoffen an. Diese Rückstände werden zumeist als Abfall entsorgt oder erfordern ein derart kostspieliges Recycling (d. h. herkömmliche Rückstandsentwässerung), dass sie für die Erzeuger ein gravierendes Problem darstellen.

Abfallentsorgung in Form von Deponierung führt zu ökologischen und ökonomischen Schäden des Bodens an den betreffenden Standorten.

Mit dem LIFE-Terpenprojekt wurde der gesamte Produktionsprozess vom Anbau bis zur Versaftung untersucht. Zu dieser Analyse gehörte:

- die ökologische und ökonomische Bewertung der in der Zitrusfruchtverarbeitung eingesetzten Verfahren;
- die Ermittlung kritischer Punkte in der Verarbeitung;
- die Untersuchung innovativer Anwendungen für Produktionsrückstände;
- die Bestimmung der Durchschnittseigenschaften von Zitrusfruchtrestenstoffen;
- die Entwicklung von Recyclingverfahren im Labor;
- Versuche mit den vielversprechendsten Recyclingverfahren aus den Laborversuchen in der Pilotanlage;
- die Bewertung potenzieller Märkte für die gewonnenen Recyclingprodukte.

## Problemstellung

Durch herkömmliche Verfahren der Reststoffaufbereitung für Zitrusfrüchte lässt sich kein wirtschaftlicher Nutzen aus den Produktionsreststoffen ziehen – sowohl infolge der eingesetzten Technologie als auch wegen der mangelnder Rentabilität dieses wirtschaftlich nicht wettbewerbsfähigen Prozesses. Die in den Zitrusfrüchten enthaltenen Stoffe bergen allerdings ein beträchtliches wirtschaftliches Potenzial.

Mit dem LIFE-Terpenprojekt wurde in einer Pilotanlage eine Technologie zur Ausbeutung der organischen Reststoffe des Versaftens getestet, die als „Zitrusfruchtpulpe“ bezeichnet werden und zu denen Schalen, Samen und andere Rückstände gehören; ferner sollten marktfähige Produkte wie ätherische Öle, Terpen (das in Zitrusfrüchten enthaltene natürliche Lösungsmittel), Pektin, Pigmente, ein wärmeisolierendes Granulat mit korkähnlichen Eigenschaften, Mehl für Tierfutter, Brennstoffe sowie Füllstoffe für die Herstellung von Umweltpapier gewonnen werden.

## Technische Lösung

Es wurden zwei verschiedene neue Aufbereitungsverfahren miteinander kombiniert. Dabei handelt es sich zum einen um eine jüngst unter der Bezeichnung „PIDIC“ patentierte thermomechanische Aufbereitung, die zur Extraktion von ätherischen Ölen und Terpenen aus den Öldrüsen der Zitrusfruchtschalen verwendet wird. Bei dieser Form der Behandlung wird die Zitrusfruchtpulpe einem abrupten Übergang von Hitze und Druck in ein Vakuum unterworfen. Dieser Wechsel bringt die Öldrüsen zum Platzen und treibt die Terpene in flüchtiger Form heraus. Die Terpenmischung wird aufgefangen, und ihre

Bestandteile werden durch eine Kondensation von etwa zwei Minuten Dauer separiert, um ätherische Öle und Terpene zu gewinnen; die Kondensation kann infolge einer dynamischen Zufuhr kontinuierlich erfolgen.

Mit dem PIDIC-System behandelte Zitrusfruchtpulpe bildet Mikrobläschen in der pflanzlichen Struktur, wodurch sich die der Luft ausgesetzte Oberfläche deutlich vergrößert; die erzeugte Wirkung wird als „Texturierung“ bezeichnet. Sie senkt in den nachfolgenden Prozessen den Verbrauch an Energie, die zur Dehydrierung der terpenfreien Zitrusfruchtpulpe benötigt wird.

Das zweite Verfahren – Vomm-Turbotrocknen – umfasst das Beschicken eines zylindrischen Tanks mit dünnen Schichten des Materials, das darin unter der Hitze durch die Konvektion des Heißluftstroms und die Wärmeleitung der erhitzten Tankwandung stark verwirbelt wird, und zwar mit hohem Wärmennutzungsgrad. Das Material wird dadurch rasch, einheitlich und ohne Verbrennungsgefahr getrocknet. Die turbogetrocknete Zitrusfruchtpulpe kann zu einem Granulat gewünschter Korngröße weiterverarbeitet werden; die gewählte Korngröße hängt von dem angestrebten Endprodukt ab.



## Ergebnisse und Wirkung

Durch den kombinierten Einsatz der beiden beschriebenen Verfahren ist es möglich, aus Zitrusfruchtpulpe kostengünstig unterschiedliche Produkte zu gewinnen, die sehr umweltfreundlich sind.

Mit Hilfe des PIDIC-Verfahrens können gewonnen werden:

- terpenfreie ätherische Öle, die in der Lebensmittelindustrie verwendet werden können; ihr Gehalt an oxidierten Terpenen (die Allergien hervorrufen können) und an terpenhaltigem Wachs (das Produkte instabil macht) ist sehr gering;
- Terpen (d-Limonen), ein natürliches Lösungsmittel, das in vielen industriellen Einsatzgebieten stark umweltbelastende chlorierte organische Lösungsmittel wie Trichlorethan, Trichlorethylen und Perchlorethylen ersetzen kann.

Mit dem PIDIC-Verfahren in Kombination mit dem Turbotrocknen ist es möglich, zu wettbewerbsfähigen Preisen

Folgendes zu gewinnen:

- für die Lebensmittelindustrie verwendbares Pektin;
- Farbstoffe;
- Füllstoffe für die Papierherstellung, die herkömmliche mineralische Füllstoffe ablösen können;
- Brennmaterial mit hohem Heizwert;
- Mehl zur Tierfutterherstellung, das gesundheitsfördernd ist und hervorragende Ernährungseigenschaften aufweist;

- wärmeisolierendes Granulat mit korkähnlichen Eigenschaften.

Das Mehl für Tierfutter lässt sich zu Kosten erzeugen, die denen für pflanzliche Futterstoffe mit ähnlichen Ernährungseigenschaften (z. B. Gerste) vergleichbar sind. So kostet eine PIDIC-Anlage zur Aufbereitung von jährlich 15 000 t Zitrusfruchtpulpe rund 750 000 EUR und liefert einen Jahresausstoß von 71 t 99%igen Terpens; eine Vomm-Turbotrocknungsanlage kostet ungefähr 1 500 000 EUR und liefert 3 384 000 t/Jahr Mehl für die Tierfutterherstellung.

Es wurden einige innovative Produkte auf Basis der Nebenprodukte aus Zitrusfruchtpulpe hergestellt, darunter:

- umweltfreundliches „Zitruspapier“,
- Farben für Holz und Metall,
- Imprägniermittel für Holz und Stein,
- umweltfreundliche Wandfarben.

Das Extraktionsverfahren ist sehr effizient und ermöglicht, ätherische Öle sehr guter Qualität bei geringem Energieverbrauch zu gewinnen; einen Überblick liefert folgende Tabelle:

Verfahren	Effizienz (= % der extrahierten ätherischen Öle)	Qualität der ätherischen Öle (Aldehydgehalt in % Citral)	Energieverbrauch bei der Extraktion (je kg extrahierter ätherischer Öle)	Dauer der Wärmebehandlung
Neues PIDIC-Verfahren	94-96	1,2	1,4 kWh	2'
Lösmittelextraktion	98-100	1,0	250 kWh	4 h
Dampfextraktion	98-100	0,8	130 kWh	1 h
Überkritische CO <sub>2</sub> -Extraktion	98-100	1,3	100 kWh	1 h
Manuelles Pressen (ohne Zentrifugieren)	45-50	1,3	1,0 kWh	-

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 023 613,90 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 514 673,07 EUR  
*Beitragsempfänger:* Ayuntamiento de Villarrobledo  
 Pza. Ramón y Cajal, nº 1  
 E-02600 Villarrobledo (Albacete)  
*Ansprechpartner:* Francisco Segovia Solana (Alcalde)  
*Tel.* (34) 967 14 50 79/14 70 71  
*Fax* (34) 967 14 51 82  
*E-Mail:* avdondl@arrakis.es  
*Website:* <http://www.arrakis.es/~avdondl/life.htm>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.10.1996-7.1.1999

# Ökologische Wiederverwendung von Altreifen

## Einleitung

Villarrobledo, eine Ortschaft mit etwa 23 000 Einwohnern in der Provinz Albacete (Kastilien-La Mancha), ist ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt im spanischen Straßenverkehr.

Aufgrund der geografischen Lage hat sich in Villarrobledo eine leistungsstarke Transportindustrie entwickelt, die sich insbesondere auf den Verkehr mit gefährlichen Gütern spezialisiert hat.

## Problemstellung

In Spanien fallen schätzungsweise 250 000 t/Jahr Altreifen an; diese Abfälle sind aufgrund ihrer Größe und Form eine Belastung und stellen hinsichtlich ihrer Beseitigung und Wiederverwendung eine besondere Herausforderung dar. Derzeit ist eines der wichtigsten Ziele die Verringerung der starken Auswirkungen auf die Umwelt, die die unkontrollierte oder kontrollierte Lagerung dieser Abfälle mit sich bringen kann. In diesem Sinn arbeitet das Umweltministerium einen nationalen Plan für Altreifen aus.

Das Volumen der Altreifen in der Autonomen Region Kastilien-La Mancha beträgt etwa 36 000 t, wobei jedes Jahr weitere 9 000 t hinzukommen. Dieser Anstieg entspricht schätzungsweise 1,5 Mio. Reifen, die jedes Jahr in der Region weggeworfen werden.

Die Beseitigung dieser Stoffe ist eines der Hauptprobleme der Umweltschutzbehörden. Zum einen führt direkte Sonneneinstrahlung zur Zersetzung des Materials und zur Entstehung schädlicher Dämpfe, zum anderen können sich

in den Reifenstapeln aufgrund der großen Anzahl von Hohlräumen Wasser, Schmutz, Tiere usw. ansammeln. Daher ist die Kontamination hoch und gibt zu großer Besorgnis in Bezug auf die Einlagerung und Beseitigung Anlass.

Eine gute Bewirtschaftung dieser Abfälle muss ihrer stofflichen Verwertung und der Nutzung der wieder gewonnenen Stoffe als Energiequellen oder Rohstoffe Vorrang einräumen und so zur Erhaltung und vernünftigen Verwendung der natürlichen Ressourcen beitragen. Zwar treten in allen Phasen der Bewirtschaftung der Altreifen Schwierigkeiten auf, doch es gibt durchaus Möglichkeiten, sie zu minimieren (mit sehr positiven Ergebnissen). Die neuen Technologien ermöglichen die praktisch vollständige Verwertung der Reifen.

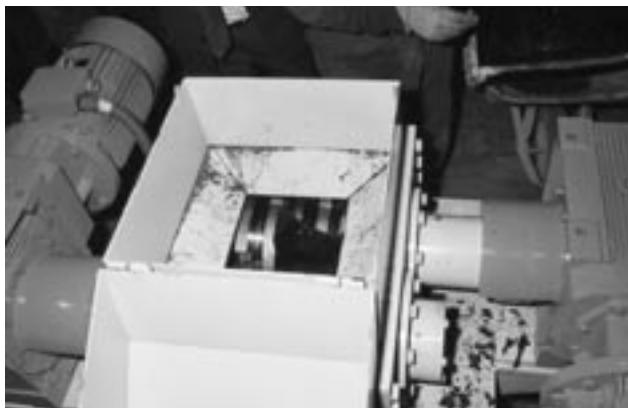
Die bislang genutzten Optionen für die Beseitigung der Reifen reichen von der Runderneuerung und späteren Wiederverwendung über die unterirdische Ablagerung bis zum Verbrennen, wobei die beiden letzteren Lösungen sehr umweltschädlich sind.

Diese Schäden für die Umwelt könnten durch die Runderneuerung und angemessene Wiederverwendung der einzelnen Bestandteile der Altreifen vermieden werden.

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind die mit dem Prozess der stofflichen Verwertung verbundenen Kosten hoch, und für die Rückgewinnung dieser Stoffe gibt es kaum Rechtsgrundlagen.

## Technische Lösung

Der Gemeinderat von Villarrobledo, dem die Leitung des genannten Projekts obliegt, hat auf die Zusammenarbeit



mit der Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, der Facultad de Ciencias Químicas und des Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Castilla La Mancha sowie mit anderen Unternehmen und Institutionen gesetzt. Ziel der von allen Beteiligten durchgeführten Untersuchungen waren zufrieden stellende Lösungen für das Problem der unkontrollierten Lagerung der Altreifen. Ermöglicht werden sollte eine rentable Verarbeitung in Kautschuk in Pulverform durch Anpassung der traditionellen Techniken zur Altreifenbeseitigung.

Endziel dieses Projekts ist eine Pilotanlage, die zeigt, dass es möglich ist, dass durch die Ansammlung weggeworfener Altreifen entstandene Umweltproblem auf völlig umweltfreundliche Weise in den Griff zu bekommen und gleichzeitig die Bestandteile der Reifen – Gummi und Stahl – zur Herstellung von Waren in folgenden Bereichen zu nutzen:

- Lärmschutzwände an Straßen,
- Schuhe,
- Messer- und Werkzeuggriffe,
- Straßenmobiliar.

## Ergebnisse und Wirkung

Die gewählte Lösung bietet die Möglichkeit, die Bestandteile des Reifens (Kautschuk, Gewebe und Stahl) zur Herstellung anderer Konsumgüter zu verwenden und gleichzeitig zur nachhaltigen Entwicklung des Recyclingsektors beizutragen.

Anhand dieser Initiative kann gezeigt werden, dass es möglich ist, das technische Problem der Beseitigung und Wiederverwertung von Altreifen zu lösen, indem auf in den Gemeinden angesiedelte Betriebe anstatt auf Großverarbeitungsanlagen im ganzen Land zurückgegriffen wird. Durch dieses Projekt wird die echte Nutzung des bei der Beseitigung der Reifenabfälle anfallenden

Materials durch traditionelle und innovatorische Industriebetriebe unterstützt.

Diese Techniken konkurrieren mit anderen Alternativen, die nicht wesentlich effizienter sind als die Trennverfahren (Pyrolyse und kryogene Verwertung), und ersetzen auf profitable Weise andere, umweltschädliche Methoden wie die Verbrennung ohne Energieerzeugung und die kontrollierte oder unkontrollierte Ablagerung der Altreifen.

Das Projekt LIFE-Ruenuv stellt eine dezentralisierte Lösung für dieses Problem dar, ist jedoch mit anderen, zentralisierten Lösungen, die möglicherweise noch realisiert werden, kompatibel.

Entwickelt wurde eine Technologie für die gewerbliche Nutzung, durch die das Problem der Ansammlung von Altreifen unter freiem Himmel gelöst werden kann: durch den Einsatz von Technologien zur Verarbeitung zu Konsumgütern, wodurch gleichzeitig ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der verarbeitenden Industrie in der Region geleistet wird.



*Erstattungsfähige  
Gesamtkosten:* 832 779,65 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 249 833,90 EUR  
*Beitragsempfänger:* Solid Waste Management of West Uusimaa Ltd.  
 Lohjanharjuntie 480  
 FIN-08100 Lohja  
*Ansprechpartner:* Stig Lönnqvist  
*Tel.* (358-19) 357 55 55  
*Fax* (358-19) 357 55 57  
*E-Mail:* stig.lonnqvist@rosknroll.fi  
*Laufzeit des  
Projekts:* 1.6.1997-31.12.1998

# Methode zur kontrollierten Schließung mit nachträglicher Wartung stillgelegter Deponien unter Verwendung von Abfällen aus der Energieerzeugung und Industrie

## Einleitung

Dieses Projekt hat die Ausarbeitung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Methode zur Stilllegung von Deponien zum Ziel. Es soll eine Minderung der Menge an in Deponien verwendeten natürlichen Stoffen ermöglichen, die Wiederverwendung industrieller Nebenprodukte fördern und ihre unkontrollierte Lagerung vermeiden.

Die Schließung der Deponie von Koivissila in Vihti, Finnland, im Zeitraum 1997-1998 diente als Pilotversuch. Als Baustoffe verwendet wurden Faserschlamm aus der Holzindustrie, Flugasche und schwere Asche aus Kohlekraftwerken.

## Problemstellung

Nach Schließung ausgedienter Deponien müssen diese unter einer 2 m tiefen Schichtstruktur begraben werden. Dies hat wegen der hierzu eingesetzten, großen Mengen natürlicher Stoffe notwendigerweise enorme Auswirkungen auf die Umwelt.

Entsprechend den Grundsätzen einer nachhaltigen Entwicklung erfordern die Abfall- und Deponieregelungen

nunmehr eine Verminderung des Abfallaufkommens und so oft wie möglich die Verwertung der Abfälle. In diesen Regelungen sind ferner die Eigenschaften der Deponiestrukturen festgelegt; da die beteiligten Mitgliedstaaten bei der Modernisierung aller ihrer Deponien zur Einhaltung der neuen Rechtsvorschriften auf finanzielle Schwierigkeiten stoßen, kommt für mehrere Deponen nur die Schließung mit nachträglicher Wartung in Frage.

Der Einsatz nicht erneuerbaren Bodenmaterials hat wesentliche Landschafts-, Umwelt- und Ökosystemveränderungen zur Folge. Außerdem sind geeignete Naturstoffe oft schwierig zu finden, so dass synthetische Stoffe zum Einsatz kommen, und da diese industriell hergestellt werden, sind sie in der Regel recht teuer.

## Technische Lösung

Die Schließung mit nachträglicher Wartung wurde in der Deponie von Koivissila in Vihti, Finnland, vorgenommen. Die Methode erstreckte sich auf Anweisungen für die Durchführung von Werkstoffuntersuchungen und vorläufige Deponiestudien sowie Strukturplanung und Bau. Umweltverträglichkeitsstudien und

Umweltüberwachung bildeten ebenfalls einen wesentlichen Projektteil.

Der erste Schritt bestand in der Untersuchung der Bedingungen der für den Pilotversuch ausgewählten Deponie, um die erforderlichen technischen Maßnahmen festzustellen. Die Deponie wies ein potenzielles Risiko auf, da sie der Lagerung gefährlicher Abfälle diente.

Felduntersuchungen wurden im Herbst 1997 durchgeführt.

Die geotechnischen und Umwelteigenschaften der gelagerten Abfälle wurden untersucht und die Ergebnisse mit den zulässigen Giftstoffgehalten in Baustoffen für Erdarbeiten und anderen derzeit geltenden Leitlinien verglichen.

Auch die durch die Deponie hervorgerufenen Umweltrisiken wurden beurteilt und die Informationen über die vorherrschenden Bedingungen und Umweltauswirkungen eingehend untersucht. Die Messtechnik und Messgeräte mussten entwickelt und den Werkstoffstudien angepasst werden. Die Homogenisierung des Papierschlams wurde im Labor getestet. Die Festigkeit der Stoffe wurde unter Anwendung einer ganzen Serie dynamischer Kompaktierungsbelastungen ermittelt. Ferner wurde geprüft, wie ein unterschiedlicher Wassergehalt der Stoffe die Kompaktierung beeinflusst.

Ein Überwachungsprogramm wurde für den Test-Deponiestandort in Koivissila und für die Schließung von Deponien im Allgemeinen aufgestellt. Zur Prüfung der technischen Qualität der Bauarbeiten und zur Minimierung der Umweltgefahr wurden Überwachungsmaßnahmen angewandt.

## Ergebnisse und Wirkung

Mit diesem Projekt wurde nachgewiesen, dass Deponiestrukturen fast ausschließlich unter Verwendung von Abfallstoffen errichtet werden können. Der Einsatz großer Mengen Naturstoffe als Schutzstrukturen für Deponien hat sich als nicht notwendig erwiesen. Die Baukosten lassen sich dadurch enorm vermindern. Ähnliche Kosteneinsparungen sind beim Management von Industrieabfällen möglich. Nachgewiesen wurde die potentielle Eignung von Faserschlamm aus der Holzindustrie, Flugasche und schwerer Asche aus Kohlekraftwerken und von kompostiertem Klärschlamm.

Der Einsatz von Abfallstoffen ist einer nachhaltigen Entwicklung förderlich, weil er die Menge der zu entsorgenden Abfälle und die zu Bauzwecken benutzte natürliche Bodenfläche vermindert. Er eröffnet ferner im Bereich des Managements von Industrieabfällen – das sonst immer kostspieliger wird – neue Perspektiven. Zur Stilllegung einer Deponie sind riesige Mengen Erde notwendig: die Schutzdecke von 1 ha Deponiefläche erfordert 3 000 Lkw-Ladungen Erdmasse. Allein in Finnland werden in naher Zukunft Hunderte von Deponien stillgelegt und anschließend gewartet werden müssen. Verwendet man hierzu natürliche Erde, so hat dies enorme Auswirkungen auf Umwelt, Landschaft und Ökosysteme. Ausreichende Erdmassen sind schwierig zu finden, so dass

künstliche Stoffe eingesetzt und über lange Strecken transportiert werden müssen. Dies verursacht zusätzliche Kosten und Umweltschäden.

Die mit diesem Projekt entwickelte Methode eignet sich für die örtlichen Bauvorhaben. Die Rohstoffe lassen sich oftmals von nahe gelegenen Papierfabriken und Kraftwerken beziehen (praktisch 100 % der Abfälle aus Papierfabriken sind verwendbar), und die Abfallbeseitigungskosten werden dadurch verringert. Die Gesamtkosten der Errichtung von Deponien lassen sich auf diese Weise weit unter den Stand senken, der bei Verwendung von herkömmlichen Stoffen erreicht würde.

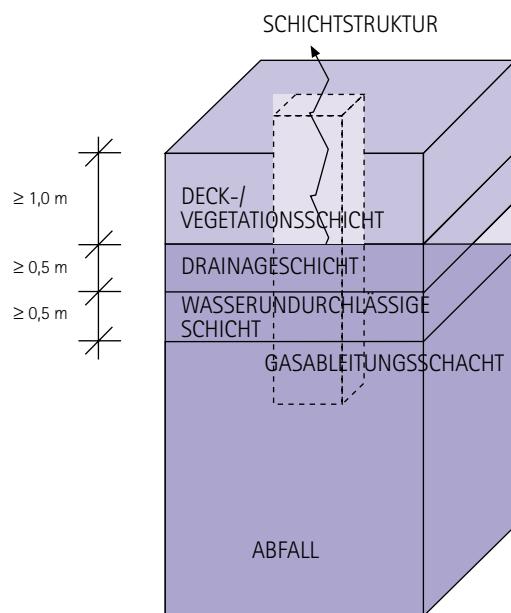


Abb. 1 - Nach Schließung einer Deponie wird diese mit einer 2 m tiefen Schichtstruktur überdeckt. Wegen der hierzu erforderlichen großen Menge geeigneten Bodenmaterials lässt sich dies nicht ohne enorme Veränderungen der Umwelt vollziehen.



# Einrichtung eines Systems zur Entsorgung und Verwertung von Abfallfraktionen

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 997 854,05 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 226 964,26 EUR  
**Beitragsempfänger:** Valoref SA  
Zone Industrielle la Croisière  
F-84500 Bollène  
**Ansprechpartner:** Marc Faverjon  
**Tel.** (33) 490 40 50 00  
**Fax** (33) 490 40 13 42  
**E-Mail:** valorefolivierortega@compuserve.com  
**Laufzeit des Projekts:** 1.5.1997-30.4.2000

## Einführung

**Das 1987 gegründete Unternehmen Valoref ist spezialisiert auf die selektive Demontage von Glasöfen und die Verwertung der sortierten und behandelten Abfallfraktionen.**

**Dazu ist anzumerken, dass bei einem Glasofen am Ende seiner Betriebszeit über 40 verschiedene Abfallfraktionen anfallen.**

**Valoref stellt eine große Palette von Recyclingmaterialien und Sekundärrohstoffen (Pulver, Körner, Formteile ...) her, die jeweils bestimmten Spezifikationen entsprechen und für die ein technisches Datenblatt vorliegt. Die Rohstoffe werden als eingetragene Marke auf den Markt gebracht.**

**1996 behandelte Valoref 8 000 t Abfälle mit einem Verwertungsgrad von 60 %.**

**Das Unternehmen ist das einzige seiner Art in Europa.**

## Problemstellung

Die Glashersteller müssen ihre Öfen alle fünf bis acht Jahre demontieren und neu bauen.

Damit produzieren sie allein mehr als ein Viertel der 250 000 t Abfallfraktionen, die jährlich in Europa anfallen.

Sofern sie kein Chrom enthalten, stellen die Fraktionen als solche keine Gefahr für die Umwelt dar; das Problem besteht darin, dass sie durch bestimmte Schwermetalle, die bei der Herstellung spezieller Gläser verwendet werden, wie z. B. Blei, oder durch Rückstände von Brennstoffen verunreinigt sein können.

Das LIFE-Projekt des Unternehmens Valoref zielt darauf ab, den Verwertungsgrad der Abfälle durch Einrichtung eines spezialisierten und umfassenden Systems zu verdoppeln, das auch die Rationalisierung der Sortiermethoden und eine bessere Charakterisierung des Restabfalls umfasst.

## Technische Lösung

Das Projekt umfasst die industrielle Validierung der Techniken und des Know-hows, die von Valoref entwickelt wurden, an einem neuen Industriestandort (Flusshafen Bollène) und die Inbetriebnahme einer Spezialanlage für die umfassende Behandlung der Abfallfraktionen.

Die vorgeschlagene Behandlung umfasst folgende Schritte: Untersuchung des Ofens, Optimierung der selektiven Demontage des Ofens, Annahme und Analyse der Abfälle, Einrichtung einer mobilen Abfalltrennungskette für die bei



der Demontage anfallenden Abfälle vor Ort, Trennung nach Kategorien und Bestimmungsorten, Zerkleinerung und zusätzliche Reinigung, Kontrolle und Aufbereitung der Sekundärrohstoffe, Behandlung der nicht verwertbaren Fraktion vor der Beseitigung.

Dieses Projekt wird von der ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) begleitet und finanziell unterstützt.

## Ergebnisse und Wirkung

Die Anlagen des neuen Standorts (Flusshafen Bollène) ermöglichen die optimierte Entsorgung der Abfälle. 50 % der behandelten Abfälle werden in Form von Sekundärrohstoffen, 40 % in Form von Granulat verwertet. Nur 10 % müssen durchendlagerung beseitigt werden.

Bestimmte Abfälle (siliziumhaltige Fraktionen, chrombelastete Abfälle, eingeschmolzene Fraktionen des Typs AZS) werden ab jetzt vollständig recycelt.

Die durchschnittlichen Kosten der Behandlung belaufen sich auf 325 FRF/behandelte Tonne ab dem Standort, an dem die Abfälle angefallen sind. Unter Berücksichtigung der Entwicklung der Rechtsvorschriften in der Gemeinschaft und in Frankreich ist es mit diesen Behandlungskosten bei gleichzeitiger Verwertung der recycelten Materialien möglich, einen vertretbaren Rentabilitätsgrad für Erzeugnisse von geringem Ausgangswert zu erreichen.

Der Standort in der Nähe des Flusshafens wird die umweltfreundliche Beförderung der Abfälle durch Lastkähne (62,50 % der Beförderungswege der Abfälle) begünstigen.

Darüber hinaus wird die mobile Abfalltrennkette die Menge der beförderten Abfälle reduzieren, da ein großer Teil (vor allem die Granulate) bei der Demontage der Öfen an Ort und Stelle behandelt und verwertet werden kann.

Durch dieses Projekt konnten etwa zehn Arbeitsplätze geschaffen und die Arbeitsbedingungen bedeutend verbessert werden. Die angewandten Techniken und Methoden gestatten Valoref bereits jetzt eine Ausweitung der Tätigkeit auf andere Industriebereiche, in denen Öfen eingesetzt werden, nämlich auf die Eisen- und Stahlindustrie und die Metallurgie, auch auf internationaler Ebene.

Mit Hilfe eines Faltblatts sowie über die Fachpresse, Konferenzen und Fachmessen wurde ein hoher Informationsstand der Bevölkerung über die günstigen Auswirkungen dieses LIFE-Projekts für die Umwelt erzielt.



# Entwicklung und Bau einer Piloteinheit zur Rückgewinnung von festen Abfällen und Schlamm aus der Marmorindustrie

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 1 246 914,84 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 374 074 EUR  
**Beitragsempfänger:** SA Reverte  
 C/ Afueras, s/n Castellet i La Gornal  
 E-08720 Barcelona  
**Ansprechpartner:** Modesto Reverté  
**Tel.** (34) 93 85 20 52/977 16 81 03  
**Fax** (34) 93 85 22 52/977 16 81 12  
**E-Mail:** modestr@sa-reverte.com  
**Laufzeit des Projekts:** 1.1.1997-1.11.1999

## Einführung

**Im Gebiet des Gemeindeareals von Albox und in den angrenzenden Gemeinden in der Provinz Almería (Andalusien) gibt es eine lange, bis ins fünfte Jahrhundert zurückreichende Tradition des Abbaus und der Verarbeitung von weißem Marmor. Von dieser auch heute noch sehr wichtigen Industrie hängen direkt oder indirekt zahlreiche Arbeitsplätze in diesem Gebiet ab.**

**Im Laufe des letzten Jahrzehnts ist die Zahl der Marmor verarbeitenden Betriebe beträchtlich angewachsen, wobei der Höhepunkt mit dem Abbau und der Vermarktung von beinahe 1 Mio. t im Jahr 1991 zu verzeichnen war.**

## Problemstellung

Vom abgebauten und bearbeiteten weißen Marmor werden nicht mehr als 30 % zu Bauzwecken genutzt, so dass eine große Menge an Abfällen zurückbleibt: zum einen beim Abbau anfallende Steine, die aufgrund ihrer Größe oder Fragmentierung nicht zu Bauzwecken genutzt werden können, zum anderen in den Werkstätten anfallende Steinabfälle, die aus einer Wasser-Pulver-Emulsion mit rund 20 % festen Bestandteilen bestehen.

Sowohl die festen Abfälle als auch die erzeugten Schlämme stellen ein spezifisches Problem mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt dar, da sie auf kontrollierten Deponien gelagert werden müssen und die Schlämme das Grundwasser kontaminieren, was sich auch auf die angrenzenden Gebiete auswirkt.

Bislang wurden mit dem Ziel, die genannte Umweltproblematik zu minimieren, zwei Arten von Maßnahmen angewandt: die Konzentration der festen Abfälle und der Schlämme auf nur zum Teil kontrollierten Deponien sowie die Errichtung von Schutzdämmen an deren Rand. Damit sollten Schäden für die angrenzenden Gebiete vermieden werden, ohne dass jedoch der hohe Grad der Umweltverschmutzung oder die Kontaminierung des bestehenden Grundwasserspiegels zu vermeiden gewesen wären.

## Technische Lösung

Reverte verfügt als Hersteller von CaCO<sub>3</sub> über ausreichendes Know-how, um die Entwicklung und den Betrieb der Pilotanlage durchzuführen, die in der Lage ist, die anfallenden Abfälle aufzunehmen. In der neuen Einheit werden durch das von der SA Reverte entwickelte Trockenverfahren die festen Abfälle zu Karbonat von großer Weiß, geringer Kornverteilung und hoher Qualität verarbeitet, das in vielen Bereichen verwendet werden kann.

Das Projekt umfasste die Entwicklung einer Piloteinheit zur Wiederverwertung der in der Marmor abbauenden/verarbeitenden Industrie entstehenden Abfälle, die entsprechend ihrer Beschaffenheit leicht einzuteilen sind: in feste Abfälle, die bei Marmorabbau in Steinbrüchen und bei der Bearbeitung (Schnitt) in Werkstätten anfallen, und in Schlämme aus Wasser und Marmor, die in den Schneide- und Polierwerkstätten entstehen.



Die Anlage befindet sich in der Nähe der bisherigen Schuttabladeplätze und verfügt über fünf Basiseinheiten der Behandlung:

- Sekundärvermahlung und Trocknung,
- Trockenfeinstvermahlung,
- Nassultrafeinstvermahlung,
- Extraktion und Füllen von Tankbehältern,
- Einfüllen in Säcke, Stapeln auf Paletten, Verpacken in Großsäcke.

## Ergebnisse und Wirkung

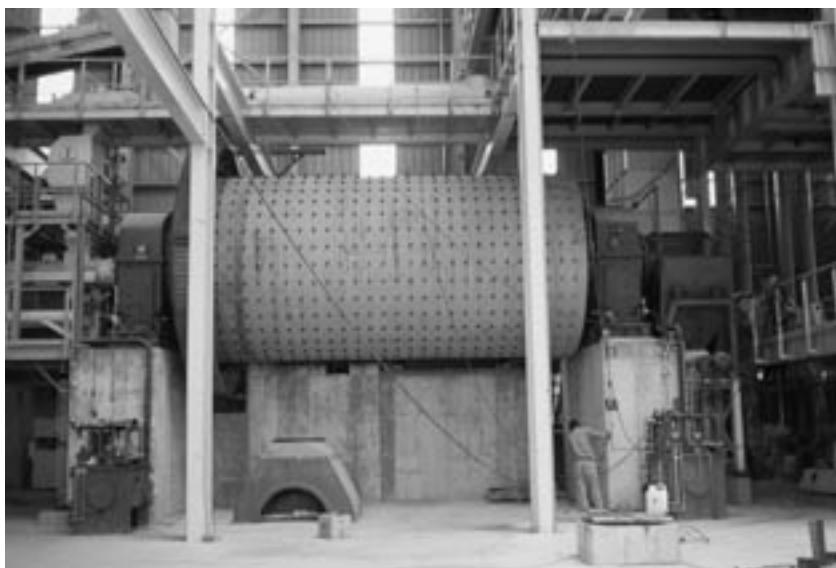
Der LIFE-finanzierte Teil (Abschnitt Mahlen) des Projekts hat durch die Nutzung der Marmorabfälle (fest und flüssig), die in der Industrie sehr begehrte

Calciumkarbonat umgewandelt werden, innovativen Charakter in Europa. Gleichzeitig werden die durch die Lagerung dieser Abfälle in Steinbrüchen und Wasserbecken entstehenden Umweltauswirkungen verringert.

Die Entwicklung einer zur Wiederverwertung der in der Marmorindustrie entstehenden Abfälle geeigneten Pilotanlage ist von großem Nutzen für Technologie und Umwelt, einschließlich:

- Wiederverwertung von rund 280 000 t/Jahr an festen Abfällen von weißem Marmor;
- Umwandlung durch Trockenfeinstvermahlung der festen Abfälle in Calciumkarbonat mit einer bestimmten Kornverteilung, das in den Bereichen Malerei und Plastik sowie der Kautschuk-, Keramik-, Kosmetik- und Pharmaindustrie Absatz findet;
- Wiederverwertung von rund 64 000 t weißer Marmorschlämme, die in den in unmittelbarer Nachbarschaft zur Anlage befindlichen Schneide- und Polierwerkstätten anfallen und derzeit zu einer starken Umweltverschmutzung sowohl des Bodens als auch des Grundwassers führen;
- Umwandlung dieser Schlämme in „slurries“ (Emulsionen) aus nassultrafeinstvermahlenem Calciumkarbonat, die in der Papierindustrie zur Massenproduktion von Papier und zur Herstellung von Streichmasse genutzt werden können.

Dieses Demonstrationsprojekt ist im gesamten Calciumkarbonatsektor reproduzierbar, insbesondere in den Gebieten, in denen weißer Marmor intensiv abgebaut wird.



# Pilotanlagen- Versuche und Entwicklung des „PyroArc“-Prozesses

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 125 310,14 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 337 593,04 EUR  
*Beitragsempfänger:* ScanArc Plasma Technologies AB  
 P. O. BOX 41  
 S-813 21 Hofors  
*Ansprechpartner:* Sven Santén  
 Tel. (46-290) 230 50  
 Fax (46-290) 200 75  
*E-Mail:* mail@scanarc.se  
*Website:* <http://www.scanarc.se>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.8.1997–31.12.1998

## Einleitung

**Das „PyroArc“-Verfahren wurde zur Behandlung aller Abfalltypen und zu ihrer Umwandlung in Energie, nichtextrahierbare Schlacken und recycelbare Metalle entwickelt. Das Hauptziel dieses LIFE-Projekts bestand in der Erarbeitung der zur Errichtung der ersten kommerziellen PyroArc-Anlage erforderlichen Daten. Eine solche Anlage könnte in eine umfassende Anlage zur Behandlung kommunaler, industrieller und gefährlicher Abfälle einer Ortschaft von 40 000 bis 50 000 Einwohnern eingebaut werden.**

## Problemstellung

Weltweit besteht eine starke Nachfrage nach umweltfreundlicheren und energiewirksameren Abfallbehandlungsverfahren. Das PyroArc-Verfahren, mit dem als Endprodukte nur Energie, wiederverwendbare Schlacken und recycelbare Metalle erzeugt werden, stellt eine interessante Wahlmöglichkeit dar.

Das PyroArc-Verfahren war bereits im Maßstab einer kleinen Pilotanlage erarbeitet worden, und kurze Tests hatten ergeben, dass sich gefährliche organische Stoffe ausgezeichnet abbauen und sich aus den anorganischen Stoffkomponenten eine gleichförmige, nicht auslaugbare Schlacke erzeugen lässt. Gespräche mit potenziellen Kunden haben gezeigt, dass im Hinblick auf eine kommerzielle Anwendung des Prozesses weitere Tests in größerem Maßstab und von längerer Dauer erforderlich sind. Dieses LIFE-Projekt wurde aufgenommen, um den Prozess in größerem Maßstab anzuwenden, d. h., die Kapazität der Pilotanlage und die Dauer der Tests zu erhöhen.

## Technische Lösung

PyroArc ist ein Abfall-Vergasungsverfahren, mit dem fast alle Abfalltypen in reines brennbares Gas und inerte amorphe Schlacke, die als Baustoff eingesetzt werden kann, umgeformt werden können.

Die organische Fraktion wird in Brenngas umgewandelt, das zur Strom- und Dampferzeugung und Warmwasserbereitung eingesetzt wird. Die anorganische Fraktion wird in nicht auslaugbare Schlacke und Metallegierung umgewandelt. Die Schlacken lassen sich als Baustoffe verwenden, während die Metallfraktion zwecks Rückgewinnung verwertbarer Metalle einer Raffinerie zugeführt werden kann. Die flüchtige Metallfraktion wird dank eines Gasreinigungssystems in Form von Oxiden abgespalten und zwecks Nutzung der Metalle einem Metallhersteller geliefert.

Die bei diesem Prozess gewonnene Energie kann zur Warmwasserbereitung, Dampf- und Stromerzeugung genutzt werden. Die entstehende Energie ist größtenteils in dem erzeugten Brenngas gebunden, das in einem Gasbrenner zur Stromerzeugung oder einfach zur Dampf- und Warmwasserbereitung eingesetzt werden kann. Die zweite wichtige Energiequelle dieses Prozesses ist die Wärme des erzeugten Gases; dieses wird mit einem Trocken-Gasreinigungssystem in einem Siedekessel abgekühlt, in dem Dampf und/oder warmes Wasser erzeugt werden kann.

Die Forschungsschwerpunkte dieses Projekts waren die Prozessparameter, die Stoff- und die Energiebilanz und die Optimierung des thermischen Wirkungsgrades. Eine der Haupttätigkeiten bestand in der Optimierung der Gesamt-Prozesskonzeption einschließlich der Stoffhandhabung und Gasreinigung. Den Umweltbelangen wurde durch Messung

des Ausstoßes an verschiedenen Abfallstoffen Rechnung getragen. Die Schlackeneigenschaften wurden im Hinblick auf eine hohe Auslaugfestigkeit und einen hohen Rückgewinnungsgrad an Metallen optimiert.

Die bei den Versuchen in der Pilotanlage eingesetzten Abfälle wurden so ausgewählt, dass sie den in einer Gemeinde anfallenden Abfalltypen entsprachen, d. h. sortierter kommunaler Abfall, Kfz-Schredder-Abfall, Abfall aus der Elektronikbranche und sogar gefährliche Abfälle.

## Ergebnisse und Wirkung

Die Verbesserung der Pilotanlage war ein Erfolg. Die Kapazitätserhöhung und die mögliche Durchführung längerer Versuche hatten einen verlässlicheren kommerziellen Betrieb zur Folge.

Dieser Prozess hat gegenüber der Abfallverbrennung zahlreiche Vorteile. Er beschränkt die Menge der zu behandelnden Prozessabfälle auf ein Minimum und vervollständigt den Abbau von Dioxinen. Der Dioxingehalt des erzeugten Brenngases liegt bereits vor der Gasreinigung deutlich unter den Grenzwerten. Vergleichshalber sei erwähnt, dass in vielen Verbrennungsanlagen Gase mit einem Dioxingehalt anfallen, der die Grenzwerte um das 20- bis 50-fache übersteigt, wobei die Dioxine anschließend in der Gasreinigungsanlage mit der Flugasche entfernt werden.

Mit dem PyroArc-Verfahren können ferner halogenierte Verbindungen wie Freon vollständig abgebaut werden. Eine erste kommerzielle Anwendung wird somit im Abbau von Freon bestehen, für den der Prozess sehr wirksam und die Investitionskosten relativ niedrig sind.

Der Hauptunterschied zwischen dem nach dem PyroArc-Verfahren erzeugten und dem in anderen Verbrennungsanlagen anfallenden Gas besteht in der Brennfähigkeit des beim PyroArc-Verfahren erzeugten Gases. Das Gas aus herkömmlichen Abfallverbrennungsanlagen wird wegen des Vorhandenseins eines Sauerstoffüberschusses vollständig verbrannt. Für einen bestimmten Abfalltyp entsteht beim PyroArc-Prozess etwa die Hälfte des in einer Verbrennungsanlage entstehenden Gases. Dies hat den Vorteil, dass eine kleinere Gasreinigungsanlage erforderlich ist und dadurch die Investitionskosten verminder werden.

Prüfungen mit verschiedenen Abfalltypen haben ergeben, dass praktisch alle Abfalltypen nach diesem Verfahren mit guten Ergebnissen behandelt werden können. Die wichtigsten Einschränkungen sind der Heizwert und der Kohlenstoffgehalt des Abfalls. Enthält der Abfall eine große Menge verwertbares Metall, so wird dieses im Vergaser in geschmolzenem Zustand zurückgewonnen. Das beste Beispiel sind Abfälle aus der Elektronikbranche, aus denen eine Kupferlegierung entsteht, die alle vor seiner Behandlung in diesem Abfall vorhandenen Edelmetalle enthält.



# Entsorgungssystem zur Nutzung phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen

## Einleitung

**Dieses Projekt kommt in Siilinjärvi, Finnland, zur Durchführung und hat die Nutzung phosphorhaltiger Gipse (Nebenprodukte der Phosphorsäureherstellung) und Flugaschen (Nebenprodukte von Kohlekraftwerken) zum Ziel. Ein neues Managementsystem soll vorgeführt werden, das eine vermehrte und umweltverträgliche Verwendung phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen als Baustoffe ermöglichen soll.**

**Das neue System wird zurzeit auf zwei Baustellen, die der Instandsetzung frostgeschädigter Straßen und der Überdeckung einer Deponie für kommunale Abfälle dienen, erprobt.**

## Problemstellung

In Europa (einschließlich der Russischen Föderation) gibt es über 30 Phosphorsäure-Produktionswerke, in denen phosphorhaltige Gipse als Nebenprodukte erzeugt werden. Jährlich werden über 21 Mio. t solcher Gipse erzeugt, von denen nur ein kleiner Teil verwendet werden kann. In zahlreichen anderen Industriezweigen entstehen Nebenprodukte, die ähnliche Probleme hervorrufen. So fallen in den Kraftwerken der EU jährlich über 42 Mio. t Flugasche an, für die fortdauernd neue Recycel- und Verwendungsmethoden gesucht werden.

Der Einsatz industrieller Nebenprodukte bei Erdarbeiten hat verschiedene Umweltvorteile: Eine kontrollierte und umweltverträgliche Verwendung phosphorhaltiger Gipse würde die zu behandelnde Abfallmenge und die Nachfrage nach Steinen und Kies verringern, d. h., es könnten Eingriffe in die Landschaft vermieden werden.

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 824 103,36 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 412 051,68 EUR  
**Beitragsempfänger:** Kemira Chemicals Oy  
 P. O. Box 20  
 FIN-71801 Siilinjärvi  
**Ansprechpartner:** Asko Särkkä  
 Tel. (358-10) 86 12 15  
 Fax (358-10) 862 60 00  
**E-Mail:** asko.sarkka@kemira.com  
**Laufzeit des Projekts:** 1.9.1998-30.6.2001

## Technische Lösung

Ein vermehrter Einsatz solcher Nebenprodukte ist einer nachhaltigen Entwicklung förderlich, weil er die Einsparung großer Mengen Bodenmaterials, den Schutz des Grundwassers, eine Minderung der Menge zu entsorgender Industrieabfälle und des Bedarfs an Deponien ermöglicht. Dieses Stoffmanagementsystem stellt einen absolut neuen Weg zur Lösung der Probleme der Beseitigung phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen dar. Es beruht auf sieben Innovationen, die insgesamt die Verwirklichung der Projektziele ermöglichen.

Das Projekt konzentriert sich auf zwei Pilotstrukturen, die eine weitgehende Verwendung phosphorhaltiger Gipse ermöglichen: 1. Instandsetzung frostgeschädigter Straßen in der Gemeinde Maaninka und 2. Schließung der kommunalen Deponie von Siilinjärvi. In beiden Fällen werden die technischen und Umwelteigenschaften der Stoffe vor, während und nach dem Bau geprüft und bewertet.

Das Demonstrationsprojekt erstreckt sich auf drei Managementaufgaben: Labortests mit phosphorhaltigen Gipsen und Flugasche, Arbeiten auf zwei Demonstrationsgeländen und technische und Umweltverträglichkeitsprüfung.

Das Projekt lief 1998 an und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Im Sommer 2000 wurde mit dem Abschluss des Pilotstraßenbaus die mittlere Projektphase erreicht. Detaillierte Folgemessungen und eine Bewertung der Ergebnisse sind im Gange. Labortests über die Eignung phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen als Füllstoffe zur Deponieüberdeckung werden zurzeit durchgeführt, und

mit der Überdeckung der Deponie wird Anfang des Sommers 2000 begonnen.

## Ergebnisse und Wirkung

Dieses Projekt wird sich signifikant auf die Umwelt von Phosphorsäure produzierenden Betrieben und Kraftwerken auswirken. Dank dem neuen System sinkt der Bedarf an Deponien oder Geländen zur Entsorgung von Industrieabfällen, verbessert sich die Bodennutzung und lassen sich frühere Abfallstoffe als Substitut für herkömmliche Baustoffe natürlicher Herkunft verwerten.

Die praktischen Umweltvorteile treten klar zutage. Rund 3 200 t hauptsächlich phosphorhaltiger Gipse und Flugaschen enthaltender Nebenprodukte sind in einem Pilotstraßenbau verwendet worden. Bei Verwendung herkömmlicher Baustoffe wären 8 000 t Schotter und Kies erforderlich gewesen.



*Erstattungsfähige*  
Gesamtkosten: 300 532,92 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 150 261,96 EUR  
*Beitragsempfänger:* Universitätskrankenhaus Tampere  
P. O. Box 2000  
FIN-33251 Tampere  
*Ansprechpartner:* Kari Sorola  
Tel. (358-3) 247 53 52  
Fax (358-3) 247 55 48  
*E-Mail:* ksorola@tays.fi  
*Website:* www.tays.fi  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.9.1998-31.8.2001

# Rückgewinnung von Kunststoffabfällen aus Krankenhäusern

## Einleitung

Dieses finnische Projekt hat die Festlegung eines Modell-Maßnahmenpakets zur Verwertung der verschiedenartigen, in Krankenhäusern anfallenden Kunststoffabfälle zum Ziel. Sachverständige der Kunststoff- und anderer Industriezweige nehmen daran teil. Lieferungs- und Vorbehandlungsverfahren, die den besonderen Eigenschaften von Krankenhausabfällen Rechnung tragen, sollen entwickelt werden. Dieses Rückgewinnungssystem soll die Wiederverwertung der Kunststoffe als Industrierohstoff ermöglichen.

Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren; daran beteiligt sind das Universitätskrankenhaus Tampere und drei Partner-Krankenhäuser. Es lief 1998 an.



## Problemstellung

Bei der Krankenversorgung werden immer mehr Kunststoffe verwendet. Die daraus entstehenden Abfälle werden zu einem großen Teil zusammen mit gewöhnlichen kommunalen Abfällen auf Deponien gelagert; eine weitere Fraktion wird als gefährlicher Abfall verbrannt. Wegen des Verschmutzungsgrades und widrigen Aussehens der Krankenhausabfälle stößt ihre Verwertung auf Schwierigkeiten, obwohl eine Nachfrage nach so hochwertigen Kunststoffen besteht. Es fehlt an Aktionsmodellen für die Wiederverwertung, so dass ein speziell auf diesen Kunststofftyp zugeschnittenes Verwertungsmodell erarbeitet werden sollte.

## Technische Lösung

Als ersten Schritt haben die beteiligten Krankenhäuser die von ihnen erzeugten Mengen an Kunststoffabfällen nach Kunststofftyp und nach Produkttyp geschätzt. Nach ersten Ergebnissen verwenden die Krankenhäuser Hunderte von verschiedenen Kunststoffprodukten aus einer Vielzahl chemischer Verbindungen. Nachdem jedes Krankenhaus seine Lage hinsichtlich der Kunststoffabfälle ermittelt hat, läuft die Einsammlung und Verarbeitung an; hierzu sollen Leitlinien erarbeitet und Trenn- und Einsammlungsgeräte zur Verfügung gestellt werden.

Die deponierbare, die verbrennbare und die verwertbare Fraktion sollten möglichst frühzeitig voneinander getrennt werden. Die Anforderungen an die Verbringung von Kunststoffabfällen und die Nachbehandlung, Verbrennung und Lagerung in Deponien werden zurzeit noch untersucht. Optionen für die Wiederverwendung der



## Ergebnisse und Auswirkungen

Eine Verbesserung für die Umwelt ließe sich erzielen, wenn alle Stadien der Behandlung von Kunststoffen aus Krankenhäusern verbessert und geändert würden. Vorteilhaft wäre ferner eine Änderung der Materialbeschaffung und eine Verringerung der in den Krankenhäusern verbrauchten Kunststoffmengen.

Bereits in der mittleren Phase des Projektablaufs wurde klar, dass die Kunststoffhersteller dem Lebenszyklus ihrer Produkte nicht genügend Beachtung schenken. Die für die Einsammlung und Sortierung der Kunststoffabfälle Verantwortlichen brauchen Informationen über die chemischen Eigenschaften der von ihnen erfassten Stoffe; dies erfordert unter Umständen eine besondere Ausbildung.

Produkte und/oder das Recyceln der Kunststoffe nach Produkten scheint vom Reinheits- und Homogenitätsgrad der Kunststofferzeugnisse und gesammelten Fraktionen abzuhängen. Der innovative Projektteil betrifft die Ermittlung der für das Recyceln geeigneten Produkte. Mögliche Anwender sind kleine und mittelgroße Kunststoffhersteller.

Eine weitere Aufgabe ist die Lösung der Probleme der Sortierung und Zwischenlagerung der Kunststoffe und ihr Transport zum Endverbraucher. Zurzeit wird erforscht, inwieweit unterschiedliche und in verschiedenen Krankenhäusern gesammelte Kunststoffe ein und demselben Endverbraucher zugeführt werden könnten.



# Nachweis der Durchführbarkeit der Rückgewinnung und Verwertung komplexer ausgedienter Lösungsmittel

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 4 793 485,95 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 1 296 018,37 EUR  
**Beitragsempfänger:** Novartis Ringaskiddy Limited  
 Ringaskiddy  
 Co. Cork  
 Ireland  
**Ansprechpartner:** T. Lee  
**Tel.** (353-21) 86 20 00  
**Fax** (353-21) 86 23 58  
**E-Mail:** Ted.Lee@pharma.novartis.com  
**Laufzeit des Projekts:** 25.8.1998-2.11.1999

## Einleitung

Die Firma Novartis Ringaskiddy Limited wurde 1989 in Cork, Irland, ins Handelsregister eingetragen. Sie stellt unverpackte Pharmazeutika her. Die Firma wurde 1996 gemäß dem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS) registriert; die Eintragung wurde 1998 erneuert.

Ein allgemeines Fließdiagramm der Herstellung unverpackter Pharmazeutika in der Firma Novartis Ringaskiddy ist in Abb. 1 dargestellt. Oftmals fallen bedeutende Mengen komplexer ausgedienter Lösungsmittel in verschiedenen Phasen an. Diese werden in der Regel durch Verbrennung entsorgt. Zur Untersuchung der Möglichkeiten einer Minderung der zu entsorgenden Lösungsmittelmenge und der Rückgewinnung und Verwertung der bei bestimmten Prozessen anfallenden Lösungsmittel wurde eine Studie durchgeführt. Dieses Vorgehen entspricht den im fünften Aktionsprogramm der Europäischen Union festgelegten Abfallbeseitigungspräferenzen (Abb. 2).

Im Labormaßstab wurden Prozesse festgelegt, mit denen die anfallenden komplexen Lösungsmittelmengen gereinigt und im Hinblick auf ihre Wiederverwendung in ihre ursprünglichen Komponenten zerlegt werden können.

## Chemische Syntheseanlage

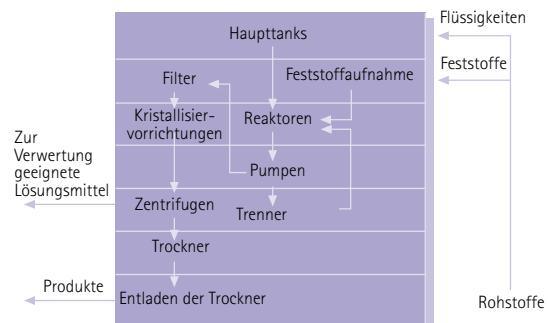
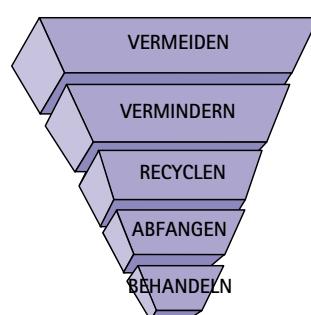


Abb. 1 – Typisches Prozess-Fließbild einer chemischen Synthese



Ein Schlüsselement des Gesamtplans war die Berücksichtigung neuzeitlicher Umweltprinzipien.

Abb. 2 – Rangfolge der Optionen für die Abfallbehandlung

## Problemstellung

Dieses Projekt hat den Nachweis der Durchführbarkeit von Entwicklungsprozessen und der Errichtung einer Trennanlage zur Abscheidung der bei der Herstellung eines pharmazeutischen Wirkstoffs anfallenden verschiedenenphasigen Lösungsmittel und ihrer Rückführung in gereinigte ursprüngliche Komponenten zwecks Wiederverwendung zum Ziel. Dadurch könnten die Lösungsmittelproduktion sowie die Mengen der zu transportierenden und zu vernichtenden Lösungsmittel vermindert werden, es könnten Ressourcen eingespart sowie die Umweltauswirkungen und die Gefahr von Unfällen herabgesetzt werden.

## Technische Lösung

Das Projekt erstreckte sich auf die Konzeption, Errichtung, Betriebs- und Prozessqualifikation einer neuen Großanlage zur Abtrennung ausgedienter Lösungsmittel unter Anwendung von drei im Labor entwickelten Verfahren. Die neue Anlage zur Abscheidung der komplexen ausgedienten Lösungsmittel und zu ihrer Nutzung als Ausgangsstoffe wurde dazu benutzt, nachzuweisen, dass Tetrahydrofuran und Ethylacetat zu dem gewünschten Qualitätsgrad und in dem erforderlichen Mengendurchsatz gereinigt werden können. Die folgenden drei neuen Laborprozesse wurden hierzu angewandt:

### Prozess 1

Beim Prozess 1 (siehe Abb. 3) wird mit einer kontinuierlich arbeitenden Gegenstrom-Flüssigextraktionseinheit und zwei kontinuierlich funktionierenden Vakuum-Druck-Rektifikationseinheiten Tetrahydrofuran (THF) aus Hexan, Heptan, Isopropylalkohol, Wasser und hochsiedenden Verunreinigungen in ausgedienten Lösungsmitteln abgeschieden. Eine kleine Gegenstrom-Extraktionskolonne wird zur Extraktion von THF aus unpolaren Verunreinigungen (Hexan und Heptan) in wässriger Phase eingesetzt. Die Abscheidung von Wasser aus dem THF erfolgt mit einem Zweidruck-Rektifikationssystem.

PROZESS 1: Rückgewinnung von Tetrahydrofuran (THF)

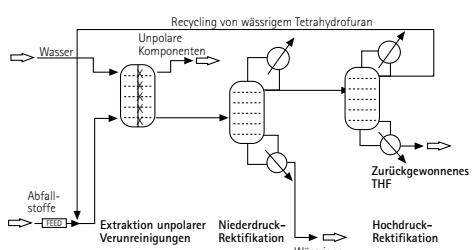


Abb. 3 – Fließdiagramm des Prozesses 1

### Prozess 2

Beim Prozess 2 (siehe Abb. 4) werden eine kontinuierliche Gegenstrom-Flüssig-Extraktionseinheit und zwei Vakuum-Rektifikationseinheiten zur Rückgewinnung von Tetrahydrofuran und Ethylacetat aus Methanol, Ethanol, Essigsäure, Methylacetat, Wasser und hochsiedenden Verunreinigungen aus einem anderen, bei diesem Prozess anfallenden Lösungsmittelstrom eingesetzt. Die polaren Komponenten wie Methanol, Ethanol und Essigsäure werden in einer Gegenstrom-Extraktionskolonne

abgetrennt. Der nächste Schritt erfolgt in einer Rektifikationskolonne, in der die leichte organische Phase entwässert wird. In der dritten (Rektifikations-) Kolonne wird Decan von THF/Ethylacetat getrennt. In der vierten (Rektifikations-)Kolonne werden THF und Ethylacetat im Kolonnenkopf bzw. -grund abgetrennt.

PROZESS 2: Rückgewinnung von Ethylacetat/Tetrahydrofuran (THF)

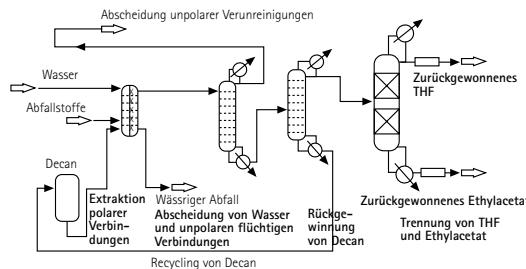


Abb. 4 – Fließdiagramm des Prozesses 2

### Prozess 3

Beim Prozess 3 (siehe Abb. 5) wird in zwei kontinuierlich arbeitenden Rektifikationseinheiten Ethylacetat aus Tetrahydrofuran, Heptan, Ethanol, Essigsäure, Wasser und hochsiedenden Verunreinigungen in einem dritten Strom zurückgewonnen. Die erste Kolonne dient der Entwässerung von Ethylacetat, das mit Wasser ein Zweiphasen-Azeotrop bildet. Eine weitere Rektifikationskolonne wird zur Abscheidung der hochsiedenden Verbindungen eingesetzt.

PROZESS 3: Rückgewinnung von Ethylacetat

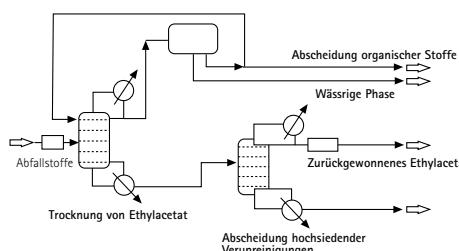


Abb. 5 – Fließdiagramm des Prozesses 3

## Ergebnisse und Wirkung

Mit der Demonstration sind die Projektziele erreicht worden. Dank dieser Anlage müssen weniger Lösungsmittel hergestellt, befördert und vernichtet werden; sie erlaubt somit die Einsparung von Ressourcen, eine Minderung der Umweltauswirkungen und der Unfallgefahr. Bei Höchstdurchsatz wird der Transportbedarf von und nach Irland dank diesem Projekt für frische Lösungsmittel wöchentlich um fünf Behälter von 20 m<sup>3</sup> und für ausgediente Lösungsmittel wöchentlich um sechs Behälter von 20 m<sup>3</sup> vermindert. Diese neuen Verfahren bilden einen wesentlichen und realistischen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung von Industrietätigkeiten und demonstrieren die Vereinbarkeit zwischen Umwelt- und industriellen Anforderungen. Sie entsprechen ferner der im fünften Aktionsprogramm der Europäischen Union für die Abfallbeseitigung festgelegten Rangfolge und den Anforderungen des Gemeinschaftssystems für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung.

# Minimierung des Abfallaufkommens bei der Wiederverwertung von Aluminiumschlacke

## Einführung

**Alcasa wurde im März 1981 als Aluminiumraffinerie gegründet; die Unternehmensaktivität bestand von Beginn an in der Raffination von Aluminiumschlacke und -abfällen mit Hilfe einer Fusionstechnik, bei der diese in Metallbarren oder Badewannen mit einer bestimmten Zusammensetzung (Legierung) umgewandelt wurden, um später in Gießereien, im Allgemeinen zur Herstellung von Einzelteilen für die Automobilindustrie und verbundene Branchen, Verwendung zu finden.**

**Ziel der Rückgewinnung von Aluminium ist die Herstellung von Legierungen zur Produktion von Formgussteilen, wobei als Rohstoff jedes Material mit einem Aluminiumgehalt dienen kann, der den Prozess rentabel macht.**

**Die Wiederverwertung von Aluminium ist von großer umwelt- und energiepolitischer Bedeutung, da die Entstehung von Abfall vermieden wird und gleichzeitig auf die Beschaffung des sehr teuren Rohaluminiums verzichtet werden kann.**

## Problemstellung

Ursprünglich fiel bei der Rückgewinnung der Aluminiumschlacke bei Alcasa eine Gesamtabfallmenge von 20 926 t/Jahr (Kaliumchlorid, Aluminium, Feinstoffe und andere minoritäre Elemente) an, wobei die jährlichen Ablagerungskosten sich auf 880 000 EUR beliefen.

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 503 926,47 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 151 177,94 EUR  
**Beitragsempfänger:** Aluminio Catalán, SA (Alcasa)  
 Polígono Industrial „Pla de Llerona“  
 E-08520 Les Franqueses del Vallés  
 (Barcelona)  
**Ansprechpartner:** Miguel Oller  
 Tel. (34) 938 49 12 33  
 Fax (34) 938 49 18 56  
**Laufzeit des Projekts:** 1.1.1998-1.7.1999

## Technische Lösung

Die Schlacke wird durch Primärvermahlung in einer Stabprallmühle, ohne Siebrost und mit Stoßplatte zerkleinert, anschließend werden Fragmente von mehr als 100 mm aussortiert und unmittelbar der Schmelze zugeführt. Mittels einer Selektionseinheit werden Fragmente zwischen 100 und 40 mm sowie zwischen 40 und 12 mm voneinander getrennt, wobei sie ununterbrochen zwischen der Vermahlungs- und der Selektionseinheit zirkulieren; am Ende werden die Teile unmittelbar der Schmelze zugeführt.

Die Fragmente mit einer Größe zwischen 0 und 12 mm werden in einer Stabprallmühle ein zweites Mal auf die für die Schmelze optimale Größe zwischen 12 und 0,6 mm fein vermahlen, Teile zwischen 0 und 0,6 mm werden mit Hilfe einer modernen Filterstation zur Ablagerung aussortiert.

## Ergebnisse und Wirkung

Das Verfahren stellt in Spanien im Sektor der Wiederverwertung von Aluminiumschlacke eine Innovation dar.

Durch die Beseitigung des größten Teils der Verunreinigungen in der Schlacke vor dem Schmelzverfahren kann der Einsatz von Schmelzmitteln erheblich reduziert werden, d. h., beim Schmelzverfahren entstehen wesentlich weniger Rückstände und die gefährlichen Abfälle werden deutlich verringert.

Durch das Projekt konnte das Unternehmen das Gewicht der entstehenden giftigen Abfälle und damit die Abfallbehandlungskosten deutlich reduzieren. Es hat zu



einer Verringerung der Abfälle um 11 Mio. t beigetragen, deren Ablagerung Kosten in Höhe von 400 000 EUR verursacht hätte.

Das Projekt trägt zum Erreichen der Recyclingziele im Rahmen des Nationalen Abfallbewirtschaftungsplans bei.

Das Projekt lässt sich auf den gesamten Sektor der Rückgewinnung von Aluminium aus der Sekundärschmelzung, sowohl in der Europäischen Union als auch in Drittländern in Osteuropa, Asien und Lateinamerika übertragen, wo es bedeutende Produktionszentren gibt und sich die gleichen Umweltprobleme stellen.





w a s s e r



# Sanierung des Flusses Pelenna: ein System zur Wasserbehandlung in Pflanzenkläranlagen, gebaut für die Sanierung von durch Grubenwasser kontaminierten Gebieten

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 505 310,53 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 647 283,53 EUR  
*Beitragsempfänger:* Neath Port Talbot County Borough Council  
 Civic Centre  
 y Ganolfan Ddinesig  
 Neath SA11 3QZ  
 Castell-nedd  
 United Kingdom  
*Ansprechpartner:* Cath Ranson  
*Tel.* (44-1639) 76 42 93  
*Fax* (44-1639) 76 41 29  
*Laufzeit des Projekts:* 1.10.1994-1.10.1999

## Einleitung

Dieses LIFE-Projekt im Gebiet Tonmawr in West Glamorgan, Wales, dient der Behandlung von Grubenwasser, das in Nebenflüsse des Flusses Pelenna einfließt. Dieser Fluss fließt in den Fluss Afan. Mit dem Projekt sollte die Wasserqualität des Pelenna so verbessert werden, dass Fische und andere Tiere dort wieder leben können, und erreicht werden, dass das Flusswasser seine auf das Grubenwasser zurückgehende unansehnliche Einfärbung verliert.

Zu Beginn war dieses Projekt der erste Versuch im Vereinigten Königreich, die Wasserqualität von Flusswasser nur mit passiven (biologischen) Verfahren zu sanieren.

## Problemstellung

Die vorliegende Verschmutzung war direkt auf langanhaltende Veränderungen des Grundwasserspiegels infolge der Bergbautätigkeiten in den Kohlenzechen und der Schließung der Zechen zurückzuführen. Während die Zechen in Betrieb waren, wurde der Grundwasserspiegel

durch Abpumpen gesenkt, wodurch Schwefelkies mit Luft in Berührung kam und sich wasserlösliche Eisenverbindungen bildeten. Nach der Schließung der Zechen und der Einstellung der Abpumptätigkeiten stieg der Grundwasserspiegel wieder, und die löslichen Eisenverbindungen wurden mit der Überschwemmung der Stollen in das steigende Grundwasser gespült. Das kontaminierte Wasser erreichte mit der Zeit die Oberfläche und geriet in lokale Fließgewässer.

Die charakteristische orangegelbe Einfärbung und der Überzug über dem Kiesboden im Einzugsgebiet des Pelenna waren auf die Fällung und das Absetzen von Eisenverbindungen und Eisenocker infolge des Abflusses des eisenhaltigen Grubenwassers in umliegende Fließgewässer zurückzuführen.

Nicht nur ist dieses Grubenwasser aufgrund der hohen Konzentrationen löslichen Eisens giftig für die Wasserpflanzen und -tiere in den Bächen und Flüssen, in das es gerät, der Film auf dem Substrat führt auch zu chronischeren Auswirkungen auf die Lebensräume von wirbellosen Tieren und den Kiesboden, wo Fische laichen.

## Technische Lösung

Zur Sanierung des Gebiets wurde beschlossen, ein umfassendes System zur Wasserbehandlung in Pflanzenkläranlagen aufzubauen, mit dem die Abwässer mit natürlichen biologischen Verfahren ohne den Einsatz von Maschinen, ohne Pumpen und chemische Behandlung behandelt werden, ferner die Menge an Eisen, die in den Nant Gwenffrwd eingeleitet wird, um 95 % und die, die in den Blaenpelenna eingeleitet wird, um 50 % zu reduzieren und die Gewässer schließlich so weit zu reinigen, dass dort Salmoniden wieder leben können.

Nach der Untersuchung der Standorte wurden aus Beton oder aus Beton und Backstein Feuchtgebietsbecken gebaut, die mit einer wasserundurchlässigen Folie oder mit Tonerde abgedichtet wurden und mit einer 700 mm dicken torffreien Kompostschicht und mit Wasser bis zu einer maximalen Höhe von 300 mm gefüllt wurden.

Da ein Mindestmaß an Alkalinität Voraussetzung für das Funktionieren des Systems ist, musste das Wasser vor der Einleitung in die Pflanzenklärbecken in unterirdischen, mit Kalk gefüllten Leitungen (anoxische Kalksteinleitungen) vorbehandelt werden, wo der Teil der Abwässer mit zu großem Säuregehalt behandelt wird.

In späteren Projektphasen wurden andere Techniken eingeführt, darunter Belüftungskaskaden, Eisenockersammelterrassen und verschiedene Systeme zur Regulierung des Säuregehalts. Ein Vergärungsteich und Absetzteiche wurden an bestimmten Stellen angelegt, um Durchflusschwankungen bewältigen zu können und das Wasser vorzubehandeln. Pilzkompost (mit einem Torfgehalt von weniger als 1 %) aus verschiedenen Arten von Rohrkolben, Riet der gelben Schwertlilie oder gemeinem Schilf wurde als Substrat verwendet. Der Zufluss von Grundwasser oder Oberflächenwasser wurde durch Entwässerungskanäle eingedämmt.

Das Projekt umfasste verschiedene Demonstrationselemente, wie Feuchtgebietsbecken mit oberirdischem Abfluss (die aerobe Eisenentzugsprozesse begünstigen), Feuchtgebietsbecken mit unterirdischem Abfluss (die anaerobe Prozesse begünstigen, z. B. die bakterielle Sulfatreduktion), verschiedene Arten von Substrat (Pilzkompost und Rindenkompost) sowie verschiedene Pflanzensorten (gezüchtete *Typha* und örtlich vorkommender *Juneus*).

## Ergebnisse und Auswirkungen

Die Entwicklung und Einführung eines umweltgerechten und langfristig funktionierenden Demonstrationssystems war ein großer Erfolg. Die Überwachung und Auswertung haben gezeigt, dass das Wasser wirksam gereinigt wurde und dadurch die Wasserqualität der Flüsse so weit wiederhergestellt werden konnte, dass Salmoniden in diesen Gewässern leben können. Den Schätzungen zufolge wird dem Wasser 90 % des Eisens entzogen. Die Verbesserung des Aussehens der Flüsse wird längere Zeit in Anspruch nehmen, da die Eisenablagerungen und

-färbung, zur denen es im Laufe vieler Jahre gekommen ist, nur allmählich weggespült werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Betriebskosten im Vergleich zu alternativen Systemen gering sind. Auch die Kapitalkosten sind verhältnismäßig niedrig, und die Systeme erbringen darüber hinaus auch weitere positive Nebenwirkungen für die Umwelt, z. B. einen diversifizierten Lebensraum für Tiere.

Das Projekt war auch von daher von großem Interesse, als Computermodellierungssysteme für die Konzipierung der Wasserbehandlungssysteme in Pflanzenkläranlagen entwickelt wurden. Es hat einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Eisenentzugsprozesse, der Probenahme- und Analysemethoden und zur Entwicklung von Einzelheiten bei der Konzipierung geleistet.

Das Projekt war als Quelle von Umweltinformationen und wissenschaftliche Ressource auch von großer pädagogischer Bedeutung.

Es wurde im Vereinigten Königreich, in Europa und anderswo als Demonstrationsprojekt für umweltgerechte passive Methoden für die Entfernung von Eisen aus Grubenwasser, für die einzelnen Prozesse, die in diesem System vor sich gehen, für die baulichen Maßnahmen und die Verbreitungsmethoden mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Es leistete daher einen wichtigen Beitrag zur Erweiterung der Wissensgrundlage in der Behandlung von Grubenwasser in Europa. Die Wirksamkeit der neuen Behandlungsmethoden und ihr Potenzial für die Behandlung betroffener Fließgewässer in der gesamten Europäischen Union konnten nachgewiesen werden.



# Ein Fern- erkundungssystem für das Küstenzonen- management

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 633 490,77 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 316 745,38 EUR  
**Beitragsempfänger:** Nationales Institut für Umweltforschung (National Environment Research Institute (NERI))  
 P. O. BOX 325  
 Vejlsøvej 25  
 DK-8600 Silkeborg  
**Ansprechpartner:** Peter Bondo Christensen  
**Tel.** (45) 89 20 14 00  
**Fax** (45) 89 20 14 14  
**E-Mail:** msh@dmu.dk, dkj@dmu.dk  
**Website:** <http://www.dmu.dk/rescoman>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.1.1996-1.1.1999

## Einleitung

**Ziel dieses dänischen LIFE-Projekts ist es, als Mittel zur Beurteilung der Umweltqualität von Küstengewässern ein strapazierfähiges, funktionstüchtiges und kostenwirksames Fernerkundungssystem zur Kartierung der Unterwasservegetation zu entwickeln.**

Zwar hatte sich bei der kartografischen Erfassung der Bodenvegetation die Fernerkundung bewährt, doch war die dabei eingesetzte Methode nicht für die Kartierung der küstennahen Unterwasservegetation geeignet, bevor sich dieses Projekt der Aufgabe annahm. Das hier vorgestellte Fernerkundungssystem ermöglicht es, Karten zu erstellen, die einen optimalen Überblick über die Verteilung der Vegetationstypen auf ausgedehnte Küstengebiete vermitteln.

## Problemstellung

Das Küstenzonenmanagement bildet einen wichtigen Bestandteil der EU-Umweltpolitik, und bessere Instrumente zur Beurteilung der Umweltqualität von Küstengewässern würden die Aufgabe erleichtern, die entsprechenden Maßnahmen der EU zum Schutz der Meeressumwelt umzusetzen, zu begleiten und zu bewerten.

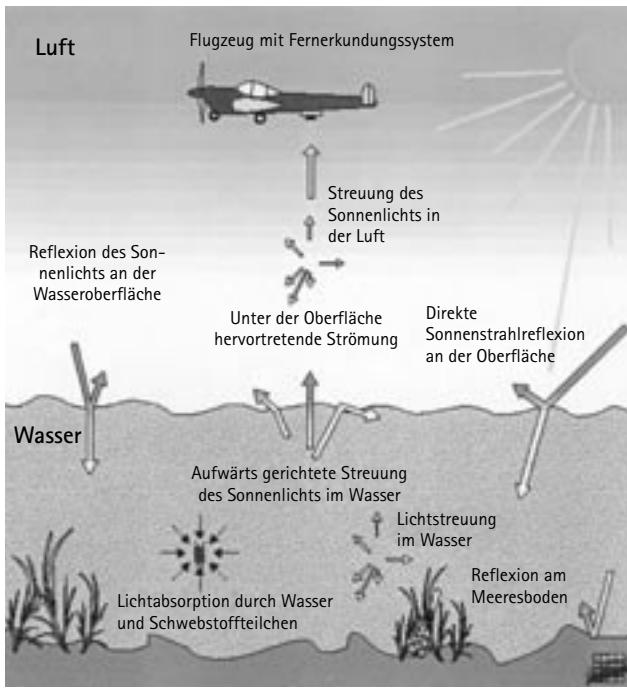
Obwohl die Unterwasservegetation in den küstennahen Ökosystemen eine maßgebliche Rolle spielt und als Indikator ihrer Umweltqualität dient, mangelte es doch an angemessenen Verfahren zu ihrer weiträumigen Überwachung und mengenmäßigen Erfassung. Bei der kartografischen Erfassung der Bodenvegetation hat sich die Fernerkundung bewährt, daher könnte die Weiterentwicklung dieses Verfahrens für die Kartierung der küstennahen Unterwasservegetation ein hilfreiches

Instrument zur Bewertung der Umweltqualität von Küstengewässern und damit zugleich ein Hilfsmittel für das Küstenzonenmanagement hervorbringen.

## Technische Lösung

Die ersten Schritte im Rahmen der technischen Arbeiten bildeten die Auswahl der Untersuchungsgebiete und die Einholung von Hintergrundinformationen (z. B. zu den Tiefengrenzwerten, den Sedimenten und dem Licht- und Salzbedarf) für die verschiedenen Vegetationstypen. Gebiete in der Bucht von Århus, im Øresund und am Norsmindefjord wurden als Untersuchungsgebiete ausgewählt, da in ihnen ein breites Spektrum an Vegetationstypen anzutreffen ist. Hier wurden in den Jahren 1996 und 1997 parallel zur Einholung der Fernerkundungsdaten die Eichdaten zusammengetragen. Die Datenbankstruktur und die dazugehörigen Hilfsmittel wurden im Laufe von zwei Jahren, zwischen 1996 und 1998, entwickelt. Parallel zum Aufbau der Datenbank erfolgten die Entwicklung und Programmierung des Bildanalysators sowie die Konstruktion der Module für die Aufbereitung der Bilddaten. Die Erarbeitung des Entscheidungsfindungssystems nahm ein Jahr in Anspruch. Die Validierung fand im Laufe des Jahres 1998 statt. Als letzter Schritt schloss sich die Vorstellung und Einführung des Systems an, die bis Ende 1998 dauerte.

Wesentliche Bestandteile der Arbeit waren die Vorbereitung und Durchführung von Feldforschungs- und Bild erfassungsaktionen, gefolgt von den zur Datenanalyse erforderlichen Entwicklungsaufgaben. Das neue System verknüpft die über die Fernerkundung gewonnenen Daten mit Datensätzen des Geografischen Informationssystems GIS (etwa zur Wassertiefe) und mit Hintergrundwissen über die Vegetationsmerkmale. Dadurch wird eine



*Schaubild 1 - Komplexität des Fernerkundungssystems zur Kartierung der Unterwasservegetation. Die Kartierung der Bodenfaktoren im optischen Bereich beruht auf den Informationen über diejenigen Faktoren, die als Schwankungen in der vom Sensor erfassten Strahldichte erscheinen. Das Signal, das durch den Sensor aufgenommen wird, setzt sich jedoch aus Teilinformationen aus einer Vielzahl von Quellen zusammen, von denen die Strahldichtereflektion durch den Meeresboden nicht unbedingt die größte Komponente darstellt.*

wesentlich umfassendere Auswertung der mittels Fernerkundung gewonnenen Daten zur Unterwasservegetation möglich. Wenn die Hintergrundinformation entsprechend angepasst wird, lässt sich das Fernerkundungssystem in unterschiedlichen geografischen Zonen einsetzen. Es kann auch bei der Kartierung anderer ortsgebundener Küstenwasserbiota wie z. B. Muschelbänken zum Einsatz kommen.

Ergänzt wurde das Fernerkundungssystem durch einen Online-Leitfaden, in dem erläutert wird, wie die Eingabedaten und die Analysemethoden so ausgewählt werden können, dass sie sich speziell für die Bewertung der Umweltqualität in unterschiedlichen Küstengewässern und für unterschiedliche Umweltmanagementzwecke eignen. Der Leitfaden steht als HTML-Datei zur Verfügung.

## Ergebnisse und Wirkung

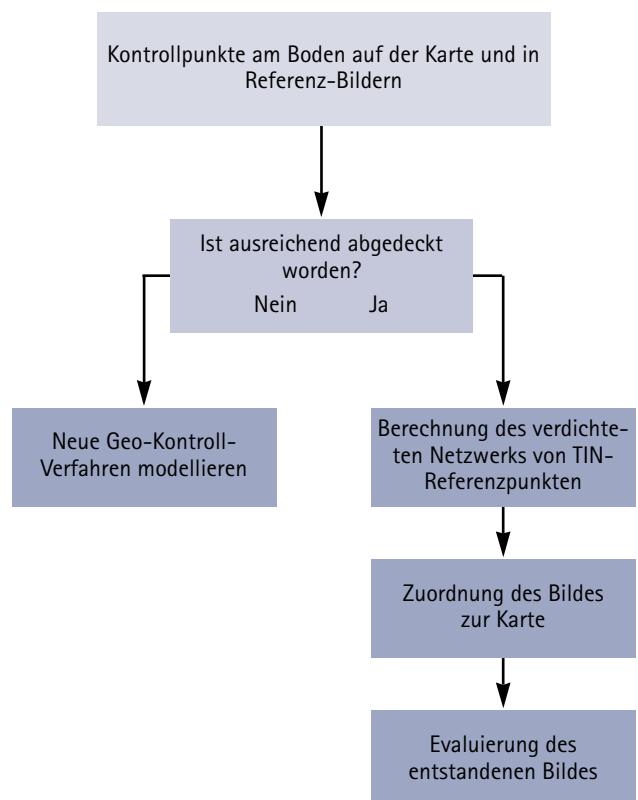
Das wichtigste Ergebnis des Projekts war ein funktionstüchtiges und vielseitig einsetzbares Fernerkundungssystem zur Beurteilung der Umweltqualität von Küstengewässern, das auf der optimalen Ermittlung und Kartierung der Unterwasservegetation in Küstengewässern unter Verwendung von Luftbildern, luftgestützten Sensordaten und/oder Satellitenaufnahmen beruht.

Der Nutzen für die Umwelt besteht darin, dass es jetzt einfacher geworden ist, die Fernerkundung zur Beurteilung der Unterwasservegetation im Rahmen des Küstenzonemanagements einzusetzen. Das Projekt erbrachte Lösungsansätze dafür, wie sich die Gebietsverteilung der benthischen Vegetation bei der Beschreibung der Raum- und Zeitgradienten der Wasserqualität als großräumiges Überwachungsmittel nutzen lässt. Hieraus ergeben sich mehrere Anwendungsmöglichkeiten für das Küstenzonemanagement. Die bei dem Projekt gemachten Erfahrungen sind bereits in Überwachungsprogramme für die benthische Vegetation eingeflossen.

Der größte Vorteil von Luftbildaufnahmen sind deren hohe Raumauflösung, die sowohl bei Untersuchungen zur Vegetationsdynamik als auch bei der genauen Kartierung der Unterwasservegetationstypen hilfreich ist. Erschwerend wirken sich vor allem das „Rauschen“ infolge des an der Oberfläche reflektierten Lichts und die begrenzte Fähigkeit zur Unterscheidung der Vegetation in der Nähe des unteren Tiefengrenzwertes aus.

Wenn die Hintergrundinformation entsprechend angepasst wird, lässt sich das Fernerkundungssystem in unterschiedlichen geografischen Zonen einsetzen.

## Bild-Geo-Korrektur-Verfahren



# Holzfaserplatten – Herstellungsverfahren und Umweltprobleme

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 5 459 826,13 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 1 566 145,5 EUR  
**Beitragsempfänger:** Legnochimica spa  
 Via Riviera, 197  
 I-12087 Pamparato (Cuneo)  
**Ansprechpartner:** Pierluigi Vieno  
**Tel.** (39) 01 74 22 02 41  
**Fax** (39) 01 74 22 03 85  
**E-Mail:** silvatec@silvagroup.com  
**Website:** <http://www.silvagroup.com>  
**Laufzeit des**  
**Projekts:** 1.4.1995-1.7.1997

## Einleitung

**Mit dem Ziel, die wichtigsten Umweltprobleme und bestimmte technische Schwierigkeiten bei der Herstellung von Holzfaserplatten zu umgehen, nahm Sival mit der finanziellen Unterstützung von LIFE ein Projekt zur Entwicklung einer neuen umweltfreundlichen Holzfaserplatte in Angriff.**

**Da die Herstellung von Holzfaserplatten nach wie vor zu Umweltproblemen führen kann, sollen in dem Projekt die Vorteile von nassen Verfahren zur Herstellung von Hartfaserplatten mit den Vorteilen von trockenen Herstellungsverfahren verbunden werden.**

**Das Produkt sind reine Holzfaserplatten mit Namen Ecorex®, die andere zurzeit auf dem Markt befindliche Produkte ohne weiteres ersetzen können. Das Projekt verbindet Ökologie und Herstellungsqualität, achtet auf den Schutz der Umwelt und einen optimalen Schutz der menschlichen Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz.**

## Problemstellung

Im Projekt wurde eine Faserplatte entwickelt, bei der die wichtigsten Umweltprobleme und bestimmte technische Schwierigkeiten bei der Herstellung anderer Arten von Faserplatten wie HB und MDF umgangen werden sollten. Sie ist vollkommen frei von synthetischen Klebstoffen und wird in einem trockenen Verfahren mit sehr geringen Umweltauswirkungen hergestellt.

Das neue Herstellungsverfahren ähnelt dem für MDF in verschiedener Hinsicht. Es unterscheidet sich von ihm im Wesentlichen in der thermomechanischen Behandlung des Holzes bei der Vorbehandlung der Fasern.

Bei diesen Herstellungsverfahren, bei denen ganz bestimmte Druck- und Temperaturbedingungen einzuhalten sind, wird eine kontrollierte Hydrolyse von Hemizellulose und Lignin – natürliche Holzbestandteile – herbeigeführt, worauf sich Stoffe mit Klebeeigenschaften bilden.

Die daraus hervorgegangenen Stoffe, so genannte Bioharze, können synthetische Klebstoffe, die in der Herstellung von MDF von wesentlicher Bedeutung sind, komplett ersetzen.

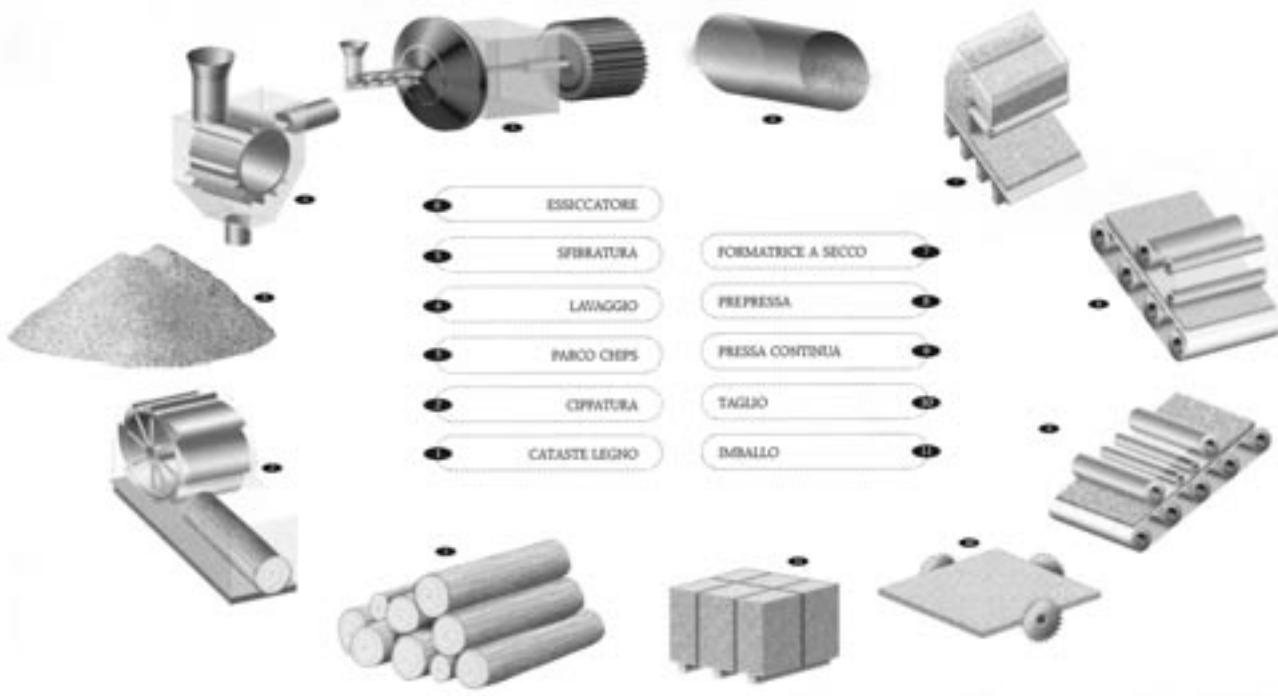
Die Merkmale der verschiedenen Herstellungsverfahren für Holzfaserplatten sind gegenüberstehendem Schaubild zu entnehmen.

Bei dieser Methode ist die Härtungsphase nicht mehr nötig und wird der Presszyklus im Vergleich zum nassen Verfahren erheblich reduziert.

Nachdem kein überschüssiges Wasser in der Pressphase mehr entzogen werden muss, ist bei diesem Verfahren auch kein Entwässerungsgitter mehr notwendig, das bei Hartfaserplatten zu einer nicht immer akzeptablen Rauheit auf einer Seite der Faserplatte führt.

Wie bei MDF kann die Breite der Faserplatten ohne weiteres geändert werden und so die Menge des Verschnitts und des Abfalls reduziert werden, was mit Zeitgewinn und höherer Produktivität verbunden ist. Die Herstellung von Faserplatten von mittlerer oder großer Stärke ist ebenfalls möglich.

Ein Merkmal, das Ecorex® von anderen Faserplatten unterscheidet, ist die Tatsache, dass die Vorhärtung und die Entwässerungsgitter wegfallen. Dadurch sind beide Seiten der Platte vollkommen glatt. Das Produkt ist von höherer Qualität, und mit Kosten verbundenes Schmirgeln ist nicht nötig.



Je nach den erforderlichen technischen Merkmalen kann die Dichte der Platte verändert werden. Mit Werten von 850-900 kg/m<sup>3</sup> kann das gleiche Ergebnis wie mit HB oder den besten MDF erzielt werden. Das bedeutet eine Ersparnis von 100-150 kg Holz oder 130-150 kg Klebstoff pro Kubikmeter hergestellte Faserplatten. Je höher die Dichte, desto besser die mechanischen Eigenschaften, wodurch sich neue Möglichkeiten für die Verwendung des Produkts bieten. Darüber hinaus wird bei gleicher Dichte für Ecorex®-Faserplatten weniger Holz verwendet als für HB, bei dem eine beträchtliche Menge verarbeiteten Materials verloren geht oder sich bei der Herstellung im Wasser auflöst.

## Schlussfolgerungen

- Dichte, Haltbarkeit und Biegsamkeit:** Die Dichte des Standardtyps der neuen Faserplatte beträgt ungefähr 900 kg/m<sup>3</sup>, die Biegefestigkeit über 300 kg/cm<sup>2</sup> und die Spaltfestigkeit 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- Stärke:** Die Stärke der hergestellten Platten beträgt 2-10 mm.

- Verwendung:** Faserplatten können in sehr vielen verschiedenen Bereichen verwendet werden, darunter für die Verpackung von Obst, für Türen, in der Automobilindustrie, für Kinderspielzeug, für Laminatböden usw. Da überhaupt keine Harze auf Formaldehydbasis verwendet werden, ist dieses Erzeugnis für die Verwendung in Gebäuden, für Obst- und Gemüseverpackungen und für die Verwendung in Kraftfahrzeugen besonders geeignet.

Am Standort dieses Projekts wird derzeit ein Biomasse-Kraftwerk gebaut. Der Rohstoff für die Faserplatten besteht hauptsächlich aus Abfallstoffen aus Sägewerken, gebrauchtem Holz oder Holzausschuss, die sonst keiner Verwendung zugeführt werden können.

Die Holzabfälle aus der Herstellung der Faserplatten werden dann im Kessel zur Energieerzeugung verwertet. Dank dieses integrierten Systems kann ein so wichtiger Rohstoff wie Holz effizient und vollständig verwendet werden, wodurch für den Schutz unserer Wälder wichtige Tätigkeiten wie die Pflege und der Erhalt von Grüngebieten wirtschaftliche Bedeutung erhalten.

# LIFE-Projekt Lestijoki – Bewirtschaftung saurer Sulfatböden

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 365 827,01 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 128 913,5 EUR  
*Beitragsempfänger:* Regionalrat der Region  
 Zentralostrobothnien  
 Rantakatu 14  
 FIN-67100 Kokkola  
*Ansprechpartner:* Marja-Leena Mikkonen-Karikko  
*Tel.* (358-6) 860 57 07  
*Fax* (358-6) 868 03 08  
*E-Mail:* marja-leena.mikkonen-karikko@keski-pohjanmaa.fi  
*Laufzeit des Projekts:* 1.8.1996-31.10.1998

## Einführung

**Wichtigstes Ziel des LIFE-Projekts Lestijoki war die Beantwortung der Frage, inwieweit eine mit Kalkfilterdränsträngen arbeitende Entwässerungsmethode geeignet wäre, die von sauren Sulfatböden ausgehenden Belastungen zu verringern.**

**Die Demonstration erfolgte auf Einzugsgebietsebene, so dass die Ergebnisse gesammelt und rechnerisch in einem integrierten Aktionsmodell für die Sanierung übersäuerter Wasserläufe, die durch Gebiete mit Sulfatböden fließen, erfasst werden konnten. Das dafür ausgewählte Gebiet, der Lestijoki-Fluss, befindet sich an der Westküste Finnlands.**

## Problemstellung

Weltweit bestehen ungefähr 13 Mio. ha Land aus natursauren Sulfatböden. Obwohl es sich dabei um nur etwa 1 % der Ackerflächen der Welt handelt, können solche Böden auf regionaler Ebene für Landwirtschaft und Umwelt gravierende Probleme heraufbeschwören. Saure Sulfatböden bedecken weite Teile der Küstenebenen Westfinnlands und machen annähernd 16 % der gesamten Anbauflächen des Landes aus.

Um eine landwirtschaftliche Nutzung zu ermöglichen, müssen saure Sulfatböden wirksam entwässert werden. Im Zuge der Entwässerung versauern Böden schnell, und große Mengen an sauren Metallen werden in das Grundwasser und in die Entwässerungsanlagen eingeleitet. An der Küste, wo es zu Bodenhebungen kommt, stellt die Versäuerung ein ständiges Phänomen dar. Die durch solche Böden freigesetzte Säurefracht ruft auf den betroffenen

landwirtschaftlichen Nutzflächen zumeist Umweltprobleme hervor. Sauren Sulfatböden müssen ständig große Mengen an Kalk zugeführt werden, um gute Erträge zu erzielen.

Saure Sulfatböden sind die Hauptverursacher der Flusswasserversauerung an der Westküste Finnlands. Durch die Versauerung des Flusswassers wird das Wachstum gehemmt, die Sterblichkeitsrate nimmt zu, der Artenreichtum geht zurück, und das gesamte Ökosystem gerät aus den Fugen. Die beunruhigendsten Auswirkungen sind bei den Fischbeständen festzustellen.

## Technische Lösung

In der ersten Projektphase wurden Bodenuntersuchungen vorgenommen, um den geeigneten Standort für die Demonstration zu bestimmen. In der zweiten Phase wurde in dem ausgewählten Teileinzugsgebiet eine Kalkfilterentwässerung vorgenommen. Die dritte Phase umfasste die Abfluss- und Wassergüteüberwachung, und im Mittelpunkt der letzten Phase standen Information und Evaluierung.

Zur Lokalisierung der säurebefrachteten Flächen im Einzugsgebiet des Lestijoki und Bestimmung ihres potenziellen Säuregehalts wurde die Bodenscreening-Methode (Profilbohrung) eingesetzt. Bei den Bohrungen zeigte sich, dass die größten Areale mit sauren Sulfatböden am Unterlauf des Flusses gelegen sind. Hier bestand mehr als die Hälfte der Felder aus sauren Sulfatböden, wobei die meisten allem Anschein nach einer starken Langzeitversauerung ausgesetzt waren.

Als geeigneter Standort für ein Kalkfilterdränagesystem wurde das Kinarehenoja-Teileinzugsgebiet am Unterlauf des Flusses befunden, wo die meisten Felder stark übersauert waren und der niedrigste gemessene pH-Wert unter 3 lag (neutral = 7). Mit einer eigens zu diesem Zweck konstruierten Maschine wurden 32 km Kalkfilterdränstränge verlegt und mehr als 100 ha Felder entwässert.

Zusätzlich zu dem Bodenscreening und den Wasser- und Abwasserabflussuntersuchungen wurde ein mathematisches Modell benötigt, mit dem sich die Auswirkungen der Kalkfilterdränstränge auf den Fluss abschätzen ließen.

Die Wassergüteüberwachung im Nebenfluss Kinarehenoja ergab, dass das Wasser trotz der Kalkfilterentwässerung noch immer versauert ist. Das liegt hauptsächlich daran, dass kein großes Gebiet behandelt wurde, auch wenn das mit Kalkfiltern ausgestattete Areal mehr als 80 % der Felder im Teileinzugsgebiet erfasste. Dennoch machte dieses Areal nur einen kleinen Teil des Gesamteinzugsgebiets aus. Hätte man bei der Entwässerung ein herkömmliches System eingesetzt, so wäre die Versauerung fast doppelt so hoch ausgefallen. Kalkfilter-Entwässerungssysteme können somit die durch neue Entwässerungsanlagen verursachte zusätzliche Versauerung neutralisieren.

In sauren Sulfatböden wird durch Kalkfilterdränstränge die durch die Entwässerung bewirkte regionale Versauerung stark verringert. Damit eine bessere Wassergüte erreicht wird, sollten die Entwässerungssysteme große Flächen erfassen.

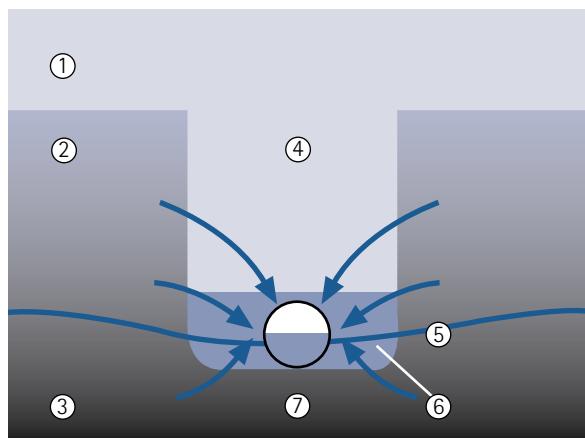


Schaubild 1 - Aufbau eines Kalkfilterdränstranges

1. Bearbeitete Bodenkrume
2. Übergangszone, saurer Sulfatboden
3. Anaerober Boden
4. Brantkalk + und saurer Sulfatboden
5. Grundwasserspiegel
6. Kiesbett
7. Rohrdränstrang

## Ergebnisse und Wirkung

Überprüfungen ergaben, dass die Kalkfilterentwässerung technologisch ein Erfolg war. Kalk und Verfüllungserde bildeten ein homogenes Gemisch, und die Felder behielten ihr ursprüngliches Erscheinungsbild. Im Sommer 1998 funktionierten die Dränstränge trotz des regnerischen Wetters gut. In einigen wenigen bäuerlichen Betrieben traten Probleme mit der Entwässerung auf, für die jedoch das ungeeignete Bezirksentwässerungssystem verantwortlich war. Die Hälfte der Landwirte meldete bessere Erträge als zuvor.

Der Säuregehalt des Wassers in den Kalkfilterdränsträngen stabilisierte sich auf einem recht neutralen Niveau. Zwischen den alten Entwässerungsanlagen und den Kalkfilterdränsträngen gab es große Unterschiede bei der Wassergüte. Für die erstgenannten wurde ein mittlerer pH-Wert von 4,1 errechnet, für letztere ein Wert von 6,7.

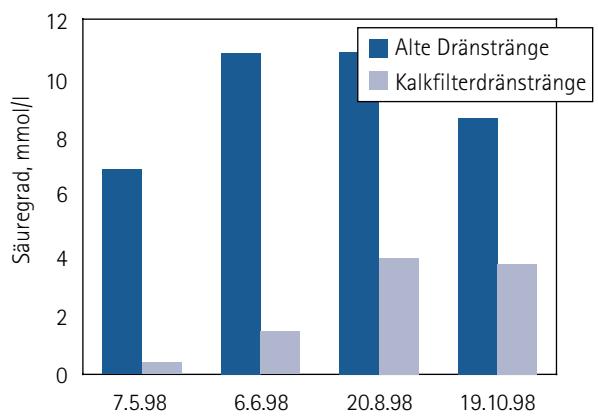


Schaubild 2 - Mittlere Säuregehaltswerte des Ablaufwassers. Ergebnisse der 1998 vorgenommenen Überwachung des Untergrundabflusses im Kinarehenoja-Teileinzugsgebiet

# Projekt Waters – Echtzeit-Erfassung von Wasserdaten für die Erforschung von Küstenökosystemen und mit dem Küstenschutz beauftragte Dienststellen

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* EUR 1 346, 291,89  
*LIFE-Beitrag:* EUR 555 345,40  
*Beitragsempfänger:* Azienda Multiservizi Ambientali Veneziana – AMAV  
 Cannaregio 996  
 I-30121 Venice  
*Tel.* (39) 04 15 21 70 11  
*Fax* (39) 04 15 21 78 73  
*E-Mail:* progetto.waters@flashnet.it  
*Website:* www.amav.it  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1.10.1996-1.10.1998

## Einleitung

Das Hauptziel des Projekts Waters bestand in der Erarbeitung einer Methodik zur Überwachung der Wasserqualität sämtlicher Gewässertypen (Küsten, Seen, Flusseinzugsgebiete, Lagunen, Deltas und Flussmündungen).

Mit dem Projekt Waters wird die Überwindung der derzeitigen wissenschaftlichen und technischen Schranke der Gewässerüberwachung angestrebt, für die bis heute ausschließlich ortsfeste Messstationen eingesetzt werden. Diese erfassen eine relativ beschränkte Datenmenge, die anschließend mit mathematischen Simulationsmodellen aufgearbeitet werden, wonach mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung der Ursprung, die Verbreitung und die Durchlaufwege der Schadstoffe ermittelt werden.

Beim Projekt Waters kommt dagegen eine dynamische Echtzeit-Technik zur Überwachung des Gewässerzustands mit mobilen Messstationen zur Anwendung. Diese werden auf Schiffen angebracht, die bereits zu anderen Zwecken eingesetzt werden, z. B. für Transporte, zur Abfalleinsammlung, für den Fährdienst), so dass alle Daten erfasst werden, die während der Fahrt der Schiffe für interessant erachtet werden. Nach diesem Verfahren können dynamische Daten erfasst und die Anwendung von Simulationsmodellen auf ein Minimum beschränkt werden, wobei auch eine größere Datenmenge erhalten wird.

## Beschreibung

### Partner

Das Projekt, dessen Laufzeit zwei Jahre beträgt, wurde von AMAV (Azienda Multiservizi Ambientali Venezia) konzipiert und geleitet. Die Gemeinde Venedig war Partner, die wissenschaftliche Verantwortung übernahmen zwei Forschungsinstitute [ISDGM, Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse (Institut zur Erforschung der Dynamik großer Massen) und das IBM-Institut für Meeresbiologie], die dem CNR [Consiglio Nazionale delle Ricerche (nationaler Forschungsrat)] angehören. Die industrietechnische Verantwortung übernahm die Firma Archimedes Logica srl mit Sitz in Rom.

### Projekterprobungsort

Die Technologie der dynamischen Echtzeit-Überwachung wurde im Küstenbereich der Lagune von Venedig erprobt, wobei zehn mobile Messstationen an Bord von Schiffen der AMAV eingesetzt wurden, die auf der Lagune regelmäßig zur Abfalleinsammlung verkehren.

### Angewandte Technologie

Die Messstationen wurden auf einem kleinen elektromechanischen Aufzug aus Rostfreistahl angebracht, der als „Öko-Lift“ bezeichnet wurde. Sie bestehen aus zwei ausziehbaren Schiebe-Elementen, die in einem Gehäuse am

Boden der zur Abfalleinsammlung eingesetzten Schiffe installiert sind. Der Aufzug reicht bis zu einer Tiefe von zwei Metern unterhalb der Wasserlinie. Das System umfasst einen Messfühler zur Erfassung verschiedener physikalischer Basisparameter (Temperatur, Salzgehalt, Säuregehalt, Gehalt an gelöstem Sauerstoff, Redoxpotenzial, Trübungsgrad usw.), der auch andere zweckdienliche Vorgänge ermöglicht, z. B. die Entnahme von Wasserproben, bathymetrische Messungen während der Durchfahrt und Prüfungen mit faseroptischer Fernsehkamera.

Sehr innovativ ist die Aufarbeitung der Daten: Sie werden in einem präzisen Raum-Zeit-Verhältnis dargestellt, das mit Hilfe von DGPS (Differential Global Positioning System) bestimmt wird, und binnens zwei Sekunden mittels Radiowellen der Durchführungszentrale des Projekts Waters übermittelt. Die Übermittlung mittels Radiowellen funktioniert in einem Umkreis von 20 km des historischen Stadtzentrums.

Auf diese Weise können die zu überwachenden Parameter gemäß ihrer tatsächlichen dynamischen Verbreitung im Wasser erfasst werden, wodurch der Beitrag jedes einzelnen Parameters genau geprüft werden kann (Verschmutzungsfaktoren, Strömungsgeschwindigkeit des Wassers, Beziehung zwischen Punktemissionsquellen und Schadstoffverbreitung usw.).

Die Informationen werden von einem Informationssystem aufgenommen, das in der Durchführungszentrale des Waters-Projekts untergebracht ist; diese kann die Daten mit den als Partner beteiligten CNR-Instituten in Echtzeit validieren. Hier werden die Umwelt-Datenbanken errichtet, der Status des Lagunen-Ökosystems insgesamt bewertet und die Risikoniveaus kartografiert. Alle erfassten Informationen sind – auch in der Messphase – in Echtzeit abrufbar.

Die Daten über die Gebiete außerhalb des Durchfahrtsbereichs der Schiffe der AMAV werden durch Beobachtung bestimmter Tierarten, die als Bioindikatoren zur Ermittlung chemisch-physikalischer Daten dienen, gewonnen. Die hierfür erforderlichen Proben werden von einem Schwimmklaboratorium (LIFE-LAB) entnommen, das im Rahmen von LIFE entwickelt wurde. Dieses Wasserfahrzeug ist so projektiert, dass abgesehen von den Standardmessungen auch jahreszeitlich orientierte oder auf besonders gefährdete Lagunenbereiche zentrierte Messvorgänge vorgenommen werden können.

## Ergebnisse

Dieses Projekt hat auf Produkt- wie auch auf Prozessebene Ergebnisse gezeigt. Diese sind hinsichtlich ihres Kosten-Nutzen-Verhältnisses deutlich quantifizierbar und somit auch auf andere Situationen übertragbar.

Alle Komponenten des Überwachungssystems (Messstationen; Öko-Lift; Verwaltungs-Software und Datenaufarbeitung; Daten-Georeferenzierungssystem usw.) sind im Rahmen des LIFE-Projekts entwickelt worden, das sowohl die Projektierung des ganzen Systems als auch die Erprobung des Prototyps ermöglicht hat.

Das im Rahmen des Projekts Waters entwickelte Überwachungssystem ist das wichtigste Prozessinnovationselement; es ermöglicht jährlich die Durchführung von 540 000 Messungen und übersteigt damit bei weitem die Leistung der in den vergangenen Jahren angewandten statischen Systeme mit jährlich rund 1 000 anhand der entnommenen Proben durchgeföhrten Messungen. Abgesehen von dieser enorm erhöhten Datenmenge belaufen sich die Kosten der Einrichtung und Inbetriebsetzung des Systems auf weniger als die die Hälfte derjenigen der herkömmlichen statischen Überwachungssysteme. Auch die Wartungs-, Systemüberwachungs-, Kontroll-, Nachlieferungs- und Ersatzteilkosten betragen nur rund ein Zehntel derjenigen, die in der Regel bei ähnlichen Überwachungstätigkeiten anfallen.

Diese Einsparungen haben verschiedene Ursachen:

- Die Messgeräte sind auf Schiffen installiert, die bereits fortwährend auf der Lagune verkehren. Dadurch konnten die Verwaltungs- und Wartungskosten der eingesetzten Mittel beträchtlich gesenkt werden.
- Die für den Betrieb der Aufzüge, auf denen die Messgeräte angebracht sind, angewandte Technik ermöglicht die Durchführung der Reparaturarbeiten und den Ersatz von Komponenten außerhalb der Betriebszeit, wodurch sowohl das System flexibler gestaltet als auch die Wartungskosten herabgesetzt werden.
- Eine Überwachung, die der dank des Projekts Waters erzielten vergleichbar wäre, würde den Einsatz von rund 100 Messstationen erfordern, während in Venedig im Rahmen des LIFE-Projekts nur zehn solche Stationen erforderlich sind.

Die in Venedig entwickelte und erprobte Technik ist von anderen Städten wie Genua, Rom (das vor kurzem einen Pilotversuch im Einzugsgebiet des Flusses Tiber und den Badegebieten in der Nähe seiner Mündung in Auftrag gegeben hat), Ancona, Hamburg, Montecarlo, Akaba (Jordanien) und Rio de Janeiro angefordert worden. Die letztgenannte Stadt hat die Überwachung der Bucht von Guanabara, Sepetiba und Ilha Grande und außerdem der Lagune der Gemeinde Rio aufgenommen.



# Umsichtiger Wasserverbrauch in Zaragoza: kleine Schritte, bedeutende Lösungen

## Einführung

**Der Wassermangel, unter dem in Spanien Millionen von Einwohnern leiden, steht in Verbindung mit der Niederschlagsmenge und weit mehr noch mit einer wasserverschwendenden Kultur. (In den letzten Jahren fiel 10 % weniger Regen, der Wasserverbrauch nahm dagegen um 20 % zu.)**

**1995 mussten in Spanien 11 Millionen Staatsbürger ihren Wasserverbrauch einschränken. In diesen Jahren löste die Wassernutzung auch Kundgebungen und Konflikte zwischen einzelnen Regionen aus. Damals ging es vor allem darum, mehr Staudämme zu bauen, Wasser umzuleiten und die hierfür erforderlichen Mittelbeträge in Millionenhöhe bereitzustellen. Für Spanien waren in jener Zeit drei widersprüchliche Umstände kennzeichnend: Spanien war weltweit das Land mit dem drittgrößten Wasserverbrauch; Wasser war in diesem Land knapp, die Wasserkosten dagegen relativ niedrig.**

## Problemstellung

Ursache dieser wasserverschwendenden Kultur war ein Teufelskreis: Mangel an einer Regelung, die zur Sparsamkeit anspornte; auf Angebotserhöhung ausgerichtete Politik der beteiligten Amtsstellen; mangelnde Kenntnisse über sparsamere Techniken, die in den Haushaltungen eine effizientere Nutzung des Wassers ermöglichen (eine vor Beginn der Kampagne in Zaragoza durchgeführte Erhebung ergab, dass nahezu 60 % der Bevölkerung keine Mittel zur Verminderung des Wasserverbrauchs im Haushalt kannten); geringe Wertschätzung dieser Ressource durch einen Teil der Bevölkerung sowie verschwenderische Haltung beim täglichen Umgang mit Wasser.

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 480 230,66 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 240 115,34 EUR  
**Beitragsempfänger:** Fundación Ecología y Desarrollo  
Plaza San Bruno, nº 9, 1º  
E-50001 Zaragoza (Aragón)  
**Ansprechpartner:** Victor Viñuales  
**Tel.** (34) 976 29 82 82  
**Fax** (34) 976 20 30 92  
**E-Mail:** ecodes@ecodes.org  
**Website:** <http://www.ahorra@agua.ecodes.org>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.10.1996-1.2.1999

## Technische Lösung

Ziel dieses Projekts war die Förderung einer neuen Einstellung zum Wasserverbrauch im Hinblick auf eine rationelle Nutzung dieser beschränkten und für das Leben unerlässlichen natürlichen Ressource. Dieses Ziel ermöglichte die Senkung des Wasserverbrauchs durch die Haushaltungen in der Stadt Zaragoza um 1 Mrd. 1 innerhalb eines Jahres. Folgendes wurde als unumgängliche Voraussetzung zur Verwirklichung dieses Ziels betrachtet: Förderung der Nachfrage nach wassersparenden Techniken durch die Verbraucher, Belebung des Marktes für wassersparende Techniken sowie entsprechende Bildung und Information der Akteure dieses Bereichs.

Vor Aufnahme der Kampagne wurde festgestellt, dass nur wenige auf dem Markt verfügbare Techniken in den Haushaltungen wirklich angewandt wurden. Die in den Haushaltungen eingesetzten Verfahren gingen verschwenderisch mit dem Wasser um, während auf dem Markt eine breite Palette nicht gefragter wassersparender Produkte und Vorrichtungen angeboten wurden. Die Anbieter wiesen auf eine mangelnde Nachfrage nach wassersparenden Produkten hin, während auf Verbraucherseite mangelnde Kenntnis über die verfügbaren Produkte festzustellen war.

Um eine diesbezügliche Tendenzwende herbeizuführen, wurde die Verfügbarkeit wassersparender Produkte bekannt gemacht und mittels Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen ihre Verwendung gefördert.

Zur Verwirklichung des Ziels einer Einsparung von 1 Mrd. 1 Wasser wurden sechs strategische Stoßrichtungen festgelegt:



- Anschaffung neuer wassersparender sanitärer Einrichtungen (Geruchsverschlüsse, Wasserhähne, Duschen);
- Einbau wassersparender Vorrichtungen in bestehenden Einrichtungen;
- Anschaffung wassersparender elektrischer Haushaltsgeräte (Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen);
- Einbau von Haus-Warmwasserzählern;
- Förderung jedes anderen Mittels, Geräts oder jeder anderen Einrichtung zur Verminderung des Wasserverbrauchs (Reparatur von Leckagen, Wiederverwertung von kommunalem Abwasser);
- Änderung der Wasserverbrauchsgewohnheiten.

Im Hinblick auf die Erfassung aller am Wasserverbrauch Beteiligter wurden ferner verschiedene Bevölkerungsgruppen festgelegt, die angesprochen werden sollten: in diesem Bereich beruflich Tätige, Großverbraucher, Kinder und Jugendliche, Allgemeinheit.

Das Projekt gliederte sich in zwei klar abgegrenzte Phasen: die im Februar 1997 angelaufene Vorbereitungsphase, in der die Beteiligungsstruktur festgelegt wurde (an der Förderung beteiligte Partner, Schirmherrschaft, Förderunternehmen und erste Beteiligte). In dieser Phase wurden besonders nachdrücklich die beruflich auf diesem Gebiet Tätigen (prescriptores) anvisiert, um sie zur Zusammenarbeit an der Kampagne zu gewinnen.

Im Oktober 1997 lief die Durchführungsphase an, in der unterschiedliche, auf verschiedene Zielgruppen ausgerichtete Aktionen veranstaltet wurden. Die für die Kampagne ausgearbeiteten Werbeunterlagen wurden verteilt, und während eines Monats wurde die Kampagne über verschiedene Medien (Fernsehen, Radio, Presse, Verteilung von Werbeunterlagen in Handelsgeschäften, Verteilung von Broschüren und Aufklebern, Plakate, Plakatwände usw.) geführt.

Schließlich wurde die Kampagne am 25. Januar 1999 mit einer internationalen Veranstaltung über das Thema „Effizienz des Wasserverbrauchs in Städten“ abgeschlossen.

## Ergebnisse und Wirkung

Im Laufe der Kampagne wurden im Vergleich zum Verbrauch während der gleichen Monate des Vorjahrs 1 176 Mio. l Wasser eingespart.

Mit 150 Vereinigungen der Stadt wurden Kooperationsabkommen abgeschlossen; ferner beteiligten sich 183 Schulbildungszentren, 474 Lehrkräfte der Oberstufe und 70 000 Schüler.

Die Stadtverwaltung von Zaragoza beschloss, in ihrer Stadt einen Wassereinsparungs-Plan durchzuführen.

Mehr als 140 Unternehmen verkaufen in der Stadt Zaragoza Produkte, die Einsparungen des Wasserverbrauchs ermöglichen. 65 % der Handelsgeschäfte für sanitäre Anlagen, Hahnarmaturen, elektrische Haushaltsgeräte und Wasserzähler beteiligten sich aktiv an dem Projekt.

Der Umsatz von wassersparenden elektrischen Haushaltsgeräten nahm um 15 % zu, die Zahl der Wasserzähler vervierfachte sich und die Zahl der wassersparenden Hähne versechsfachte sich.

Vor Beginn der Kampagne wurde in einem Drittel aller Haushaltungen wassersparende Einrichtungen eingesetzt, nach ihrem Ablauf waren es zwei Drittel.

In 3 990 Wohnungen der Stadt wurde im Laufe des Projektjahrs eine wassersparende Technik eingeführt.

300 000 Einwohner der Stadt (die Hälfte der Gesamteinwohnerschaft) haben in diesem Jahr an ihrem Wohnsitz eine wassersparende Gewohnheit angenommen.

Vor Beginn der Kampagne kannten 60 % der Stadtbewohner kein Mittel zur Einsparung des Wasserverbrauchs. Nach deren Abschluss hatte sich der Anteil der Bevölkerung mit mangelnden Kenntnissen über solche Mittel auf 28 % vermindert.

Das Projekt fand in nationalen wie auch internationalen Kreisen breiten Niederschlag; es umfasste zahlreiche Veranstaltungen, Seminare, Ausstellungen, Beteiligungen an Messen, Einsatz von Kommunikationsmitteln usw.

Ferner wurden dem Projekt verschiedene internationale Preise verliehen.



# Nachhaltige Bodennutzung in Grundwassereinzugsgebieten

## Einleitung

Mit diesem Projekt wird das ehrgeizige Ziel verfolgt, die Grundwasserqualität in der Stadt Ålborg in Nordjütland (Dänemark) sicherzustellen. Im Mittelpunkt der Maßnahmen stehen mehrere Grundwassereinzugsgebiete in bebauten Zonen in der Nähe des Stadtzentrums. Die wichtigsten Aufgaben bestehen darin, eine nachhaltige Bodennutzung in ausgewählten Grundwassereinzugsgebieten zu fördern, die herkömmliche Landwirtschaft durch Forstwirtschaft und ökologischen Landbau zu ersetzen, die unmittelbaren Verschmutzungsquellen zu neutralisieren und die Öffentlichkeit zu informieren.

## Problemstellung

Obwohl der größte Teil der EU-Bevölkerung auf das Grundwasser angewiesen ist, stellt die Grundwasserbelastung ein weit verbreitetes Problem dar, das sich zudem immer weiter verschärft: Das fünfte Umweltaktionsprogramm der Europäischen Union räumt ihr einen wichtigen Platz ein, und auch in der Wasser-Rahmenrichtlinie wird ihr besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Das Grundwasser ist die einzige reale Trinkwasserquelle in Ålborg. Obwohl aus den regelmäßig erfolgenden Qualitätskontrollen hervorgeht, dass alle formellen Qualitätskriterien eingehalten werden, verschlechtert sich dennoch die Wasserqualität. Die jüngsten Kontrollen haben sogar ergeben, dass das Grundwasser jüngeren Entstehungsdatums Pestizide und unvertretbar hohe Nitratwerte enthält. Über die Ursachen der Verunreinigung, ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit und

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 1 600 128,83 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 800 366,35 EUR  
**Beitragsempfänger:** Stadt Ålborg  
Rantausgade 6  
P. O. Box 462  
DK-9100 Ålborg  
**Ansprechpartner:** Stig Berg Norsk  
Tel. (45) 99 31 31 31  
Fax (45) 99 31 31 32  
E-Mail: sbn-borgm@aalbkom.dk  
Website: <http://www.aalborgkom.dk/drastrup>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.10.1997-30.9. 2001

darüber, wie diesem Problem vorgebeugt werden kann, ist jedoch wenig bekannt.

## Technische Lösung

Das Anliegen besteht darin, die Grundwasserqualität in zwei speziellen Gebieten zu schützen, indem die Kommune Flächen erwirbt, Änderungen in der Bodennutzung vornimmt und die Öffentlichkeit stärker für die mit der Verschmutzung verbundenen Probleme sensibilisiert. Die herkömmlichen Lösungen zur Verhinderung von Grundwasserbelastungen haben sich als wirkungslos erwiesen, daher kam es darauf an, völlig neuartige Konzepte zu entwickeln.

Der Wasserverbrauch ist im Ansteigen begriffen, und die sauberen Wasservorkommen gehen zu Ende. Neue Lösungen müssen rasch gefunden werden, doch gilt es zugleich, das Wasserdargebot langfristig zu sichern. Im Mittelpunkt der Maßnahmen stehen zwei Grundwassereinzugsgebiete: der Raum Drastrup und Ålborg Südost, das größte derartige Gebiet von Ålborg. Beide Gebiete sind hochgradig gefährdet, da ein natürlicher Schutz gegen Verschmutzung kaum oder gar nicht vorhanden ist.

Für die Einzugsgebiete werden ein Plan zur Förderung einer nachhaltigen Bodennutzung und ein Wasser-Aktionsplan erarbeitet. Die herkömmliche Landwirtschaft in diesen Gebieten soll Wäldern, Gemeindeland oder ökologischem Landbau Platz machen. Als Bodenerwerbsmethode wurde die Flurbereinigung gewählt, ein bisher beim Erwerb von Flächen in Grundwassereinzugsgebieten nicht übliches Verfahren. Ausgehend von den Besonderheiten des Geländes, den Bodenbedingungen und dem örtlichen Klima wurden die Gebiete, in denen Wälder entstehen sollten, mit

Laubgehölzen bepflanzt. Parkplätze und Wege sollen angelegt, Informationstafeln aufgestellt und ehemalige Steinbrüche rekultiviert werden. Während das Projekt läuft, ganz besonders aber in den Frühjahrsmonaten werden Informationskampagnen und Maßnahmen zur Einbeziehung der Bevölkerung durchgeführt. Einen wichtigen Bestandteil bildet die Projektbegleitung, die die Ermittlung der Ausgangssituation und auch erste Ergebnismessungen einschließt.

Das Projekt ist im Oktober 1997 angelaufen und wird im September 2001 abgeschlossen.

## Ergebnisse und Wirkung

Wenn es gelingt, die Bodennutzung im Grundwassereinzugsgebiet wie geplant umzustellen, dürfte das Grundwasser wohl langfristig geschützt sein. Daher ist das Projekt für die dortige Kommune sehr wichtig. Die Nitrat- und Pestizidwerte werden dann nicht weiter steigen, sondern schon bald zurückgehen. Auch wird damit gerechnet, dass die Qualitätskriterien auf lange Sicht eingehalten werden, so dass ständige künstliche Reinigungsmaßnahmen vermieden werden können. Schließlich werden sich mindestens 50 % der Wohngebiete innerhalb der Projektzonen zu pestizidfreien Gebieten erklären.

Das saubere Grundwasser wird eine bessere Qualität der Oberflächengewässer und der Artenvielfalt in der aquatischen Umwelt nach sich ziehen. Darüber hinaus erhofft man sich bessere Entwicklungsmöglichkeiten für die wild lebenden Tiere und Pflanzen. Die nachhaltige Bodennutzung wird zur Verbesserung der Artenvielfalt im Allgemeinen beitragen, und darüber hinaus werden auch noch zusätzliche Erholungsmöglichkeiten geschaffen.

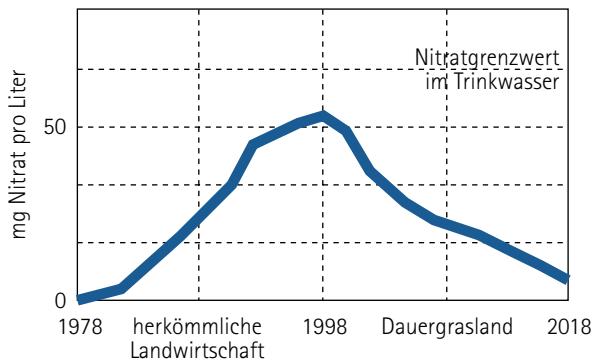


Schaubild 2 – Der Nitrat- und Pestizidgehalt des Grundwassers muss langfristig unter die Grenzwerte abgesenkt werden, damit eine Dauerbehandlung vermieden werden kann.



Schaubild 1 – Neue Spazierwege werden angelegt.

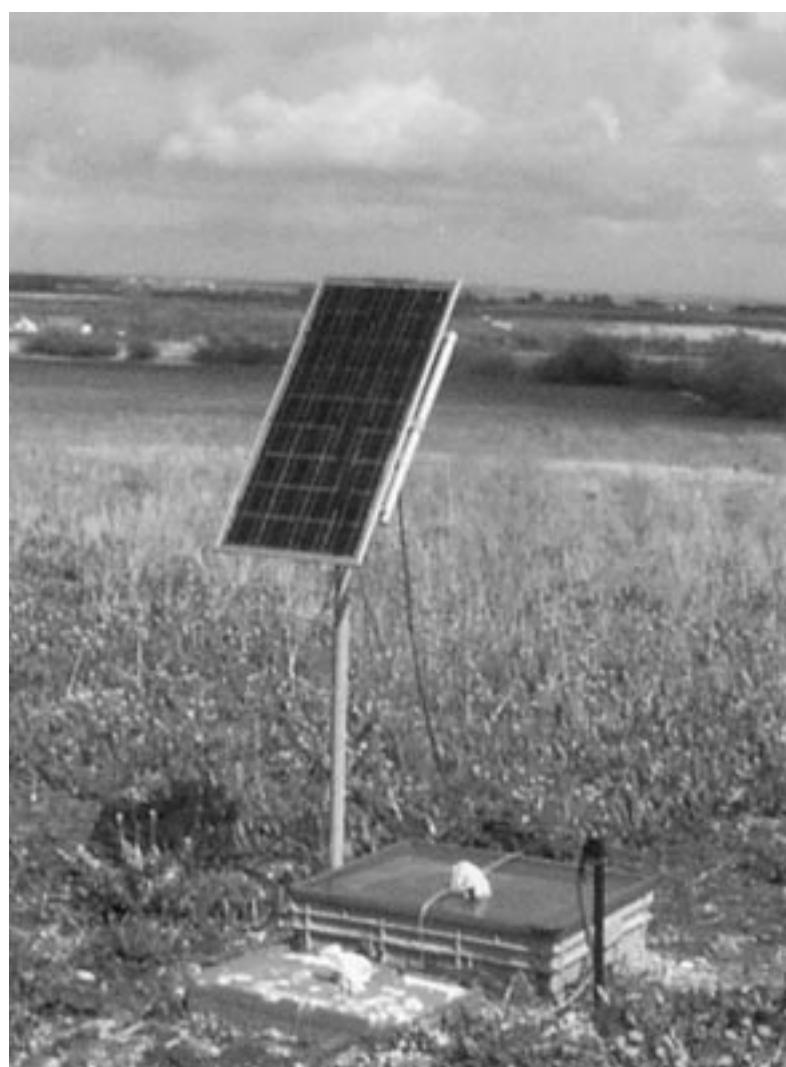


Schaubild 3 – Grundwasserbeobachtungsstation in Aktion

# Das Wash & Circulation System (Waschkreislauf): kostenwirksame Säuberung mit integrierter Reinigung und Wiederverwendung des Wassers

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 659 079,15 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 209 850,80 EUR  
**Beitragsempfänger:** Wash & Circulation of Scandinavia AB  
 Mossvägen 3  
 S-175 40 Järfälla  
**Ansprechpartner:** Anna-Karin Orö  
**Tel.** (46-8) 58 02 55 19  
**Fax** (46-8) 58 02 55 24  
**E-Mail:** info@macserien.com  
**Website:** <http://www.macserien.com>  
**Laufzeit des Projekts:** 1.2.1997-31.1.2000

## Einleitung

**Bei diesem schwedischen LIFE-Projekt wurde ein Waschsystem mit integrierter Reinigung und Wiederverwendung des Wassers entwickelt, mit dem der Verbrauch sowohl von Wasser als auch von Reinigungsmitteln gesenkt werden soll. Das Projekt wurde in zehn Demonstrationsanlagen durchgeführt, die in Lebensmittelabrikaten, Druckereien und Kfz-Werkstätten – vornehmlich in Süd- und Mittelschweden – angesiedelt waren.**

## Problemstellung

Bei Waschvorgängen für verschiedenartige Fahrzeuge, Reinigungsverfahren in der Lebensmittelindustrie, Druckereien, Werkstätten und der Metallindustrie, bei verschiedenen Oberflächenbehandlungen usw. fallen jeweils Abwässer an, deren hoher Gehalt an organischen Stoffen die biologische Reinigung in herkömmlichen Kläranlagen erschwert. Enthält das Wasser Schwermetalle, giftige Substanzen oder biologisch resistente organische Stoffe, dann sind die Probleme noch gravierender. Derartige Schadstoffe gefährden darüber hinaus die Verwendung des Klärschlamm aus kommunalen Kläranlagen als Düngemittel.

Herkömmliche Autowaschanlagen beruhen auf einem Durchlaufsystem, bei dem das Frischwasser einströmt, Chemikalien hinzugegeben werden und das entstehende Gemisch je nach Bedarf verwendet wird. Nach dem Gebrauch wird die Flüssigkeit in einem Ölabscheider gesammelt, der einen direkten Abfluss zum Kanalisationssystem hat. Mit jedem Neuzustrom von Frischwasser ergießt sich die entsprechende Menge an Abwasser in die Kanalisation. Bei diesem allgemein üblichen System wird ohne Einschränkungen von Wasser und Chemikalien Gebrauch gemacht, wobei große Mengen an belasteten Abwässern anfallen.

## Technische Lösung

Die Lösung besteht in einem System, durch das das Wasser gereinigt und wieder verwendet wird. Das System erzeugt einen Kreislauf, in dem mindestens 80 % des Wassers, das andernfalls in die Kanalisation geflossen wäre, an den Einlauf zurückgelangt, um dort für neue Waschvorgänge eingesetzt zu werden. Um schmutziges Rücklaufwasser zu vermeiden, das sich nicht für neue Waschvorgänge eignen würde, werden im Umlaufsystem Mittel zugesetzt, mit denen das Wasser so weit gereinigt wird, wie es für einen effizienten Waschvorgang erforderlich ist.

Mit dem Bau des Prototyps und von Demonstrationsanlagen wurde Ende 1997 begonnen; die

erste Demonstrationsanlage war Anfang 1998 einsatzbereit. Weitere Anlagen folgten 1998 und 1999. Im Anschluss an die Planungs- und Bauphase wurden die Ergebnisse dokumentiert und Studien zur Wirkungskontrolle durchgeführt. Als letzter Schritt schloss sich die Auswertung der Ergebnisse an.

Das System greift auf bekannte und bewährte Abscheidungsmethoden wie das Schlämmverfahren und die Sandfiltration sowie auf kostengünstige und weit verbreitete Chemikalien wie Natriumorthophosphat und Chlorkalzium zurück, die keine nennenswerten negativen Umwelteffekte zur Folge haben.

Das Projekt ist in zehn Teilprojekte untergliedert, z. B. die Fahrzeugwäsche bei schweren Nutzfahrzeugen, die Fahrzeugwäsche bei Lastkraftwagen einschließlich Tankinnenwäsche bei Tankwagen oder die Fahrzeugwäsche bei Personenkraftwagen, die Säuberung/Reinigung von Druckereimaschinen und -ausrüstungen sowie die Lebensmittel- und die Metallindustrie. Die Teilprojekte liegen in verschiedenen Klimazonen und beinhalteten unterschiedliche Waschverfahren.

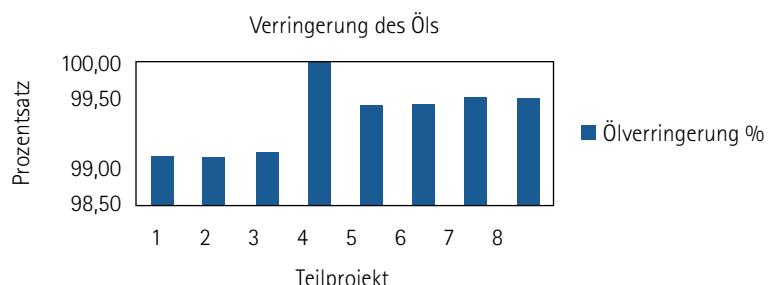
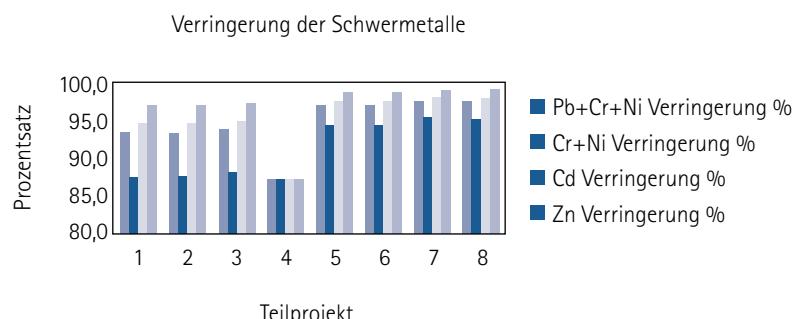
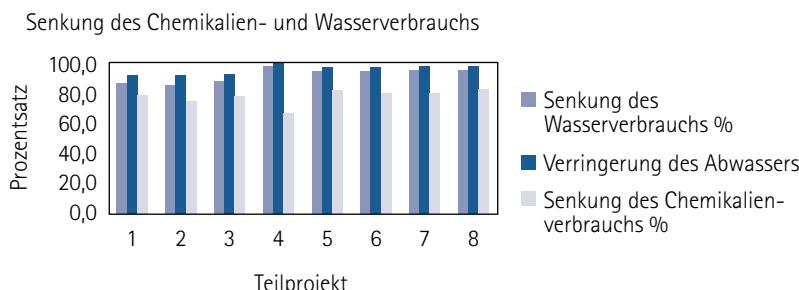
Durch das neue System wird die Abwasserbelastung mindestens um den Faktor 10 gesenkt und eine Verringerung des Leitungswasser- und Chemikalienverbrauchs um 80 % und mehr möglich gemacht.

## Ergebnisse und Wirkung

Durch das System kann die Abwasserbelastung durch Öl und Schwermetalle um 94 % bis 99 % gesenkt werden. Gleichzeitig geht der Wasser- und Chemikalienverbrauch um 70 % bis 90 % zurück. Der geringere Wasserverbrauch hat keinen Einfluss auf das Waschergebnis.

Würde dieses System für Pkw eingeführt, so entspräche die potentielle Frischwassereinsparung für die EU insgesamt dem häuslichen Wasserverbrauch von ungefähr 1,5 Millionen Menschen. Mindestens ebenso groß wäre die potentielle Einsparung, wenn das Waschkreislaufsystem in ganz Europa für die Fahrzeugwäsche bei schweren Nutzfahrzeugen zum Einsatz käme. Diese Einsparungen würden auch im Bereich Abwasserbehandlung Vorteile für die Umwelt bringen.

Durch die Kosten, die mit umweltfreundlichen Herstellungsverfahren verbunden sind, werden häufig viele kleine und mittelständische Firmen aus dem Geschäftsleben verdrängt, da solche Verfahren anfangs den Einsatz von technisch anspruchsvollen und kostenintensiven Anlagen voraussetzen. Beim Waschkreislaufsystem wurde bewusst auf einen solchen Ansatz verzichtet. Vielmehr standen alte, wohl bekannte Verfahren, kostengünstige Ausrüstungen sowie einfache und gängige Chemikalien im Mittelpunkt der Bemühungen.



Schaubilder 1-3 - Ergebnisse aus den verschiedenen Anlagen. Senkung des Chemikalien- und Wasserverbrauchs, der Schwermetalle und des Öls

# Integriertes Umweltmanagementsystem für ein Chemieunternehmen

## Einleitung

**Quimigal (Quimica de Portugal SA) ist ein Privatunternehmen, das Salpetersäure, Nitrobenzol und Anilin herstellt. Die adiabatische Nitrifikation des Benzols erfolgt in Anwesenheit eines Gemisches von Salpeter- und Schwefelsäure, wobei die Schwefelsäure durch Konzentration zurückgewonnen wird. Die ebenfalls in die Konzentrationseinrichtung einströmenden nitrosen Dämpfe werden mit Hilfe von Natriumhydroxid eliminiert, wobei am Ausgang eine Lösung mit hohen Konzentrationen an Stickstoffverbindungen (2 000 ppm N-NO<sub>2</sub>, 1 000 ppm N-NO<sub>3</sub>) mit Spuren aromatischer Verbindungen und einigen Sulfaten entsteht.**

**Im Einklang mit der festgelegten Umweltstrategie bestand die erste Priorität in der Anwendung sauberer Produktionsverfahren. Zu diesem Zweck wurde die in alkalischem Milieu betriebene Schwefelsäure-Konzentrationseinheit durch eine ähnliche, in saurem Milieu betriebene Einheit ersetzt. Dadurch konnte die Stickstoffverschmutzung um nahezu 50 % vermindert werden, wobei der restliche Stickstoff in Form eines Rohstoffs (Salpetersäure) zurückgewonnen und der Natriumhydroxidverbrauch eingeschränkt wird.**

## Problemstellung

Zurzeit werden die aromatischen Verbindungen in Makrophyt-Betten ausgeschieden, die für eine Ableitungsmenge von 10 m<sup>3</sup>/Std. auf einer ausgedehnten Fläche von 10 000 m<sup>2</sup> ausgelegt sind. Dieses Verfahren wurde im Zusammenhang mit LIFE Reciclam 93/PA.13/P101 entwickelt und hat sich trotz einiger Schwierigkeiten infolge hoher Konzentrationen an

**Erstattungsfähige**  
**Gesamtkosten:** 355 857,31 EUR  
**LIFE-Beitrag:** 106 757,19 EUR  
**Beitragsempfänger:** Quimigal SA  
 Quinta da Indústria – Apartado 40  
 P-3861 Estarreja  
**Ansprechpartner:** Dra. Ana Pires  
 Tel. (351) 234 84 22 26/81 03 00-342  
 Fax (351) 234 84 13 03  
**E-Mail:** carla.morgado@quimigal.pt  
**Laufzeit des Projekts:** 1.2.1998-1.8.2000

Feststoffsalzen im Abwasser, die zyklische Verstopfungs-/Entstopfungsprobleme hervorriefen, zur Beseitigung von Aromaten als sehr effizient erwiesen.

Wegen der Einfachheit dieser bereits angewandten Technik sind sehr große Flächen und infolgedessen hohe Investitionen erforderlich. Da sich das Verfahren als sehr effizient erwies, wurde versucht, mit derselben Basistechnik ein Wurzelbildungsbett (lecho de enraizamiento) zu entwickeln, das ohne Effizienzeinbuße eine Erhöhung der hydraulischen Last ermöglicht. Zurzeit wird versucht, auf einer Fläche, die auf ein Drittel der vorhandenen Fläche geschätzt wird, 10 m<sup>3</sup>/Std. zu behandeln.

## Technische Lösung

Das Projekt wurde mit der parallelen Errichtung vorindustrieller Makrophyt-Betten von je 1 500 m<sup>2</sup> Fläche begonnen, zu deren Wurzelbildungs-Matrix expandierter Ton beigegeben wurde. Der Bau erfolgte in folgenden Phasen:

- **Lagebeschreibung:** Die topografischen Gegebenheiten des Gebiets, in dem die neuen Betten angelegt werden sollten, wurden im Maßstab 1:200 kartiert.
- **Bereitstellung des Geländes und Erdarbeiten:** Planieren des Bodens und Aushub bis zur vorgesehenen Tiefe, Planieren und Kompaktieren der Böschungen im Hinblick auf das Anbringen einer Geomembran.
- **Abdichtungssystem:** eine Geotextilschicht von 300 g/m<sup>2</sup> wurde angebracht und eine hochdichte Polyethylenschicht von 1,5 mm Dicke auf der ganzen Bettfläche durch Extrusion und Fusion mit dieser verschweißt.

- Fluidverteilung und Drainage: Der Zufluss zu den Betten erfolgt horizontal; zu diesem Zweck wurde zur Verteilung des Abwassers ein Kieselbett von 50 x 0,5 x 0,6 m (Kieselschicht 8-15 cm) erstellt, in dem ein PVC-Rohr (DN 250) verlegt wurde. Das Drainagesystem besteht aus einer Rohrbrause aus PEAD (DN 250), die in Längsrichtung auf dem Bettgrund verlegt ist.
- Füllung: Über dem Drainagerohr wurden bis zu einem Durchmesser von 0,4 m um das ganze Rohr herum eine Schicht Geröllsteine 40/50 aufgeschüttet. Ferner wurden zwei aufeinander liegende leichte Schichten expandierten Tons (LECA) aufgetragen, die untere davon mit einer Dicke von 0,4 m und einer Korngröße von 3-8 mm, die obere mit einer Dicke von 0,2 m und einer Korngröße von 2-4 mm. Insgesamt wurden 1 780 m<sup>3</sup> Ton (LECA) ausgebracht.
- Bepflanzung: Rhizome einheimischer Pflanzen aus der Region Aveiro-Phragmites wurden gesammelt; aus diesen wurden Fragmente mit je zwei Knoten entnommen und sofort in Wasser gebracht, um ihr Überleben bis zur Pflanzung zu sichern. Der Wurzelaustrieb erfolgte in Komposterde in einem Treibhaus. Nach 3 bis 5 Wochen wurden die Pflanzen mit einer Dichte von 5 Pflanzen/m<sup>2</sup> verpflanzt.
- Akklimation: Zuerst wurden die Betten unter Wasser gesetzt, damit sich die Pflanzen- und Mikrobenpopulationen entwickeln konnten. Anschließend wurde Abwasser in beide Betten geleitet.
- Analytische Kontrolle: Nach Errichtung des Systems wurde sowohl das eingeleitete Abwasser als auch das behandelte Wasser am Abfluss analysiert, um das Reinigungsvermögen und die Leistung der Makrophyt-Betten zur Beseitigung von Aromaten zu ermitteln.



## Ergebnisse und Wirkung

Die wenigen Literaturangaben über die Verwendung von LECA in Makrophyt-Betten betreffen die Beseitigung von Phosphor aus kommunalem Abwasser. Dank den Eigenheiten des Systems konnte ein Projekt in vorindustriellem Maßstab abgewickelt werden, bei dem auf einer großflächigen Unterlage die immobilisierte Biomasse und dadurch die organische Fraktion des Systems erhöht wird.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Methode zur Denitrifikation von Abwasser mit Nitratgehalten >800 ppm auf der Grundlage eines biologischen Prozesses mit freien und/oder immobilisierten Mikrobenzellen auf starrem, porösem Grund und ausgedehnter spezifischer Bodenfläche entwickelt.

Mit dem angewandten Denitrifikationsprozess wurde bisher ein Wirkungsgrad >85 % erzielt; die erhaltene Abwasserqualität ermöglicht die Wiederverwendung des Abwassers zu industriellen Zwecken.

Die angewandte Technik wird abgesehen von der Reinigung des Abwassers der Firma Quimigal auch in großem Maßstab in der Düngemittelproduktion angewandt werden können, die eine ernst zu nehmende Kontaminationsquelle darstellt.



# Sanierungsvorhaben Turingensee. Abdichtung quecksilberbelasteter Ablagerungen

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 3 223 831,10 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 890 422,15 EUR  
*Beitragsempfänger:* Stadt Nykvarn  
 Centrumvägen 24  
 S-155 80 Nykvarn  
*Ansprechpartner:* Ronald Bergman  
*Tel.* (46-8) 55 09 30 60  
*Fax* (46-8) 55 09 30 60  
*E-Mail:* kemsta@telia.com  
*Website:* <http://www.nykvarn.se>  
*Laufzeit des*  
*Projekts:* 1. 2.1998-31.3.2003

## Einleitung

**Ziel dieses Projekts in der schwedischen Stadtgemeinde Nykvarn ist die Abdichtung quecksilberbelasteter Ablagerungen aus dem Wasser des Turingensees und des gleichnamigen Flusses. Die Bodenablagerungen im See sind mit Quecksilber kontaminiert, das aus einer flussaufwärts gelegenen Papierfabrik stammt.**

**Die Arbeiten umfassen eine Reihe von Sanierungsmaßnahmen, deren vorrangiges Anliegen es ist zu verhindern, dass die quecksilberbelasteten Ablagerungen im Wasser wieder aufgeschlämmt werden, wie es derzeit der Fall ist. Zwischen diesen quecksilberbelasteten Ablagerungen und dem See- bzw. Flusswasser werden alterungsbeständige Sperren angebracht, die einen neuen, gesunden Grund des Sees entstehen lassen, auf dem sich rasch Bodenfauna ansiedeln kann.**

## Problemstellung

Die Bodenablagerungen im Turingensee sind mit Quecksilber verunreinigt, das zwischen 1946 und 1966 von einer Papierfabrik eingeleitet wurde. Obwohl seit 1966 kein Quecksilber mehr verwendet wird, sind noch immer Sekundärfreisetzung aus den 350 bis 400 kg Quecksilber zu verzeichnen, die sich in den Ablagerungen des Sees und des Flusses angesammelt haben. Dies führte zur Störung des Ökosystems dieses Sees, dessen Fischbestände nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet sind. Darüber hinaus gefährden die fortwährenden Freisetzung den Austausch der aquatischen Arten zwischen dem Mälär- und dem Yngernsee (dem einzigen

See seiner Art in Schweden), der oberhalb des Turingensees gelegen ist. Wenn nichts unternommen wird, könnte die Situation sogar für die nahe gelegenen Ausläufer des Mälarsees, des drittgrößten Sees Schwedens, gefährlich werden.

## Technische Lösung

Das Ziel besteht darin, die schädlichen quecksilberbelasteten Ablagerungen abzudichten und auf diese Weise die Quecksilberkonzentration im Fischbestand auf ein Niveau zu senken, das nicht gegen menschlichen Verzehr spricht. Damit wird zugleich verhindert, dass Schadstoffe aus dem Turingensee in den Mälarsee gelangen, für dessen Wasserqualität sie eine Gefahr darstellen würden. Die Sanierungsmaßnahme ermöglicht einen natürlicheren Austausch genetischen Erbguts zwischen dem Yngern- und dem Mälarsee und lässt mehr Möglichkeiten für die Nutzung des Turingensees zu Erholungszwecken entstehen.

Die Projektarbeit besteht aus zwei Etappen. In der ersten Stufe werden die kontaminierten Ablagerungen aus dem letzten Flussabschnitt und dem unmittelbar hinter der Einmündung des Flusses liegenden Seeabschnitt ausgebaggert. Darüber hinaus werden mehrere flache Stellen des Sees in der Nähe der Flusseinmündung (einschließlich der schilfbewachsenen Bereiche) gesäubert. Der bei diesen Arbeiten anfallende Aushub wird im südlichen Teil des Sees wieder unter Wasser deponiert. Die nicht ausgebaggerten Abschnitte des Sees in der Nähe der Flusseinmündung einschließlich der Stelle, an der die Neudeponierung erfolgt ist, werden mit einer Geotextilmatte und anderen geeigneten Stoffen abgedeckt.

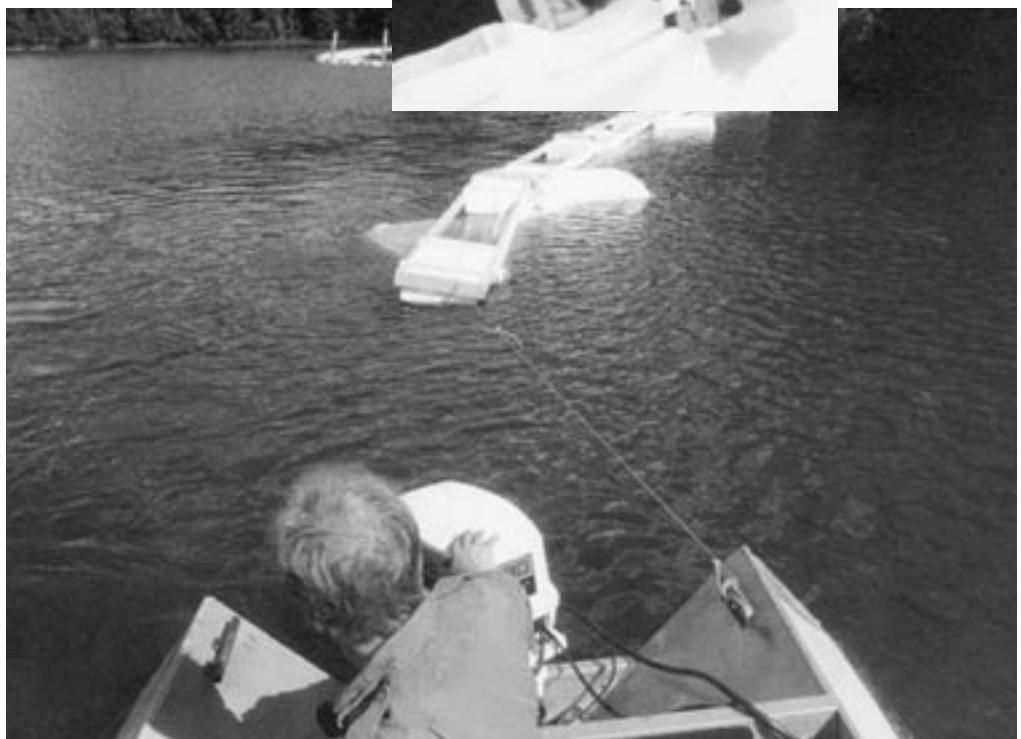
In dieser ersten Stufe erfolgen auch Hilfsmaßnahmen wie der Bau von Zufahrtsstraßen, eines provisorischen Hafens und von Behelfs- und Lagerplätzen oder der Auf- und Abbau von Schutzanlagen (wie z. B. Schlammfängern) rings um die Bagger- und Deponierungsabschnitte.

In der zweiten Stufe werden die restlichen Ablagerungen am Grunde des Sees mit einem künstlichen Gel abgedeckt. Sämtliche Aktivitäten werden im Rahmen eines umfassenden Umweltüberwachungsprogramms kontrolliert und bewertet.

## Ergebnisse und Wirkung

Die Quecksilberbelastung ist ein gravierendes Problem mit ernsten Folgen. Wenn das Projekt Erfolg hat, zieht das sehr positive Umweltauswirkungen für das Gebiet um den Türingensee und die angrenzende Seenlandschaft nach sich.

Durch die Sanierung kann verhindert werden, dass Schadstoffe in andere Seen gelangen. Das Ökosystem des Türingensees wird sich wieder erholen und neues Leben hervorbringen können. Nach der Sanierung wird es eines Tages wieder möglich sein, die Fische des Sees zu essen und den See für Erholungszwecke zu nutzen.



# Sanierungs- vorhaben Pyhäjärvisee – Entwicklung einer mathematischen Orientierungshilfe

*Erstattungsfähige*  
*Gesamtkosten:* 1 258 202,66 EUR  
*LIFE-Beitrag:* 629 101,33 EUR  
*Beitragsempfänger:* South-West Finland Regional Environment Centre  
 (Südwestfinnisches Regionalentwicklungsamt)  
 P. O. Box 47  
 FIN-20801 Turku  
*Ansprechpartner:* Teija Kirkkala  
*Tel.* (358-2) 838 06 39  
*Fax* (358-2) 838 06 60  
*E-Mail:* Teija.Kirkkala@vyh.fi  
*Website:* [http://www.vyh.fi/ympsuomaametsa/los/pyh\\_2.htm](http://www.vyh.fi/ympsuomaametsa/los/pyh_2.htm)  
*Laufzeit des Projekts:* 16.7.1996-31.10.2000

## Einführung

**Der Pyhäjärvisee wird aktiv als Wasserquelle genutzt und ist für die Wirtschaft und für Freizeitaktivitäten von größter Bedeutung. Das Hauptziel dieses Projekts bestand darin, den jährlichen Phosphoreintrag in den größten See Südwestfinnlands um etwa 40 % zu senken und dadurch der Eutrophierung entgegenzuwirken.**

**Im Rahmen des Projekts wurden innovative und wirksame Verfahren zum Gewässerschutz entwickelt, getestet und eingeführt. Es ging darum, die Effizienz bereits bekannter Verfahren zu steigern, die erforderlichen Maßnahmen zu propagieren und die konkreten Aktivitäten zu beaufsichtigen. Darüber hinaus wurden mathematische Orientierungshilfen für den Gewässerschutz entwickelt.**

## Problemstellung

Der Pyhäjärvisee gehört zu den am besten erforschten Seen Finnlands. Die Eutrophierung des Sees hat in den vergangenen Jahren sehr rasch um sich gegriffen. Die größte Bedrohung geht von der Nährstofffracht aus, die die für den See geltende Toleranzgrenze übersteigt. Der Phosphorgehalt muss auf die Hälfte der derzeitigen Werte gesenkt werden, wenn die Eutrophierung aufgehalten und die Wasserqualität nach und nach verbessert werden soll. Als Hauptursachen der Phosphor- und Stickstoffbelastung des Sees sind Ackerbau und Tierhaltung anzusehen.

Atmosphärische Einträge, die Landbevölkerung, die Ferienhäuser und die Forstwirtschaft gelten als weitere externe Belastungsquellen.

## Technische Lösung

Die Aufgabe bestand darin, innovative Verfahren für den Gewässerschutz zu entwickeln, zu testen und einzusetzen, um zu verhindern, dass größere Nährstoffmengen aus dem Wassereinzugsgebiet in den See gelangen.

Als neues Raumplanungsinstrument und Mittel zur Einflussnahme auf die amtliche Flächennutzungsplanung wurden ländliche Entwicklungspläne erarbeitet. Die Bewohner des ländlichen Raums wurden aufgefordert, sich über die Flächennutzung und über den Umweltschutz Gedanken zu machen und zu überlegen, was in ihrem eigenen Dorf getan werden könnte.

Im Rahmen des LIFE-Projekts für den Pyhäjärvisee wurden Kalkstein und ein Fosfilt genannter Stoff in verschiedenartigen Filtern eingesetzt, mit denen sich Nährstoffe aus den Abflüssen von Ackerflächen entfernen lassen. Darüber hinaus war man um eine optimale Verteilung der verschiedenen eingesetzten Maßnahmen bemüht. Es wurden Absetzbecken und Feuchtgebiete unterschiedlicher Art ausprobiert und weiterentwickelt.

Die Nährstofffracht, die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen zum Gewässerschutz und auch die Wasserqualität im See werden in regelmäßigen Abständen

kontrolliert. Die Fisch- und Flusskrebsbestände wurden einem Biomonitoring unterzogen.

Es wurde ein zweidimensionales Modell der Strömungsverhältnisse und der Wasserqualität im Pyhäjärvisee entwickelt, um beurteilen zu können, auf welche Weise sich die Veränderungen der externen Nährstofffrachten auf die Wasserqualität im See auswirken.

## Ergebnisse und Wirkung

Das Projekt umfasste eine Reihe praktischer Schritte, die auf möglichst sofortige und sichtbare Verbesserungen der Wasserqualität abzielen. Es hatte bereits Auswirkungen auf die Agrarumweltpolitik in Finnland. Darüber hinaus werden Änderungen der Rechtsvorschriften, die die Abwasserbehandlung im ländlichen Raum regeln, angestrebt. In der Schlussphase des Projekts konnten für die meisten Einzugsgebiete in Südfinnland, an der Westküste Finlands und in Skandinavien neue Regelungen empfohlen werden.

Der konkrete Nutzen für die Umwelt wird weitgehend von der Wirkung der eingeleiteten Maßnahmen abhängen. Bisher scheinen einige Maßnahmen recht wirksam zu sein, doch lassen sich die langfristigen Ergebnisse noch nicht abschätzen. Nach bisherigen Wasserqualitätsüberwachungen zu urteilen, gibt es beträchtliche Abweichungen in der Effizienz der Absetzbecken und Feuchtgebiete.

Europäische Kommission

**LIFE — Umwelt in Aktion — 56 neue Erfolgsgeschichten für Europas Umwelt**

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

2001 — 131 S. — 21 x 29,7 cm

ISBN 92-894-0271-7