



Informationsblatt 2.1 – Kosten-Nutzen-Analyse und Machbarkeit der Verwendung von aufbereitetem Wasser

Kosten-Nutzen-Analyse und
Machbarkeit der
Verwendung von
aufbereitetem Wasser

Bewässerungs-
systeme bei
Verwendung von
aufbereitetem
Wasser

Wasser- und
Düngemittelsparungen bei
der Verwendung von
aufbereitetem Wasser

Die Verwendung von aufbereitetem
Wasser in geschlossenen
Hydrokultursystemen erfordert die
Fokussierung auf Natrium

Initiativen zur
Wasserwieder-
verwendung in der
Landwirtschaft in
Europa

SUWANU EUROPE ist ein H2020- Projekt zur Förderung des effektiven Austauschs von Wissen, Erfahrung und Kompetenzen zwischen Praktikern und relevanten Akteuren im Bereich der Nutzung von aufbereitetem Wasser in der Landwirtschaft. Dieses Informationsblatt ist Teil von insgesamt 5 Informationsblättern im Infopaket 2, das sich an landwirtschaftliche Beratungsdienste richtet und die das Prinzip, das Interesse und die Methode der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) beschreibt, die in den Prozess der Machbarkeitsbewertung von Wasserwiederverwendungsprojekten integriert werden sollte.

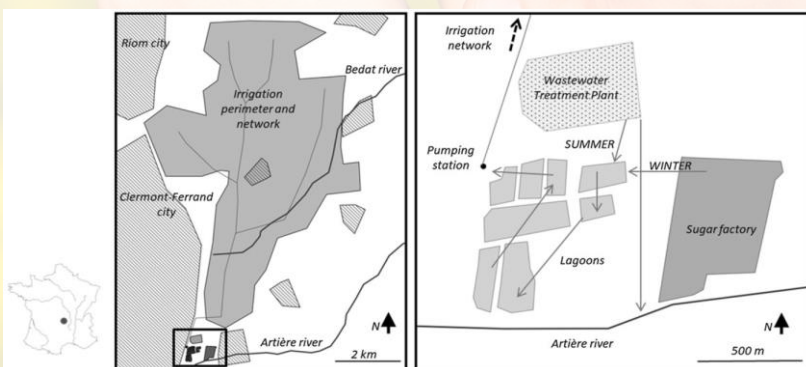
1. Kosten-Nutzen-Analyse: eine wertvolle Methode zur Bewertung der Machbarkeit der Wasserwiederverwendung

Die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) ist eine Methode, mit der Projekte analysiert werden, um festzustellen, ob sie im Interesse des öffentlichen und privaten Sektors liegen (Bewertung der Nachhaltigkeit), da jedem Input und Output, der sich aus dem Projekt ergibt, ein monetärer Wert zugewiesen wird. Die KNA geht dann von der Prämisse aus, dass eine Investition nur dann in Auftrag gegeben werden sollte, wenn der Nutzen die Gesamtkosten übersteigt. Auf diese Weise werden KNAs durchgeführt, um (i) technische Szenarien der Wasserwiederverwendung und alternative Szenarien miteinander zu vergleichen, (ii) die wirtschaftliche Rentabilität von Projekten für eine Gemeinschaft auf einem bestimmten Gebiet zu bewerten und (iii) zu ermitteln, welche Stakeholder bei der Ausarbeitung von Korrekturmaßnahmen gewinnen/verlieren, um ein Win/Win Verhältnis zu erreichen. Diese sehr bekannte Methode wird bei Projekten zur Wasserwiederverwendung selten oder nur teilweise angewandt. [Molinos-Senante et al., 2011] hoben darüber hinaus hervor, dass sich die Bewertung von Wasserwiederverwendungsprojekten in der Regel auf interne Kosten und Nutzen konzentriert und das mehr Projekte wirtschaftlich tragfähig sind, wenn der externe Nutzen in eine KNA integriert wird. Daher müssen Umwelt- und Sozialkosten und –nutzen (oder Auswirkungen/Externalitäten) auf monetäre Werte umgestellt werden, die in eine KNA (Condom et al., 2012 and Molinos-Senante et al., 2010) mit spezifischen Bewertungsmethoden integriert werden müssen.

2. Fallstudie von Clermont-Ferrand (Frankreich): Anwendung und Ergebnisse einer ex post KNA

Das landwirtschaftliche Wasserwiederverwendungsprojekt von Clermont-Ferrand ist bei weitem das größte, in Frankreich durchgeführte, Wasserwiederverwendungsprojekt mit 1400 ha, die seit 1996 für die Bewässerung ausgerüstet sind. Die nachstehende detaillierte wirtschaftliche Analyse (KNA) ist daher eine ex post Bewertung. Das Wasserwiederverwendungsprojekt wurde von lokalen Landwirten initiiert: sie hatten keinen Zugang zu einer anderen wichtigen Wasserressource auf dem Territorium. Tatsächlich wurde die Bewässerung als unverzichtbar angesehen: (i) um die Erträge in einem Gebiet zu steigern und zu sichern, in dem die klimatischen Bedingungen von einem Jahr zum anderen stark schwanken; und (ii) um es den Bauern zu ermöglichen, die Produktionsspezifikationen eines lokalen Saatgutunternehmens zu erfüllen, das die Bewässerung von Saatmais verlangte.

Die Hauptkulturen des Gebietes sind Mais (Korn und Saatgut), Zuckerrüben und Weizen. Saatmais hat die höchste Bruttomarge für Landwirte. Die Zuckerrübenproduktion wird an eine Zuckerfabrik geliefert. Die Kläranlage (KA) grenzt an die Zuckerfabrik und an die landwirtschaftlichen Felder (Abbildung 1).



**Abbildung 1: Szenario-Karte zur
Wasserwiederverwendung, Clermont-Ferrand,
Limagne Noire**

Hier werden das implementierte Wasserwiederverwendungsszenario und das Benchmark-Szenario (keine Wasserwiederverwendung) in einer KNA verglichen. Die Hauptbeteiligten sind die Zuckerfabrik, die Landwirte (insgesamt) und die Finanzierungsstellen.



SUWANU
EUROPE

Im **Szenario der Wasserwiederverwendung** (bestehende Situation) wird voraufbereitetes Wasser kostenlos vom Stadtbezirk Clermont-Ferrand, dem Eigentümer der KA, an die Bauern geliefert. Der Bauernverband ist für die zusätzliche Rekultivierung zuständig und verantwortlich für die Qualität des Bewässerungswassers (Einhaltung der Vorschriften Bewässerung mit aufbereitetem Wasser).

Vor der Nutzung ist daher eine ergänzende Rekultivierung erforderlich: 12 ha Lagunen, Eigentum der Zuckerfabrik, werden dann genutzt. Im Winter nutzt die Zuckerfabrik die Lagunen, um ihre Abwässer zu lagern, bevor sie sie mit Hilfe des Verteilungssystems auf dem Gelände verteilt (Schritt 1). Dann im beginnenden Frühjahr, wenn die Lagunen leer sind, werden sie als tertiäre Behandlungs- und Speicherräume für aufbereitetes Wasser vor der Bewässerung genutzt (Schritt 2).

Von den Anfangsinvestitionen (Verteilungssystem, Bewässerungsmaterial, Lagunenrehabilitierung und sanitäre Studien) wurden 59% subventioniert. Die Zuckerfabrik trägt einen Teil der Wartungs- und (Energie-) Betriebskosten proportional zu den Transitmengen in Schritt 1.

Das **Benchmark-Szenario** (hypothetische Situation) ist die Situation, wie sie ohne Wasserwiederverwendung gewesen wäre: die Bauern hätten weiterhin in einen kleinen Bach, den Bedat, gepumpt, um 200 ha (begrenzte verfügbare Wassermenge) zu bewässern, ohne dessen Qualität zu beeinträchtigen. Bewässerte Mais-Saatgutflächen hätten im Vergleich zum Szenario der Wasserwiederverwendung deutlich abgenommen. Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Regenfeldfrüchte im verbleibenden Umkreis (1200 ha) ähnlich wie in einem anderen nahe gelegenen Umkreis mit Regenfeldfrüchten gewesen wäre.

Vor der Einführung der Wasserwiederverwendung wurden die im Winter von der Fabrik produzierten Abwässer im 12 ha großen Lagunensystem gespeichert, bevor sie im Sommer zu der KA von Clermont-Ferrand weitergeleitet und behandelt wurden. Im Benchmark-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Zuckerfabrik ihre Abwässer weiterhin zur Behandlung an die KA geschickt hätte.

Alle in der KNA verwendeten detaillierten Kosten und Nutzen sind in der Referenz [1] aufgeführt. Über OPEX und CAPEX hinaus sind die zwei Hauptunterschiede zwischen den beiden Szenarien:

- Im Benchmark-Szenario hätte die Zuckerfabrik ihre Abwässer weiterhin zu hohen Kosten (1,90 €/m³) zur Behandlung in die KA geleitet, anstatt sie auf den Feldern zu verteilen, was hohe Kosten für die Zuckerfabrik bedeutet hätte.
- Die Gesamtbruttomargen für die Landwirte wurden für beide Szenarien unter Berücksichtigung der Ernteverteilung berechnet.

Der berechnete wirtschaftliche Nettogegenwartswert (NPV) des Projekts ist positiv und beträgt etwa 10,1 Millionen Euro über 50 Jahre (Abbildung 2). Das Projekt ist nachhaltig für die Gemeinde und war es wert, subventioniert zu werden. Die beiden beteiligten Stakeholder (Bauern und Zuckerfabrik) erhalten auch einen positiven finanziellen NPV. Darüber hinaus wäre der NPV des Projekts ohne öffentliche Subventionen immer noch positiv und der zwischen den beiden Akteuren geteilte Nutzen kommt weitgehend der Zuckerfabrik zugute.

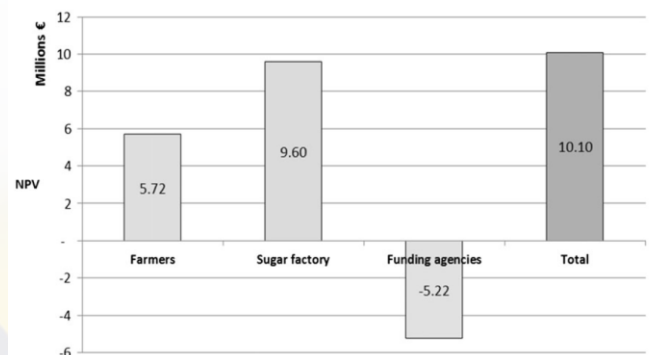


Abbildung 2: NPV der verschiedenen Stakeholder, Clermont-Ferrand

Referenz/weitere Lektüre

[1] Declercq, Loubier, Condom and Molle, 2017, SOCIO-ECONOMIC INTEREST OF TREATED WASTEWATER REUSE IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND INDIRECT POTABLE WATER REUSE: CLERMONT-FERRAND AND CANNES CASE STUDIES' COST-BENEFIT ANALYSIS, Irrig. and Drain. [DOI: 10.1002/ird.2205](https://doi.org/10.1002/ird.2205)

[2] Condom N, Lefebvre M, Vandome L. 2012. Treated Wastewater reuse in the Mediterranean: Lessons Learned and Tools for Project Development. Blue Plan Papers 11. Plan Bleu, Valbonne, France.

[3] Molinos-Senante M., et al. 2011. Cost-benefit analysis of water-reuse projects for environmental purposes: a case study for Spanish wastewater treatment plants. Journal of Environment Management, 92 3091-3097

KONTAKT:

Koordinator

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª4 Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

KONTAKT:

Verantwortlich für das Informationsblatt

Rémi Declercq (ECOFILAE)

+33 7 63 07 89 30 | remi.declercq@ecofilae.fr | www.ecofilae.fr



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088

