



Checkliste für die Errichtung von Kleinwasserkraftwerken

Voruntersuchung für ein Kleinwasserkraftwerk



SCPTH



Oktober 2005

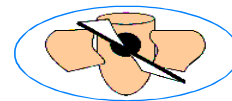
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



LITHUANIAN HYDROPOWER
ASSOCIATION



Austrian Association promoting
Small Hydropower

STUDIO FROSIO

Introduction

This small Hydropower checklist aims at giving potential and even inexperienced developers/investors of small hydropower plants first comprehensive information and advice on all necessary procedures required to start and develop small-hydropower projects. Its objective is to guide the investor/developer so as to determine the viability of a project, using a simple step-by-step process. This checklist can be used in combination with the *Guidebook on How to Develop a Small Hydropower Plant*, a more complete document also achieved by the Thematic Network on Small Hydropower, where all the necessary steps mentioned in the checklist are deeply explained.

This checklist has been carried out under the coordination of MHyLab and ESHA with the input of all the partners of the Thematic Network on Small Hydropower (ADEME, ISET, IT Power, Studio Frosio, EPFL-LCH, SERO, SCPTH, ÖVFK) in the scope of a project supported by the European Commission and the Swiss Government under the framework of the FP5 programme.

*This publication may not be reproduced in whole or in part without the permission of the authors.
Information may be quoted providing this document as the source.*

MHyLab _ Mini Hydraulics Laboratory

1354 Montcherand * Switzerland

T: + 41 24 442 87 87 * F: + 41 24 441 36 54

info@mhyllab.com * <http://www.mhyllab.ch> * <http://www.smallhydro.ch>

EUROPEAN SMALL HYDROPOWER ASSOCIATION

26, Rue du Trône * B-1000 * Belgium

T: +32 2 546 1945 * F: +32 2 546 1947

E: esha@arcadis.be * I: www.esha.be

SCPTH

39/41 RUE LOUIS BLANC

F 92400 COURBEVOIE

TEL 00 33 1 47 17 62 81

FAX 00 33 1 47 17 62 81

Zusammenfassung

Das vorliegende Dokumentes soll für den neuen und unerfahrenen Investor eine erste Anleitung sein, um ein Kleinwasserkraftwerksprojekt zu entwickeln. Das Ziel ist es, den Investor bzw. den Projektentwickler schrittweise anzuleiten, um Aufschluss über die Realisierbarkeit einer Projektsidee zu erhalten.

Ein Investor, der entweder eine neue Wasserkraftanlage errichten oder eine alte bestehende Anlage renovieren möchte, muss eine Vielzahl technischer, umweltrelevanter und wirtschaftlicher Informationen zusammentragen, das Projekt mit verschiedenen Behörden

besprechen und die Auswirkungen auf andere Interessen ermitteln. Diese Informationen sind erforderlich, um die behördlichen Bewilligungen zu erlangen, bevor eine endgültige Entscheidung über die Ausarbeitung eines wasserrechtlichen Einreichprojektes fällt.

Die Beschaffung dieser Informationen kann nennenswerte Kosten verursachen, da der Aufwand, beispielsweise für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit erheblich ist und die Bearbeitung von Experten oder einschlägigen Fachorganisationen durchgeführt werden muss. Insbesondere für Kleinwasserkraftanlagen können diese Kosten einen signifikanten Anteil der gesamten Planungskosten ausmachen. Diese Kosten sind zu tragen, ohne dass eine Garantie für eine Bewilligung der Anlage besteht. Dieses finanzielle Risiko kann einen Projektentwickler vor zukünftigen Investitionen abhalten, insbesondere wenn vergleichbare Kosten schon in vorangegangenen Projekten erfolglos aufgewendet wurden.

Dieser Leitfaden soll Investitionen in Erneuerbare Technologien, wie z.B. die Kleinwasserkraft anregen, indem der Entwicklungsweg vereinfacht wird und die Kosten einer Vorstudie verringert werden. Es ist zu hoffen dass der Leitfaden dem Investor hilft, die Entscheidung zu treffen, ein Projekt weiter zu betreiben und den Behörden und Planern ausreichende Informationen zur Verfügung stellt, um potentielle Barrieren auf dem Weg zu einer Bewilligung in einem möglichst frühen Projektstadium zu erkennen.

Folgende Themen der Vorstudie werden behandelt:

ENERGIEPRODUKTION – Die Berechnung stützt sich auf die Abschätzung des Wasserdargebotes, basierend auf Niederschlagsdaten, Einzugsgebietsgröße, Abfluss- und Verdunstungsraten oder tatsächlich verfügbaren Abflussdaten an oder nahe der Projektstelle. Die Fallhöhe (Höhendifferenz zwischen dem Oberwasser- und dem Unterwasserspiegel) und der Durchfluss werden dazu verwendet, sowohl die Leistung (kW) als auch die jährliche Stromproduktion (kWh) zu berechnen.

UMWELTEINBINDUNG – In diesem Zusammenhang ist der Projektvorschlag mit der Umweltschutzbehörde zu besprechen, um z.B. die Ausleitungsmenge festzulegen. Andererseits muss Pflichtwasser im Flussbett verbleiben, um die aquatische Artenvielfalt zu schützen. Auch weitere umweltrelevanten Maßnahmen sind zu klären. Die zuständige Behörde kann auch Hinweise zum Standort, zum Gebäude selbst und zu anderen umweltrelevanten Themen geben. Möglicherweise sind hierfür gesonderte Pläne zu erstellen. Gespräche mit Turbinenherstellern sind nützlich, um mit geringem Aufwand erste einfache Skizzen zu bekommen.

Es scheint auch sinnvoll, das Projekt mit Anrainern, Nachbarn und lokalen Interessensgruppen wie z.B. der Fischerei, der Freizeitwirtschaft oder der Schifffahrt zu besprechen, um deren Interessen rechtzeitig mit an Bord zu nehmen.

INVESTITIONSKOSTEN (siehe auch MSEXCEL Tabellenkalkulation)– Um eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Projektes zu ermöglichen ist als abschließender Schritt eine Abschätzung der Errichtungskosten sowie der Betriebs- und Erhaltungskosten (laufende Kosten) notwendig. Die Errichtungskosten umfassen sämtliche Kosten zur Implementierung des Projektes. Eingeschlossen sind Kosten für das Verfahren und die Bewilligungen, Baukosten (Gebäude, Zufahrtswege, Baumaßnahmen im Gewässer wie z.B. Wehr, Dämme, Triebwasserweg) elektromaschinelle Ausstattung (Turbinen, Generatoren, Schaltanlage, Netzanschluss, Transformatoren etc.). Nicht zu vergessen sind die Kosten für Erwerb oder Pacht der erforderlichen Grundstücke. Laufende Betriebskosten sind täglich oder jährlich auftretende Kosten während des Betriebes der Kleinwasserkraftanlage wie beispielsweise

1. Steuern
2. Lohnkosten
3. Reparatur- und Erhaltungskosten
4. Lizenzkosten (falls vorgeschrieben)
5. Netzkosten (falls anfallend)

WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE – Wenn die Informationen hinsichtlich der jährlichen Energieproduktion aufbereitet sind, kann eine Schätzung des Jahreserlöses erfolgen. Hiefür sollte der Investor die Marktsituation für den Verkauf von elektrischem Strom bzw. die gesetzliche Einspeisungsvergütung erkunden. Gespräche mit unterschiedlichen Stromversorgungsunternehmen werden Klärung hinsichtlich möglicher Verträge bringen. Der Erlös kann sich aus dem physikalischen Stromverkauf einerseits und aus dem Verkauf der „erneuerbaren Energie“ andererseits zusammensetzen.

Mit diesen Informationen aus der Checkliste kann eine vollständige Investitionskostenschätzung erfolgen um die Amortisationszeit bzw. den internen Zinssatz zu berechnen. Es lohnt sich zu überprüfen, ob es Kapitalzuschüsse irgendeiner Art gibt, die speziell für erneuerbare Energieprojekte angesprochen werden können. Diesem Dokument beigegeben ist eine Referenzliste, wo weitere und detaillierte Information gefunden werden kann. Die verwendete Terminologie ist entweder selbsterklärend oder kann aus dem Glossar des „Layman’s guidebook on how to develop a small hydropowerplant“, herausgegeben von ESHA, entnommen werden. Eine Mitgliedschaft in einer nationalen Vereinigung der Kleinwasserkraft oder der erneuerbaren Energie ist von Vorteil. Auch die European Small Hydropower Association (ESHA) kann unterstützen. Derartige Vereinigungen sind kontinuierlich in der Unterstützung und Beratung zum Thema Kleinwasserkraft aktiv. Ein Glossar aller dieser Vereinigungen und Kontaktadressen ist dieser Checkliste beigegeben. Wie bereits erwähnt soll dieser Leitfaden einem potentiellen Investor eine fundierte und frühzeitige Entscheidung darüber ermöglichen, ob er in ein Projekt investieren soll, ohne für diese Entscheidung bereits hohe Kosten zu haben. Dieser Leitfaden eignet sich als Grundlage zur Erstellung einer Vorstudie, die im Falle einer positiven Beurteilung durch eine weiter vertiefende Untersuchung bzw. einem Projekt zu ergänzen ist. Dieses Dokument ist als lebendiges Dokument geplant, das durch ESHA und ihre Mitgliedsorganisationen kontinuierlich ergänzt und aktualisiert wird.

Voruntersuchung für ein Kleinwasserkraftwerk

THEMATIC NETWORK ON SMALL HYDRO POWER

Themen	Arbeitsschritte
1. ENERGIEPRODUKTION	
Wasserdargebot	
	Ermittlung der Einzugsgebietsgröße (km ²)
	Abschätzung des mittleren Niederschlages (mm)
	Abschätzung des Mittelwasserabflusses MQ (m ³ /s, l/s)
Verfügbare Fallhöhe	
	Ermittlung der Bruttofallhöhe (m)
	Abschätzung der Fallhöhenverluste (m)
	Berechnung der Nettofallhöhe (m)
Erwartete Stromproduktion	
	Berechnung der Leistung N (kW) = Q x Hn x 8
	Abschätzung des Jahresarbeitsvermögens
	als RAV (kWh/a) = N (kW) x 4000 h = kWh/a
2. BEWILLIGUNG UND UMWELTASPEKTE	
Zusammenstellung der zuständigen Behörden	
Identifizierung nicht-behördlicher Organisationen	WWF, Pro-Natura, Fishermen, ...
Besprechung der wesentlichen Themen betreffend:	
	Wasserdargebot
	Bewilligungsverfahren
	Umweltaspekte
	Wasserqualität
	Restwasser
	Hochwasserschutz
	Fischaufstiegshilfen
	Freizeitaktivitäten
	Grundwasserströmung
	Revitalisierung
	Landschaftsintegration von Kleinwasserkraftwerksgebäude
	Technische Aspekte
	Machbarkeit der erforderlichen hydraulischen Strukturen (Begleitdämme, Einlauf, etc.)
	Feststofftransport / Entwicklung der Gewässermorphologie
	Geologie des Projektgebietes
	Netzzugang
	erforderliche Bescheide und Bewilligungen
Beratung mit den verschiedenen betroffenen Parteien so früh wie möglich	

3. STROMVERKAUF	
Identifizierung der Stromversorgungsunternehmen und Erhebung	
des Marktpreises bzw. der gesetzlichen Einspeisevergütung	Vetragsbedingungen Preis Vetragsdauer
Ermittlung des durchschnittlichen Marktwertes	
Errechnung des Bruttoertrages (= Vergütung x RAV)	
4. INVESTITONSKOSTEN	
Abschätzung der Kosten (z.B. über Angebote)	
Spezifische Kosten der Arbeit (Kosten / RAV), €/kWh	
Spezifische Kosten der Leistung (Kosten / N), €/kW	
5. BETRIEB UND UNTERHALTUNG	
Festlegung der Kosten unter Berücksichtigung aller Steuern	
Festlegung der Kosten für die Wasserausleitung (falls überhaupt)	z.B. Wasserzins als Prozentsatz des jährlichen Erlöses
Festlegung der Unterhaltungskosten	Prozentsatz des jährlichen Erlöses
Festlegung der Betriebskosten	
Berechnung des Nettoerlöses (etwa 75 to 85 % des Bruttoerlöses)	
6. ABSCHÄTZUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT	
Ermittlung des Umsatzes	
Näherungsweise Ermittlung der Amortisationszeit	
	= Investitionskosten : Bruttoerlös
Ermittlung der Verzinsung	

Kapitel des Handbuches * : es handelt sich um den "[Guide on how to develop a small hydro site](#)" (in [Englisch](#), [Französisch](#) und [Schwedisch](#)) . Dieses Handbuch kann auf www.esh.ch CDROM dieses Handbuches produziert.

Kapitel des Handbuchs
§ 3
§ 3.3
§ 3.4.3
§ 3.3 / § 3.4
§ 3.4.5
§ 3.4.5.1
§ 3.4.5.2 / § 3.6.1 / § 2.2 / § 5.5.3 / § 6.2.5
§ 3.4.5.2
§ 3.6 / § 6.2.1 / § 6.2.5
Bewilligung : § 9 / Umwelt: § 7

§ 9.2.1
§ 9
§ 7
§ 3.5 / § 7.4.3.2 / § 9.2.2.2
§ 7.4.3.2.6 / § 7.4.3.2.7
§ 9 / § 9.2.3 / § A.3

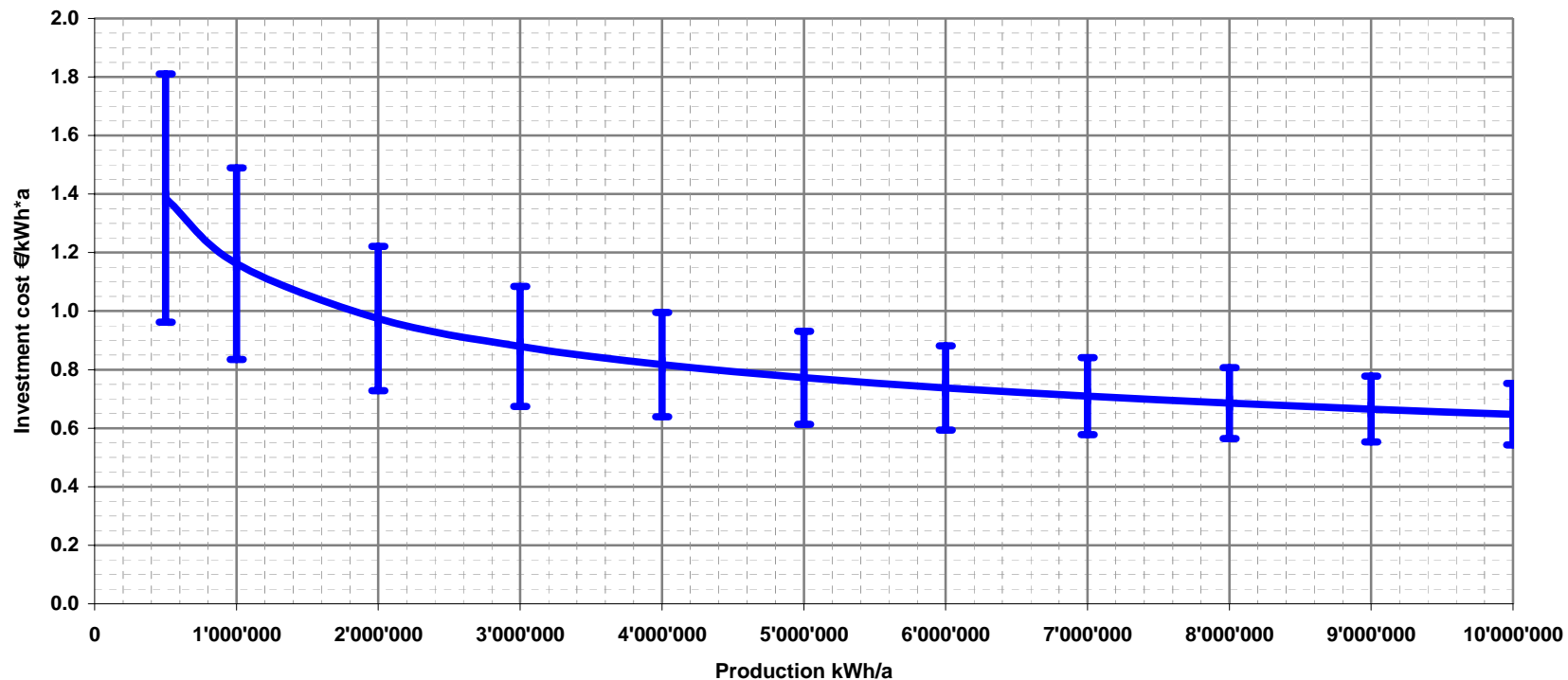
§ 8
§ 8.5
§ 8

§ 8

§ 8

a.be gefunden werden. ESHA hat auch eine

Evaluation of the investment cost from the annual electrical production



For example, considering 5'000 hours of full load per year, the investment cost for a 100 kW SHP ranges from 0.95 to 1.80 euros per kWh/year or from 475'000 and 900'000 euros, whereas for a 2 MW SHP it ranges between 0.55 and 0.75 euros per kWh/year, or b

Power plants characteristics			Investment costs		Investment	
electrical power	full load hour factor	electrical production	min	max	min	max
kW	hour/year	kWh/year	euros/(kWh/year)	euros/(kWh/year)	euros	euros
100	5000	500'000	0.95	1.8	475'000	900'000
2000	5000	10'000'000	0.55	0.75	5'500'000	7'500'000

Source:

Cost Curve, Thematic network on small hydropower, ESHA (www.esha.be), 2005

Unterlagen, die das TN geschrieben hat
Diese Unterlagen können auf www.esha.be gefunden werden.

Etappe	Titel übersetzt auf Deutsch	Originaler Titel	Sprachen	Wo es gefunden werden kann
1, 2, 3, 4, 5, 6	Handbuch zur Planung und Errichtung von Kleinwasserkraftwerken	Guide on How to develop a small hydro site	Deutsch, Englisch, Französisch, Schwedisch	CD Rom und www.esha.be
1, 2, 3, 4, 5, 6	oft gestellte Fragen	Frequently asked questions (FAQs)	Englisch, Französisch, Deutsch	www.esha.be
2	Broschüre betreffend Umwelteinflüsse von Kleinwasserkraftwerken	Brochure on the environmental aspects of the small hydroelectric plants	Englisch	www.esha.be
2	Pflichtwasserabgabe - Auswirkungen zusätzlicher Parameter der Entnahmestrecke	Reserved Flow - Effects of additional parameters on depleted Stretch	Englisch	www.esha.be
2	Pflichtwasserabgabe - kurze Kritik an den Berechnungsmethoden	Reserved Flow - Short critical review of the methods of calculation	Englisch	www.esha.be
	Liste Forschung und Entwicklung	R&D list	Englisch	www.esha.be
	translation needed	Proposals for a European Strategic of Research, development and demonstration for renewable energy from small hydropower	Englisch	www.esha.be
	Bericht über statistische Daten der Kleinwasserkraft: Genereller Überblick über die letzte Dekade (1990 - 2001)	Report On Small Hydropower Statistics: General Overview Of The Last Decade (1990-2001)	Englisch	www.esha.be
	Situation der Kleinwasserkraft in den neuen EU-Mitgliedsstaaten und den Kandidatenstaaten.	Situation of small hydropower in the new members states and in the candidate countries	Englisch	www.esha.be

Originale Sprache	Referenz	Etappe	Titel übersetzt auf Deutsch	Originaler Titel	Autor	Jahr	Verlag	Land
E N G L I S C H	r001	1,2,3,4,5	Das Handbuch für Wasserkraft, mechanische Design	The guide to hydropower, mechanical design	American society of mechanical engineers,Hydro Power,Technical committee		HCI Publications	Kansas City, U.S.A.
	r002	1,2,3,4,5	Wasserkraftanlagen, elektrische Systeme	Hydro plant, electrical systems	David M. Clemen		HCI Publications	Kansas City, U.S.A.
	r003	1,2,3,4,5	Microhydro Design Handbuch	Micro Hydro Design Manual			Adam Harvey Intermediate Technology Publications ISBN No 1-85339-103-4	
	r004	1,2,3,4	Erneuerbare Energien, Leistung für eine nachhaltige Zukunft	Renewable Energy, Power for a Sustainable Future	Godfrey Boyle The Open University,		Oxford University Press ISBN No 0-19-856451-1	
	r005	1,2,3,4,5	Wasserkraft, das Design, Benutzung und Funktion von hydrmechanische, hydraulische und elektrische Ausrüstung	Hydro Power,The design,use and function of hydro mechanical,hydraulic,and electrical equipment	Joachim Raabe		VDI Verlag GmbH	Duesseldorf, Germany
	r006	1,2, 3		Micro-Hydropower Sourcebook, A Practical Guide to Design and Implementation in Developing Countries	Allen R. Inversin	Third printing, August 1995	NRECA International Foundation	4301 Wilson Boulevard, Arlington VA 22203-1860, USA
	r007	1,2, 3		Report on Standardization of civil works for Small Hydropower Plants	UNIDO, United Nations Industrial Development Organization	December, 1988	EWI Engineers+Consultants	Zurich, Switzerland
	r008	1, 4, 5, 6		Engineering and design hydropower	US Army Corps of Engineers	1985	USACE	USA
D E U T S C H	r009	1,2,3,4,5	Wasserkraftanlagen,2.Auflage	Wasserkraftanlagen,2.Auflage	J.Giesecke,E.Mosonyi		Springer Verlag	Berlin Heidelberg, Germany
	r010	1,2,3,4,5	Hydraulische Maschinen und Anlagen	Hydraulische Maschinen und Anlagen	Joachim Raabe		VDI Verlag GmbH	Duesseldorf, Germany
	r011	1, 2, 5	Geschwemmsel bei Kleinwasserkraftwerken, Optimierung der Wasserfassung, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Geschwemmsel bei Kleinwasserkraftwerken, Optimierung der Wasserfassung, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Ueli Schächli, Andreas Baumgartner, Peter Bauman	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r012	1, 2, 5	Kleinwasserkraftwerke und Gewässerökologie, Situationsanalyse, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Kleinwasserkraftwerke und Gewässerökologie, Situationsanalyse, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Claudia Zaugg, Hanspeter Leutwiler	1998	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r013	1,2,3,4,5,6	Elektrizität aus Abwasser-Systemen, Konzept, Realisation, Potential, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Elektrizität aus Abwasser-Systemen, Konzept, Realisation, Potential, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	R. Chenal, C.-A. Vuillerat, J. Roduit	1995	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r014	1,2,3,4,5,6	Trinkwasserkraftwerke, Technische Anlagendokumentation, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Trinkwasserkraftwerke, Technische Anlagendokumentation, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Peter K. Burger, Heinz Gross	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r015	1,2,3,4,5,6	Energy assessment of small hydropower plants, Pay back time and energy factor, Diane 10, small hydropower plants, 2000 Energy Programme	Energiebilanzen von Kleinwasserkraftwerken, Energierückzahldauer und Energieerntefaktor, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	W. Baumgartner, G. Doka	1996	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r016	1,2,3,4,5,6	Pico-Krafwerke, Kleinste Wasserkraftwerke mit Eigenleistungen bauen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 1999	Pico-Krafwerke, Kleinste Wasserkraftwerke mit Eigenleistungen bauen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Gian-Andri Tannò	1996	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r017	1,2,3,4,5,6	Nutzen statt Aufgeben, Modernisieren und Reaktivieren von klein-Wasserkraftwerken Beurteilungskriterien, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 1999	Nutzen statt Aufgeben, Modernisieren und Reaktivieren von klein-Wasserkraftwerken Beurteilungskriterien, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Walter Nüssli	1994	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz

Originale Sprache	Referenz	Etappe	Titel übersetzt auf Deutsch	Originaler Titel	Autor	Jahr	Verlag	Land
	r018	1,2,3,4,5,6	Gesamtschau Kleinwasserkraftwerke, Ökonomische und ökologische Aspekte, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Gesamtschau Kleinwasserkraftwerke, Ökonomische und ökologische Aspekte, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Louis von Moos, Hanspeter Leutwiler	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
D E U T S C H	r019	2, 4, 5, 6	Fische und Kleinwasserkraftwerke, Kostengünstige Aufstieghilfen für Fische und Kleinlebewesen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Fische und Kleinwasserkraftwerke, Kostengünstige Aufstieghilfen für Fische und Kleinlebewesen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Claudia Zaugg, J.C. Pedroli	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r020	1,2,3,4,5,6	Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke, Informationen für Planung, Bau und Betrieb, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke, Informationen für Planung, Bau und Betrieb, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Louis von Moos, Hanspeter Leutwiler	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r021	1, 2, 5	Vernetzung bei Kleinwasserkraftwerken, Biologisches Kontinuum der Gewässer erhalten, Untersuchung über das Gewässerkontinuum für Fische und Kleinlebewesen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Vernetzung bei Kleinwasserkraftwerken, Biologisches Kontinuum der Gewässer erhalten, Untersuchung über das Gewässerkontinuum für Fische und Kleinlebewesen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Claudia Zaugg	1997	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r022	1,2,3,4,5,6	Elektrizität aus Trinkwasser-Systemen, Inventar und Potentialeerhebung trinkwasser-Kraftwerke in der Schweiz, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Elektrizität aus Trinkwasser-Systemen, Inventar und Potentialeerhebung trinkwasser-Kraftwerke in der Schweiz, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Markus Hintermann	1994	Bundesamt für Energiewirtschaft (BERN), Schweiz	Schweiz
	r023	1	Strömungsmaschinen 1, Aufbau und Wirkungsweise	Strömungsmaschinen 1, Aufbau und Wirkungsweise	Willi Bohl	1998	Vogel Fachbuch, Kamprath- Reihe	Germany
	r024	1,2,3,4,5	Angewandte Hydraulik	Hydraulique appliquée	Ecole nationale de métiers de la Périollière		Electricité de France	France
F R A N S Ö S I C H	r025	1,2,3,4,5	Die Wasserkraft	L'énergie hydraulique	R.Ginocchio		Editions Eyrolles	Paris, France
	r026	1,2,3,4,5	Mechanische Systeme, Theorie und Dimensionierung	Systèmes mécaniques, Théorie et Dimensionnement	M.Aublin, R.Boncopmain, M.Boulaton		Dunod	Paris, France
	r027	1,2,3,4,5	Technologie des hydraulisches Material	Technologie du matériel hydraulique	J.Combe		Ecole nationale des métiers de la Périollière	France
	r028	1,2,3,4,5	Wasserkraftanlagen, Laufänderungwasserkraftanlagen, Band 1, Wasserfassung, Freispiegelkanalisierung	Usines hydrauliques, Usines de dérivation, Tome 1, captage des eaux, canalisation à écoulement libre	Henri Varlet		Editions Eyrolles	Paris, France
	r029	1,2,3,4,5	Laufänderungwasserkraftanlagen, Band 2	Usines de dérivation, Tome 2	Henri Varlet		Editions Eyrolles	Paris, France
	r030	1,2,3,4,5	Wasserkraftanlagen, Ausstattung, Benutzung und Selbstkosten von Wasserkraftanlagen	Usines hydrauliques, Aménagement, utilisation et prix de revient des usines hydrauliques	Henri Varlet		Editions Eyrolles	Paris, France
	r031	1,2,3,4,5	Wasserkraftanlagen, Wasserrückhaltkraftwerke, Laufwasserkraftwerke	Usines hydrauliques, usines de retenue, usines de plaine	Henri Varlet		Editions Eyrolles	Paris, France
	r032	1,2,3,4,5	Wasserturbinen und ihre Steuerung, Theorie, Erstellung, Benutzung	Turbines Hydrauliques et leur régulation, Théorie, Construction, Utilisation	Lucien Vivier		Editions Albin Michel	Paris, France
	r033	1,2,3,4,5	Illustrierte Kursblätter, Teil A, 2. Ausgabe	Feuilles de Cours illustrées, A, 2ème édition	Prof.Th.Bovet		Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, IMH	Schweiz
	r034	1,2,3,4,5	Illustrierte Kursblätter, Teil B, 2. Ausgabe	Feuilles de Cours illustrées, B, 2ème édition	Prof.Th.Bovet		Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, IMH	Schweiz
	r035	1,2,3,4,5	Betrieb und Wartung von Wasserkraftanlagen	Exploitation et maintenance des groupes hydroélectriques	Bernard Comte		Publication 54 de l'Association pour l'aménagement des eaux Baden	Schweiz
	r036	1, 2, 6	Kleinwasserkraftwerke und Gewässerökologie, Situationsanalyse, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Petites centrales hydrauliques et écologie des eaux, Analyse de situation, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Claudia Zaugg, Hanspeter Leutwiler	1997	Office fédéral de l'Energie, Berne	Schweiz

Originale Sprache	Referenz	Etappe	Titel übersetzt auf Deutsch	Originaler Titel	Autor	Jahr	Verlag	Land
	r037	2, 4, 5, 6	Fische und Kleinwasserkraftwerke, Kostengünstige Aufstieghilfen für Fische und Kleinlebewesen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Poissons et petites centrales hydrauliques, Solutions avantageuses de franchissement pour les poissons et la microfaune aquatique, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Claudia Zaugg, J.C. Pedroli	1997	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
FRANZÖSISCH	r038	1,2,3,4,5,6	Pico-Kraftwerke, Kleinste Wasserkraftwerke mit Eigenleistungen bauen, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 1999	Pico-centrales, les toutes petites centrales à installer soi-même, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Gian-Andri Tannò	1996	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	r039	1,2,3,4,5,6	Nutzen statt Aufgeben, Modernisieren und Reaktivieren von Klein-Wasserkraftwerken Beurteilungskriterien, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 1999	Rénover au lieu d'abandonner, Modernisation et remise en service des petites centrales hydrauliques, Critères d'évaluation, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Walter Nüssli	1994	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	r040	1,2,3,4,5,6	Gesamtschau Kleinwasserkraftwerke, Ökonomische und ökologische Aspekte, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	Aperçu général sur les petites centrales hydrauliques, Aspects économiques et écologiques, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Louis von Moos, Hanspeter Leutwiler	1997	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	r041	1,2,3,4,5,6	Elektrizität aus Trinkwasser-Systemen, Inventar und Potentialerhebung trinkwasser-Kraftwerke in der Schweiz, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	L'eau potable génératrice d'Electricité, Inventaire et étude du potentiel des usines électriques sur l'alimentation en eau potable en Suisse, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Markus Hintermann	1994	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	r042	1,2,3,4,5,6	Schweizerische Kleinwasserkraftwerke	Petits aménagements hydro-électriques en Suisse	Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie, Office Fédéral de l'Economie des Eaux	1987	Office Fédéral de l'Economie des Eaux	Switzerland
	r043	1,2,3,4,5,6	Kleine Trinkwasserkraftwerke, Diane 10, Kleine Wasserkraftwerke, Program Energie 2000	Petites centrales hydrauliques sur l'eau potable, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	Peter K. Burger, Heinz Gross	1997	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	r044	1,2,3,4,5,6	Elektrizität aus Abwasser-Systemen, Konzept, Realisation, Potential, DIANE 10, Klein-Wasserkraftwerke, das Aktionsprogramm Energie 2000	L'Eau usée génératrice d'Electricité, Dossier technique et étude du potentiel, Diane 10, Petites centrales hydrauliques, Programme Energie 2000	R. Chenal, C.-A. Vuillerat, J. Roduit	1995	Office fédéral de l'Energie, Berne	Switzerland
	ITALIENISCH	r045	1,2,3,4,5,6	Wasserkraftanlage	Impianti idroelettrici	G. Evangelisti	1982	Patron
r046		1,2,3,4,5,6	Maschinen Band. 1	Complementi di macchina vol. 1	P. Pellò	1983	CLUP	Italy
r047								

Ref	Web site adresse	Organisation	Beobachtungen
W01	www.esha.be	ESHA	European Small Hydropower Association
W02	www.small-hydro.com		
W03	www.hydropower.org	International Hydropower Association	
W04	http://hydropower.inel.gov/	US Department of Energy	
W05	http://www.inshp.org/	International Network on Small Hydropower	
W06	http://www.smallhydro.ch/	Bundesamt für Energie - Sektion Erneuerbare Energien	
W07	http://www.mhylab.com	Laboratory for Small Hydropower	wird bald auf Deustch übersetzt
W08	http://www.vatech-hydro.at	VA TECH	
W09	http://www.ademe.fr/	ADEME	
W10	http://www.itpower.co.uk/	IT Power	
W11	http://www.iset.uni-kassel.de	ISET(Institut für Solare Energieversorgungstechnik)	
W12	http://www.hydropower-dams.com/	International Journal on Hydropower and Dams	
W13	http://www.waterpowermagazine.com/	Waterpower and Dam construction magasine	
W14	www.hidroenergia.se	Hydroenergia 2004	
W15	http://microhydropower.net/index.php		

Ref	Organisation	Adresse	Beobachtungen
O 01	ESHA	26 RUE DU TRONE B 1000 BRUXELLES TEL 00 32 25 46 19 45 FAX 00 32 25 46 19 47	www.esha.be
O 02	Ademe	27, rue Louis Vicat - 75015 Paris Fax : 01 46 45 52 36 Tel : 01 47 65 20 00	ww.ademe.fr
O 03	MHyLab	Kleinwasserkraftwerk Labor, Schweiz CH-1354 Montcherand Tél : + 41 24 442 87 87 Fax : + 41 24 441 36 54	http://www.mhylab.ch http://www.smallhydro.ch
O 04	IT Power Ltd.	Technology House 16-18 Whiteladies Road Bristol, BS8 2LG. UK	http://www.itpower.co.uk
O 05	ISET	Koenigstor 59 D-34119 KASSEL	http://www.iset.de
O 06	Laboratoire de constructions hydrauliques ENAC - ICARE - EPFL	CH - 1015 Lausanne Tel. 021 693 23 82	http://lchwww.epfl.ch
O 07	SCPTH	39/41 RUE LOUIS BLANC F 92400 COURBEVOIE TEL 00 33 1 47 17 62 81 FAX 00 33 1 47 17 62 81	
O 08	Lithuanian Hydropower Association	Universiteto 10, LZUU, Water & Land Management Faculty Kaunas, LT-4324 lithuania Tel: + 370 37 752 337 Fax: +370 37 752 392	http://www.hydrogis.lt/hydropower
O 09	Austrian Hydropower Association, Österreichischer Verein zur Förderung von Kleinkraftwerken (ÖVFK)	Museumstrasse 5, A-1070 Wien.	
O 10	APPA- Spanish Association of renewable energy producers	C/ Paris, 205 - 08008 Barcelona Spain Telf. 93 4142277	http://www.appa.es/
O 11	International Hydropower Association		www.hydropower.org
O 12	US Department of Energy		http://hydropower.inel.gov/
O 13	International Network on Small Hydropower		http://www.inshp.org/
O 14	EnergieSchweiz: Programm Kleinwasserkraftwerke	Bundesamt für Energie - Sektion Erneuerbare Energien CH-3003 Bern T 031 322 56 11 FAX 031 323 25 00	http://www.smallhydro.ch/
O 15	Studio Frosio	Via P.F. Calvi, 9 - I - 25125 - Brescia - luigi.papetti@studiofrosio.it	http://www.studiofrosio.it
O 16	ISET Institut fuer Solare Energieversorgungstechnik	ISET Koenigstor 59 D-34119 KASSEL	www.iset.de