

# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

## Das Gravitationswasserwirbelkraftwerk

wurde

für den österreichischen Wasserpreis Neptun2005 nominiert

# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

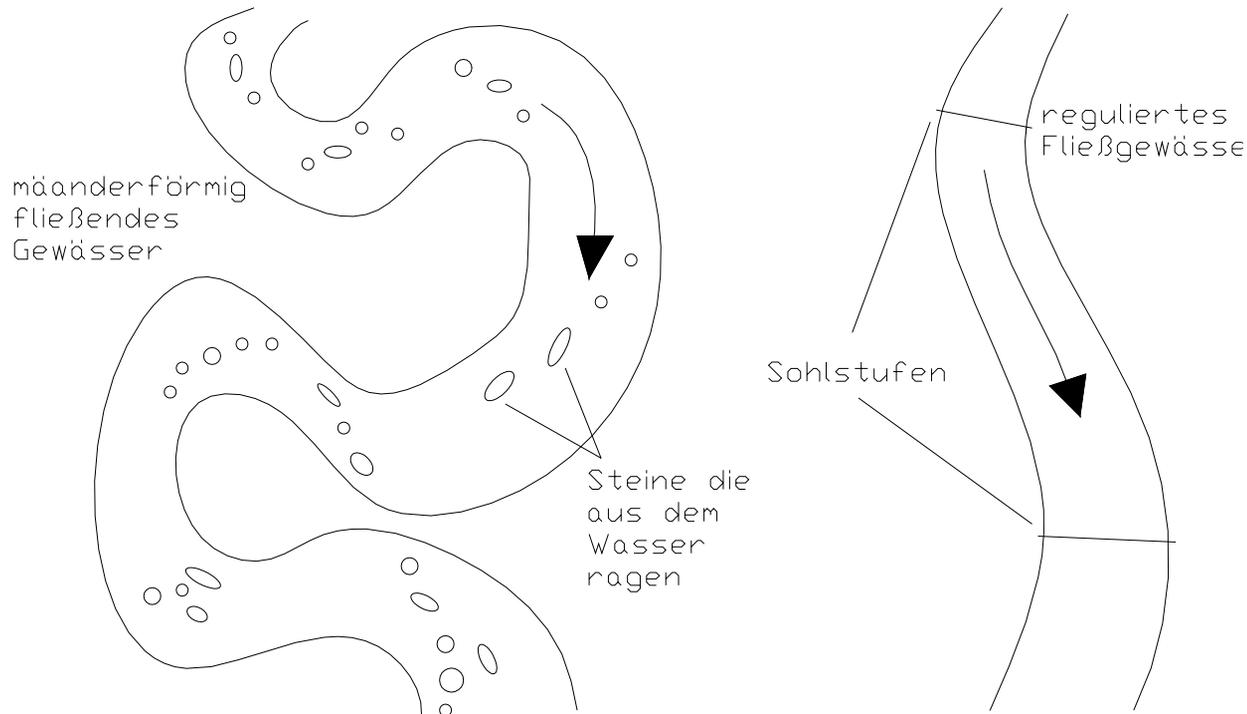
- Schwimmteichbelüftung



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

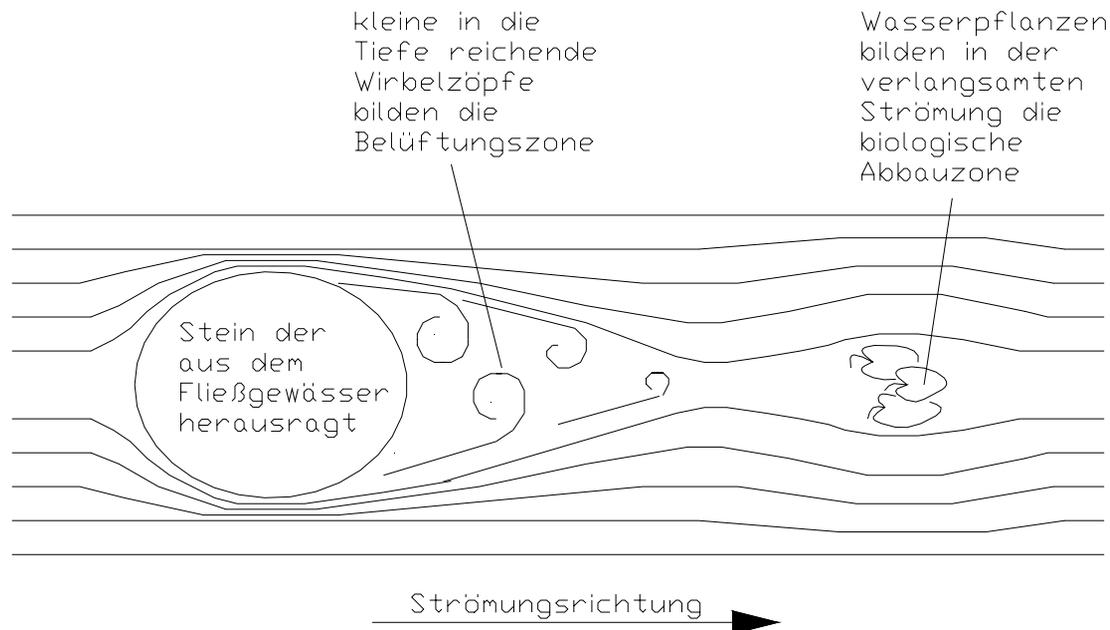
- Entwicklung von Fließgewässerstrukturen
  - Früher mäanderförmig → langsamer Wasserabfluss
  - heute reguliert → beschleunigter Wasserabfluss



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

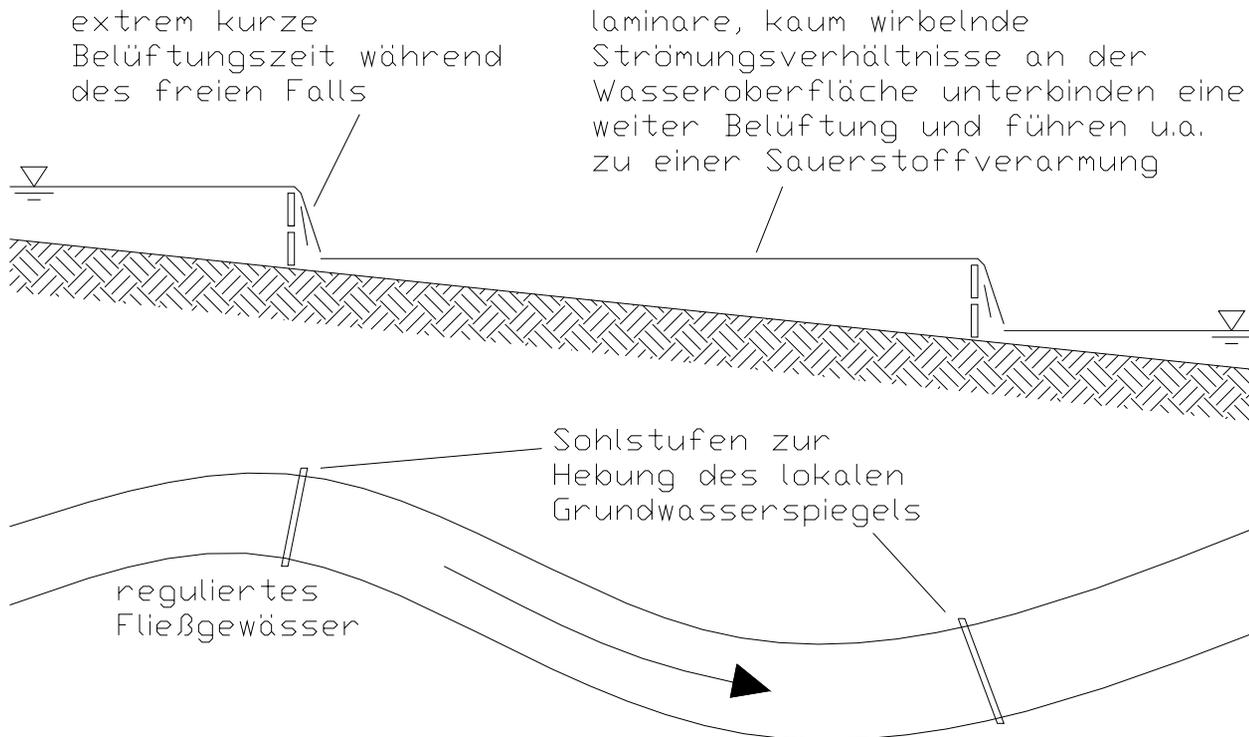
- Das Prinzip des Selbstreinigungsvermögens von natürlichen Gewässern
  - Belüftungszone und
  - Abbauzone (= Indikator für Verschmutzung)



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

- Probleme regulierter Fließgewässer
  - Eintiefung und damit Grundwasserabfluss → Sohlstufen
  - Laminare Strömungsverhältnisse → Sauerstoffverarmung

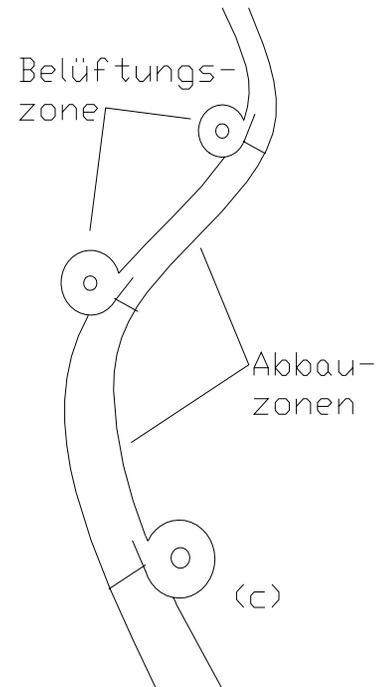
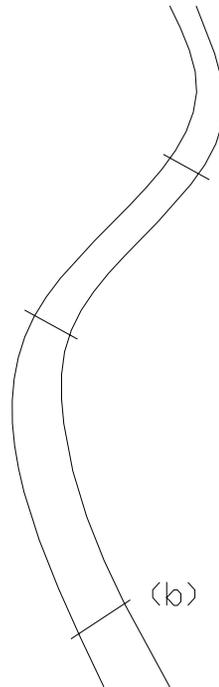
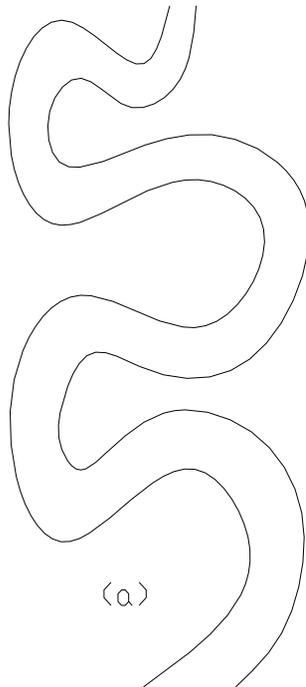


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

## ■ Problemlösung

- Einbau v. Rotationsbecken bei bestehenden Sohlstufen
  - Belüftung, Durchmischung und Rückhaltefunktion

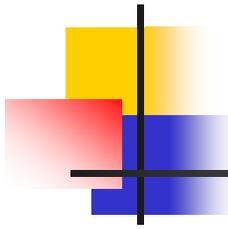


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

- Rotationsbecken
  - bereits Realität, einfache praktische Umsetzung



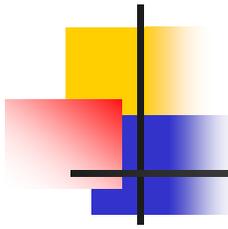


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

- Funktionen des Belüftungsbeckens
  - Vergrößerung der Wasseroberfläche
  - Maximierung der Strömungsgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche
  - Effektive Wasserbelüftung durch „Einrühren“ von Luftblässchen
    - Beste Bindung des Luftsauerstoffs an das Wasser
  - Lange aktive bewegte Verweildauer des Wassers im Rotationsbecken
    - lange Belüftungsdauer
    - Retentionsvermögen bezüglich Hochwässer



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

- Angenehmer Nebeneffekt bei der Wasserbelüftung durch den Gravitationswasserwirbel:

„Die Rotationsenergie eines symmetrischen Gravitationswasserwirbels kann in elektrische Energie umgewandelt werden!“

# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

- Turbine des Gravitationswasserwirbelkraftwerks



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

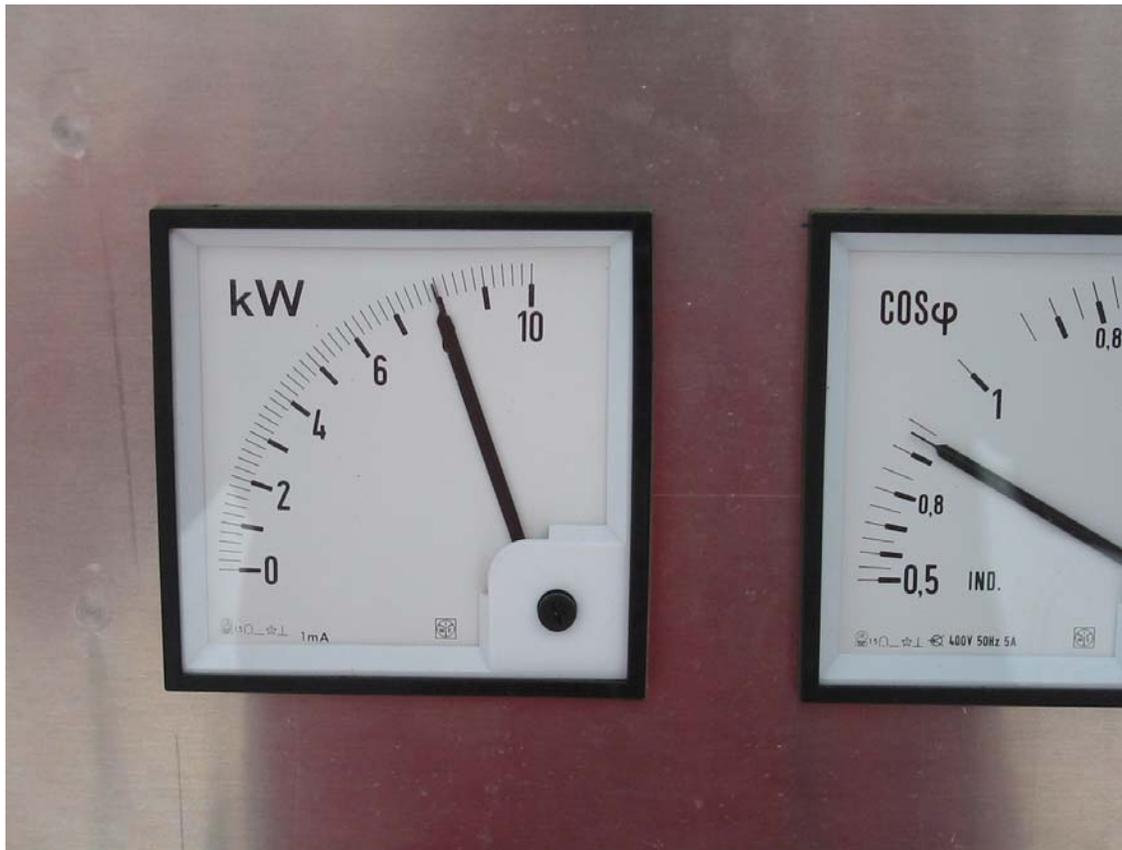
- Schaltkasten



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

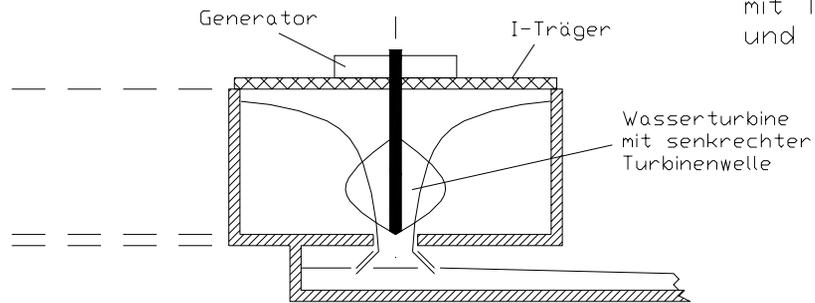
- Leistung des Prototypen im Testbetrieb



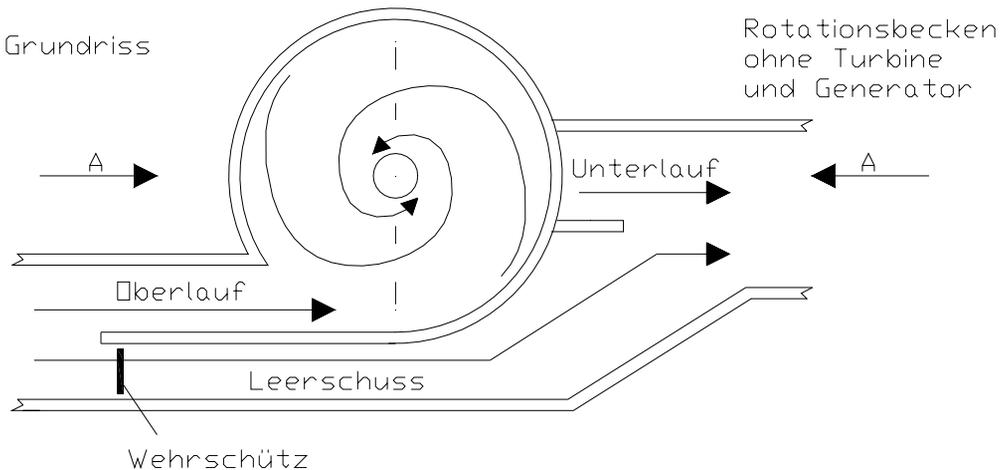
# Wasserwirbeltechnik

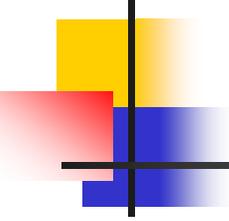
Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

Schnitt A-A



Grundriss





# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

## ■ Modellrechnung

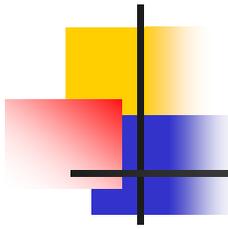
- Umwandlung der potentiellen Energie (Fallhöhe) in Rotationsenergie (Wasserwirbel)

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h = E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (\omega \cdot r)^2 = E_{Wasserwirbel}$$

- Entzug der Rotationsenergie des Wasserwirbels durch die Turbine

$$E_{Turbine} = E_{Wasserwirbel} - E_{Unterwasser}$$

$$E_{Turbine} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (\omega \cdot r)^2 - 0 = m \cdot g \cdot h = E_{pot}$$

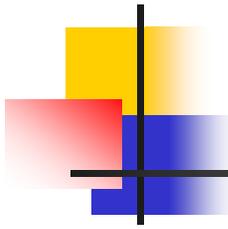


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

- Technische Daten der Prototypenanlage derzeit im Dauerbetrieb
  - 1,2m Fallhöhe
  - 1m<sup>3</sup>/s im Dauerbetrieb
  - ergibt 12kW hydraulische Leistung
  - Leistung am Generator 6,2kW
  - Wirkungsgrad
    - 80% Turbine
    - 82% Getriebe
    - 80% Generator
  - Arbeitvermögen - in den Monaten Februar, März und April 2006 zusammen wurden bisher 12000kWh erzeugt
  - Die Turbine konnte von einer Person in 2 Arbeitstagen bei einem Landmaschinenschlosser hergestellt werden

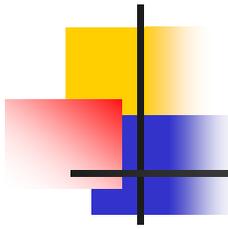


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

- Realistisches zu erwartendes Verbesserungspotential bezüglich des Wirkungsgrads
  - 88% neuartige Turbine
  - 95% Getriebe
  - 95% Generator
  - Ergibt einen Gesamtwirkungsgrad von 80%

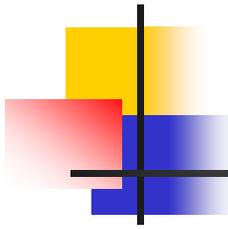


# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

- Gegenüberstellung

<b>Flusswasserkraftwerk mit Kaplan- oder Franzisturbine</b>	<b>Gravitationswasserwirbel-kraftwerk</b>
hohe maschinebauliche Kosten, verstellbare Schaufeln, Leitapparat	geringe maschinebauliche Kosten, keine Hydraulik, kein Turbinenhaus
Feinrechen samt Reinigungsanlage	einfacher Grobrechen
Turbine durchschneidet den Wasserstrom → meist tödliche Gefahr für Fische	Turbine lenkt den Wasserstrom großflächig um + langsame Turbinendrehzahl → keine Gefahr f. Fische
Enorme Druckunterschiede (Kavitation) zerstören nicht nur Turbinenoberflächen sondern auch die Mikrostruktur des Wassers	Wasser wird belüftet und damit werden die Selbstreinigungskräfte des Fließgewässers aktiviert
keine Fischdurchgängigkeit	Fischdurchgängig



# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

---

- Einsatzbereich des Gravitationswasserwirbelkraftwerks
  - Als Flusswasserkraftwerk an natürlichen Flüssen und Mühlbächen
  - Örtliche Voraussetzungen
    - Geringe Fallhöhe ab 0,7m
    - Hohe Durchflussmenge
  - Bei Kraftwerksstandorten mit hohem Schwemmgutanteil
  - Bei Fließgewässern deren Wasserqualität gesteigert werden soll
  - Bei Fließgewässern aus denen Trinkwasser gewonnen wird
  - Als Vor- oder Nachklärbecken von Kläranlagen
  - Als Belüftungsbecken in Trinkwasseraufbereitungsanlagen

# Wasserwirbeltechnik

Dipl.-Ing. Franz Zotlöterer

- Prototyp des Gravitationswasserwirbelkraftwerks



## Wasserwirbeltechnik

UID: ATU61395001

Wildgansstrasse 5

A-3200 Obergrafendorf

Tel+Fax: +43 (0) 2747-3106

Mobil: +43 (0) 699 88807708

E-mail: [wasserwirbeltechnik@tele2.at](mailto:wasserwirbeltechnik@tele2.at)

Homepage:

<http://home.tele2.at/gravitationswirbel>