



Wasserkraft

kleine Potenziale sinnvoll nutzen

keeno II - Netzwerktreffen

09. März 2022, Kirchahorn

Markus Ruckdeschel, Energieagentur Nordbayern

Die neuen Ausbauziele der Bundesregierung

- **80% EE-Strom bis 2030**
- PV:
-> von 60 auf 200 GW
- Wind onshore
-> von 56 auf >100 GW
- Wind offshore
-> von 8 auf 30 GW

Dafür ist eine **Vervielfachung** des bisherigen Ausbautempos notwendig.



- Im Ablauf der Kläranlage steckt Energie. Selten viel, aber meist relativ konstant.
- Aber wieviel genau?
Kann man im Kopf rechnen:

$$P = \frac{\rho \cdot Q \cdot H \cdot g \cdot \eta}{1000} \quad [\text{kW}]$$

P = Leistung

ρ = Dichte der Förderflüssigkeit in kg/m^3

Q = Abwasserstrom in m^3/s

H = Förderhöhe in m

g = $9,81 \text{ m/s}^2$

η = Wirkungsgrad des Aggregats (Turbine/Wasserrad)

Abwasservolumen Q [m^3/s]	Leistung P pro m Fallhöhe [kW/m]							
	$\eta = 0,3$	$\eta = 0,4$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,6$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,8$	$\eta = 0,9$	$\eta = 1,0$
0,05	0,15	0,20	0,25	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49
0,10	0,29	0,39	0,49	0,59	0,69	0,78	0,88	0,98
0,15	0,44	0,59	0,74	0,88	1,03	1,18	1,32	1,47
0,20	0,59	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96
0,25	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45
0,30	0,88	1,18	1,47	1,77	2,06	2,35	2,65	2,94
0,35	1,03	1,37	1,72	2,06	2,40	2,75	3,09	3,43
0,40	1,18	1,57	1,96	2,35	2,75	3,14	3,53	3,92
0,45	1,32	1,77	2,21	2,65	3,09	3,53	3,97	4,41
0,50	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,91
0,55	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
0,60	1,77	2,35	2,94	3,53	4,12	4,71	5,30	5,89
0,65	1,91	2,55	3,19	3,83	4,46	5,10	5,74	6,38
0,70	2,06	2,75	3,43	4,12	4,81	5,49	6,18	6,87
0,75	2,21	2,94	3,68	4,41	5,15	5,89	6,62	7,36
0,80	2,35	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,06	7,85
0,85	2,50	3,34	4,17	5,00	5,84	6,67	7,50	8,34
0,90	2,65	3,53	4,41	5,30	6,18	7,06	7,95	8,83
0,95	2,80	3,73	4,66	5,59	6,52	7,46	8,39	9,32
1,00	2,94	3,92	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81

Tabelle: RWTH Aachen

Wasserkraft

Kleine Potenziale sinnvoll nutzen

- Prototyp: 3 Wasserräder in Reihe



Feinfilteranlage Kläranlage Moos (bei Radolfzell a. Bodensee) mit Wasserkraftmaschine im Ablauf



Fallhöhe: 3,80 m
3 Wasserräder mit
Asynchrongeneratoren
Raddurchmesser: je 980mm
Radbreite: 610 mm
Schaufeln pro Rad: 15
Material: rostfreier Stahl

Kosten: ca 20-40.000 EUR (2016)
Ertrag: ca 15.000 kWh/a

*Bilder: Karl Kraus Maschinenbau-
Umwelttechnik*

Wasserkraft

Kleine Potenziale sinnvoll nutzen

- Lamellen-Turbine (PWL) / Wasserrad unterschlächtig



Bilder: PWL

Für moderate Fallhöhen,
idR. aber für größere
Durchflussmengen ab 500 l/s

Wasserkraft

Kleine Potenziale sinnvoll nutzen

- Röhren-Turbine (PWL)



Bilder: PWL

Für Fallhöhen >2m,
auch für kleinere
Durchflussmengen (ca. ab 50 l/s)
geeignet

Wasserkraft

Kleine Potenziale sinnvoll nutzen

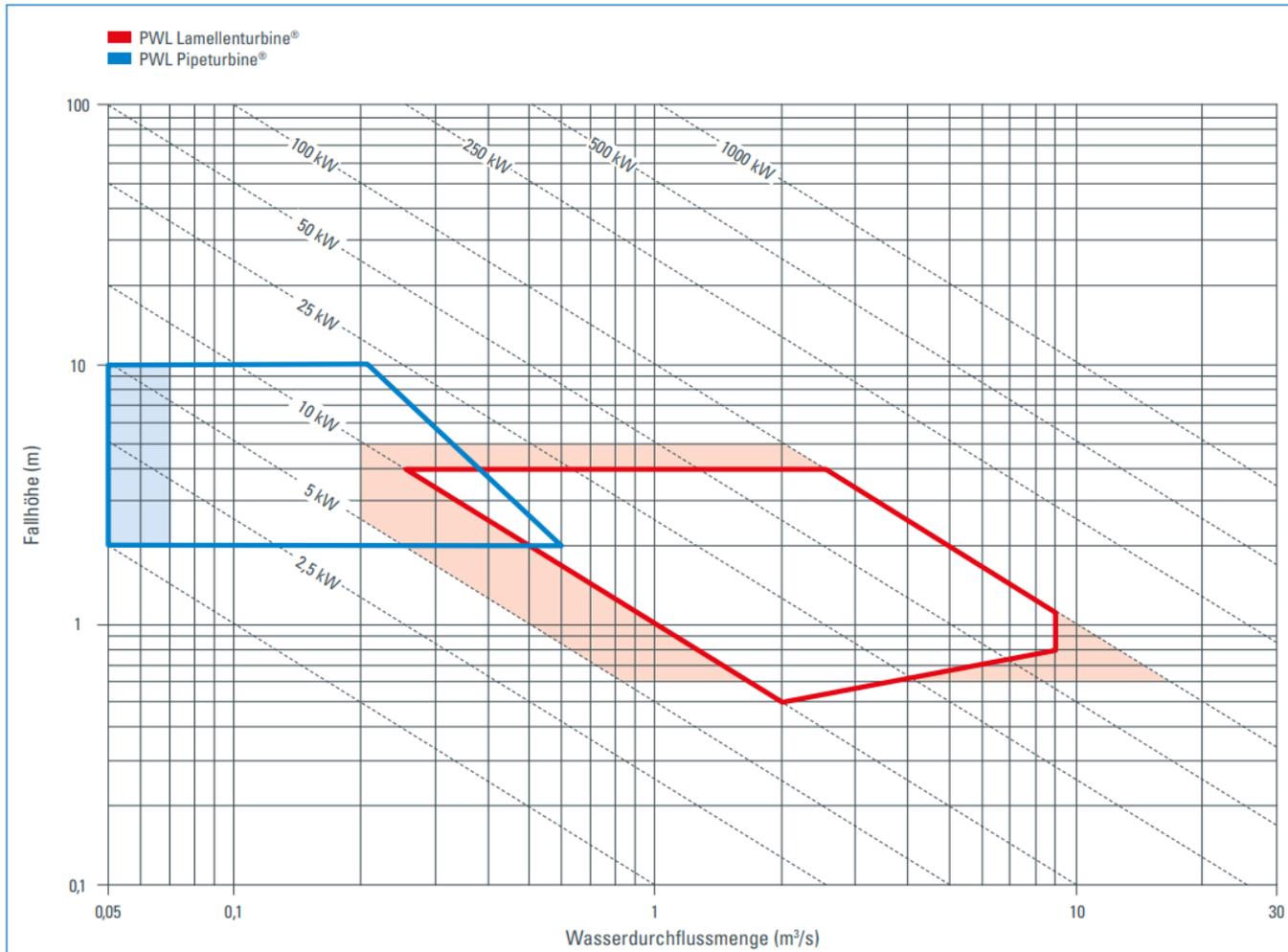


Diagramm: PWL

- Einzelfallbetrachtung notwendig: Große Unterschiede hinsichtlich Abfluss und Fallhöhe, baulichen Möglichkeiten und einsetzbarer Technologie!

- NETZWERK ZUR ERZEUGUNG VON ENERGIE MIT WASSERKRAFT IN BESTEHENDEN WASSERANLAGEN



- Angebot der Hochschule Hof:
Wenn Interesse an einer Messung im Ablauf besteht...



ENERGIEAGENTUR
nordbayern

in Zusammenarbeit
mit der

Regierung von Oberfranken



Webinar-Reihe für Privathaushalte:

Bitte wenden!

Kostenlose Online-Seminare für Ihre persönliche Energiewende

Die **Energieagentur Nordbayern** bietet im März vier kostenlose Online-Seminare zur persönlichen Energiewende. Behandelt werden die Themen Sanierung, Heizungserneuerung, Photovoltaik und Elektromobilität sowie die dazugehörigen staatlichen Förderprogramme.

Webinar 1: Sanierung und Heizungserneuerung - Di, 22.03., 18:30 Uhr

Webinar 2: Photovoltaik und Speicher - Do, 24.03., 18:30 Uhr

Webinar 3: Wärmepumpe im Bestand - Di, 29.03., 18:30 Uhr

Webinar 4: Elektromobilität - Do, 31.03., 18:30 Uhr

Die Webinare dauern jeweils ca. 60 Minuten, auch eigene Fragen können gestellt werden. Bitte nutzen Sie diese Gelegenheit und melden Sie sich rechtzeitig an. Auch die Teilnahme an einzelnen Terminen ist möglich!

**Jetzt kostenlos
anmelden!**

Im Internet unter
<http://anmeldung.eanb.de>
oder scannen Sie einfach
diesen QR-Code
mit ihrem Handy:



“

Der unverzügliche Wechsel zu erneuerbaren Energien ist keine Last, sondern die größte greifbare soziale und wirtschaftliche Zukunftschance.

Hermann Scheer (1944-2010)

”



Energieagentur Nordbayern GmbH

Markus Ruckdeschel

Geschäftsstelle Kulmbach
Kressenstein 19
95326 Kulmbach

Tel. 09221 / 82 39 - 26
Fax. 09221 / 82 39 - 29
E-Mail. presse@ea-nb.de