

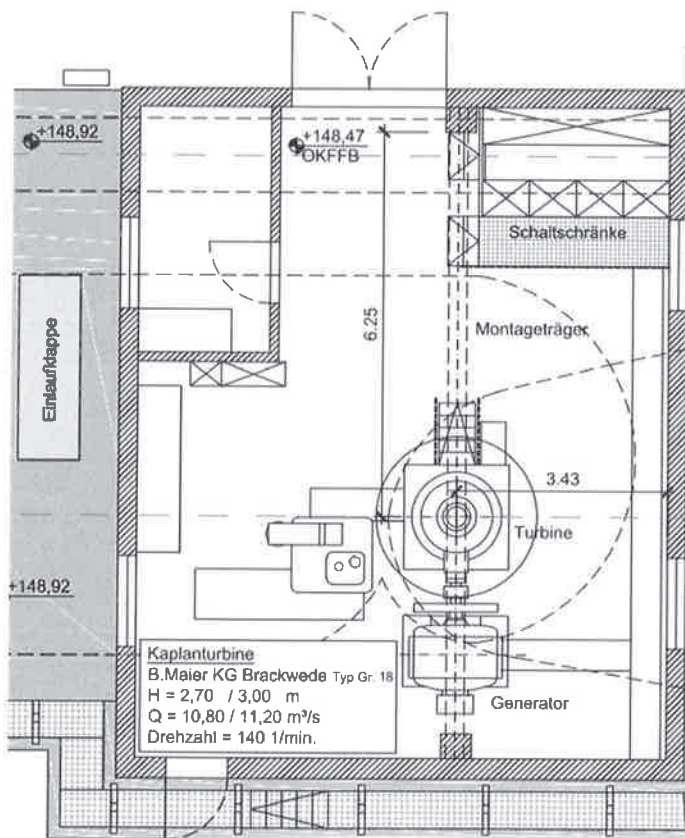
Anlage 6

Technische Daten Wasserkraftwerk

UMBAU DER WASSERKRAFTANLAGE MAHLMÜHLE AN DER DIEMEL:**Daten Wasserkraftwerk:**

1. Bestandsturbine:

Turbinenart:	Kaplanturbine
Hersteller:	B. Maier KG Brackwede
Größe:	18
Laufreddurchmesser:	1,8 m
Drehzahl:	140 1/min
Schluckvermögen:	11,2 m ³ /s, Fallhöhe 3,20 m
Schluckvermögen:	10,8 m ³ /s, Fallhöhe 2,70 m



Planauszug E-1

Die Bestandsanlage hat eine Turbine mit einer Gesamtausbauwassermenge von 10,8 m³/s und erzeugt dabei im Mittel ca. 1,0 Mio. kWh pro Jahr (nach Umbau).

2. Wehrkraftwerk – Wasserradanlage – NEU:

Die geplante „Wehrturbine“ in Form eines Wasserrades mit einer Ausbauwassermenge von 1,4 m³/s bis maximal 2,0 m³/s erzeugt eine zusätzliche Energiemenge von 200.000 kWh pro Jahr, siehe Datenermittlung in der Anlage.

Technische Ausbaudaten:

Ausbauwassermenge:	maximal 2 m ³ /s (Vorrangbetrieb 1,4 m ³ /s)
Ausbaufallhöhe:	2,15 m
Ausbauleistung:	32 kW
Generatorleistung:	28 kW
Jahreserzeugung:	200.000 kWh/Jahr



Beispielbild Wasserradanlage, Bildquelle Fa. Schumann Wasserradtechnik

Anlagen:

- Leistungsplan Bestandsanlage (nach Umbau)
- Leistungsplan Wehrkraftwerk
- Betriebsweise Gesamtanlage
- CO₂ Emissionen/Haushalte/E-Auto

GRUNDDATEN-WASSERSTÄNDE-TURBINENLEISTUNG - BESTANDTUBINEN MIT QUERRERCHENUMBAU (5 cm Verlust bei Volllastbetrieb)

Mindestwasserabgabe: $1,7 \text{ m}^3/\text{s} + \text{FAB} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s} = 1,95 \text{ m}^3/\text{s}$

WKA MAHLMÜHLE IN HAUEDA AN DER DIEMEL

GRUNDDATEN-WASSERSTÄNDE-TURBINENLEISTUNG - RESTWASSERKRAFTWERK

U-Tage	Wassermenge Pegel/Helmarshausen m3/s	Mindestwasser FAH+FAB+WEHR m3/s	Kraftwerk Wehranlage m3/s	Fallhöhen T2 m	Eta T2 kW	Leistung T2	Eta G G2	Leistung am Generator kW	Gesamt Generator	Stunden h	Arbeit Einspeisung kWh
0	2,6	1,80	1,15	2,15	0,75	18	0,90	16	16	24	393
5	4,9	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	120	2.093
15	5,5	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	240	4.442
20	5,7	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	120	2.221
30	6,1	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	240	4.442
40	6,4	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	240	4.442
70	7,2	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	720	13.326
100	8,0	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	720	13.326
150	9,8	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	1200	22.209
183	11,4	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	792	14.658
210	12,6	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	648	11.993
240	14,4	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	720	13.326
270	16,8	1,95	1,30	2,15	0,75	21	0,90	19	19	720	13.326
300	21,0	2,22	1,57	2,15	0,75	25	0,90	22	22	720	14.709
320	25,5	5,01	2,00	2,15	0,75	32	0,90	28	28	480	12.198
330	28,3	6,75	2,00	2,15	0,75	32	0,90	28	28	240	6.834
340	32,6	9,41	2,00	2,15	0,75	32	0,90	28	28	240	6.834
350	39,6	13,75	2,00	2,10	0,75	31	0,90	28	28	240	6.754
356	47,1	18,70	2,00	2,00	0,75	29	0,90	26	26	144	3.909
360	56,9	25,28	2,00	1,80	0,75	26	0,90	24	24	96	2.416
365	85,5	44,01	2,00	1,50	0,75	22	0,90	20	20	120	2.622
										8.784	176.472

WKA MAHLMÜHLE IN HAUEDA AN DER DIEMEL

BETRIEBSWEISE DER ANLAGE: BESTAND + WEHRKRAFTWERK

U-Tage	Wassermenge Pegel/Helmarshausen m3/s	Wassermenge HAUEDA m3/s	Abfluss FAH Wehr m3/s	Abfluss Wehrkraftwerk m3/s	Abfluss Turbine Hauptkraftwerk m3/s	Abfluss FAB Hauptkraftwerk m3/s	Abfluss über Wehranlage m3/s	Wassermenge Ausleitungsstrecke m3/s
0	2,6	1,8	0,40	1,15	0,00	0,25	0,00	1,55
5	4,9	3,0	0,40	1,30	1,06	0,25	0,00	1,70
15	5,5	3,4	0,40	1,30	1,45	0,25	0,00	1,70
20	5,7	3,5	0,40	1,30	1,58	0,25	0,00	1,70
30	6,1	3,8	0,40	1,30	1,82	0,25	0,00	1,70
40	6,4	4,0	0,40	1,30	2,02	0,25	0,00	1,70
70	7,2	4,5	0,40	1,30	2,51	0,25	0,00	1,70
100	8,0	5,0	0,40	1,30	3,02	0,25	0,00	1,70
150	9,8	6,1	0,40	1,30	4,13	0,25	0,00	1,70
183	11,4	7,1	0,40	1,30	5,12	0,25	0,00	1,70
210	12,6	7,8	0,40	1,30	5,86	0,25	0,00	1,70
240	14,4	8,9	0,40	1,30	6,98	0,25	0,00	1,70
270	16,8	10,4	0,40	1,30	8,47	0,25	0,00	1,70
300	21,0	13,0	0,40	1,57	10,80	0,25	0,00	1,97
320	25,5	15,8	0,50	2,00	10,80	0,25	2,26	4,76
330	28,3	17,5	0,55	2,00	10,80	0,25	3,95	6,50
340	32,6	20,2	0,60	2,00	10,80	0,25	6,56	9,16
350	39,6	24,6	0,65	2,00	10,80	0,25	10,85	13,50
356	47,1	29,2	0,70	2,00	10,50	0,25	15,75	18,45
360	56,9	35,3	0,80	2,00	10,00	0,25	22,23	25,03
365	85,5	53,0	0,90	2,00	9,00	0,25	40,86	43,76

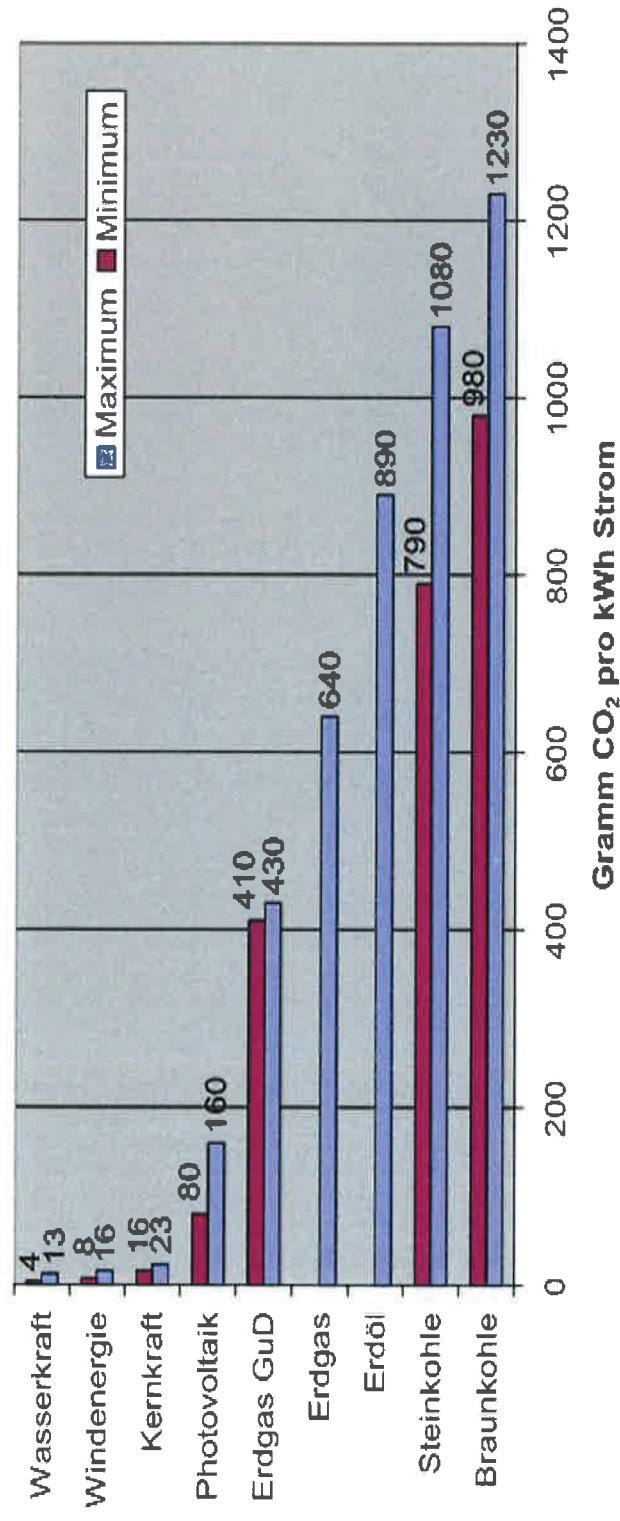
Wasserkraftanlage MAHLMÜHLE/HAUEDA an der Diemel - CO₂ Emissionen

Erzeugungsart	Spezifisch CO ₂ Emission (*) in Gramm/CO ₂	Berechnungsansatz in Gramm/CO ₂	Jahresstrommenge in kWh/Jahr	Jahresemission in t/Jahr	Waldfläche (**) in Hektar
Stromerzeugung aus Braunkohle	980-1230	-1.100	1.200.000	-1.320	
Stromerzeugung Wasserkraft	4-13	10	1.200.000	12	
Beitrag Wasserkraftanlage				-1.308	101
Ergebnis: Das Wasserkraftwerk reduziert den CO₂ Ausstoss um zusätzliche ca. 1.300 t pro Jahr und ersetzt damit eine Waldfläche von 100 Hektar					

(*) Quelle Deutscher Bundestag-Wissenschaftlicher Dienst 2009 - CO₂ Bilanz verschiedener Energieträger

(**) Ein Hektar Wald speichert pro Jahr über alle Alterklassen hinweg 13 Tonnen CO₂, Quelle: www.Wald.de

CO₂-Bilanzen verschiedener Energieträger



Wasserkraftanlage MAHLMÜHLE/HAUEDA an der Diemel - Haushalte

Erzeugungsart	Spezifisch Stromverbrauch 3 Personenhaushalt in kWh/Jahr	Jahresstrommenge in kWh/Jahr	Haushalte (3 Personen)
Stromerzeugung Wasserkraft	3.400	1.200.000	353
Vollversorgung durch Wasserkraftanlage			
Ergebnis: Das Wasserkraftwerk kann insgesamt zusätzliche ca. 350 Haushalte mit regenerativer Energie versorgen			

Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Jahr

Personen	Ø Verbrauch	inkl. Warmwasser elektr.
2 Personen	2.400 kWh	3.400 kWh
3 Personen	3.200 kWh	4.500 kWh
4 Personen	4.000 kWh	5.500 kWh
5 Personen	4.500 kWh	6.700 kWh

1 weitere Zeile

Stromverbrauch für 1, 2, 3 oder 4 Personen im Haushalt [Durchschnitt]

<https://1-stromvergleich.com/stromverbrauch-1-2-3-4-personen-haushalt/>

Wasserkraftanlage MAHLMÜHLE/HAUEDA an der Diemel - E-Auto

Erzeugungsart	Spezifisch Stromverbrauch/ECotest E-Auto kWh/100 km	Spezifisch Stromverbrauch/Ansatz E-Auto kWh/100 km	Jahresstrommenge in kWh/Jahr	Fahrzeugkilometer in km pro Jahr	Erdumrundungen/Jahr
Stromerzeugung Wasserkraft	14 - 28	18	1.200.000	6.666.667	167
Fahrzeugkilometer durch Stromversorgung mit Wasserkraftanlage					167
Ergebnis: Das Wasserkraftwerk kann Strom für zusätzliche 6.666.000 km/Jahr Fahrzeugkilometer pro Jahr mit E-Autos liefern, entspricht 167 Erdumrundungen pro Jahr					

Verbrauch: Der Hyundai Ioniq Elektro ist besonders sparsam

Modell	Verbrauch im ADAC Ecotest in kWh/100 km	Verbrauch Herstellerangabe (NEFZ) in kWh/100 km
Hyundai Ioniq Elektro Style	14,7	11,5
VW e-Golf	17,3	12,7
BMW i3 (94 Ah)	17,4	12,6
Smart Fortwo Coupé EQ Prime	18,3	12,9
Hyundai Kona Elektro (64 kWh)	19,5	14,3
Opel Ampera-e First Edition	19,7	14,5
Renault Zoe Intens	20,3	13,3
Nissan Leaf I Acenta (30 kWh)*	20,5	15,0
Nissan Leaf II Acenta	22,1	15,2
Tesla Model S P90D*	24,0	20,0
Tesla Model X 100D	24,0	20,8
Nissan e-NV200 Evalia	28,1	25,9 (nach WLTP)

Quelle: www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test