

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Workshop I zum integrierten Klimaschutzkonzept



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



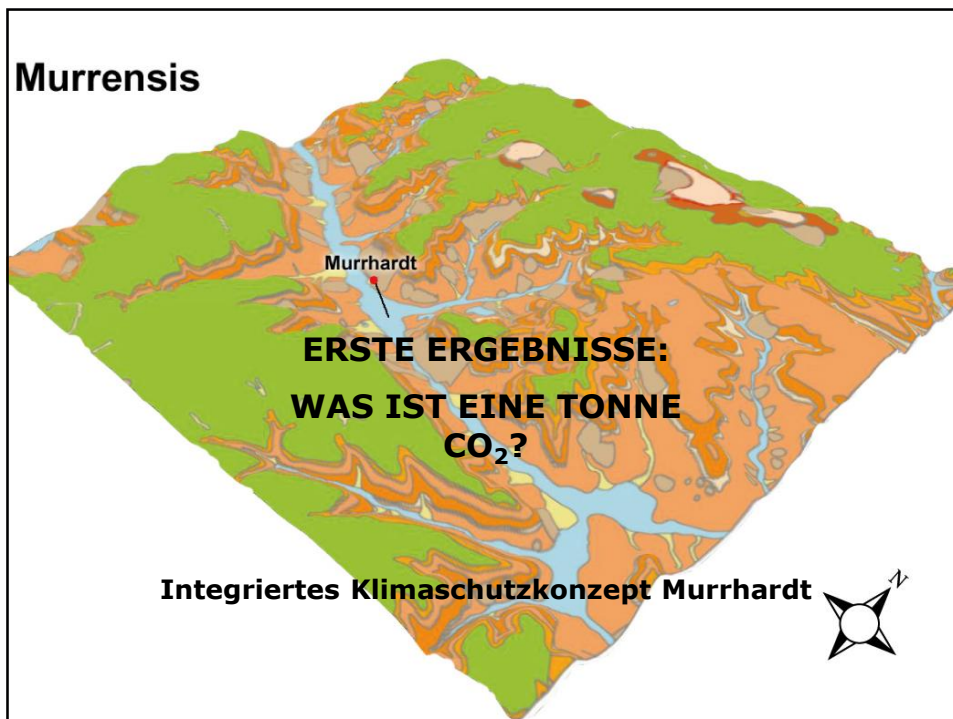
Programm am Dienstag, 07. Juni 2011

16:15	Sachstand und erste Ergebnisse Rolf Canthers, Ing.-Büro Bau + Energie, Murrhardt
16:30 Vortrag 1:	Wasserkraft, alte Energie mit neuer Zukunft Julian Aicher, Arbeitsgemeinschaft Wasserkraftwerke BW e.V
17:05 Vortrag 2:	Die regionale Nutzung der Windkraft mit bestmöglicher Bürgerbeteiligung, aber wie? Reinhold Wahler, Bundesverband Windenergie e.V, Landesvorstand Rheinland Pfalz und Saarland
17:40 Pause	mit Präsentation der Poster und Arbeitskollagen
18:00 - 19:00	Arbeitsgruppen zur Erarbeitung von Maßnahmenkatalogen
Workshop I:	Die kleine Wasserkraft: Chancen + Risiken, Hemmnisse + Motivation
Workshop II:	Naturparkverträgliche Windkraft: Himmlische Energie oder Vogelhäcksler? Standortsuche, Möglichkeiten, Hemmnisse und Risiken
19:00	Pause mit Getränken und Häppchen
19:20	Berichterstattung aus den Arbeitsgruppen mit Podiumsdiskussion und gemeinsame Ergänzung der Maßnahmenkataloge
20:00 - 21:00	Gemeinsamer Abschluss und Ausblick



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:



WIND- UND WASSERKRAFT
Potentiale und Möglichkeiten

Klimaschutz in Murrhardt

Erste Ergebnisse:
Das ist eine Tonne CO₂ ?

- **Lehrmeister Wald: Stoffkreislauf CO₂ – O₂ – H₂O**
- **Atmung und Stoffwechsel von Baum und Mensch**
- **Öl, Gas und Kohle und nicht nur ATOM-Strom**
- **CO₂-neutraler Strom aus Wind- und Wasserkraft**

Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Klimaschutz in Murrhardt

Klimaschützer Wald und Holz

Kohlendioxid ausstoß (CO₂)
830 Mio. t/Jahr*

CO₂-Neutralisierung
durch Baumwachstum

222 Mio. t/Jahr*



* in Deutschland

Quelle: Johann Heinrich von Thünen-Institut

Grafik: HOLZABSATZFONDS 2008



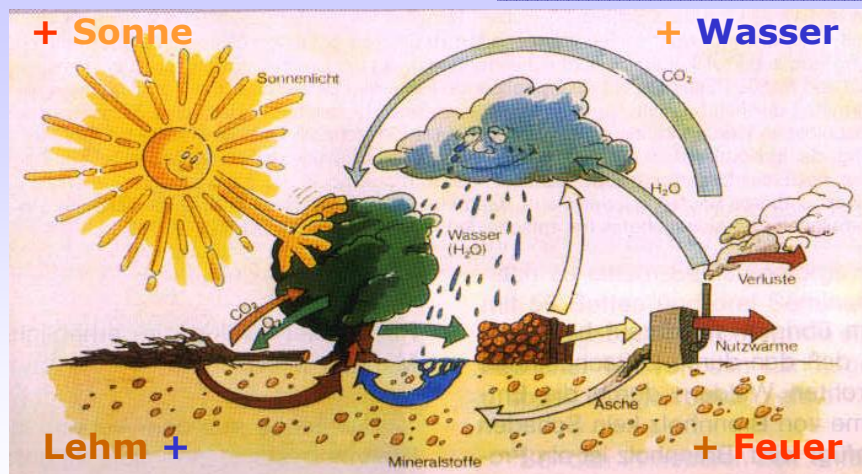
Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Klimaschutz in Murrhardt



- Sonne ist der Antrieb
- Pflanzen erzeugen Lehm

- Wasser lässt Pflanzen wachsen
- Holznutzung oder Verrottung



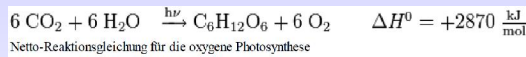
Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

100 m³ Holz pro Bürger

Aus CO₂ und Wasser wird Holz und Sauerstoff



**Unser Wald bindet im Mittel 3,4 kWh/m²
Sonnen-Energie bzw. 11,4 kg CO₂ in Holz
pro Jahr = 3 FRM pro Murrhardter Bürger**

Dieser 100 jährige freistehende Nadelbaum, hat
fast 10 Tonnen Kohlendioxid gebunden und
Sauerstoff für 20 Menschjahre produziert!

Jeder verheizt im Schnitt jedes Jahr einen Baum!

Wir haben nur 10 Stück pro Mensch in Murrhardt?



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011



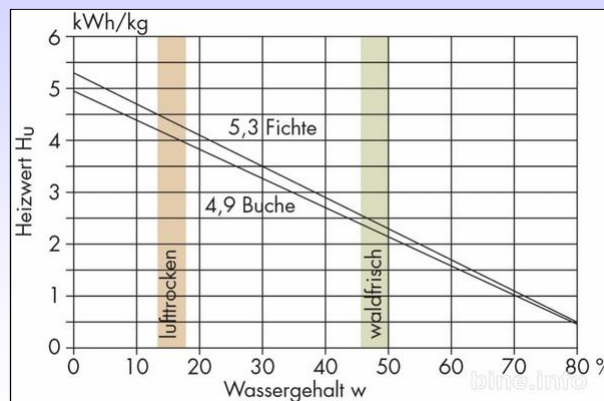
Klimaschutz in Murrhardt



Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

Abhängigkeit des Heizwertes vom Wassergehalt und der Holzart



Quelle: BINE
Informationsdienst,
basisEnergie 13



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Klimaschutz in Murrhardt

Energieumsatz des Menschen

- Durch die **menschliche Atmung** werden **am Tag ca. 3,6 kWh** Energie erzeugt. Das sind **1.297 kWh im Jahr pro Person**.
- Dabei werden folgende Mengen CO₂ freigesetzt: **0,836 g/min, 50,16 g/h oder 1,204 kg/Tag und 439,4 kg im Jahr**.
- Bei rund **14.000 Einwohnern** in Murrhardt bedeutet dies **17 t CO₂ am Tag oder 6.152 t im Jahr**.
- **1 Tonne CO₂** wird demnach durch 831 Bürger an einem Tag oder durch **2 Bürger in einem Jahr** emittiert.



Quelle: fotolia.com, Sebastian Kaulitzki



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Klimaschutz in Murrhardt

Vergleich Energieträger und CO₂

- **Durch die Verbrennung von 1 kg der folgenden Energieträger entsteht CO₂ in diesen Mengen:**

Verbrennung von 1 kg	entspricht CO ₂ -Emission
Holz	1,44 kg
Erdgas	3,52 kg
Heizöl	4,41 kg

- **Je nach Brennstoffqualität entsteht 1 t CO₂:**

- bei der Stromerzeugung (Unternehmensmix Süwag 2009) von	1.572 kWh	(636 g/kWh)
- bei der Stromerzeugung (Deutschlandmix 2010) von	1.969 kWh	(508 g/kWh)
- bei der Stromerzeugung (Unternehmensmix ENBW 2010) von	4.255 kWh	(235 g/kWh)
- bei der Stromerzeugung (Unternehmensmix EWS 2009) von	95.238 kWh	(10,5 g/kWh)
- bei der Verbrennung von 226 kg Öl (263 Liter)		
- bei der Verbrennung von 284 kg Erdgas (346 m³)		
- bei der Verbrennung von 692 kg Holz		



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Gebundenes CO₂ in nachwachsenden Baustoffen

Denkmalsanierung der Alten Schule Murrhärle

Welche Menge der Baustoffe kann 1 Tonne CO₂ binden?

	Stoffmenge je 1 t CO ₂
Holz	1,16 m ³
Schilf	2,78 m ³
Holzfaser	3,16 m ³

In 1 kg trockener Biomasse werden
1,44 kg CO₂ gebunden.

Insgesamt wurden mit den verwendeten
Baustoffen (50 m³ Schilf, 8 m³ Holz und
6 m³ Holzfaser) 27 t CO₂ gespeichert.



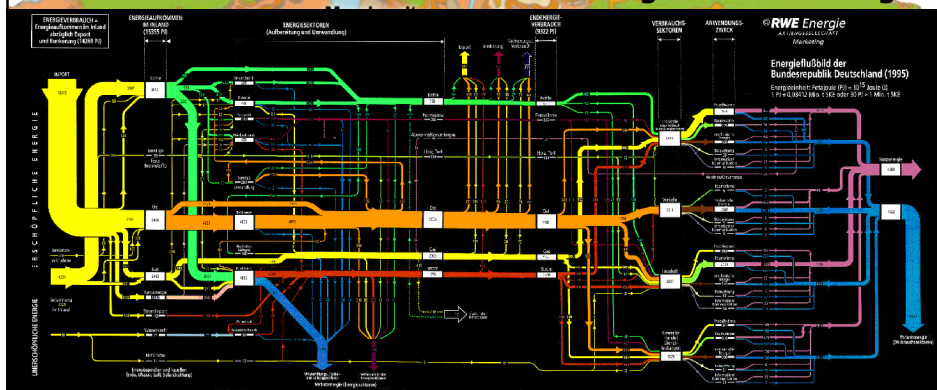
Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

Murrensis

Wie viel Tonnen Co2 spart:

- Ein Windrad
- Ein Wasserrad
- Eine Sonnenstrom Anlage
- Ein Warmwasserkollektor
- Ein Blockheizkraftwerk
- Eine ökologische Sanierung



Antworten auf diese Fragen kann das integrierte
Klimaschutzkonzepts Murrhardt geben, machen Sie mit ☺

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Klimaschutz in Murrhardt

Das Natürliche Windkraftpotential ist 100-fach größer als der Bedarf

**10 Windräder mit 140 Mast
und 1 ha Fläche erzeugen in
der Bilanz über 100% des
Murrhardter Stroms!**

**Hier sind nur die untersten
200 m erfasst, der Wind weht
in größeren Höhen umso
stärker!**

**Der Ertrag ist proportional zur
Geschwindigkeit hoch 3!**



Abb. 2 Verteilung der Windgeschwindigkeit
in Deutschland

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



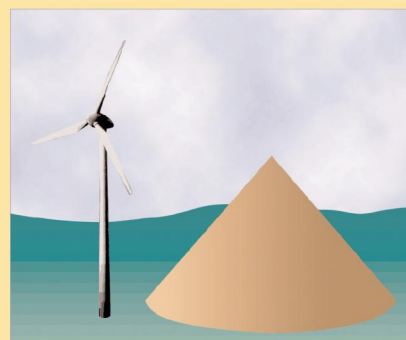
Klimaschutz in Murrhardt

Windkraft oder Kohle

In 20 Jahren erzeugt eine 1,5 MW
Windkraftanlage 76 Mio kWh.

Ein Braunkohle-Kraftwerk würde
für die gleiche Strommenge
84.000 Tonnen Braunkohle
verheizen.

Die dadurch eingesparten CO₂-
Emissionen betragen fast 250.000
Tonnen innerhalb der Nutzungszeit
= 12.500 Tonnen CO₂ pro Jahr



An einem guten Windstandort erzeugt eine 1,5 MW-Windkraftanlage
(57 m Nabenhöhe) in 20 Betriebsjahren rund 76 Mio. kWh Strom.
Um diesen Strom in einem modernen Braunkohlekraftwerk zu produzieren,
müssten ca. 84.000 Tonnen Braunkohle verbrannt werden. Das entspricht
einer 50 m hohen Halde mit einer Grundfläche von 80 m Durchmesser.

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

Frischer Wind durch Repowering oder „Windkraft-Sanierung“

**Beispiel Windpark
Simonsberg (Schleswig-
Holstein)**

**Wenige große Anlage statt
„Verspargelung der
Landschaft“**

**Verdreifachung der
Gesamtleistung und des
Ertrags bei weniger
Flächenverbrauch**



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011



Klimaschutz in Murrhardt



Windpark Simonsberg (S.-H.)	Vorher	Nachher	Multiplikator
Anzahl der WEA	11	3	0,27
Nabenhöhe	42 Meter	120 Meter	2,86
Nennleistung der einzelnen Anlagen	500 kW	5.000 kW	10,0
Installierte Gesamtleistung	5,5 MW	15 MW	2,72
Volllaststunden	2.545 h/a	3.200 h/a	1,26
Jahresenergieertrag	14 Mio. kWh	48 Mio. kWh	3,43

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

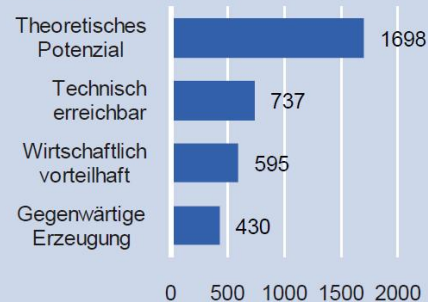
Wasserkraft in Europa

**Durch die Reaktivierung von
bestehenden Wehranlagen
kann die Wasserkraftnutzung
in den nächsten Jahrzehnten
stark wachsen.**



Klimaschutz in Murrhardt

**Westeuropa* nutzt 28% des
ökon. Wasserkraftpot. nicht
TWh/Jahr**



* EU-15 ohne GR, inkl. NO, CH

Quellen: RWE, Eurostat, UCTE, CESR

4



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

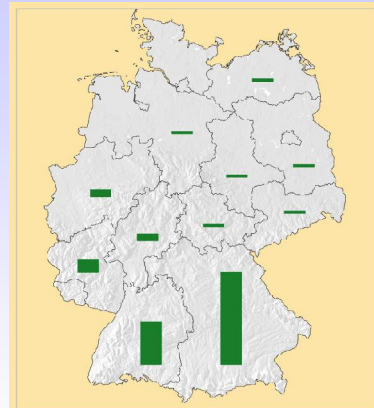
Wasserkraftpotential im Süden besonders hoch

Baden Württemberg hat das zweitbeste Wasserkraftpotential in Deutschland.

Die vorhandenen (historischen) Wehre sollten mit Fischtrepfen ausgestattet und, wo sinnvoll reaktiviert werden.



Klimaschutz in Murrhardt



Gesamtes Wasserkraftpotential in Deutschland:
ca. 25 TWh/a



Rolf Caners, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten

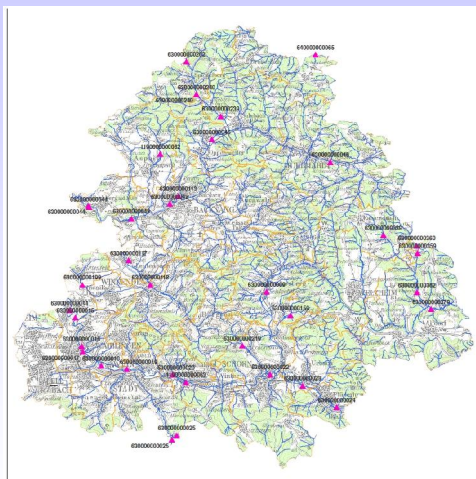
Wasserkraftwerke im Rems-Murr-Kreis

Von den einstmals über 250
Mühlen laufen nur 35 im Kreis

Die vorhandenen (historischen)
Wehre sollten mit Fischtrepfen
ausgestattet und, wo sinnvoll
reaktiviert werden.



Klimaschutz in Murrhardt



Quelle: Dr. Uwe Schelling RM-Kreis



Rolf Caners, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Historische Wasserkraft in Murrhardt

über 40 Säge- Korn- und Ölmühlen
oder Hammerschmieden

1 Widder

1 Göpel



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



aktuelle Wasserkraft in Murrhardt

(k)ein Widder

kein Göpel

Eine Kornmühle

Nur die Lutzensägeühle
speist mit 15 KW ins Netz ein



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhardt
Im Mai 2011

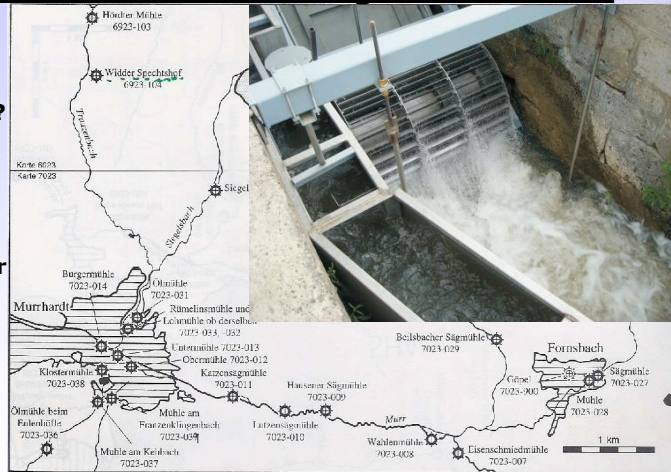
Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Zukünftige Wasserkraftnutzung in Murrhardt

- Hörschbachsee?
- Trauzenbachsee?
- Nur eine WKA speist nach EEG ein!
- Wann weihen wir die nächste ein?



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Weitere Termine im Rahmen des Murrhardter Klimaschutzkonzepts

Datum	Uhrzeit	Ort	Inhalt
21. Mai	15:00 – 15:30	Messe Murrhardt Festhalle	Denkmal für die Zukunft: Mit Lehm, Kork, Schilf und Kupfer zum CO ₂ - neutralen Haus
22. Mai	14:00 – 14:30	Messe Murrhardt Festhalle	Denkmal für die Zukunft: Was ist eine Tonne CO ₂ ?
07. Juni	16:00 – 21:00	Festhalle, kleiner Saal und Foyer	Workshop 1: Naturparkverträgliche Wind- und Wasserkraft. Dieser Nachmittag dient dem Austausch zur Erkennung von Zielkonflikten und zur Erarbeitung von Maßnahmenkatalogen
05. Juli	16:00 – 21:00	Festhalle, kleiner Saal	Workshop 2: Effiziente Kraft-Wärme-Kopplung und Abwärmelösungen für Handwerk und Industrie in Murrhardt
09. Juli	16:00 – 21:00	Alte Schule Hintermurrhärle 6 71540 Murrhardt	Offenes Klimaschutzbüro, hier werden die Zwischenergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten den interessierten Bürgern präsentiert
12. Juli	19:30 – 22:00	Rickerts Bauernschenke im Göckelhof 1	Workshop 3: Biomasse aus Holz und Schilf, als Bau- und Brennstoff, hier werden besonders auch Land- und Forstwirte mit angesprochen.



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch:

WIND- UND WASSERKRAFT Potentiale und Möglichkeiten



Das weitere Programm

- 16:30 Vortrag 1:** **Wasserkraft, alte Energie mit neuer Zukunft**
Julian Aicher, Arbeitsgemeinschaft Wasserkraftwerke BW e.V
- 17:05 Vortrag 2:** **Die regionale Nutzung der Windkraft mit bestmöglicher Bürgerbeteiligung, aber wie?** Reinhold Wahler, Bundesverband Windenergie e.V, Landesvorstand Rheinland Pfalz und Saarland
- 17:40 Pause** mit Präsentation der Poster und Arbeitskollagen
- 18:00 - 19:00 Workshop I:** **Arbeitsgruppen zur Erarbeitung von Maßnahmenkatalogen**
Die kleine Wasserkraft: Chancen + Risiken, Hemmnisse + Motivation
- Workshop II:** **Naturparkverträgliche Windkraft:** Himmlische Energie oder Vogelhäcksler? Standortsuche, Möglichkeiten, Hemmnisse und Risiken
- 19:00** **Pause** mit Getränken und Häppchen
- 19:20** **Berichterstattung** aus den Arbeitsgruppen mit Podiumsdiskussion und gemeinsame **Ergänzung der Maßnahmenkataloge**
- 20:00 - 21:00** Gemeinsamer Abschluss und Ausblick auf kommende Veranstaltungen

Und viel Erfolg auf dem Weg in UNSERE erneuerbare Zukunft!



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE
Alte Schule Murrhärle
Im Mai 2011

Gefördert aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages durch: