

Erneuerbare Energien in Metzingen



Vorwort	3
Grußworte	4
1. Einleitung mit Aufgabenstellung	7
2. Energiebereitstellung und Energiebedarf in Metzingen:	8
2.1 Primärenergie und Endenergie	8
2.2 Energiebereitstellung	10
2.3 Nutzung erneuerbarer Energien in Metzingen	13
2.4 Verkehr	14
2.5 Energiespeicher	15
3. Potentialbegriff	16
4. Potentialermittlung aus erneuerbaren Energien	17
4.1. Energie aus Biomasse	
4.1.1. Allgemeines	18
4.1.2. Holz	20
4.1.3. Biogas	28
4.1.4. Pflanzenöl	34
4.1.5. Technisches Potential Biomasse	35
4.2 Energie aus Geothermie	
4.2.1. Allgemeines	40
4.2.2. Nutzungsarten der Erdwärme	40
4.2.3. Oberflächennahe Erdwärme (bis 400 m)	42
4.2.4. Tiefe Erdwärmesonden (400 - 1.000 m)	44
4.2.5. Hydrothermale Erdwärme	45
4.2.6. Tiefe Erdwärme, Hot-Dry-Rock-Verfahren	46
4.2.7. Technisches Potential Geothermie	48
4.3. Solarenergie	
4.3.1. Allgemeines	50
4.3.2. Situation in Metzingen	51
4.3.3. Ermittlung der nutzbaren Flächen	51
4.3.4. Technisches Potential Solarenergie	53
4.4. Energie aus Wasserkraft	
4.4.1. Allgemeines	58
4.4.2. Theoretisches Potential	59
4.4.3. Genutztes Potential	60
4.4.4. Maßnahmenvorschläge	61
4.4.5. Technisches Potential Wasserkraft	62
4.5. Energie aus Windkraft	
4.5.1. Allgemeines	64
4.5.2. Situation in Metzingen	65
4.5.3. Technisches Potential Windkraft	65
5. Fazit und konkrete Schritte	67

Gefördert von



Diese Studie wurde gefördert mit Mitteln aus REGIONEN AKTIV des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.

Verein PLENUM im Landkreis Reutlingen -
REGION AKTIV e.V.
Karlstr. 27, 72764 Reutlingen
Tel. 07121/480-9331, Fax 07121/480-9300
umweltamt@kreis-reutlingen.de
www.regionen-aktiv-rt.de

Herausgeber



AKE - Arbeitskreis Klima und Energie Metzingen
unter Mitarbeit von:

Gerold Althaus	Werner Eisinger
Friedrich Handel	Wilhelm Mack
Klaus Rath	Peter Reiff
Uli Ruoff	

Giancarlo Bragagnolo,
Techn. Werkleiter, Stadtwerke Metzingen
Jochen Krohmer,
Leiter Amt für Stadtentwicklung Metzingen

Ruoff Energietechnik GmbH, Riederich
SoWiTec projekt GmbH, Willmandingen
TerraConceptConsult GmbH, Pfullingen

Dr. Werner Hack,
stellv. Amtsleiter Kreislandwirtschaftsamt Münsingen
Ulrich Notz, Leiter Forstrevier Metzingen
Jürgen Vollmer, Leiter Tiefbauamt Metzingen

Layout und Digitaldruck:
bw fotosatz gmbh
Gutenbergstraße 39
72555 Metzingen

Arbeitskreis Klima und Energie Metzingen
<http://www.ake-metzingen.info>
Leitung Friedrich Handel
Liebigweg 11, 72555 Metzingen
Tel. 07123/2352
friedrich.handel@t-online.de

3. Potentialbegriff

Unter dem Begriff "Potential" wird die Leistungsfähigkeit einer Energiequelle verstanden - konkret eine Energiemenge, die als erzeugbar angesehen wird.

Dabei sind mehrere Potentialbegriffe voneinander zu unterscheiden:

- **theoretisches Potential**
die gesamte nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten grundsätzlich angebotene Energie
- **technisches Potential**
der Teil des theoretischen Potentials, der mit vorhandenen Techniken und Materialien an möglichen Standorten im gesetzlichen Rahmen realisierbar ist

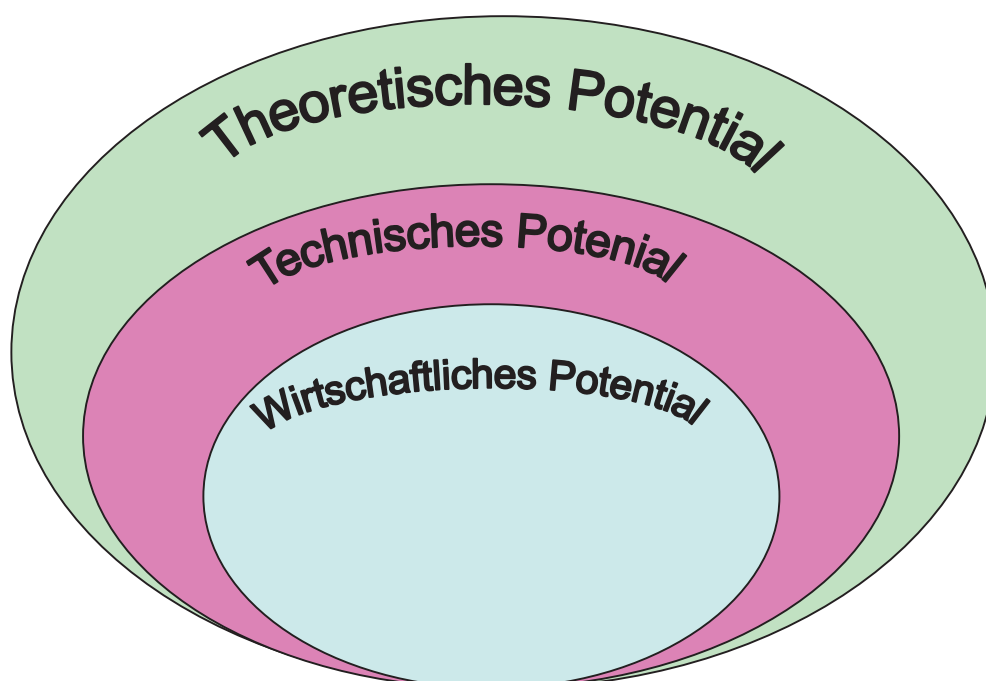
- **wirtschaftliches Potential**
der Teil des technischen Potentials, der unter Berücksichtigung der aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist

Die Verknappung der fossil-atomaren Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle, Uran) und die damit verbundene Preisentwicklung erhöhen laufend die Obergrenze des wirtschaftlichen Potentials. Bei anhaltender Entwicklung ist von einer deutlichen Annäherung an das technische Potential auszugehen.

Deshalb erscheint es richtig, in dieser Studie

das technische Potential der erneuerbaren Energien

als Maß für ihre Leistungsfähigkeit zu untersuchen.



4● Potentialermittlung aus erneuerbaren Energien

4.4. Energie aus Wasserkraft

4.4.1. Allgemeines

4.4.2. Theoretisches Potential

4.4.3. Genutztes Potential

4.4.4. Maßnahmvorschläge

4.4.5. Technisches Potential Wasserkraft

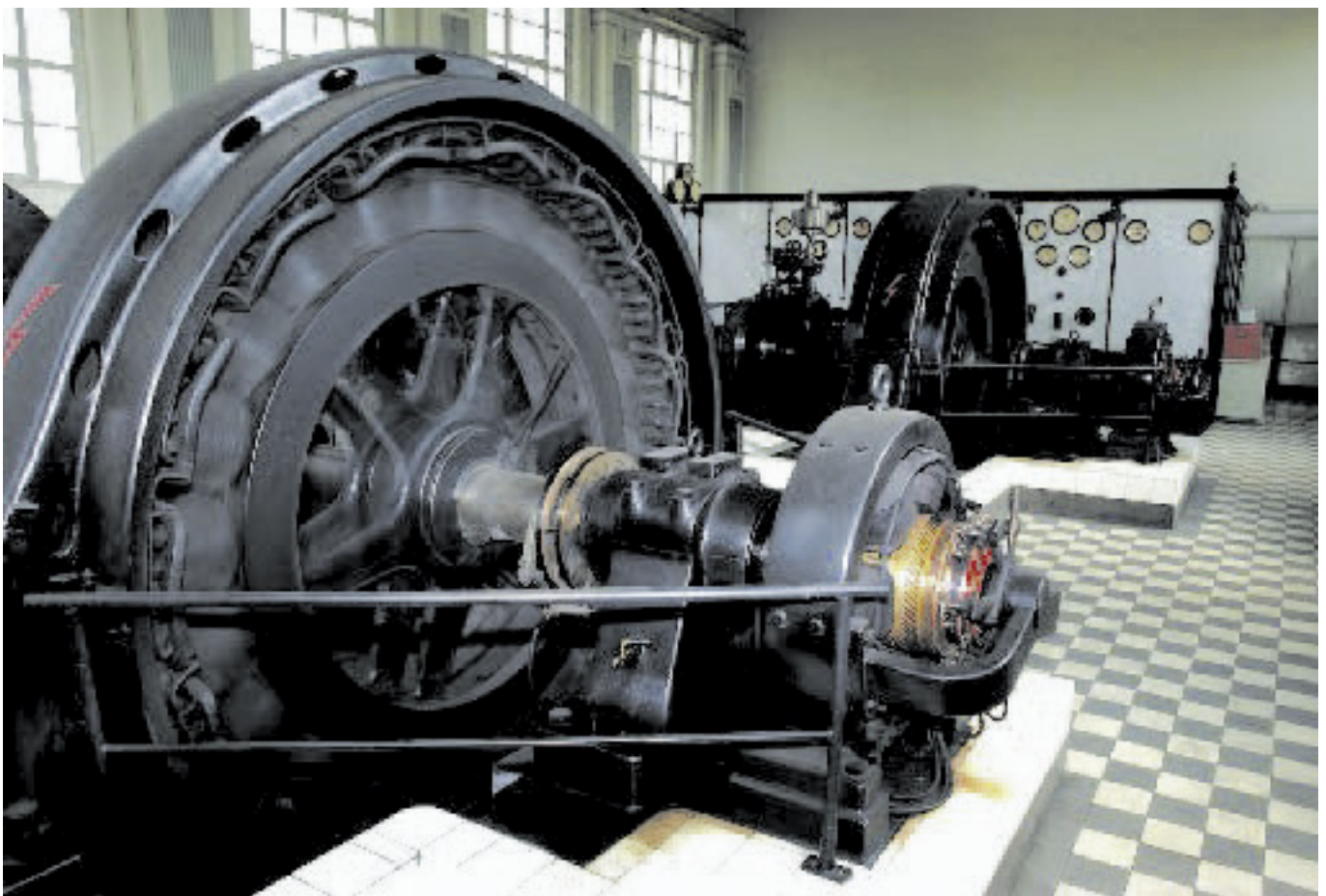
4.4. Energie aus Wasserkraft

4.4.1. Allgemeines

Wasserkraft ist die älteste der durch den Menschen genutzten Formen natürlicher Antriebsenergie. Mit Wasserrädern konnte schon sehr früh die erforderliche mechanische Energie zum Betrieb von Mühlen aller Art - Getreide-, Säge-, Öl-, Walk-, Papier- und Hammermühlen - erzeugt werden und die Anfänge der Industrialisierung schließlich sind eng mit der Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke verbunden.

Auch bei uns im Ermstal spielte die Wasserkraft für die Erzeugung elektrischen Stroms einmal eine absolut dominierende Rolle.

In einer im Jahr 1927 vom Innenministerium Württemberg in Auftrag gegebenen Bestandsaufnahme der Wasserkraftnutzung an der Erms und ihren Nebenbächen werden auf Markung Metzgingen, Neuhausen und Glems



100 Jahre alte Generatoren im "Wasserschloßle"
Bild: Thomas Kiel

4.4. Energie aus Wasserkraft

- 20 Triebwerke an der Erms und ihren Kanälen und
- 2 Triebwerke am Glemsbach

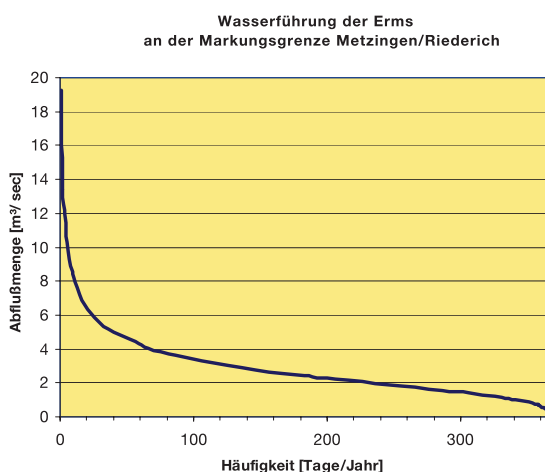
mit einer installierten Leistung von insgesamt 656 kW aufgezählt.

Zwischen Seeburg und Neckartenzlingen waren damals an der Erms insgesamt 45 Kraftwerke in Betrieb - die größte Zahl an Wasserkraftwerken an einem Neckar-Nebenfluss in unserer Region überhaupt.

Die Zahlen aus dem Jahr 1927 belegen, dass auf Metzinger Markung ein nennenswertes Potential an Wasserkraft vorhanden ist, das bei der Stromerzeugung auch heute noch einen wertvollen Beitrag für die Grundlastdeckung leisten könnte.

4.4.2. Theoretisches Potential

Die schwankende Wasserführung der Erms in Metzingen (ca. 0,5 bis ca. 20 m³/sec) kann gemittelt werden auf eine Wassermenge von $Q_m = 2,5 \text{ m}^3/\text{sec}$.



Mit dem Gefälle der Erms ergibt sich auf der Flusslänge von ca. 5,1 km zwischen den Markungsgrenzen zu Dettingen (370,0 m ü. NN) und zu Riederich (323,4 m ü. NN) mit der "Mittleren Wassermenge Q_m " eine theoretisch erreichbare Leistung von $P = 1,14 \text{ MW}$

Mit Abschlägen wegen Hoch- und Niedrigwasserführung ergibt sich damit ein

Theoretisches Potential (Linienpotential) von ca. 6 000 MWh/ Jahr

Der kompletten Nutzung dieses Potentials stehen natürlich verschiedene Gründe entgegen.

Unter anderem sind

- topographische Gegebenheiten
- Umweltaspekte
- städteplanerische und
- rechtliche Aspekte zu berücksichtigen.

Dabei sind gerade auch die ökologischen Gesichtspunkte zu bedenken. Denn eine hohe Wasserqualität und die Erhaltung von Flora und Fauna in und an unseren Gewässern sind wichtige Ziele in unserer durch Siedlungen stark belasteten Gegend.

Bei sorgfältiger Planung und Abwägung der Gesichtspunkte können aber oftmals Lösungen gefunden werden, die die ökologischen Beeinträchtigungen auf ein vertretbares Maß begrenzen (Stichworte: Mindestwassermenge im Flussbett, teilweise Beschattung der Südseite u. ä.).

4.4. Energie aus Wasserkraft

4.4.3. Genutztes Potential

Heute sind auf Metzinger Markung fünf Wasserkraftwerke in Betrieb:

Standort	Nennleistung
Neuhausen, "Wasserschlössle" (ehem. Kraftwerk Nagel)	25 kW ⁽¹⁾
Neuhausen, Uracherstr. bei Fa. Refu	40 kW
Neuhausen, Ermsstr., Fa. Holy (ehem. Fa. Schwenk u. Zink)	65 kW
Metzingen, Mühlstr., Lohmühle (am Ermskanal)	45 kW
Metzingen, Kläranlage Abwasserzweckverband	70 kW
Summe genutzte Leistung	245 kW

Berechnung des genutzten Potential	Potential
Jährliche Betriebsstunden 8.760 Stunden/Jahr Nutzungsgrad 60%	
Genutztes Potential Wasserkraftwerke	1.290 MWh/Jahr
Druckminderung Bodenseewasser Hochbehälter "Forst I"	60 MWh/Jahr
Summe genutztes Potential	1.350 MWh/Jahr

(1) Das Wasserkraftwerk "Wasserschlössle" hat eine Nennleistung von 205 kW. Da der größte Teil der erfassten Druckhöhe von der Dettinger Markung stammt, wird nur ein Teil (25 kW) der Gesamtleistung in die Metzinger Bilanz eingerechnet.

**Damit ergibt sich ein in Metzingen durch Wasserkraft bereits genutztes Potential von:
1.350 MWh/Jahr**

4.4. Energie aus Wasserkraft

4.4.4. Maßnahmenvorschläge

Das technische Potential der Wasserkraft an der Erms könnte nach sorgfältiger Abschätzung an folgenden weiteren Standorten mit Wasserkraftwerken genutzt werden:

Nr.	Standort	Nennleistung
1	Metzingen, Ermskanal, Mühlstr. - Absturz bei ehem. Fa. Brekle	35 kW
2	Metzingen, Ermskanal - Mündung beim Lindenplatz (Wasserschnecke)	35 kW
3	Metzingen, Ermskanal, Reutlingerstr., Wasserrad an der Mühle Steffan	9 kW
4	Metzingen, Kläranlage, Wasserauslauf zur Erms (Wasserschnecke)	30 kW
5	Metzingen, Stuttgarterstr., beim Adlergarten	150 kW
6	Metzingen, Ermskanal, auf Gelände Fa. Henning	15 kW
7	Neuhausen, Glemsbach, Wasserrad an der "Ölmühle"	5 kW
Summe erschließbare Leistung		279 kW

Berechnung des zusätzlichen technischen Potentials		Potential
Jährliche Betriebsstunden 8.760 Stunden/Jahr Nutzungsgrad 60%		
Technisches Potential Wasserkraftwerke		1.470 MWh/Jahr
8	Druckminderung Bodenseewasser Hochbehälter "Hochzone Neuhausen"	60 MWh/Jahr
Summe zusätzliches technisches Potential		1.530 MWh/Jahr



Ermskanalmündung
beim Lindenplatz
Bild: Thomas Kiel

4.4. Energie aus Wasserkraft

Bemerkenswert ist dabei, dass nach überschlägiger Rechnung an den Standorten Nr. 1-4 und 8 bei den aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ein rentabler Betrieb möglich erscheint.

Die notwendigen Eingriffe in die Gewässer für den Bau dieser vorgeschlagenen Anlagen erscheinen nur marginal - beim Standort Kläranlage-Wasserauslauf und der Druckminderung Bodenseewasser Hochbehälter Hochzone Neuhausen sind sie sogar gleich Null. Eine behördliche Genehmigung sollte deshalb ohne Probleme möglich sein.

Als weitere Möglichkeiten zur Wasserkraftnutzung sind die Standorte Nr. 5-7 denkbar.

4.4.5. Technisches Potential Wasserkraft

Genutztes Potential	1.350 MWh/ Jahr
Zusätzliches technisches Potential	1.530 MWh/ Jahr
Summe technisches Potential	2.880 MWh/ Jahr

Insgesamt ergibt sich ein technisches Potential von 2.880 MWh/Jahr, von dem derzeit 1.350 MWh/Jahr genutzt werden.

Quellen:

- Flussbeschreibung der Steinlach, Echaz u. Erms, Württbg. Innenministerium, 1927 -1929
- Wasserkraftnutzung in der Region Neckar- Alb, Regionalverband Neckar- Alb, 1995
- Wasserkraftnutzung in Metzingen, Neuhausen und Glems, Jürgen Vollmer, Leiter des Tiefbauamts Metzingen, 2004



Wasserrad und Wasserschnecke an einem Mühlkanal
Bild: Fa. Ritz- Atró,
Pumpwerksbau,
Nürnberg

5. Fazit

Konkrete Schritte zum Erschließen der Potentiale

Zur **Energieeinsparung**

- Informationen und Beratung zur energetischen Gebäudesanierung
- Schulungen zur effektiven Energieverwendung
- Fortführung und Ausweitung des kommunalen Energiemanagements
- Einführung von Energiepässen

Zum Ausbau der **Biomassenutzung**

- Bau von Biomasseanlagen (Hackschnitzelfeuerungen, Holzvergasung, Holzpellets) in Verbindung mit Nahwärmenetzen
- Gezielte Sammlung und Aufbereitung von holzartiger Biomasse
- Bau einer Halle zur Aufbereitung und Lagerung von Holzhackschnitzeln
- Bau einer **Gemeinschafts-Biogasanlage** zur Verwertung der organischen Abfälle (z. B. Biomüll, Grasschnitt, Gülle)

Zum verstärkten Einsatz von **Geothermie**

- Förderung der privaten Erdwärmenutzung über Erdsonden
- Planung und eingehende Untersuchung zum Bau eines Geothermiekraftwerks

Zum weiteren Ausbau der **Solarenergie**

- Förderung von weiteren Bürgersolaranlagen auf öffentlichen Dachflächen
- Vorgabe der Firstrichtungen bei Neubauten in Ost-West Ausrichtung
- Zeitliche Vorgabe zur Dachflächenbelegung

Zum weiteren Ausbau der **Wasserkraft**

- Bau von Wasserkraftanlagen an den bekannten Standorten
- Möglichkeit der Finanzierung über Contracting
- Aktive Suche von Investoren

Zum Einstieg in die **Windkraftnutzung**

- Bau von Windkraftanlagen an den genannten Standorten
- Aktive Suche nach Investoren