

Gefördert durch



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz

29. MÄRZ
18.00 UHR

**KREISVERWALTUNG
BAD KREUZNACH**

KLEINWINDKRAFT

**– ein Baustein zur eigenen
Energiewende?**

**Impulsvortrag eines regionalen Betreibers
einer Kleinwindkraftanlage**

**Fachliche Informationen –
Energieagentur Rheinland-Pfalz**

**Erläuterung baurechtlicher
Hintergründe – Bauamt der
Kreisverwaltung Bad Kreuznach**

Kleinwindkraft

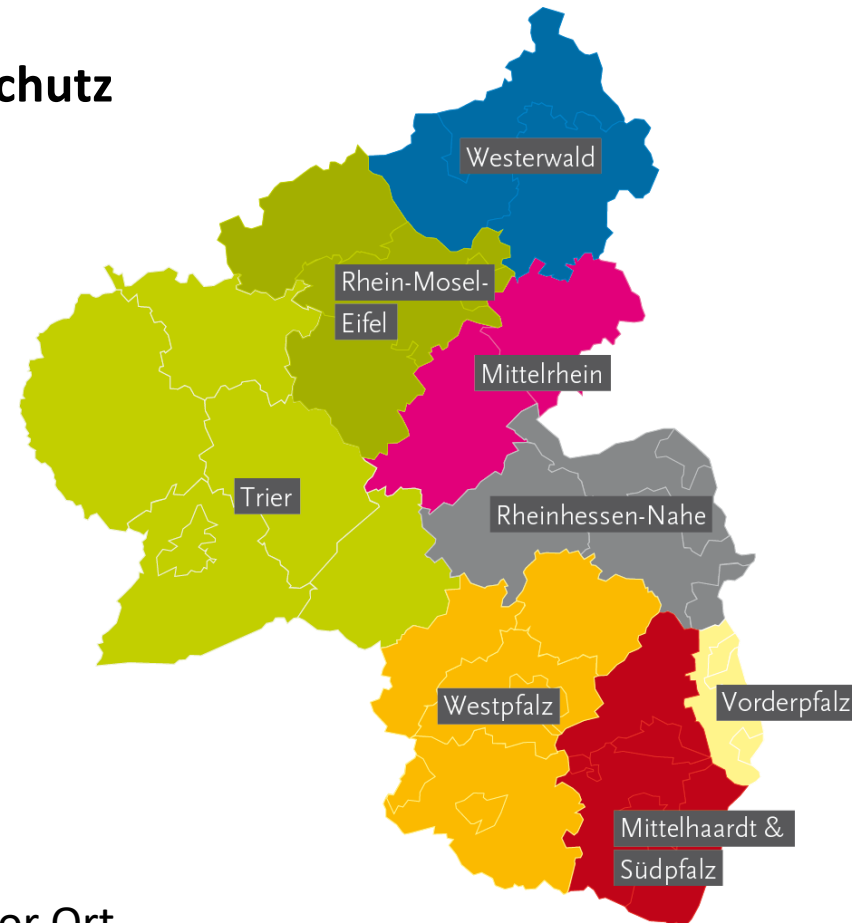
Ute Zimmermann

Informationsveranstaltung Kreisverwaltung Bad Kreuznach I am 29. März 2023

- I. Zielsetzung der Landesregierung zum Ausbau der Erneuerbaren
- II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen
- III. Fazit

Gemeinsam für Energiewende und Klimaschutz in Rheinland-Pfalz

- Unser Ziel: Energiewende und Klimaschutz im Land voranbringen
- Wir initiieren Projekte und unterstützen Kommunen bei konkreten Plänen und zukunftsgerichteten Vorhaben in den Bereichen Energiesparen, Energieeffizienz, Erneuerbaren Energien und im Klimaschutz
- 2012 als Landeseinrichtung gegründet, Finanzierung durch öffentliche Mittel
- Unabhängig, produkt- und anbieterneutral
- 8 Regionalbüros sind nah bei den Akteuren vor Ort



I. Zielsetzung der Landesregierung

Klimaneutralität bis 2035 -2040, THG um 55% zu reduzieren vgl. 1990

- Koalitionsvertrag 2021-2026

■ Ziel der Landesregierung bis 2030 bilanziell 100% Stromerzeugung aus EE

- Strombedarf ist 2018 29,3 TWh
- Strombedarf 2030 29,2-37,0 TWh

■ 2021 Anteil der Erneuerbaren von 51% an der Stromerzeugung

- Solarenergie von 2,5 GW installierte Leistung auf 7,7 GW/2030*
- Windenergie von 3,7 GW installierte Leistung auf 8,9 GW/2030

Rahmenbedingungen:

- Landesklimaschutzgesetz
- 4. Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogramms IV ab 01.01.2023
 - ROP, Flächenziel 2% der Landesfläche

II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Einsatzgebiete - Bau- und Montageform

- Mikrowindanlagen 0- 5 kW
 - batteriegestützte Inselanlage
 - Parkscheinautomat, Hütten, Segelschiff
 - Netzgekoppelte Anlage
 - gebäudeintegrierte Aufstellung

- Klein – und Mittelwindenergieanlagen 5- 100 kW
 - Gewerbegebiet
 - Landwirtschaft



II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Definition

■ Klassen

- A. Mikro 0-5 kW
- B. Klein 5- 30 kW
- C. Mittel 30- 100

– Rotorfläche 7m²/40m²/ 200 m²

– Durchmesser 3m / 7m/ 16m

– Nennleistung

- 0 – 5 kW
- 5 – 30 kW
- bis 5 kW Hauswindanlagen; < 5 Anlagen für Gewerbe
- 30 - 100 kW

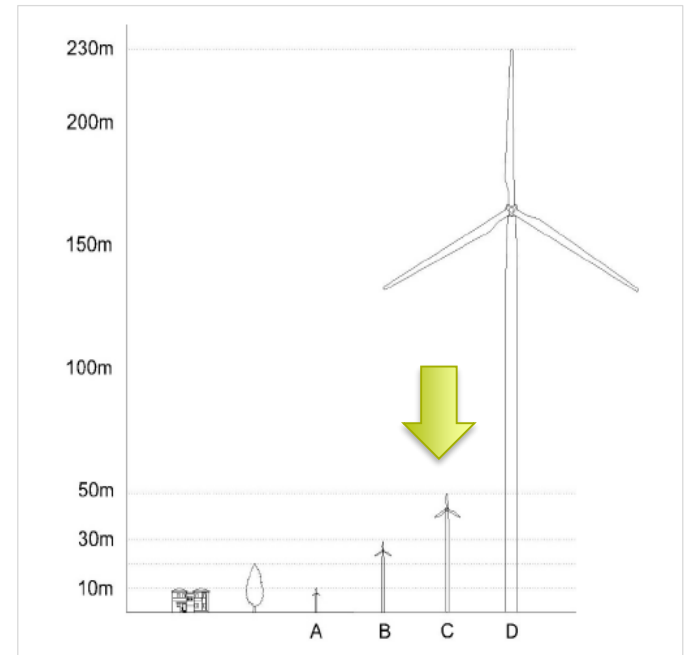
– Höhe max. 50 m

■ Technische Anforderungen für kleine Windenergieanlagen (Zertifizierungsgrundlage)

– IEC 61400-2:2013 - DIN EN 61400-2

■ weitere Definitionsansätze

– Fraunhofer IWES, American Wind Energy Association, British Wind Energy Association



II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Technische Ausführung- und Montageform

Horizontalachser – Auftriebsläufer



Quelle: ANTARIS, Braun
Windturbinen GmbH



„Westernmill“
Quelle: Georg Slickers

Vertikalachser- Widerstandsläufer



Darrieus-Rotor
Quelle: W. Wacker



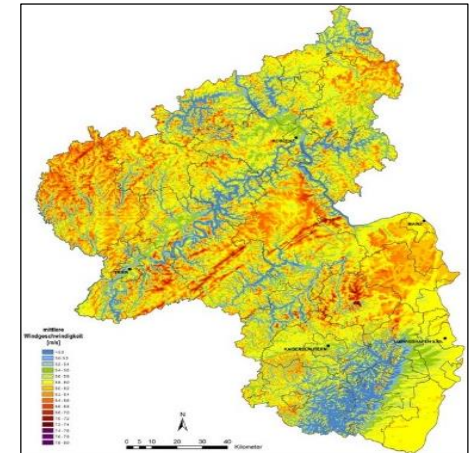
H- Darrieus-Rotor
Quelle: www.archiexpo.de
von W. Wacker

II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Windatlas - Windgeschwindigkeiten



- Standortbedingungen, Topographie der Landschaft
 - Windgeschwindigkeit Mind. 4 m/s auf Nabenhöhe
 - Windrichtung und Windturbulenzen
 - jahreszeitliche Schwankungen
- Physikalischen Grundlage - Auslegung der WEA*
 - Energieumwandlung: kinetische -> mechanische-> elektrische Energie
 - Auftriebsläufer Aerodynamischer

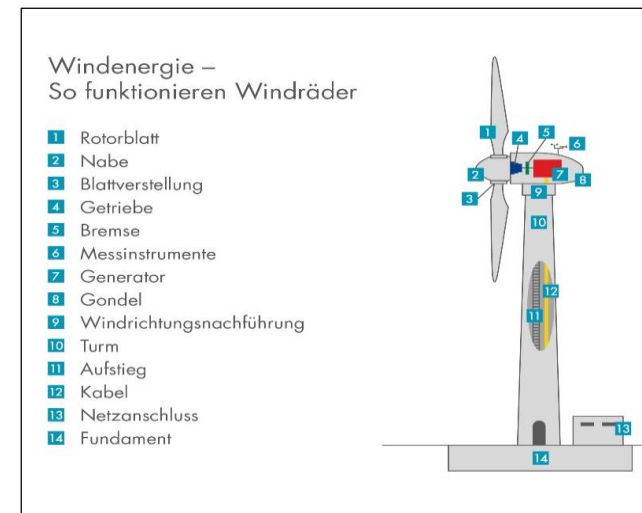


- $$P_{Wind} = \dot{E}_{Wind} = \frac{1}{2} \rho A v_1^3$$

Windgeschwindigkeit

Rotorfläche

- 1m mehr Höhe 1% mehr Ausbeute
- Rotorblattlänge **verdoppelt** so **vervierfacht** sich der Ertrag
- **Doppelte** Windgeschwindigkeit **verachtfachter** Ertrag



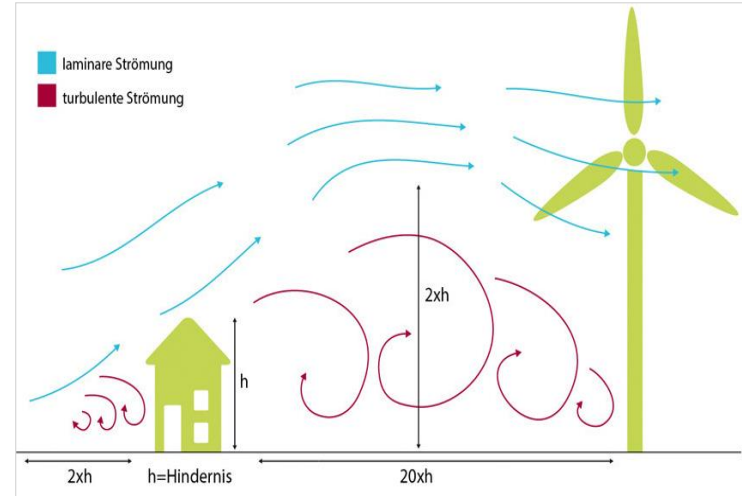
II. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Windmessung in m/s



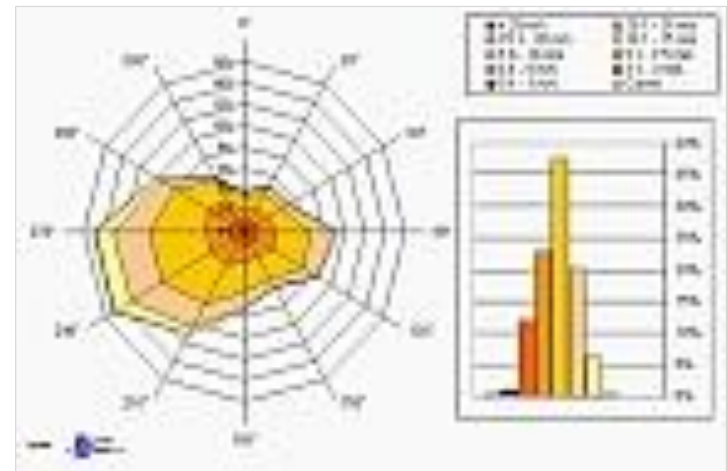
■ Standortfaktor

- Windhöffiger Standort
- Windintensität über die Zeit in Nabenhöhe
- Windrichtung
- Freie Anströmung der KWEA
- geringe Bodenrauigkeit am Standort
- Berechnung oder Messung als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



■ Windmessung

- leistungsfähige Windmessgeräte
- professionelle Wind- Messdienste
- „Tools“, Windatlas, Global Windatlas



III. Beispiele - Kleinwindanlage mit 5 kW Nennleistung

nur der Eigenverbrauch ist rentabel



Einfluss der Windgeschwindigkeit

- Masthöhe 10 m und 4 m/s mittlerer Jahreswindgeschwindigkeit
- Erzeugt jährlich 5.084 kWh
- Einsparung $5.084 \text{ kWh} * 20 \text{ a} = 101.680 \text{ kWh} * 0.45 \text{ EUR/kWh} = 45.756 \text{ EUR}$
- 42.705 kg* CO2 Einsparung
- **Volleinspeisung $101.680 \text{ kWh} * 0,0925 \text{ EUR/kWh} = 9.405,40 \text{ EUR}$**

Investitionskosten - Annahme

- Windgenerator
- Mast/Turm
- Fundament oder Abspannseile
- Wechselrichter oder Laderegler
- Planung
- Genehmigung
- Installation und Inbetriebnahme
- Wartung und Instandhaltung
- Ca. 3.000 – 10.000 (+) EUR/ kW Nennleistung
- **Annahme $9.000 \text{ EUR/kW} * 5 \text{ KW} = 45.000 \text{ EUR}$**

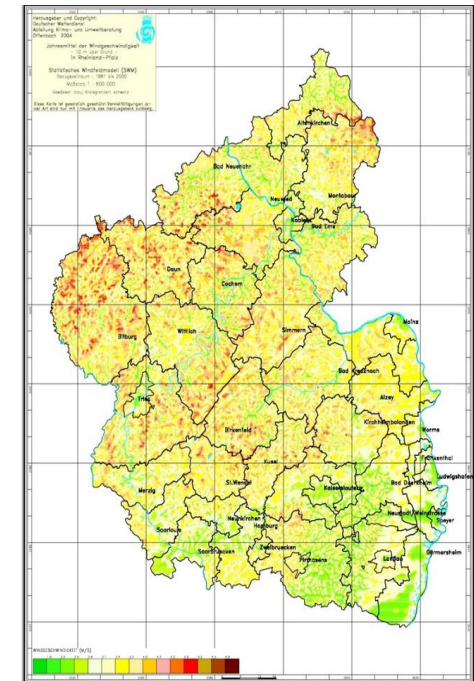


Bild: Quelle Windatlas DWD https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html; Quelle global Windatlas <https://globalwindatlas.info/en/>;

UBA: 2021 1 kWh Strom ca 420 Gramm CO2

© 2023 Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH | Alle Rechte vorbehalten.

III. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Baurecht- Landesbauordnung RLP



Bauliche Anlage i.S.d. § 2 Abs. 1 LBauO (Bauordnungsrecht),

- KWEA bedürfen einer Baugenehmigung nach § 61 LBauO
 - Sobald keine andere Regelung für KWEA besteht
 - Auch bei einer Gesamthöhe < 10 m
- Vorab mit dem Bauamt abstimmen
- 1. Schritt: Bauvoranfrage → Gebühren
- 2. Schritt: Bauantrag → Gebühren
- Genehmigung mit Auflagen? Zumutbar?
 - naturschutzfachliche Belange, Lärm, Schattenwurf etc.
- Kaufvertrag an einen positiven Bescheid (Genehmigung) knüpfen

▪ LBauO Rheinland Pfalz genehmigungsfreie Vorhaben § 62 Abs. 1 Nr. 4 f)

„Windenergieanlagen bis zu einer Gesamthöhe von 10 m, auf Dächern bis zu einer Gesamthöhe von 2 m, in Gewerbe- und Industriegebieten sowie im Außenbereich, wenn sie einem nach § 35 Abs. 1 BauGB zulässigen Vorhaben dienen, einschließlich der damit verbundenen Nutzungsänderungen baulicher Anlagen; es gelten die Anforderungen des § 66 Abs. 3 Satz 4 und 5; ausgenommen sind Windenergieanlagen auf oder an Kulturdenkmälern sowie in der Umgebung von Kultur- und Naturdenkmälern“.

– LBauO Rheinland Pfalz vereinfachtes Genehmigungsverfahren § 66 Abs. (3)

„(3) Bei Windenergieanlagen bis zu einer Gesamthöhe von 50 m wird ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren durchgeführt, wenn der Bauaufsichtsbehörde spätestens bei Baubeginn eine Erklärung einer oder eines Prüfsachverständigen für Standsicherheit im Sinne der Rechtsverordnung nach § 87 Abs. 5 darüber vorgelegt wird, dass die erforderlichen bautechnischen Unterlagen einschließlich der für die Standsicherheit erforderlichen und geprüften Nachweise wie Typenprüfung, Bodengutachten, Fundamentbemessung vorliegen und die Einhaltung der erforderlichen Abstände zu anderen Windenergieanlagen, Gebäuden und Verkehrswegen nachgewiesen sind. Für Windenergieanlagen bis zu einer Gesamthöhe von 10 m, auf Dächern bis zu einer Gesamthöhe von 2 m, die nicht nach § 62 Abs. 1 Nr. 4 Buchst. f genehmigungsfrei sind, wird ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren ohne die nach den Sätzen 1 und 2 erforderlichen Erklärungen durchgeführt. Die zur Gewährleistung der Stand- und Betriebssicherheit der Windenergieanlagen erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen sind durchzuführen und zu dokumentieren. Sämtliche Erklärungen, Nachweise und Dokumentationen sind dauerhaft aufzubewahren und der Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.;

III. Rahmenbedingungen für Kleinwindanlagen

Vorgehen

- Abklärung
 - Baugenehmigung/ Bauvoranfrage, Planungsrechtliche Voraussetzung
 - Nachbarschaft einbeziehen
 - Wahl einer qualitativ hochwertigen Anlage, möglichst zertifiziert
 - Messung der Windverhältnisse
 - Eigenverbrauch des Stroms
 - Anmeldung bei der Bundesnetzagentur, Marktstammdatenregister
 - Anmeldung Netzbetreiber

- Nicht als Renditeprojekt geeignet
- Wirtschaftlichkeit oft nur in wenigen Fällen möglich (Eigenverbrauch)
- Windhöffige Standorte eher im Randbereich und im Außenbereich
- Kontakt zur Bauaufsichtsbehörde vorab aufnehmen
- Nachbarschaft informieren
- Qualität der Kleinwindanlage ist wichtig

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an
www.energieagentur.rlp.de/newsletter

Oder besuchen Sie uns unter
www.energieagentur.rlp.de

 [energie_rlp](https://twitter.com/energie_rlp)  [energie.rlp](https://facebook.com/energie.rlp)



Rheinland-Pfalz

Das Vorhaben „Chancen für Unternehmen durch Energieeffizienz,
Erneuerbare Energien & Klimaschutz“
wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung und dem Land Rheinland-Pfalz gefördert.

Erlaubte Verwendung

- Nutzung nur für nicht-gewerbliche Zwecke
- Ausdrucken und verbreiten (weitergeben)
- Nutzung in unveränderter Form, auch auszugsweise, für eigene Vorträge
- Verlinkung zu unserer Seite: www.energieagentur.rlp.de
- Weiterverbreitung (z.B. per E-Mail)
- Bei Nutzung einzelner Bilder/Grafiken: bei uns anfragen

Nicht erlaubt sind

- Als Download auf eigene Homepage stellen (erlaubt hingegen ist die Verlinkung auf die Homepage der Energieagentur: www.energieagentur.rlp.de)
- Nutzung für gewerbliche Zwecke
- Verwendung im Wahlkampf (6 Monate vor dem Wahltermin)
- Verwendung zur Parteienwerbung
- Verwendung von Screenshots von Folien in eigenen Vorträgen (besser: bei Nutzung einzelner Bilder/Grafiken bei uns anfragen)

Dieses Dokument unterliegt den Urheberrechten der Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH