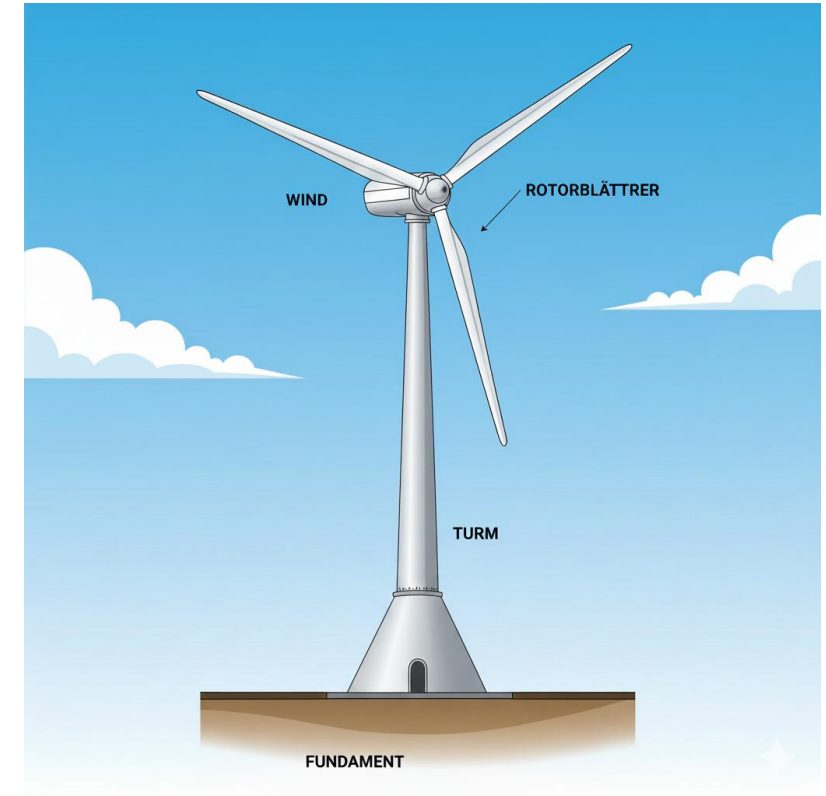


Windkraftanlagen - Einfluss auf das Grundwasser und weitere Umweltgefahren

Aufbau einer WKA

- **Fundament**
 - Durchmesser 20 - 30 m
 - 2.000 – 4.000 Tonnen Gewicht
 - Tiefe 2 – 4 m im Boden
 - Bodenbeschaffenheiten für Stabilität essentiell
- **Turm**
 - 60 – 250 Tonnen
- **Rotorblätter**
 - Max. 29 Tonnen je Blatt (Nordex N175)

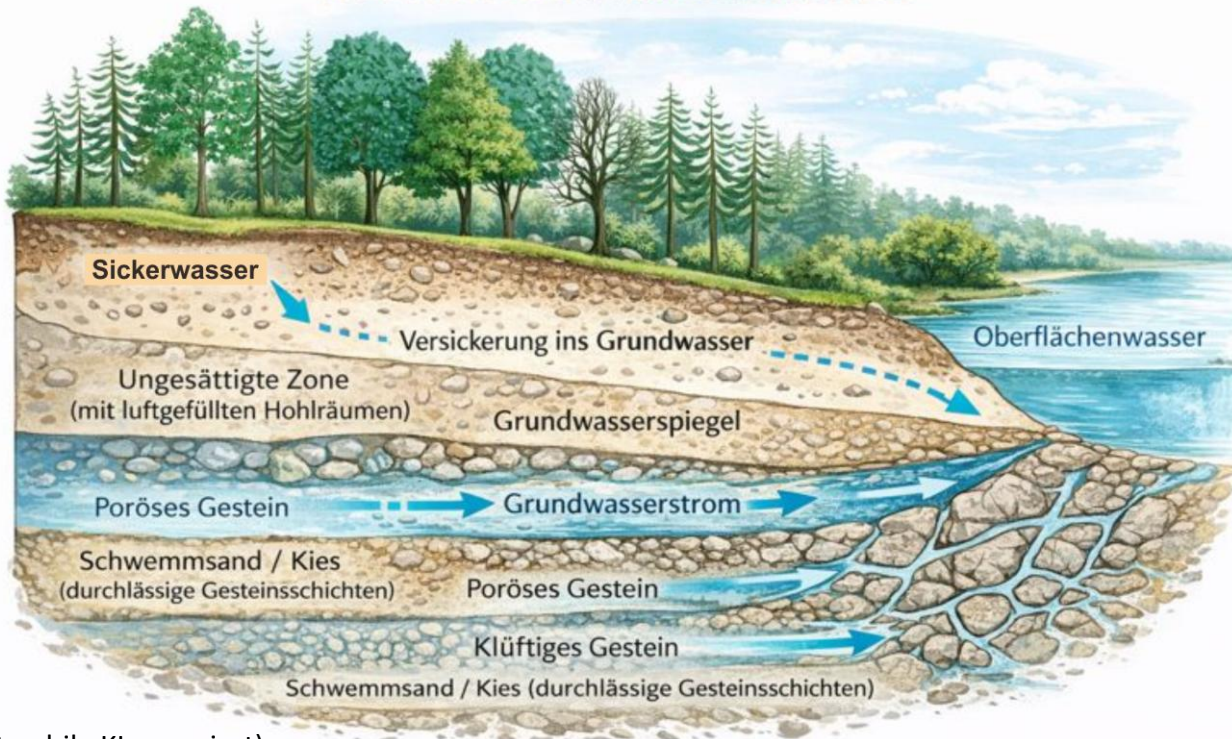
→ enorme Kräfte wirken durch das Gewicht einer WKA auf den Boden und somit auch die Grundwasserleiter ein



(Graphik: KI-generiert)

Einfluss des Gewichtes der WKA auf die Böden/Grundwasser

Der Fluss des Grundwassers im Boden



(Graphik: KI-generiert)

Schematische Abbildung des Flusses und der Durchlässigkeit des Bodens

- Gewicht des Fundaments der WKA drückt die Hohlräume zusammen
- Anders als beim Schwamm keine elastische Rückstellung
 - Das Gestein bleibt zerdrückt
 - Fließrichtung bzw. Fluss des Wassers wird verändert bzw. beeinträchtigt

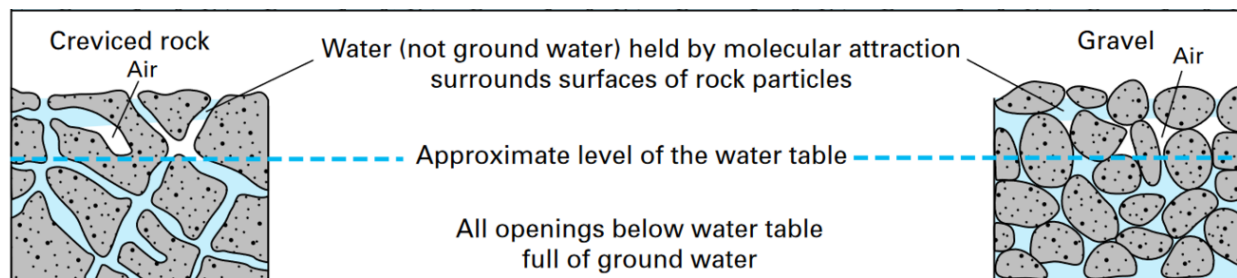


Figure: U.S. Geological Survey (Public Domain), bearbeitet;
<https://www.usgs.gov/media/images/groundwater-saturated-zone-soilrock-below-land-surface>

Mögliche Kontamination des Grundwassers

Kontamination des Grundwassers möglich:

- Glimmerschiefer können Schadstoffe (z.B. Schwermetallionen) beinhalten
- Ausspülung dieser Schadstoffe durch Regenwasser bei zerbrochenen oder beschädigten Glimmern

→ Die Schadstoffe werden in die Tiefe gespült

→ Können Grundwasser kontaminieren

→ Dies passiert auch, wenn die oberen Bodendeckschichten beim Bau der WKA abgetragen werden (Exposition Schiefer → Verwitterung → Eintrag in Boden)



Abbildungen: KI generiert

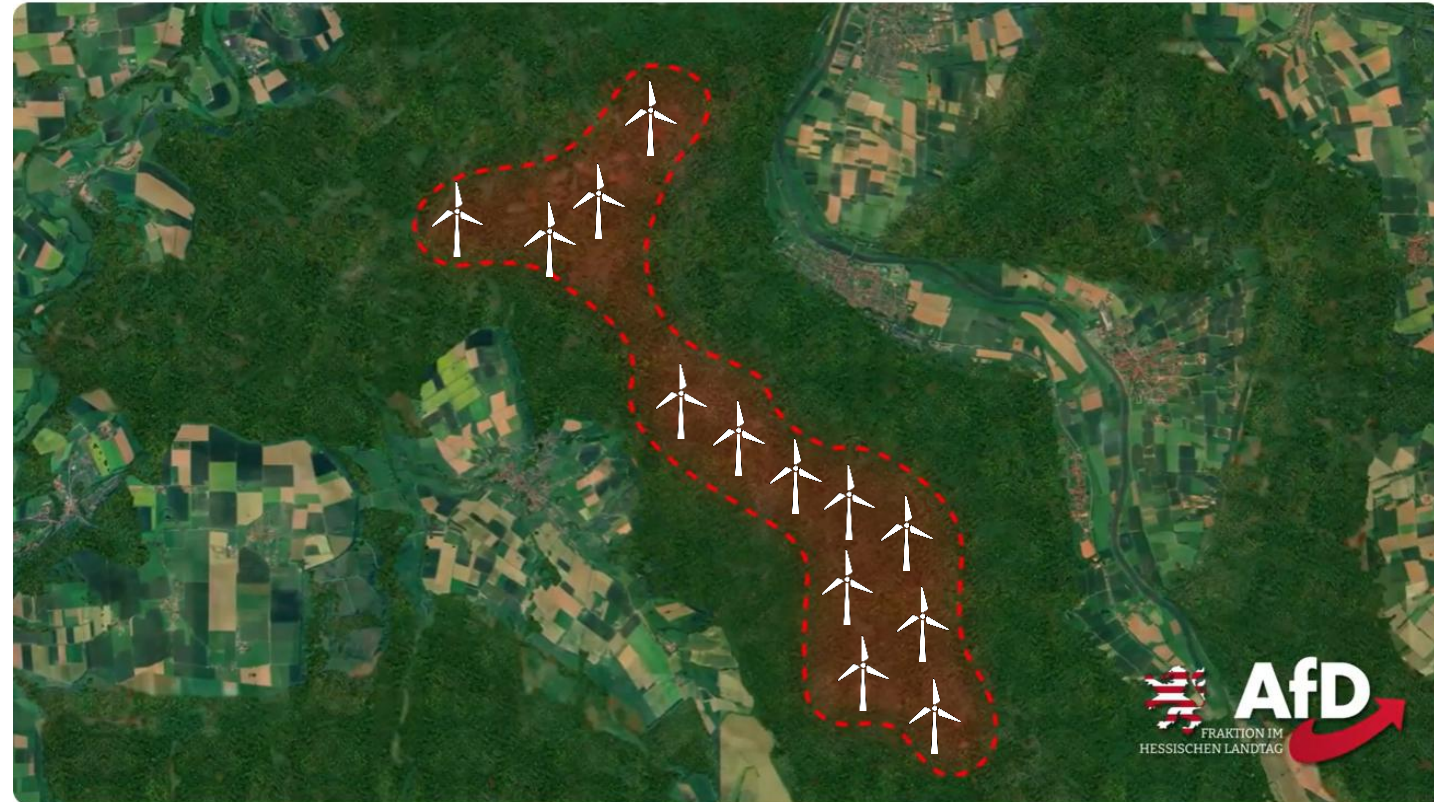


Mögliche Folgen für die direkte Umwelt:

→ In Trockenperioden nutzen Bäume das Grundwasser
→ schlechte Qualität (Schadstoffbelastung) → Absterben der Bäume → schnellerer Versickerung und geringere Schadstoffaufnahme

Erklärt am Beispiel “Reinhardswald”

- Schematische Darstellung der geplanten Windkraftanlagen im Reinhardswald
 - <https://www.wp-reinhardswald.de/standorte/>
 - exakte Standorte aller Anlagen
- Ca. 20 WKA geplant
 - Hohe Dichte an WKA
 - Hoher Druck Böden und Grundwasserleiter
 - Buntsandstein ist erratischer Block und enthält Tonschichten
 - Wasserfluss kann gestört werden



<https://www.youtube.com/watch?v=uwkdMawaFqY>; AfD-Fraktion Hessischer Landtag; Abbildung verändert

Bau/Genehmigung trotz fehlender Informationen

Beispiel: WKA im Reinhardswald

Keine ausreichende Datenlage



**Bau/Genehmigung trotz gegenteiliger Gutachten –
Grundwassergefährdung wird in Kauf genommen,
Es scheint manchmal, wenn man Gutachten liest, das
Menschen und Naturschutz nicht ganz an erster Stelle stehen.**

Bau/Genehmigung trotz fehlender Informationen

Beispiel: Aktuelle Planung WKA Idstein

Quellfassung



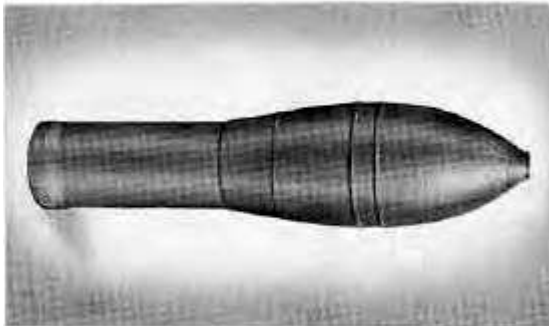
@ BilderBWWiki, Wikimedia Commons CC0;
public domain

Ausgrabungen (Kelten)



Symbolbild. @ Silar Wikimedia Commons,
CC BY-SA 4.0

Altlasten / Munitionsrückstände



U.S. Department of Defense, Public Domain



@ Klaus Ableiter, Wikimedia Commons,
CC BY-SA 4.0



© BrokenSphere / Wikimedia Commons, zugeschnitten, CC
BY-SA 3.0

Potentielle Verunreinigung von Böden und Grundwasser

Science of the Total Environment 957 (2024) 177509



Contents lists available at ScienceDirect
Science of the Total Environment
journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Effect of particles from wind turbine blades erosion on blue mussels
Mytilus edulis

Daria Bedulina^{a,*}, Špela Korez Lupše^{a,1}, Lars Hildebrandt^b, Yaqing Duan^c, Ole Klein^b,
Sebastian Primpke^c, Christian Bock^a, Stefan Krause^d, Steffen Czichon^d, Daniel Pröfrock^b,
Gunnar Gerds^c, Gisela Lannig^a

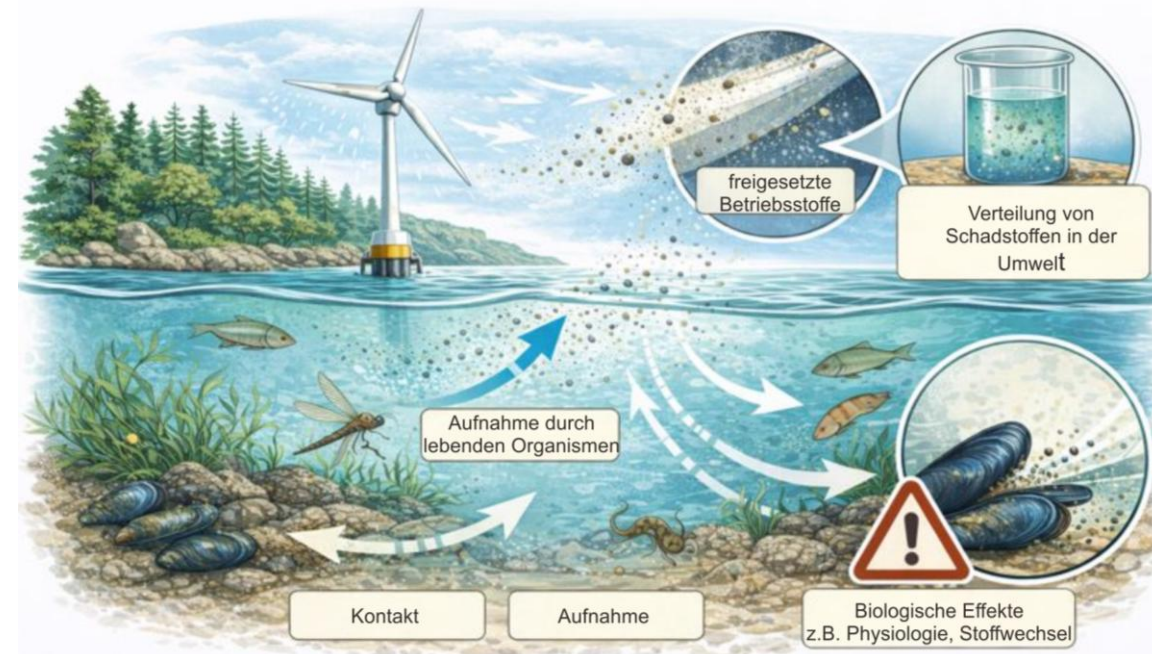
^a Department of Integrative Ecophysiology, Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, 27570 Bremerhaven, Germany

^b Department for Inorganic Environmental Chemistry, Institute of Coastal Environmental Chemistry, Helmholtz Centre Hereon, 21502 Geesthacht, Germany

^c Department of Shelf Sea System Ecology, Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, 27496 Helgoland, Germany

^d Department Rotor Blades, Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems, 27572 Bremerhaven, Germany

Bedulina et al. (2024), *Science of the Total Environment* 957:177509, CC BY 4.0



(Graphik: KI-generiert)

Eintrag von Mikroplastik und (Schwer-)metallen in die Umwelt

- Wird im Gewebe aufgenommen (höherer Eintrag, bei simulierten Abrieb)
- Metabolische Veränderungen, Einfluss auf:
 - Veränderungen im Energie- und Stoffwechsel
 - Mögliche Stress- bzw. neuroendokrine Reaktionen
- Nur an Muscheln getestet
 - Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Organismen (insbesondere Mensch) potentiell möglich, aber nicht gesichert
 - Relevanz wird diskutiert, ist aber noch nicht erforscht

→ Weitere Forschung wird benötigt

Entsorgung der Windkraftanlagen



Keine geeigneten Verfahren zur Rückgewinnung / zum Recycling der Materialien der Rotorblätter etabliert, die die anstehende Entsorgungslast tragen könnten

“Grüne” Entsorgung von Windkraftanlagen:

- Beispiel: Naturpark Jiříkov
 - Eine oberpfälzische Firma entsorgt den Müll illegal in der tschechischen Gemeinde
 - Firma ist nicht mehr zahlungsfähig / insolvent
 - “Grüne Geschäftsmänner” haben sich die Taschen gefüllt
 - Müllentsorgung
 - Staatliche Fördermittel
- Der Steuerzahler subventioniert “Grüne Umweltkriminalität” und bleibt auf den Folgekosten sitzen
- Rücktransport und Entsorgung des Mülls durch das Land Bayern veranlasst (BR vom 02.09.25)
- **Einfluss der durch Erosion freigesetzten Partikel auf Grundwasser nicht erforscht; selbst Grüne sehen dies als Problem an (Bezirksverband Oberpfalz)**

(Symbolbild; Graphik: KI-generiert)