

Ressourcen



Ressourcenverbrauch

5.000–8.000 Tonnen Stahlbeton
+ 300 kg Seltene Erden pro Anlage

Der immense Ressourcenverbrauch von Windkraftanlagen: Eine kritische Betrachtung

Windkraftanlagen werden häufig als Symbol für saubere und nachhaltige Energiegewinnung dargestellt. Doch hinter der grünen Fassade verbirgt sich eine erhebliche Belastung für die Umwelt, die bereits vor der Inbetriebnahme beginnt. Der Bau, Aufbau und Betrieb eines einzigen Windrads erfordert enorme Mengen an Ressourcen, die sowohl die Natur als auch die Umwelt nachhaltig beeinflussen. Diese Fakten werfen die Frage auf, wie nachhaltig Windenergie tatsächlich ist, wenn man die gesamten Lebenszykluskosten und Auswirkungen berücksichtigt.

Der Ressourcen hunger beim Bau

Die Errichtung einer Windkraftanlage ist ein technisch aufwendiger Prozess, der mit einem hohen Verbrauch an

Rohstoffen und Materialien einhergeht. Laut Daten des Umweltbundesamtes und weiterer Quellen benötigt ein einziges Windrad etwa **1.500 Kubikmeter Beton** und **150 Tonnen Baustahl**, um die nötige Stabilität und Standfestigkeit zu gewährleisten. Beton und Stahl sind essenziell, um die gewaltigen Fundamente und den Turm zu bauen, und ihre Herstellung ist alles andere als emissionsfrei. Besonders die Zementproduktion, ein zentraler Bestandteil von Beton, gehört weltweit zu den größten Treibhausgasemittenten.

Darüber hinaus werden für die elektrischen Komponenten und die Rotorblätter weitere Materialien benötigt. **5 Tonnen Kupfer**, ein unverzichtbarer Bestandteil für die Leitungen und Generatoren, sowie **20 Tonnen glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)** für die Rotorblätter sind notwendig. GFK ist zwar leicht und langlebig, aber kaum recycelbar, was am Ende der Lebensdauer der Anlage ein erhebliches Entsorgungsproblem darstellt.

Ein besonders problematischer Aspekt ist die Verwendung von sogenannten Seltenen Erden. Für den Bau eines Windrads werden **150 bis 500 Kilogramm Neodym**, **10 bis 50 Kilogramm Praseodym**, sowie kleinere Mengen an Dysprosium und Terbium benötigt. Diese Materialien, die für die Herstellung der leistungsstarken Permanentmagnete in den Generatoren unverzichtbar sind, werden unter oft umweltschädlichen Bedingungen abgebaut. Der Abbau von Seltenen Erden ist mit gravierenden ökologischen und sozialen Problemen verbunden, darunter giftige Abwässer, hohe Energieverbräuche und Umweltzerstörung in den Abbauregionen, die sich häufig in Ländern mit geringen Umweltstandards befinden.

Eine weitere Belastung stellt der Einsatz des Treibhausgases **Schwefelhexafluorid (SF₆)** dar. Dieses Gas, das für die Isolation in elektrischen Schaltanlagen verwendet wird, ist extrem klimaschädlich. Seine Klimawirkung ist etwa 23.500-mal stärker als die von CO₂, und es bleibt über Jahrtausende in der Atmosphäre. Ein einziges Windrad benötigt etwa **3 Kilogramm**

SF₆, was den vermeintlichen Klimavorteil der Anlage zumindest teilweise wieder relativiert.

Der Betrieb: Ein ständiger Bedarf an Ressourcen

Auch nach der Fertigstellung hört der Ressourcenverbrauch nicht auf. Für den Betrieb eines Windrads werden jährlich etwa **1.000 bis 1.500 Liter Mineralöl**, darunter Hydraulik- und Schmieröle, benötigt. Diese Öle sind notwendig, um die beweglichen Teile der Anlage in Gang zu halten und einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Diese Schmierstoffe müssen regelmäßig ausgetauscht werden, was nicht nur weitere Ressourcen erfordert, sondern auch die Gefahr von Umweltverschmutzungen birgt, sollte es zu Leckagen kommen.

Platzbedarf und Verlust von Natur

Neben dem Materialverbrauch sind auch die räumlichen Anforderungen von Windkraftanlagen erheblich. Eine einzelne Anlage benötigt zwischen **10.000 und 20.000 Quadratmeter** Platz, abhängig von ihrer Größe. Diese Flächen sind nicht nur für das Fundament und die Anlage selbst notwendig, sondern auch für die Zufahrtswege, die für den Transport der gigantischen Rotorblätter und Turmsegmente erforderlich sind. Besonders in walddreichen Gebieten müssen oft große Flächen gerodet werden, um Platz für die Anlagen zu schaffen. Bis zu **700 Bäume** können für den Bau einer einzigen Anlage weichen, was die Zerstörung von Lebensräumen und die Fragmentierung von Wäldern zur Folge hat.

Die Auswirkungen auf die Tierwelt und die biologische Vielfalt sind erheblich. Wälder sind nicht nur ein wichtiger Kohlenstoffspeicher, sondern auch Lebensraum für zahlreiche Arten. Jeder Baum, der für den Bau einer Windkraftanlage gefällt wird, bedeutet einen Verlust dieses Lebensraums. Besonders betroffen sind Tiere, die auf zusammenhängende

Waldgebiete angewiesen sind, wie Wildkatzen, Fledermäuse oder bestimmte Vogelarten.

Die Schattenseiten nachhaltiger Energie

Die Diskussion um den Ressourcenverbrauch von Windkraftanlagen verdeutlicht, dass auch erneuerbare Energien nicht ohne Umweltkosten auskommen. Der hohe Materialbedarf, die Verwendung klimaschädlicher Gase und die Zerstörung von Natur- und Waldflächen werfen die Frage auf, wie „grün“ Windkraft tatsächlich ist. Während die Anlagen während ihres Betriebs keine direkten CO₂-Emissionen verursachen, sind die indirekten Emissionen und Umweltschäden, die durch ihren Bau und Betrieb entstehen, nicht zu vernachlässigen.

Die Energiewende ist ein notwendiger Schritt im Kampf gegen den Klimawandel, doch sie darf nicht um jeden Preis umgesetzt werden. Eine sorgfältige Abwägung zwischen den Vorteilen der Windenergie und den ökologischen Kosten ist unerlässlich. Technologische Innovationen könnten dazu beitragen, den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastungen zu minimieren, doch bis dahin bleibt die Herausforderung, eine Balance zwischen Klimaschutz und Naturschutz zu finden. Windkraft allein wird die Probleme der fossilen Energieerzeugung nicht lösen können, wenn sie gleichzeitig neue Umweltprobleme schafft.