

**Zur Emission und Immission von Mikropartikeln von der Oberfläche von Rotorblättern von Windanlagen im Lichte neuester wissenschaftlicher Untersuchungen (und des BBodSchG) und der dadurch unvermeidlichen signifikanten Kontamination des Standortes einer Windanlage und ihres Umfeldes**

**Gutachterliche Stellungnahme**

Im Auftrag von Bürgerinitiativen

**Erstellt durch:**

**RA Thomas Mock**

**Clemens-August-Str.6**

**53639 Königswinter**

**den 17.11.21**

## Literatur/Quellen

BT-Drucksache WD 8 – 3000-077/20 (08.12.20) Wissenschaftliche Dienste;  
Kurzinformation zu einem Einzelaspekt der Erosion von Rotorblättern von  
Windrädern.

<https://www.bundestag.de/resource/blob/817020/27cf214cfbeaac330d3b731cbbd8610b/WD-8-077-20-pdf-data.pdf>

<https://www.bundestag.de/resource/blob/645194/9ff58eaefc3834a9803233baeb6668d5/WD-8-023-19-pdf-data.pdf>

Neue Energie 9/21 Seite 41 ff. Tröpfchenweise Zermürbung

Leading Edge erosion and pollution from wind turbine blades 5 th. Edition -  
08.07.2021 by Asbjørn Solberg, Bård-Einar Rimereit and Jan Erik Weinbach "THE  
TURBINE GROUP" JULY 2021

Energies 2021, 14, 5974 „A Comprehensive Analysis.....“ published 20.09.21

<https://www.mdpi.com/1996-1073/14/18/5974>

Die Welt, 26.07.21 Wissen, Seite 20 – Wie Mikroplastik das Wachstum gefährlicher  
Pilze begünstigt

„Scientific Reports“ | (2021) 11:13214

Microplastics accumulate fungal pathogens in terrestrial ecosystems

By Gerasimos Gkoutselis<sup>1,5</sup>, Stephan Rohrbach<sup>2,5</sup>, Janno Harjes<sup>1</sup>, Martin Obst<sup>3</sup>,  
Andreas Brachmann<sup>4</sup>, Marcus A. Horn<sup>2\*</sup> & Gerhard Rambold<sup>1\*</sup>

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-92405-7.pdf>

### **Zusammenfassung:**

Es versteht sich angesichts der gesundheitlichen Gefahren, die generell von Mikropartikeln ausgehen, dass sie auch durch Mikropartikel von Windrotoren ausgehen, dass sowohl Anwohner in Eigentum und Gesundheit betroffen sind, wie auch Gebiete, in denen Nahrungsmittel angebaut werden und über jahrzehntelangen Betrieb eine signifikante kontinuierlich zunehmende Kontamination eintritt. Der Betrieb von Windanlagen aufgrund des natürlichen und unvermeidlichen Abriebs/Erosion von toxischen Mikropartikeln von Rotoroberflächen kann einer Genehmigung entgegen stehen, da die Gefahr von signifikanten Gesundheitsschäden durch solche durchaus toxischen und schädlichen Partikeleinträge unverhältnismäßig und unzumutbar ist, Art 2, 20 a GG und einen landwirtschaftlichen Betrieb in seiner Existenz gefährden kann, Art 14 GG. Dabei ist angesichts der großen Flächen heutiger Rotoren und eines üblichen durchschnittlichen aber unvermeidlichen Abriebs von Mikropartikeln und der Lebenszeit von Rotoren bereits von einer signifikanten Menge an Mikropartikeln auszugehen, die aufgrund ihrer Winzigkeit auch dann schon in die Hunderttausende wenn nicht Millionen Partikel reichen. Ein vorsorglicher Abstand von Windanlagen zu jedem Wohnhaus von 1000m ist auch und gerade aufgrund der Jahrzehnte unterlassenen Forschung und mithin fehlenden aber nun vorliegenden Forschungsergebnissen zwingend.

### **Mikroplastik durch Windindustrieanlagen, Grundlagen**

Windanlagen werden nicht nur grösser und höher, sondern ihre Rotoren werden auch länger und haben eine insgesamt exponentiell gewachsene Gesamtoberfläche. Heute üblich gewordene Rotoren mit ca 80m Länge haben eine Gesamtoberfläche von 250 bis 350qm. Eine Windanlage mit drei solcher Rotoren hat mithin eine Gesamtoberfläche von bis ca 1000qm. Das ist ein signifikanter Sprung in der Rotorenoberfläche gegenüber früheren Anlagengenerationen.

Aufgrund der Umwelteinflüsse wie UV-Strahlung, Wind, Temperaturwechsel (insbesondere im Winterhalbjahr), Blitzeinschläge und großflächigen Insektenverklebungen an der Oberfläche im Sommer sind Rotorblätter von Windkraftanlagen anfällig für Erosion. Eine solche Erosion konkretisiert sich durch mehr oder weniger kontinuierliche Abnutzungen und Rissbildungen und ähnliche Verschleißerscheinungen an den Oberflächen. Diese erhöhen sich je höher heute Windanlagen errichtet werden. Denn die in den Höhen sehr viel stärkeren Wind erzeugen nicht nur in der 3. Potenz höhere Stromerträge sondern im entsprechenden Verhältnis auch durch die dort herrschenden aggressiveren Winde (die ja durch die Anlagen-Höhe gesucht werden) auch höheren Verschleiß der Oberflächen. Hierdurch verschlechtern

sich u.a. die aerodynamischen Eigenschaften der Flügel. Aus diesem Grund müssen die Rotoren regelmäßig gewartet, repariert und ggfls. ausgetauscht werden.

## **Extremwetter und Unfälle**

Hinzu kommt eine Folge des Klimawandels: Extremwetterlagen werden heftiger. Gleichzeitig werden Windräder immer größer und bieten mehr Angriffsfläche. Wie gut sind sie für Hagel, Sturm und Schneemassen gewappnet?

<https://www.dw.com/de/halten-windr%C3%A4der-dem-raueren-wetter-stand/a-59684025>

In Höhe von 150m bis 265m ernten Windkraftanlagen deutlich mehr Windenergie - nicht nur, weil dies ein Vielfaches an Rotorfläche ermöglicht, sondern auch, weil die Winde in diesen Höhen wesentlich konstanter und kräftiger wehen. Das bedeutet aber auch, dass Turbinen und Türme ungleich größeren Kräften ausgesetzt sind, wenn ein Sturm aufzieht.

Tatsächlich können Türme und Rotorblätter bei Unwettern bersten. Ende Oktober brachen in Süddeutschland während eines Herbststurms zwei Rotorblätter, eines davon fiel zu Boden. Immerhin gab es in diesem Herbst neben dem eher ungewöhnlichen Anlagenzusammenbruch von Haltern immerhin 5 Rotorunfälle die immer aufgrund des Materials der Rotoren Probleme aufwirft.

Bei Sturm schalten sich Windräder automatisch ab und stellen die Rotoren so, dass sie dem Wind möglichst wenig Angriffsfläche bieten.

Statistisch gesehen ist die Gefahr eines reinen Sturmschadens also recht klein. Öfter geraten Gondeln durch Blitzschlag in Brand. Eine einheitliche Erfassung solcher Schäden gibt es jedoch bisher nicht bzw gab es, wurde aber vor einigen Jahren auf Betreiben interessierter Dritter von Wikipedia gelöscht! So einfach geht das! Näheres hierzu ist dem Unterzeichner bekannt und kann als finanzinteressengetriebener Lobbyismus bezeichnet werden. Wer wohl hat ein Interesse daran, dass solche Unfalldokumentationen nicht publik werden? Ähnlich trifft das auf das hier zu behandelnde Thema zu.

„Der TÜV-Verband, die Dachorganisation der weltweit tätigen Gruppe von Prüf- und Zertifizierungsunternehmen, bemängelt das. Geschäftsführer Joachim Bühler geht von deutlich höheren Schadenzahlen aus: "Wir schätzen, dass deutschlandweit pro Jahr etwa 50 Schäden an Windenergieanlagen auftreten, die ein potenzielles Sicherheitsrisiko für Menschen und Umwelt darstellen. Eine bundeseinheitliche Statistik würde über die Risiken besseren Aufschluss geben."

Und jedes Mal stehen die Gefahren des Materials im Mittelpunkt, auch für die Anwohner.

Das Beispiel eines solchen Unfalls kann entnommen werden dem Bericht der neuen Westfälischen vom 09.03.18.

[http://www.nw.de/lokal/kreis\\_paderborn/borchen/22081172\\_Ursache-noch-unklar-Fluegel-von-Windrad-umgeknickt.html](http://www.nw.de/lokal/kreis_paderborn/borchen/22081172_Ursache-noch-unklar-Fluegel-von-Windrad-umgeknickt.html)

Dieser Unfall bestätigt und unterstreicht den bisherigen hiesigen Vortrag gleich mehrfach:

1. Die Unfallgefahr solcher Anlagen im Allgemeinen wie im besonderen als solche ist erheblich und für Anwohner im relevanten Umfeld unzumutbar.  
Wer möchte Jahrzehnte „unter“ einer solchen Anlage leben (müssen) die jederzeit durch einen solchen Unfall das Leben des Anwohners gefährden kann?
2. Neben einem Rotorblattunfall ist ebenfalls ein Ölschaden pp möglich
3. Beide Arten von Schäden können sowohl Anwohner wie auch betroffene Arten wie die Natur sehr nachteilig treffen. Neben der Boden- und Wasserverschmutzung können im aktuellen Unfall kleinste hochtoxische Teile (Carbon, GFK/CFK-Werkstoffe) auch von (geschützten) Tieren aufgenommen werden und mindestens zu bleibenden Schäden führen, insoweit die landwirtschaftlichen Flächen nicht mehr nutzbar sind bzw nicht mehr genutzt werden dürfen

Inzwischen liegt ein ergänzender Unfall-Erhebungsbericht in obiger Sache vom 10.03.18 vor.

Hiernach sind Trümmerteile in für Menschen gefährlichem Umfang und Zustand sogar über 800m weit entfernt gefunden worden und mithin geflogen.

Siehe Link zum Bericht:

<http://gegenwind-borchen.de/windrad-havarie-neue-200m-windkraftanlage-in-borchen-voellig-zerfetzt>

Das unterstreicht beeindruckend die hiesigen Ausführungen zur gefährlichen Nähe jedenfalls der nächstliegenden Anlagen zum Wohnhaus der Klägerin, zumal die verunfallte Windanlage eine zur beklagten Anlage(n) baugähnliche Anlage ist.

Im vorliegenden Fall kommt die Gefährdung des gesamten landwirtschaftlichen Betriebes der Klägerin in Betracht. Denn der Betrieb mit ca 30ha Nutzfläche fällt weit überwiegend in den Einzugsbereich zu den Windanlagen. Mithin muss der Kläger im Falle eines solchen

naheliegenden Unfalls damit rechnen, dass große Flächen seiner landwirtschaftlichen Nutzflächen betroffen sein würden und nicht mehr genutzt werden könnten und damit seine existentielle Grundlage gefährdet werden würde.

Aufgrund des seit 2005 geltenden Verbots, große faserverstärkte Kunststoffbauteile zu deponieren und entsprechend der DeponieVO von 2009 dürfen diese Abfälle auch nicht thermisch verwertet werden. (DepV, § 7 vom 27.04.2009). Mithin ist völlig ungeklärt was mit Rotorblättern nach Ausserbetriebnahme passiert. Man kann sich nur wundern, dass ein derart gefährlicher Werkstoff in diesen Mengen von nun 30.000 Windanlagen und ihren 90.000 Rotorblättern verwendet wird ohne dass Behörden oder Gerichte das Problem zur Kenntnis nehmen. Hier braut sich eine Umweltgefährdung erheblichen Ausmaßes an.

#### **Beweis:**

1. Ressourceneffizienz von Windenergieanlagen, August 2014, VDI ZRE Publikationen Kurzanalyse 9, 61 Seiten

[https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-VDI-ZRE-09-Ressourceneffizienz-Windenergieanlagen.pdf](https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/2014-Kurzanalyse-VDI-ZRE-09-Ressourceneffizienz-Windenergieanlagen.pdf)

2. Prof. Dr.-Ing Eckhard Weidner, Studie zur Circular Economy im Hinblick auf die chemische Industrie, Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik Umsicht, Oberhausen, März 2017 insbesondere **Seiten 47-72** (Analyse und Einfluss der Circular Economy für Rotorblätter von Windenergieanlagen),

<https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2017/zirkulaere-wirtschaft-fuer-chemische-industrie-kurzfassung.pdf>

Vor dem Hintergrund dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse kann es keinen Zweifel geben, dass die Anlagen nicht nur wegen ihrer Unfallgefährdung durch konkrete Gefahren für Leib und Leben zahlreicher in der Nähe lebender und arbeitender Menschen vor Ort der erteilten Genehmigung entgegen steht, sondern auch aufgrund der Toxizität der im Rotor verwendeten Materialien und anderweitigen Gefährlichkeit, da das eingesetzte Material nicht einmal auf eine Deponie verbracht werden darf. Im Falle eines Rotorblatt-Unfalls, insbesondere über einem Gebiet einer landwirtschaftlichen Nutzung kann wegen der Folgen eines Rotorblattunfalls durch den massiven Eintrag von Carbon/GFK/CFK-Material für einen solchen Betrieb dessen Existenz gefährden, da eine weitere landwirtschaftliche Nutzung dieser Flächen ausgeschlossen ist.

Beispiel:

Zu Folgen eines solchen Unfalls für betroffene Landwirte siehe Westfalen-Blatt vom 08.05.18, „Glasfasersplitter sorgen bei Bauern für Ratlosigkeit“, Trümmerflug bis 850m

Insoweit der Abstand zu Wohnhäusern und des damit relevant gefährdeten Bereichs weit weniger als 1000m zur nächsten Windanlage beträgt, muss von einer relevanten Gefährdung ausgegangen werden.

Wann aber ist eine Gefährdung als Restrisiko im Sinne der Rechtsprechung hinnehmbar und wo beginnt die Grenze bei diesen Riesenanlagen, ab wo liegt kein Restrisiko mehr vor?

### **Die Sicht der Windindustrie und kritische Untersuchungen**

Die Neue Energie, Mitteilungsblatt des Bundesverband Windenergie beschreibt das Geschehen wie folgt:

„An ihren Spitzen erreichen Rotorblätter hohe Geschwindigkeiten von bis zu 300kmh . Staubkörner wie Regentropfen wandeln sich dort zu winzigen Geschossen. Erst zeigen sich an der Oberfläche nur kleine Dellen. Doch nach wenigen Jahren sehen viele Vorderkanten der Rotorblätter wie abgenagt aus. Bleibt eine rechtzeitige Warnung aus, folgen Risse und Löcher, Feuchtigkeit dringt ein und schädigt den inneren Aufbau als Glasfasermaterialien. Selten ist eine solche Erosion der Vorderkanten nicht. Das Problem betrifft nahezu jedes Windrad, früher oder später, je nach Standort; Je staubiger und regenreicher, desto stärker die Verwitterung. Unsere Schätzung ist, dass ab zwei Jahren eine Reparatur bei On- und Offshore-Anlagen erforderlich sein kann, sagt Kulualp Tazefidan, Experte für Faserverbundtechnologie am Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme in Bremerhaven.“

Das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) entwickelt derzeit ein Testverfahren, mittels dessen die Beständigkeit verschiedener Beschichtungsmethoden evaluiert werden kann.

Siehe hierzu: <https://www.windbranche.de/news/nachrichten/artikel-25242-fraunhofer-iwes-sagt-erosion-vonwindkraftanlagen-den-kampf-an> und [https://www.iwes.fraunhofer.de/de/presse\\_medien/archiv-2017/regenerosion-an-rotorblaettern-effektiv-vorbeugen.html](https://www.iwes.fraunhofer.de/de/presse_medien/archiv-2017/regenerosion-an-rotorblaettern-effektiv-vorbeugen.html). 2 Blade Care, DWT, Fraunhofer IWES (Kordinator) Fraunhofer IZFP, FreiLacke, Jadewind, Nordex, Ocean Breeze, Senvion.

Doch das ist Forschung und berührt heute in Betrieb befindliche Anlagen nicht. Denn selbst härtere Oberschichtenlacke und sonstige Schutzmechanismen können den Verschleiß nur verzögern oder vermindern, verursachen zudem selbst Mikropartikel. Aufhalten können sie ihn aufgrund der aggressiven Höhenwinde und des dort herrschenden Windes und Wetters nicht, erst recht nicht im Hinblick auf die übliche Lebenszeit der Rotoren von 20 bis 25 Jahren, soweit die Rotoren aufgrund des Verschleiß überhaupt eine solche Lebensspanne erreichen und nicht zwischendurch wegen übermäßigen Verschleiß ausgetauscht werden müssen.

Auch betreibt z.B. das Fraunhofer-Institut einen Prüfstand zur Lebensdauerprüfung von Beschichtungssystemen für Rotorblätter.

<https://www.iwes.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/aktuelle-projekte/beleb.html>.

Als bislang offene Frage wird definiert, welcher Mechanismus im Detail zur Schädigung und zum Materialabtrag an Rotorblättern führt. Unstreitig ist allerdings die Erosion als solche und die Folgewirkungen der Erosion zum Nachteil der Umwelt

Deshalb teilen die Hersteller die Daten nicht mit und gefährden dadurch die Umwelt und Gesundheit der Anwohner. Zugleich zeigen neue Forschungen die ganze Dramatik der Erosionen und Erosionsprozesse.

Neue Energie schreibt dazu: „Erst kürzlich veröffentlichten Wissenschaftler der technischen Universität von Dänemark (DTU) eine Studie im Fachblatt „energies“, in der Sie das Erosionsrisiko von 15 Megawatt-Anlagen entlang der deutsch-dänischen Küste auf der Basis detaillierter Wetterdaten abgeschätzt haben. Ihr Ergebnis: Entlang der Nordseeküste halten die Vorderkanten der Rotorblätter etwa anderthalb bis drei Jahre der Belastung durch Regentropfen stand. Im Ostseeraum kann sich die Haltbarkeit auf etwa vier Jahre verlängern.“

Die gesamte Studie findet sich: Energies 2021,14,5974 „A Comprehensive Analysis.....“ published 20.09.21

Konkreter wird die norwegische Studie

„Leading Edge erosion and pollution from wind turbine blades, 5., Auflage 2021, Asbjørn Solberg, Bard-Einar Rimmereit und Jan Erik Weinbach, July 2021

Durch eine Abschätzung der erodierten Mengen an Material durch die beschriebenen Effekte,



Sie kommt bei einer Windanlage mit einem 60m Rotorblatt und verschiedenen Wetterannahmen zu einem Massenverlust von 0,037% bis zu 0,199% pro Monat! In Küstennähe könne sich dieser Wert um bis zu 40% durch den aggressiven Salzgehalt in Luft und Wasser erhöhen. In der Summe und starken Regen vorausgesetzt müsse ein Mikroplastik-Abrieb von bis zu 62kg pro Windanlage pro Jahr angenommen werden (Seite 3).

Die Untersuchung bestätigt einerseits die Mikroplastik-Erosion von Rotoren per se, andererseits die Abhängigkeit der Mikroplastik-Einträge von der Höhe der Anlage, der Länge der Rotoren, des Oberflächenumfangs, den Windgeschwindigkeiten, den (Winter-)Wettersituationen usw. Das kann natürlich jedes Jahr anders ausfallen, ist also so volatil wie der Wind selbst. Doch an der Entstehung und Verteilung des Mikroplastik gibt es keinen Zweifel.

Und je länger eine Anlage in Betrieb ist desto mehr reichert sich das Material in der Umgebung an.

Dabei sind allerdings die heutigen Höhen der Anlagen mit bis zu 265m und mit nochmals anderen Belastungen durch die stärkeren Windgeschwindigkeiten usw, die auf die Oberflächen treffen nicht gesondert untersucht worden. Das macht umgekehrt deutlich, wie schnell die Rotoren an der Oberfläche durch solche Erosionen und Erosionsprozesse Mikropartikel in erheblichem Umfang verlieren und an die Umgebung abgeben.

Die zuvor vorgestellten Untersuchungen haben dazu die Mengen pro Jahr abgeschätzt die von den Oberflächen verloren gehen. Sie erreichen pro Rotorblatt schon nach wenigen Jahren über 100 Kilogramm, was konkret Millionen von Mikropartikel zur Folge haben kann. Bei drei Rotoren erhöhen sich diese Werte dementsprechend und bei mehreren Anlagen nochmals. Diese Mikropartikel werden durch den Wind im Umkreis von bis zu 1000m verteilt, da sie nur bei Wind und seinen Folgen vom Rotor abgelöst werden, und kontaminieren so den Boden kontinuierlich und additiv.

Damit sind auch Prognosen über die zu erwartenden Mikropartikelemissionen über die Lebenszeit der Rotoren möglich, da grundsätzlich gut abschätzbar. Die Mengen sind beträchtlich wie die Untersuchungen belegen und stellen u.a. das BBodenSchG vor eine Herausforderung. Denn ggfls. müssen nach Jahrzehnten des Betriebs riesige Bodenflächen bei entsprechender Kontamination durch die Emissionen abgetragen werden. Das aber muss von Anfang an bedacht werden. Hinzu kommt die wachsende Sensibilität der Wissenschaft und des Gesetzgebers gegen solche unstrittig nachteiligen Umwelteinflüsse durch kommende Verschärfungen der gesetzlichen Regeln und Grenzwerten.. Besonders heikel dürfte das dort sein, wo die durch Mikropartikel-Eintrag betroffenen Flächen für die Lebensmittelproduktion genutzt werden. Ohne dies frühzeitig in den Verfahren zu untersuchen, abzuschätzen und,

soweit überhaupt Genehmigungen erteilt werden können, in den Genehmigungen explizit zu regeln und z.B. Rückstellungen für „worst-case-Szenarien“ zu verpflichten

Trotz dieser offensichtlichen wissenschaftlich belegten Fakten weigern sich Behörden Bodenuntersuchungen vorzunehmen oder Auflagen in den Genehmigungen zu definieren. Das ganze Thema wird seit Jahren tabuisiert, als ob es das nicht gäbe. Aber es ist existent und brennt unter den Nägeln, insbesondere angesichts des geplanten bundesweit flächendeckenden Zubaus mit solchen die Umwelt immer stärker belastenden Anlagen.

### **Die UBA-Untersuchung**

Die Rotorblätter von Windkraftanlagen selbst bestehen aus einem Verbund aus Kunstharzen (Epoxid oder Polyesterharze) und Fasern (Glas- oder Carbonfasern). Diese diversen Materialien (Carbon, Glasfaserverstärkter Kunststoff GFK und Carbonfaserverstärkter Kunststoff CFK) werden in der Regel in einem auch für das UBA in seiner Studie kaum transparent zu machenden Weise in einem MATERIAL-Mix für die Außenhaut von Rotorblättern verwendet. Dabei wird für die heute immer größeren und längeren Rotorblätter aufgrund seiner Eigenschaften immer häufiger das allerdings problematischere CFK eingesetzt.

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-eines-konzepts-massnahmen-fuer-einen>

Siehe dort insbesondere die Seiten 76-79 und 164, 169f.

Diese Fasern können krebsauslösend sein:

DAS UBA führt in seiner Studie (2019 aaO, Seite 79) dazu aus:

#### *„Energetische Verwertung*

Die energetische Verwertung von Carbonfasern in Müllverbrennungsanlagen verläuft unvollständig (Pehlken 2015). Bei der Verbrennung von CFK (wie auch GFK) in einer MVA bleiben bis zu 60% des Materials als Asche zurück (Milchert 2017, 41), welche letztlich auf Deponien entsorgt werden müssen. Neben dieser Problematik ist die konventionelle energetische Verwertung von faserverstärktem Kunststoff insbesondere im Hinblick auf CFK mit weiteren Herausforderungen konfrontiert. Zum einen können durch CFK-Fasern technische Defekte an den Anlagen ausgelöst werden, insbesondere sind negative Auswirkungen auf elektrostatische Partikelabscheider durch CFK zu erwarten. Zum anderen wird vermutet, *„dass Carbonfasern unter Sauerstoffeinfluss ab einer Temperatur von 650°C lungengängige Teilchen bilden, die nach Einatmung – ähnlich wie bei Asbestfasern – das Lungenkrebsrisiko erhöhen.“*

(Ressource 2016). Festzuhalten ist also, dass die Hausmüllverbrennung für CFK-Abfälle nicht geeignet sind (Bifa 2012).“

### **Zwischenergebnis:**

Daraus ergibt sich, dass sich durch Temperaturen von ca 650C lungengängliche Teilchen bilden, die krebsauslösend sein können. Aufgrund des nicht zufälligen Vergleichs mit Asbest dürfte dieses Risiko exponentiell hoch sein. Deshalb ist nach regelmäßig auftretenden Bränden von Windanlagen bzw Rotorblättern extreme Vorsicht im Umfeld geboten und die bekannten Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

### **Die Gefährlichkeit von Mikropartikel im allgemeinen wie besonderen**

Dies zeigt allerdings nur die Folgen bei und nach einer thermischen Nutzung und sind auf die Mikropartikelemissionen von den Rotoroberflächen nur bedingt übertragbar.

Erheblich größere Gefahren gehen deshalb und allerdings von durch natürliche und unvermeidliche Erosion sich ablösenden Mikropartikel aus, die in ähnlicher Weise aufgrund ihrer Winzigkeit lungengänglich sind und konkludent in gleicher Weise krebsauslösend sein können.

Die Bedeutung dieser Thematik wird dadurch unterstrichen, dass dieses Mikroplastik sich unabhängig von der Lungengänglichkeit rund um Windanlagen verteilt und sich über die Lebenszeit einer Windanlage im Erdreich anreichert und dort das Grundwasser gefährden kann.

Dass Mikropartikel inzwischen zu einem weltweiten Problem geworden sind und überall schon an der Quelle Abhilfe geschaffen werden muss ist erneut berichtet worden in FAZ 14.04.21 „Wie das Plastik um die Welt geht“ mit Verweis auf den neuesten Bericht in der „PNAS“

#### **„Constraining the atmospheric limb of the plastic cycle“**

[https://www.pnas.org/search/microplastics%20content\\_type%3Ajournal?facet%5Bpublication-date%5D%5B0%5D=2021](https://www.pnas.org/search/microplastics%20content_type%3Ajournal?facet%5Bpublication-date%5D%5B0%5D=2021)

Deshalb sei ein spezifischer Aspekt der Erosion das Freisetzen von Mikroplastik an den Rotorblättern. Laut Auskunft des IWES noch vor zwei Jahren seien bislang keine wissenschaftlichen Untersuchungen zu der

[https://www.ict.fraunhofer.de/content/dam/ict/de/documents/medien/ue/UE\\_klw\\_Poster\\_Recycling\\_von\\_Windkraftanlagen.pdf](https://www.ict.fraunhofer.de/content/dam/ict/de/documents/medien/ue/UE_klw_Poster_Recycling_von_Windkraftanlagen.pdf). 5 Siehe hierzu beispielsweise: <https://www.hbm.com/de/4802/windenergie-fraunhofer/>.

Frage bekannt, ob und in welchem Umfang Mikroplastik freigesetzt wird. Dass das Material, welches sich durch Erosion löse, in der Umwelt lande, ließe sich allerdings nicht bestreiten. Das kann man nur als naiv bezeichnen, denn wie das UBA (aaO) ausführt sind die Gefahren des verwendeten Materials von Anfang an durch dessen Verwendung in anderen Industrien bekannt gewesen und die Erosion der Oberflächen wird seit vielen Jahren diskutiert. Das hat sich inzwischen geändert. Insbesondere (bei Offshore-Anlagen) würden die Blätter erst dann getauscht oder repariert, wenn es sich gar nicht mehr vermeiden ließe, d.h. der Erosionsschaden schon erheblich sei. Das offenbart immense Mengen an Mikropartikel die in die Umwelt eindringen und die Menschen gefährden. Zu den genauen Mengen gebe es aber keine systematischen Untersuchungen.

Die neue Energie führt dazu aus:

„Dazu braucht es nicht einmal größere Staubkörner, die mit Wucht auf die Rotorblätter auftreffen. Und die obere Schicht wird quasi abgefräst. Auch Regentropfen reichen dafür aus. Erst erzeugt der aufprallende Tropfen beim Zerplatzen einen kräftigen Druckstoß mit etwa 3600bar. Danach implodiert er und eine Schockwelle breitet sich durch die oberen Schichten des Rotorblatts aus. Diese Druckwellen pflanzen sich fort und schädigen das Material“

### **Das UBA und weitere Untersuchungen**

In der Kurzinformation des wiss Dienstes des Bundestags (aaO) wird dazu noch vor zwei Jahren (verharmlosend) wie folgt ausgeführt:

„Als grobe Abschätzung geben die Wissenschaftler des IWES zu bedenken, dass ein Erosionsschaden grob vereinfacht den äußeren Teil eines Rotorblattes beträfe. Nehme man weiterhin zur Vereinfachung an, dass das Rotorblatt linear und nicht spitz zulaufe, komme man auf eine maximal betroffene Oberfläche von ca. 10 m<sup>2</sup>. Würde man nach vier Jahren die komplette Beschichtung im betroffenen Bereich erodiert vorfinden, ergebe sich ein maximaler Materialabtrag von 1.395 t/a für alle rund 31.000 Windkraftanlagen in Deutschland. Das sei als sehr grobe obere Abschätzung anzusehen, das heißt durch die vereinfachten Annahmen liegt der tatsächliche Wert mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich darunter. Im Vergleich dazu werden vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) jährliche

Abriebwerte von Reifen mit 102.090 t/a und von Schuhsohlen mit 9.047 t/a angegeben.“

Diese Ausführungen haben mit der Realität nichts (mehr) zu tun, stellen eine nicht belastbare Vereinfachung dar und werden sachlich durch oben zitierte Untersuchungen widerlegt bzw. eingeordnet. Und natürlich entstehen die Mikropartikel durch den Betrieb der Rotoren nur da wo Windanlagen stehen. Diese Standorte sollen sich aber in den nächsten Jahren verdreifachen, was weniger ambitioniert als beunruhigend ist, angesichts der Probleme mit Mikropartikeln und deren Folgen.

So unterschlägt der wiss. Dienst, der sich selbst im Auftrag von MdB versteht und dessen „Wissenschaftlichkeit“ schon häufig angezweifelt wurde, dass der Reifenabrieb in Bodennähe entsteht und deshalb weitgehend auf die Straßen beschränkt bleibt. Bei der Emission von Mikropartikeln in 100m bis 265m Höhe von Windanlagen auf dem Land oder sogar in Schutzgebieten und in der Nähe zu Wohnhäusern und bei entsprechenden Winden über landwirtschaftlich genutzten Flächen entsteht ein ganz anderes großflächigeres und von der Toxizität signifikantere Gefährdung von Menschen und Umwelt

Auch Verstärkungen an den Rotorblattvorderkanten helfen nur bedingt und werden von den Herstellern nicht preisgegeben (Neue Energie aaO S. 42) „Das Problem ist heute noch nicht gelöst“...„Es besteht immer noch sehr großer Forschungsbedarf in diesem Bereich“ (Neue Energie aaO). Aber eben nur im Sinne einer Verminderung der Schäden zwecks Verringerung der finanziellen Nachteile. Dass hingegen die Folgen der Erosion und Erosionsprozesse zu Millionen Mikropartikelemissionen führen und die Umwelt in gefährlichem Umfang kontaminieren und die Gesundheit der Anwohner gefährden ist unstrittig, wie die Untersuchungen und Schlussfolgerungen zeigen.

Die „Neue Energie“ kommt zur Schlussfolgerung: „Grundsätzlich ist zwar gut vorstellbar, dass das ideale Material zum Schutz vor Erosion dereinst gefunden wird. Da es um Materialkombinationen geht und die Wirkmechanismen komplex sind, lässt sich dies allerdings nur schwer vorhersagen“...und solange keine neuen Werkstoffe für einen Erosionsschutz über die gesamte Laufzeit einer Windanlage verfügbar sind, bleibt den Anlagenbetreibern nur der Ausweg, den fortschreitenden Abnutzungserscheinungen rechtzeitig durch eine Reparatur entgegen zu wirken, eine Dienstleistung, die mittlerweile zahlreiche Wartungsspezialisten anbieten“ (Neue Energie aaO).

Das wiederum lässt ohne jeden Zweifel den Schluss zu, dass der Anteil an Emissionen von Mikropartikel zunehmend wächst und eine signifikante Gefährdung der Umwelt und des Menschen über die gesamte Lebens- und Betriebszeit von Windanlagen durch eine Art

Vergiftung darstellt, verstärkt um erhebliche Faktoren, je mehr Windanlagen in der jeweiligen Nähe von Menschen pp betrieben werden.

Die Rotorblätter heute üblich gewordener Windindustrieanlagen der Generation 250m+ haben inzwischen Längen von über 100m Länge erreicht. Das sind die Anlagen der Zukunft. Aber auch die Breite heutiger Anlagen erreichen 3- 4 m. Die Rotorblätter laufen zwar in der Spitze spitz zu, aber nur in den letzten Metern sind sie so schmal, dass die Fläche geringer wird. Allerdings sind heutige Rotorblätter aufgrund ihrer Konstruktion mit großem Hohlkörper auf Basis von Balsaholz aus dem Regenwald, überwiegend aus Equador unter zum Teil zweifelhaften Umständen (Economist, 30.01.21 Seite 37ff, „A worrying windfall“), nicht plan sondern eher dreidimensional, also mit drei Seiten, ähnlich einem Flügel eines Flugzeugs mit Ober- und Unterfläche und dem dicken vorderen Wulst, der quasi dritten Seite, der nach hinten spitz zuläuft. Es kann deshalb vereinfacht auf Ober- und Unterfläche abgestellt werden, dass Rotoren mit heute üblicher Länge von 90m etwa 60m x 3m und 30 x 1m Fläche aufweisen. Und das (vereinfacht) jeweils für zwei Seiten. Das sind dann  $150\text{m}^2 \times 2 = 300\text{m}^2$ . Die tatsächliche Gesamtoberfläche liegt aus obigen Gründen höher.

Da eine Windanlage drei Rotoren aufweist betragen die Flächen pro Windanlage bei solchen Rotoren also auf Basis obigen Annahmen bei insgesamt etwa 900m<sup>2</sup>. Da die Oberflächen der Rotoren nicht plan, sondern aus aerodynamischen Gründen geschwungen gestaltet sind dürfte die Gesamtfläche noch höher sein. Dies ist ein Verhältnis von knapp 1:100 höherer Fläche als die 10m<sup>2</sup> die vereinfacht vom IWES angenommen werden, und zeigt schon so frappierende Mängel bzw „Vereinfachungen“ der Überlegungen des „wissenschaftlichen Dienstes“ (aaO). Denn nicht nur die Vorderkante der Rotoren ist betroffen, sondern – wenn auch in geringerem Umfang, die Rotoroberfläche insgesamt, da die Rotoren in sich gedreht werden um dem Wind optimal ausgesetzt zu werden, wie auch Wind und Wetter nicht immer nur aus einer Richtung kommen, sondern durch vielfältige Verwirbelungen das Rotorblatt als Ganzes betroffen ist

Es ist angesichts dieser Diskrepanz sachlich offensichtlich, dass die Verharmlosungen des wissenschaftlichen Dienstes selbst eher einem Lobbyismus im Parlament unter dem Deckmantel eines „wissenschaftlichen Dienstes“ sehr nahe kommt. Denn wenn man die Lebenszeit von 25 Jahren zugrunde legt ergibt sich bei 10.000 großen Anlagen mit je 100m langen Rotoren eine aus den Zahlen des wiss. Dienst abgeleitete Summe von theoretisch 5.000 Tonnen. ( $10.000 \times 4(25) \text{ Jahre} \times 900\text{m}^2 \times 1,4\text{t}$ ), natürlich als „worst-case“.

Diese Menge wird sich hoffentlich nicht einstellen, weil natürlich nicht die gesamte Oberflächenbeschichtung als Mikropartikel erodiert. Es zeigt aber wie unterschiedlich eine

Betroffenheit am Massstab heutiger Windanlagen bzw Rotoren, der Einbezug der gesamten Oberfläche über die Lebenszeit von 25 Jahren aussehen könnte. Aber schon sehr viel weniger Erosion und ggfls. weniger Flächen führen zu erheblichen Mengen von Mikropartikelemission und Kontamination des Bodens rund um Windanlagen. Die Wirbelschleppen hinter den Rotoren tun das ihrige zur Ausbreitung der Mikropartikel über ein Umfeld von mindestens (geschätzt) 1000m rund um Windanlagen.

Entscheidend ist nun, dass diese Mikropartikel im Gegensatz zum verwendeten Beispiel des wissenschaftliches Dienstes toxisch und erhebliche Nachteile für den Menschen haben können, das UBA spricht bei lungengänglichen Partikeln durch diese Rotoren von krebserregenden Eigenschaften (aaO) und beklagt die fehlende wissenschaftliche Forschung, weswegen von einer „worst-case-Gefahr“ durch dieses Material ausgegangen werden muss. Durch die Verteilung dieser Mikropartikel rund um eine Windanlage über den Lebenszeitraum von etwa 25 Jahren ergibt sich vor allem dann eine konkludente Gefahr durch die Mikropartikel-Kontamination für die umliegend wohnenden Menschen wie die Natur, wenn insbesondere landwirtschaftliche Betriebe Nahrungsmittel, also Obst oder Gemüse oder Getreide zum menschlichen Verzehr anbauen. Denn diese Mikropartikel sind im Umfeld einer Windanlage weder auffindbar noch wieder zu beseitigen, reichern sich vielmehr von Jahr zu Jahr an und erhöhen so die Gefahr die von ihnen ausgeht kontinuierlich. Sie verbleiben für immer im Boden und damit in unmittelbarer Nähe zu angebauten Lebensmittel, bzw. werden unvermeidlich Teil der Lebensmittel. Dabei dürfte ein Abstand bzw Einflussbereich von etwa 1000m hinlänglich relevant sein, damit durch den Wind der Eintrag solcher Mikropartikel in diesem Umfeld weniger signifikant stattfindet. Doch Wirbelschleppen können diese auch sehr viel weiter tragen, weswegen auch hier Forschungsbedarf existiert.

### **Mikroplastik kann das Wachstum gefährlicher Pilze begünstigen und damit die Gesundheit von Anwohnern**

Wie eine Studie von der Universität Bayreuth und der Leibniz Universität Hannover kürzlich in

„Scientific Reports“ | (2021) 11:13214

Microplastics accumulate fungal pathogens in terrestrial ecosystems

By Gerasimos Gkoutselis<sup>1,5</sup>, Stephan Rohrbach<sup>2,5</sup>, Janno Harjes<sup>1</sup>, Martin Obst<sup>3</sup>, Andreas Brachmann<sup>4</sup>, Marcus A. Horn<sup>2\*</sup> & Gerhard Rambold<sup>1\*</sup>

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-92405-7.pdf>

zeigte (zusammengefasst z.B. in Die Welt vom 26.07.21, Seite 20, „Wie Mikroplastik das Wachstum gefährlicher Pilze begünstigt“) können sich an winzigen Plastikpartikeln im Boden zahlreiche Pilze anhaften. Mikroplastik müsse als mögliche Quelle von Pilzinfektionen des Menschen in Betracht gezogen werden und seien womöglich bereits am weltweit beobachteten Anstieg von Pilzerkrankungen beteiligt.

Auch dieser neue und zusätzliche Aspekt der vielfältigen Nachteile der massenhaften Mikropartikelemissionen durch die Rotorblattoberflächen machen Windanlagen für die Umwelt und die Gesundheit der im Umfeld lebenden Menschen signifikant gefährlich. Das gilt besonders und typischerweise für Windanlagen in Agrarbereichen auf denen Lebensmittel angebaut werden. Insbesondere das Unterlassen von Bodenuntersuchungen, der fehlenden/unterlassenen Prognose hierzu in Genehmigungsverfahren und fehlenden Regelungen in Genehmigungen stehen Genehmigungen von Windanlagen jedenfalls im Umfeld von mindestens 1000m zu Wohnhäusern und sensiblen Agrarbereichen (aaO) entgegen, da aufgrund der Höhe heutiger Anlagen der Wind wie auch die Bewegung der Rotoren diese Mikropartikel - sowie auch Lärm – in die Umgebung verteilt wird. Die kontinuierliche Anreicherung über die Lebenszeit der Anlage(n) lässt erhebliche Summen Mikropartikel im Näheren, aber letztlich auch weiteren Umfeld kausal und zwangsläufig erwarten. Ob angesichts dieser Erkenntnisse überhaupt noch Windanlagen genehmigungsfähig sind muss hier dahinstehen. Jedenfalls lässt diese Faktenlage befürchten dass Windanlagen durch ihre immer zahlreicheren und größeren Rotoroberflächen über die Betriebszeiten die Umwelt regelrecht mit unzähligen Mikropartikeln vergiften.

## **BBodSchG**

Es liegt auf der Hand, dass die unweigerlich großen jedenfalls signifikanten Mengen an Mikropartikel nicht nur schädliche Bodenveränderungen hervorrufen, sondern auch Gewässerverunreinigungen, da die Partikel unweigerlich in den Boden dringen und Gewässerschichten erreichen die sie ebenso unvermeidlich verunreinigen, § 4 BBodenSchG. Hiergegen ist Vorsorge durch Abwehr von Anfang an zu treffen, da solche Mikropartikel nicht mehr beseitigt werden können, wenn sie erst einmal in den Boden eingedrungen sind.

Solche schädlichen Bodenverunreinigungen sind auch geeignet Gefahren erheblichen Umfangs für die Grundstückseigentümer im Umfeld der Anlagen, aber auch für die Allgemeinheit hervorzurufen, wenn z.B. auf den betroffenen Flächen Lebensmittel angebaut werden. Denn dann kann bei einer kontinuierlichen Anreicherung über Jahrzehnte der Boden



relevante Schwellen der Kontamination überschreiten, die einen betroffenen landwirtschaftlichen Betrieb in Art 14 GG unmittelbar betreffen, d.h. das Eigentum und die Existenz am eingerichteten und ausgeübten Betrieb. Denn ab einer nicht ausschließbaren Überschreitung von Grenzwerten (die zudem erfahrungsgemäß über die Jahrzehnte verschärft werden können) könnte er gezwungen werden den Betrieb einzustellen oder den Boden auszutauschen usw. das könnte zugleich - je nach Betroffenheit seiner Ackerflächen - das Ende des Betriebs bedeuten. Gerade aufgrund solcher Konsequenzen ist eine Regelung von Anfang an zwingend, soweit überhaupt eine Genehmigung in Betracht kommt. Denn mit individuellen Betriebseinschränkungen kann dem wohl nur wenig entgegen getreten werden, immerhin durch Betriebseinschränkung ab einer Windgeschwindigkeit X, weil die Oberflächenerosion der Rotoren umso stärker ist, desto stärker der Wind und andere Wetterphänomene bei höheren Windgeschwindigkeiten auf die Rotoroberflächen einwirken. Außerdem müsste ein strenges Monitoring der Rotoroberflächen und regelmäßige Bodenuntersuchungen zur Auflage gemacht werden incl. Schadensersatzregeln usw.

Mikroplastik ist im Übrigen ein inzwischen allgemein bekanntes wie beunruhigendes und bekämpftes Phänomen, dass z.B. zwecks Vermeidung bzw Verminderung zum Verbot verschiedener Plastikteile geführt hat (Strohhalme aus Plastik, Plastikgeschirr usw.) und noch führen wird bzw soll. Die EU hat hierbei einen systematischen Kampf gegen Mikroplastik angekündigt. Die Wissenschaft ist sich hierbei wohl einig, dass zwecks dringender Vermeidung der Anreicherung von Mikroplastik in der Umwelt mit seinen vielfältigen nachteiligen Folgen diese an den Quellen bzw kausalen Ursachen angepackt und vermieden werden muss.

Gemäß § 4 BBodenSchG werden durch den Betrieb der Windanlagen kausal Mikropartikel in die Umgebung der jeweiligen Anlage gestreut und damit schädliche Bodenveränderungen hervorgerufen, die zur Gefahrenabwehr verpflichten und gegen die Grundstückseigentümer folglich gerichtliche Hilfe in Anspruch nehmen müssen, falls die zuständige Behörde nicht ihren Vorsorgepflichten entspricht, § 7 BBodenSchG. Dies hier umso mehr, da die unmittelbaren Grundstückseigentümer erhebliche Pachten (100.000,--Euro p.a. und mehr je nach Höhe, Leistungsstärke der Anlage und nutzbare Windgeschwindigkeiten vor Ort) für die Nutzung ihrer Grundstücke für die Windanlagen(fundamente) pp. erhalten und folglich gerade kein Interesse haben eine solche Gefahrenabwehr zu realisieren, sie vielmehr bestreiten. Gerade deshalb hätte hier die Beklagte restriktiv prüfen und Regelungen treffen oder die Anlage ablehnen müssen.

Gemäß § 9 BBodenSchG hätte die Beklagte für Vorkehrungen gegen eine Gefährdung durch Mikropartikel der Windanlagen sorgen müssen, entweder durch umfassendes Monitoring oder das Versagen der Genehmigung oder ggfls restriktive Betriebsauflagen aaO. Letzteres hätte

hier zwingend erfolgen müssen, da rundum erhebliche Agrarflächen für die Produktion von Lebensmitteln betroffen sind und diese von der Klägerin bewirtschaftet werden

### **Das Material der Rotoren: Carbon /GFK/CFK**

Die in den Oberflächen heute üblicher Rotorblätter verwendeten Materialien Carbon /GFK/CFK sind synthetisch hergestellte Substanzen, die in der Natur nicht vorkommen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie gleichzeitig wasserabweisend (hydrophob), fettabweisend (lipophob) und schmutzabweisend wirken. Aufgrund dieser besonderen Eigenschaften werden sie in vielen Industriebereichen eingesetzt. Verwendung finden sie etwa im Flugzeug- oder Pkw-Bereich zwecks Gewichtsreduktion im militärischen Bereich und in der Windindustrie. Aufgrund ihrer hohen Stabilität werden die chemischen Verbindungen von Carbon/GFK/CFK durch die in der Umwelt üblichen Abbauprozesse praktisch nicht zerstört. Dementsprechend lassen sie sich auch dem Abwasser durch die in Kläranlagen gängigen Abbauverfahren, die im Wesentlichen auf dem Einsatz von Mikroorganismen beruhen, nicht entziehen. Mittlerweile sind sie in wachsendem Umfang in der Umwelt nachweisbar. Carbon/GFK/CFK sind für Menschen und Tiere toxisch und stehen im Verdacht, in hohen Dosen fortpflanzungsgefährdend und krebserregend zu sein und werden mit Asbest gleich gesetzt. (UBA 2020). Ihre unmittelbare Wirkung im Körper ist noch wenig untersucht. Allerdings ist die Erregung von Krebs wohl unstrittig. Es herrscht natürlich Forschungsbedarf, wie bei allen solchen Stoffen. Allerdings erfolgt insbesondere bei militärischen Unfällen (Absturz von Fluggeräten mit Material-Anteilen von Carbon/GFK/CFK) die Beseitigung der mit Carbon/GFK/CFK belasteten Rückstände mit erheblichem Aufwand und nur unter Verwendung kompletter Ganzkörper-Schutzanzügen (PSA) für das eingesetzte Fachpersonal und durch Beseitigung der Erdoberfläche auf und in der sich Reste des Materials befinden oder befinden könnten) Ebenso reichen die Kenntnisse um gegenüber diesen Stoffen ein Deponieverbot festzulegen (§ 6 DepotG).

Die besondere Gefährdung durch die Stoffe und ihre massenhaften Mikropartikel zeigt die Herstellung und spätere Zerlegung und Entsorgung. In beiden Fällen müssen die Menschen, die mit dem Material in Berührung kommen sich in Schutzanzügen bewegen zwecks notwendiger Vorbeugung vor der gesundheitlichen Gefährlichkeit des Materials. Es ist geradezu absurd, dass hingegen die Menschen in deren Nähe solche Windanlagen errichtet und über Jahrzehnte solchen gefährlichen Emissionen durch solche Partikel in signifikantem Umfang ausgesetzt werden dies ungeschützt tun müssen bzw den gefährlichen Folgen dieser Stoffe ungeschützt ausgesetzt, darüber unwissend gehalten werden und die zuständigen Behörden nicht einmal eine Prognose oder Untersuchungen oder Monitoring zum Schutz der

Anwohner einfordern, selbst wenn die Anlage nur wenige hundert Meter zu Wohnhäusern errichtet werden soll oder sogar unmittelbar neben Flächen zum Anbau von Lebensmitteln.

### **Konsequenz und Folgen:**

Zunächst ist es höchst ärgerlich, dass hierzu seit Jahrzehnten fast keine Forschung stattfindet und keine zureichenden finanziellen Mittel für Forschung auf diesem Gebiet zur Verfügung gestellt werden, insbesondere im Hinblick auf die Folgenforschung für die Gesundheit der Anwohner und Menschen. Da sich nun seit über 30 Jahren inzwischen bei fast 30.000 Anlagen 90.000 Rotoren im zum Teil unmittelbaren Umfeld von Menschen drehen sind weitere Untersuchungen auf das Ausstreuen von erodierenden Mikropartikel von den immer großflächigeren Oberflächen der Rotoren dringendst erforderlich. Denn das Belastungspotenzial erhöht sich täglich je länger die Anlagen laufen und je großflächiger die Rotoren werden und je stärker sie den heftigen Wettereinflüssen in immer größeren Höhen ausgesetzt sind.

Aufgrund der inzwischen vorliegenden konkreten Untersuchungsergebnisse ist das auch kein Diskurs mehr, sondern handfeste gesundheitliche Betroffenheit im Sinne von Art 2 Abs. 2 GG wie auch Art 14 GG. Und es ist wenig glaubwürdig sich über Mikropartikel am Himalaya, der Arktis und in den Weltmeeren zu beklagen, wo die immer zahlreicheren Off-shore Anlagen ihren Teil zur beunruhigenden Verschmutzung der Meere beitragen, aber an den Quellen nichts zu tun, auch wenn solche Quellen dann eben konsequent untersagt und verboten werden müssen. Insbesondere gibt es keinerlei Bodenuntersuchungen über den Eintrag von Mikropartikeln rund um solche Anlagen. Solange das so ist, ist besondere Vorsicht und ausreichender Abstand nicht nur zu beachten, sondern steht Standorten von Windanlagen näher als 1000m oder 1500m zur Wohnbebauung eindeutig entgegen. Das Wissen um diese gesundheitsschädlichen Emissionen ist wie die Nutzung des Materials in der Industrie wie auch seit 30 Jahren in Rotoren von Windanlagen jahrzehntealt und das vorsätzliche Unterlassen der Forschung hierzu und der Mangel an Kenntnissen der unstreitig grundsätzlich gesundheitsschädlichen Kontaminationen rechtfertigt erst Recht keine Genehmigung, jedenfalls keine unter Abständen von 1000m. Denn die Höhe der Anlagen und die Leichtigkeit der Mikropartikel lässt die Annahme der Verteilung durch den Wind von etwa 1000m rund um eine Windanlage als belastbare Annahme erscheinen. Insbesondere die neuen vorgelegten Untersuchungen unterstreichen mit ihren belastenden Ergebnissen diese Vorsorgepflichten. Es darf vor allem nach 30 Jahren Windrotoren und ihren tabuisierten externen Folgen keine weiteren Ausflüchte wegen angeblich noch „laufender Diskussionen“ geben, was wiederum

Forschung verhindert, wie die Erkenntnis im „Interimsverfahren“ unterstreicht. Und im Gegensatz zur Verwendung des Materials in anderen Produkten ist es bei den Rotoren von Windanlagen die besondere Exposition in der Natur und in der Agrar-Landschaft die eine sonst ausgeschlossene Verteilung der Mikropartikel in die Umgebung und Natur zu deren Nachteil und Schädigung ermöglicht wie sonst nirgends.

Aufgrund der inzwischen wissenschaftlich unstreitig erkannten Gefahren (FAZ, PNAS, Scientific Reports aaO) die grundsätzlich von Mikropartikeln ausgehen, ist deshalb der Betrieb solcher Anlagen auch unter diesem Gesichtspunkt im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung und –prognose usw. hinsichtlich aller örtlichen Belange zu untersuchen und steht dem Betrieb einer Windindustrieanlage insbesondere dann entgegen, wenn Anwohner in nur etwa 1000m Nähe wohnen oder auch im weiteren Umfeld etwa Lebensmittel (Gemüse, Obst, Getreide usw) zum menschlichen Verzehr angebaut werden. Schliesslich unterstreichen diese Überlegungen und Ergebnisse die Einhaltung eines pauschalen Mindest-Abstand aus gesundheitlicher Vorsorge von Windindustrieanlagen zu jedweden Anwohnern von 1000m, soweit überhaupt Genehmigungen angesichts der Schwere der gesundheitlichen Gefahren vertretbar sein sollten.