

Alternativenergie

Windenergie

Die globale und extrem wirtschaftliche Nutzung der Windenergien über den Ozeanen .

Im Folgenden werde ich Wege aufzeigen , wie mit relativ einfacher Technik , die Winde über den Weltmeeren weitgehend und extrem wirtschaftlich in Strom gewandelt werden können und wie dieser Strom über größte Entfernungen äußerst verlustarm und extrem wirtschaftlich zu den Stromempfängern geleitet werden kann . Ich werde einen Weg aufzeigen , mittels dem man die Realisierung dieser Energiealternative mit marktwirtschaftlichen Mitteln , in möglichst kurzer Zeit , global realisieren kann . Zudem werde ich des Weiteren zeigen , dass diese Windenergie ausreicht , um den gesamten Energiebedarf der Menschheit dauerhaft zu decken . Ich werde auch einige Überlegungen zu technologischen und wirtschaftlichen Folgen anstellen und dabei einige wahrscheinliche Auswirkungen auf einige Ressourcen unserer Erde aufzeigen .

Zunächst brauchen wir sehr große schwimmfähige Windkraftwerke , die am Meeresboden fest verankert sind , große Strommengen erzeugen , größten Stürmen trotzen , dauerhaft sind und dabei geringste Herstellungs- und Betriebskosten verursachen . Nachfolgend ist ein solches Windkraftwerk beschrieben .

Beschreibung:

Schwimmfähiges Windkraftwerk mit Unterwasserantrieb zur weitgehenden Kompensation aller auf das Windkraftwerk wirkenden Windschubkräfte.

Die Erfindung betrifft schwimmfähige Windkraftwerke , bei denen die gesamten Windschubkräfte , die jeweils auf diese schwimmfähigen Windkraftwerke wirken, weitgehend durch einen gegen diese Windschubkräfte gerichteten Unterwasserantrieb kompensiert werden , wodurch der Aufwand zum Verankern am Meeresboden bei diesen schwimmfähigen Windkraftwerken entscheidend vielfach verringert wird . Hierdurch werden diese schwimmfähigen Windkraftwerke insbesondere für die Verankerung in der Tiefsee geeignet . Dadurch werden die großen Windenergien über den Ozeanen weitestgehend äußerst wirtschaftlich in Strom wandelbar .

Die bekannten schwimmfähigen Windkraftwerke haben insbesondere den wesentlichen Nachteil , dass die gesamten sehr großen Windschubkräfte durch Verankerungen am Meeresboden sicher abgefangen werden müssen . Dies führt insbesondere bei Verankerungen in der Tiefsee zu unverhältnismäßig hohem Aufwand für die Anker und insbesondere für die Ankerseile , für die durch obigen Nachteil jeweils ein extrem großer , kaum zu vertretender Materialaufwand erforderlich ist .

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde , schwimmfähige Windkraftwerke zu schaffen , bei denen die auf diese schwimmfähigen Windkraftwerke wirkenden gesamten Windschubkräfte , die jeweils durch den Wind auf die gesamte Windkraftwerkskonstruktion bewirkt werden , durch gegen diese gesamten Windschubkräfte wirkende Schubkräfte weitgehend kompensiert werden , wobei der für die Erzeugung der entgegen wirkenden Schubkräfte benötigte Energiebedarf nur einen Teil der durch das schwimmfähige Windkraftwerk erzeugten Energie betragen darf .

Die Aufgabe wird durch schwimmfähige Windkraftwerke gelöst , bei denen ein Teil der durch den Rotor erzeugten Nutzenergie dazu genutzt wird einen Unterwasserrotor anzutreiben , dessen Schubkraft den gesamten auf das schwimmfähige Windkraftwerk wirkenden Windschubkräften entgegen gerichtet ist und diese jeweils weitgehend kompensiert . Dabei ist es vorteilhaft , dass diese schwimmfähigen Windkraftwerke eine Tragkonstruktion haben , die über dem Wasserspiegel aus in Windrichtung strömungsgünstig gestalteten Fachwerkvollprofilstützen bestehen , die dadurch nur einen verhältnismäßig sehr geringen Windwiderstand verursachen . In diesen Sinne ist es unter anderem auch vorteilhaft eine Fachwerktragkonstruktion zu wählen , bei denen die Rotorwelle vor und hinter den Rotorblättern gelagert ist . In diesem Sinne Windschubkraft vermindern wirkt sich auch eine sehr hohe Schnelllaufzahl des Rotor aus , weil hierdurch die Rotorflügel­fläche gering wird und somit Starkwinde hier weniger Schubkräfte bewirken . Zu berücksichtigen ist , dass je größer der Durchmesser des Unterwasserrotors im Verhältnis zum Durchmesser des vom Wind angetriebenen Rotors ist , desto geringer ist der Energiebedarf zum Antrieb des Unterwasserrotors im Verhältnis zur insgesamt erzeugten Energie der schwimmfähigen Windkraftwerke . Damit die Schubkraftkompensation auch bei stärksten Winden erhalten bleibt , sind diese schwimmfähigen Windkraftwerke auch bei diesen stärksten Stürmen nicht abzuschalten , nur entsprechend zu drosseln . Der Unterwasserrotor kann mechanisch , elektrisch , hydraulisch oder mittels einer Kombination dieser Antriebsmöglichkeiten angetrieben werden . Besonders vorteilhaft ist es , den Unterwasserrotor hydraulisch anzutreiben , weil hierbei keine mehrfache Energiewandlung bzw. auch kein Getriebe erforderlich sind und zudem eine Regelung des hydraulischen Antriebes durch Strömungsdrosselung möglich ist . Mit dieser Strömungsdrosselung wird auch die Rotordrehzahl regelbar .

Diese Erfindung dient insbesondere der wirtschaftlichen Nutzung der hohen Windenergien auf den Ozeanen . Daher ist es auch technisch und wirtschaftlich wesentlich von Vorteil , sehr große schwimmfähige Windkraftanlagen , z.B. Windkraftanlagen mit etwa 200 m Rotordurchmesser , in Serie zu bauen , weil die Wirtschaftlichkeit der Energieerzeugung hierbei insbesondere wesentlich von der Baugröße sowie der Größe der Serie abhängt . Baugrößen dieser schwimmfähigen Windkraftwerke von bis weit über 200 m Rotordurchmesser sind möglich , wenn die Windkräfte , die auf die Rotorblätter wirken , durch Zugstränge mit sehr hohen Festigkeitseigenschaften abgefangen werden .

Eine Ausführung des schwimmfähigen Windkraftwerkes mit Unterwasserantrieb zur weitgehenden Kompensation aller auf das Windkraftwerk wirkenden Windschubkräfte" zeigen die Zeichnungen .

Diese Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der gesamten schwimmfähigen Windkraftanlage .

Fig. 2 einen Schnitt in Höhe des Meeresspiegels , der den Unterwasserantrieb von oben gesehen zeigt .

Fig. 3 die Fachwerkstütze hinten 16 im Schnitt

Fig. 4 die Fachwerkstütze schräg 17 im Schnitt

Fig. 5 die Lagerstütze 22 im Schnitt

Fig. 6 einen hinteren Zugstrang mit Rotorflügelschnitt

Fig. 7 einen vorderen Zugstrang mit Rotorflügelschnitt

Fig.1

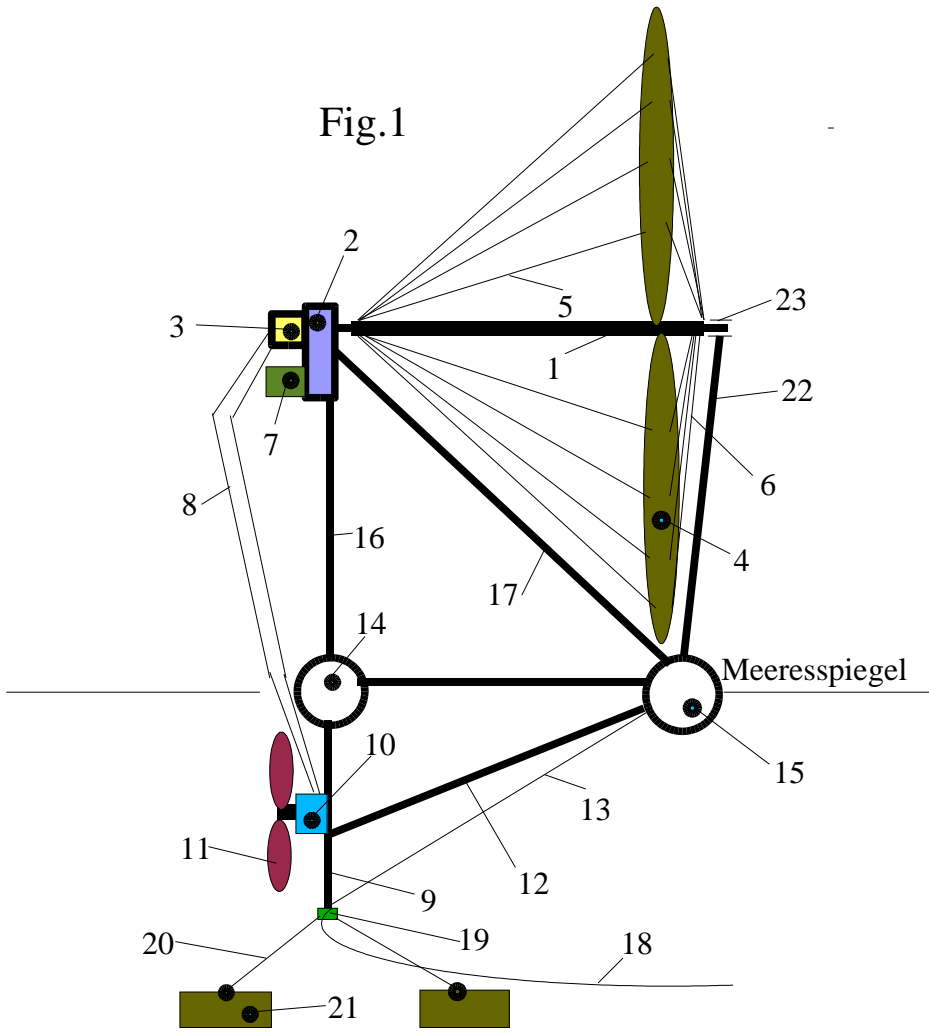
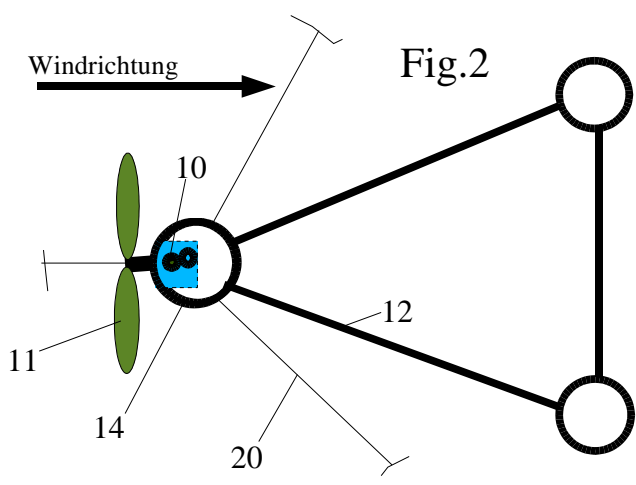
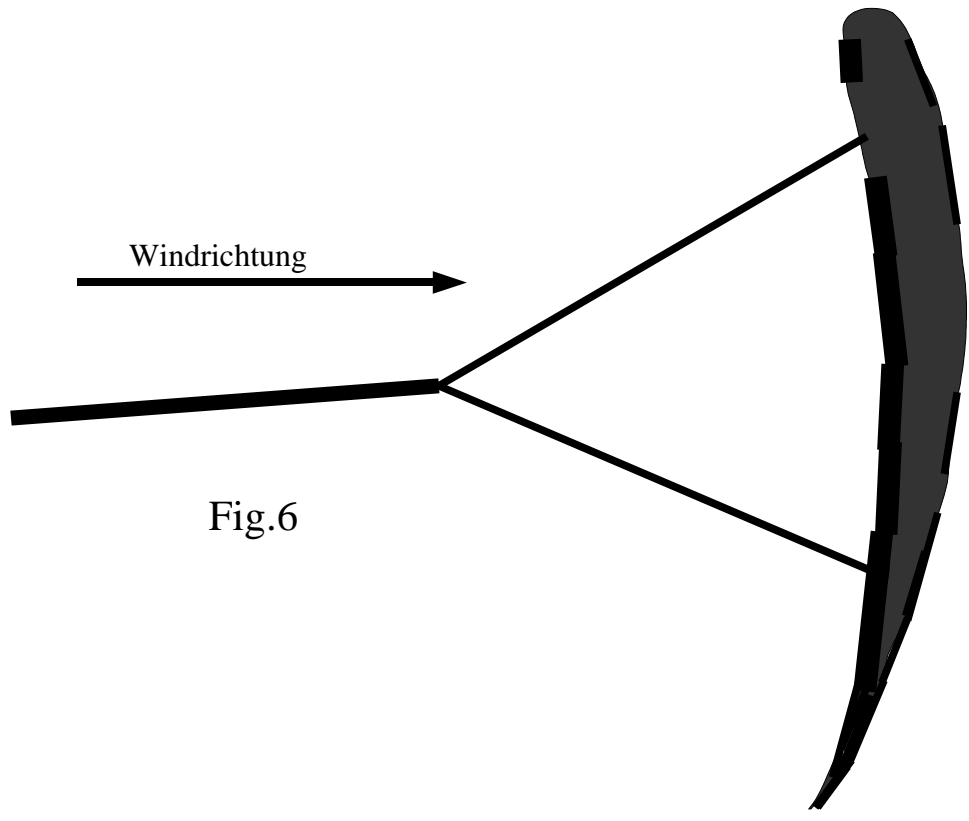
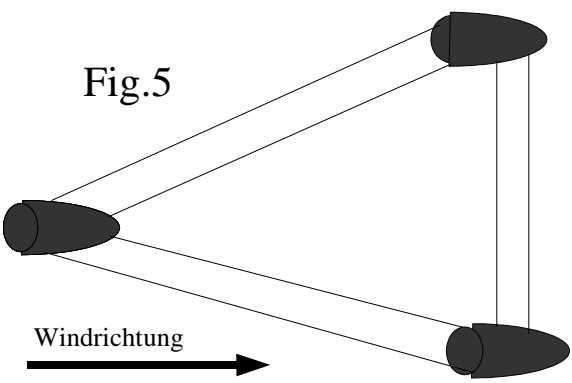
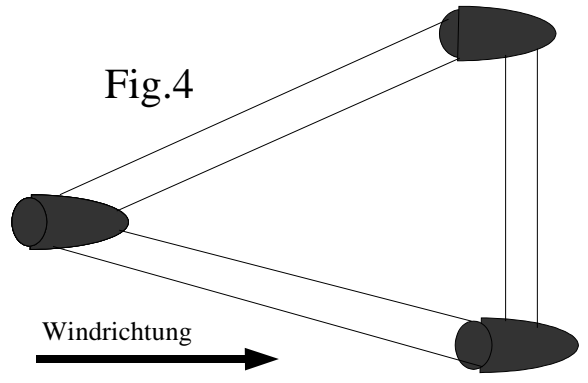
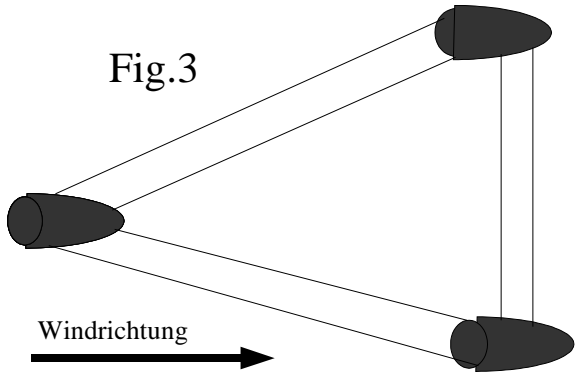


Fig.2





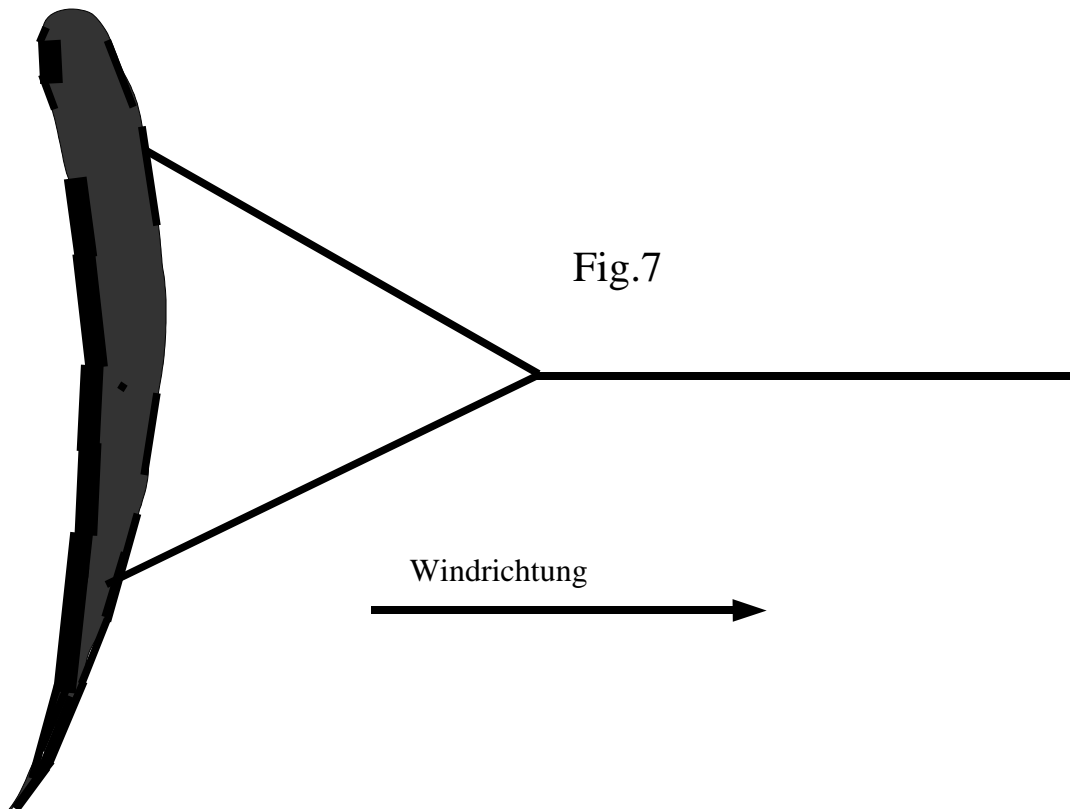


Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführung der für die Verankerung in der Tiefsee geeigneten schwimmfähigen Windkraftwerke mit Unterwasserantrieb zur weitgehenden Kompensation aller auf das Windkraftwerk wirkenden Windschubkräfte. Diese Windkraftanlage hat einen Rotordurchmesser von 200 m, ist für eine sehr hohe Schnell-Laufzahl von 16 ausgelegt und hat einen Unterwasserrotor von 100 m Durchmesser. Dieses Windkraftwerk erbringt bei einer jahresdurchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 8 m/sec eine durchschnittliche Nettonutzleistung von mindestens 7000 KW. Die Rotorwelle 1 ist aus Stahlschleudergußrohren zusammenschweißt. Die Rotorblätter 4 bestehen aus relativ dünnwandigen, dadurch sehr strömungsverlustarmen Vollprofilen, die aus Epoxydharz mit sehr hohem Anteil unidirektional angeordneten Kohlefasern bestehen. Diese Rotorblätter 4 sind starr angeordnet. Die Luftströmungs- und Schwingungskräfte, die an den Rotorblättern 4 wirken, werden durch die hinteren Zugstränge 5 abgefangen die aus materialgeprüftem, dauerhaft korrosionsgeschütztem rundem Federstahl mit höchsten Festigkeitseigenschaften bestehen und mit strömungsgünstigen Verkleidungen aus Kunststoff verkleidet sind, wobei sich diese Verkleidungen jeweils so ausrichten, dass sich der Strömungswiderstand minimiert. Die Zugstränge 5 sind jeweils so nach hinten gerichtet angeordnet, dass sie näherungsweise den resultierenden Auftriebskräften in den jeweils befestigten Rotorblattbereichen entgegen gerichtet sind.

Die Einzelheit X, in Fig. 6 dargestellt, stellt die Verzweigung eines dieser Zugstränge 5 dar, die dazu dient, dass die Drehmomente am Rotorblatt 4, die jeweils bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten auftreten, nur zu geringen elastischen Verdrehungen am Rotorblatt 4 führen. Der Rotor ist stallgeregelt (dass heißt durch Strömungsabriß) und zusätzlich durch hydraulische Drosselung, die der Hydraulikpumpe 3 nachgeschaltet ist. Die vorgespannten Zugstränge 6 sind den Zugsträngen 5 entgegen gerichtet angeordnet und dienen dazu, dass die Gewichtskräfte der Rotorblätter abgefangen werden. Die Zugstränge (6) bestehen ebenfalls aus materialgeprüftem, dauerhaft korrosionsgeschütztem Federstahl höchster Festigkeitseigenschaften und sind ebenfalls mit strömungsgünstig geformten Kunststoffverkleidungen versehen, die den Strömungswiderstand minimieren. Der Rotor treibt direkt ein Getriebe 2 und eine Hydraulikpumpe 3, die hier eine dauerhaltbare Flügelzellenpumpe ist und die ohne Strömungsdrosselung einen Flüssigkeitsdruck von ca. 25 bar aufbauen kann und die mit

Strömungsdrosselung einen Flüssigkeitsdruck von ca. 100 bar erreichen kann . Ein der Flügelzellenpumpe 3 nachgeschaltetes automatisch geregeltes Drosselventil regelt , durch Bremswirkung in der Flügelzellenpumpe 3 , die maximale Rotordrehzahl . Diese Drehzahlregelung begrenzt auch , in Verbindung mit dem Strömungsabriss an den Rotorblättern 4 , die maximale Leistungsabgabe des Rotors dieser Windkraftanlage auf etwa höchstens 15000 KW . Das Drosselventil kann auch zum vollständigen Abschalten des Rotors genutzt werden . Dieses schwimmfähige Windkraftwerk wird bei starken Winden , auch bei stärksten Stürmen , nicht abgeschaltet , so dass auch dann eine weitgehende Kompensation der gesamten Windschubkräfte durch den Unterwasserrotor 11 gegeben ist . Das Getriebe 2 treibt einen Drehstromgenerator 7 , der für eine maximale Spannung von 500 Volt ausgelegt ist . Das Getriebe 2 , das von der Rotorwelle angetrieben wird , die Hydraulikpumpe 3 und der Drehstromgenerator 7 bilden eine zusammengeflanschte Einheit , die auf dem schwimmfähigen Tragwerk befestigt ist . Das Tragwerk besteht aus Fachwerkstützen die aus strömungsgünstig geformten , korrosionsgeschützten , miteinander durch Schweißen verbundenen Vollprofilen , aus Stahl bestehen (oder aus entsprechendem Rundstahl , der strömungsgünstig verkleidet ist) und 3 Stück kugelförmigen , hohlen und dauerhaft korrosionsgeschützten Schwimmkörpern 14 u. 15 aus Stahlguß . Etwa in der Mitte der senkrechten Unterwasser-Fachwerkstütze 9 ist der hydraulische Flügelzellenmotor 10 angeflanscht , der den Unterwasserrotor 11 antreibt . Die senkrechte Unterwasser-Fachwerkstütze 9 ist an dem hinteren Schwimmkörper 15 dauerhaft fest und korrosionsgeschützt angeflanscht . 2 Stück schräg verlaufende Unterwasserstützen 12 , die etwas unterhalb des Flügelzellenmotors 10 mit der senkrechten Unterwasserstütze 9 durch flanschen dauerhaft korrosionsgeschützt und fest verbunden sind und am anderen Ende durch flanschen dauerhaft korrosionsgeschützt und fest jeweils mit einem der beiden vorderen Schwimmkörper verbunden sind , dienen unter Anderem dazu , die Biegemomente in der senkrechten Unterwasserstütze 9 klein werden zu lassen . Am unteren Ende ist eine horizontal drehbar gelagerte Platte 19 befestigt die in der Mitte eine Bohrung für die Durchführung des Stromkabels 18 aufweist . An dieser horizontal drehbar gelagerten Platte 19 sind drei Stück Seile 20 aus hochfest gerecktem Polyetylen befestigt . Diese Seile 20 sind am Meeresboden jeweils an einem schweren Anker 21 aus Gußeisen befestigt . Die beiden vorderen Schwimmkörper 14 haben einen Abstand von ca. 60 Metern zueinander und sind mit einer Stütze untereinander fest verbunden .

Dieses schwimmfähige Windkraftwerk bedarf keiner Einrichtung zur Windnachführung , da es sich durch die Windschubkräfte in Verbindung mit der drehbaren Befestigung am hinteren Ende selbsttätig ausrichtet . Zwei Stück Rohrleitungen 8 verbinden die Flügelzellenpumpe 7 mit dem Flügelzellenmotor 10 . Durch diese Rohrleitung 8 wird das hydraulische Medium (z.B. Hydrauliköl) , das den Flügelzellenmotor 10 antreibt , mit Hilfe der Flügelzellenpumpe 7 gepumpt . Die Rohrleitungen 8 sind im Bereich über dem Wasser strömungsgünstig verkleidet . Die Schwimmkörper sind mit allen angrenzenden Stützen dauerhaft korrosionsgeschützt und dauerhaft fest miteinander verschraubt .

Die Zugstränge 5 und 6 können auch aus hoch festen unidirektional kohlefaserverstärkten (extrem stark vorgespannten) runden Epoxydharzsträngen bestehen , die jeweils an den Rotorblättern 4 und an der Rotorwelle 1 befestigt sind und mit strömungsgünstig geformten Verkleidungen aus leichtem dünnwandigen Kunststoff verkleidet sind . Diese Zugstränge 5 und 6 sind dann im befestigten Bereich mit größerem Querschnitt versehen , so dass sich hier durch geeignete Befestigungselemente mindestens gleiche Dauerfestigkeiten ergeben , wie in den übrigen Bereichen der Zugstränge 5 und 6 . Alle Elemente dieses schwimmfähigen Windkraftwerkes sind in ihren Festigkeitseigenschaften so ausgelegt , dass sie extremen Windgeschwindigkeiten von 75 m/sec kurzzeitig sicher standhalten und können dadurch stärksten Stürmen trotzen .

Um extrem niedrigfrequente Ströme zu erzeugen , kann es sehr vorteilhaft sein , das der Rotor einen Drehstromgenerator direkt antreibt . Dieser Drehstromgenerator ist hier vorteilhaft ein Synchrongenerator der mit den anderen Synchrongeneratoren eines Windkraftwerksparks synchron arbeitet . Dieser Drehstromgenerator kann verschiedene Wicklungen aufweisen , die bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten geschaltet werden , so dass man immer einen Drehstrom von Gleicher Frequenz erzeugen kann . Es ist auch sinnvoll , dass das Windkraftwerk mit einem Drehstromtransformator bestückt ist , mittels dem dann der Drehstrom auf eine wesentlich höhere

Phasenspannung transformiert wird .

Bezugszeichenliste

Rotorwelle 1

Getriebe 2

Hydraulikpumpe 3

Rotorblätter 4

Zugstrang 5

Zugstrang 6

Drehstromgenerator 7

Rohrleitung 8

senkrechte Unterwasser-Fachwerkstütze 9

Flügelzellenmotor 10

Unterwasserrotor 11

Unterwasserstütze 12

Unterwasserseil 13

Schwimmkörper 14

Schwimmkörper 15

Fachwerkstütze hinten 16

Fachwerkstütze schräg 17

Stromkabel 18

drehbar gelagerte Platte 19

Ankerseile 20

Anker 21

Lagerstütze 22

Lager 23

Als Nächstes brauchen wir Einrichtungen , mit dem die großen Strommengen , die mit sehr großen Windkraftwerksparks auf den Ozeanen erzeugt werden , wirtschaftlich und verlustarm über Land und Meere und damit über größte Entfernungen transportieren . Nachfolgend ist eine solche Einrichtung beschrieben .

Beschreibung:

Einrichtung zur großtechnischen Drehstromfernübertragung über Land und Meere .

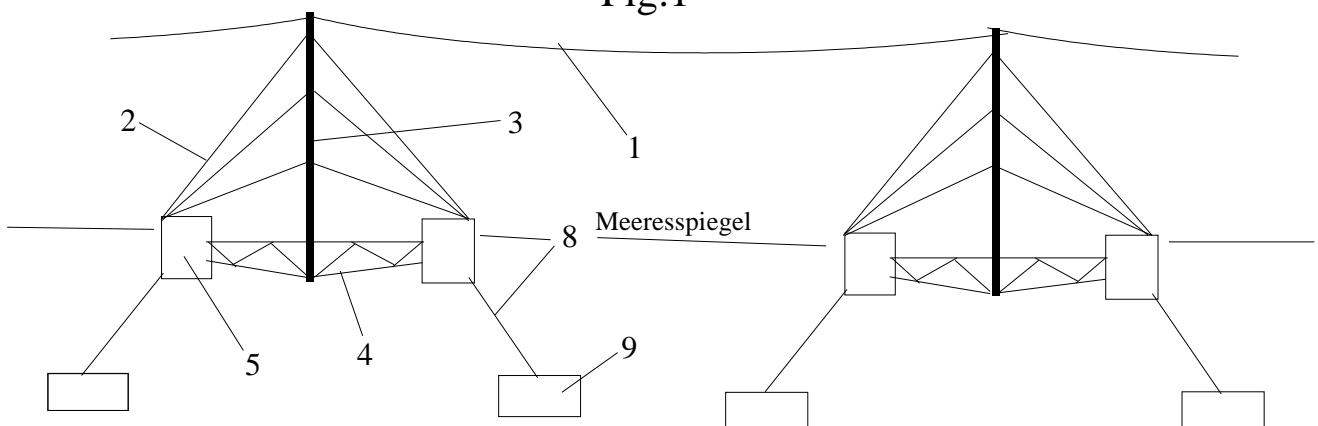
Die Erfindung betrifft zum einen Einrichtungen ,die insbesondere zur wirtschaftlichen Übertragung von sehr großen Strommengen dienen , die mittels großen Parks von Windkraftanlagen in sehr großen Küstenabständen auf den Weltmeeren gewonnen werden und zum anderen Einrichtungen die einen weltweiten wirtschaftlichen Verbund von elektrischer Energie ermöglichen .

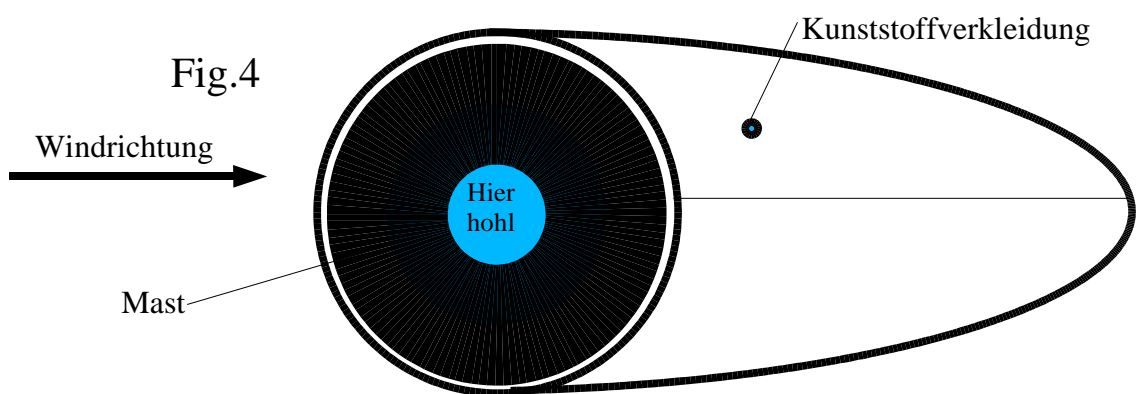
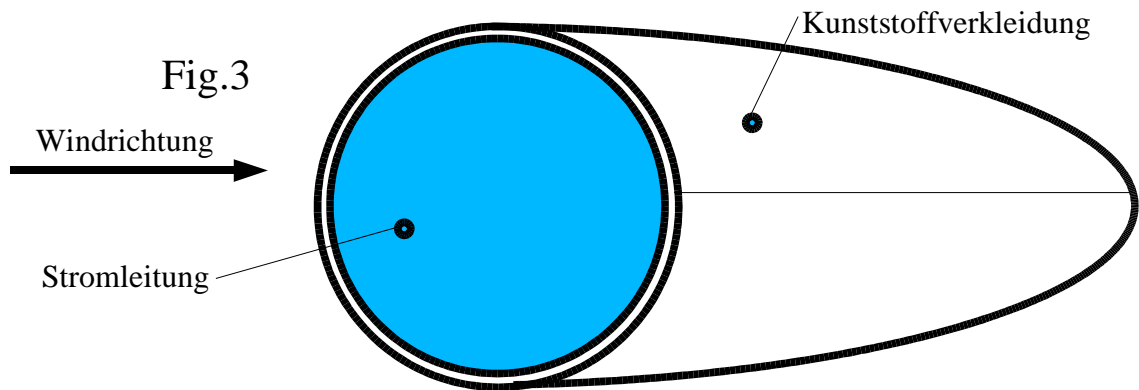
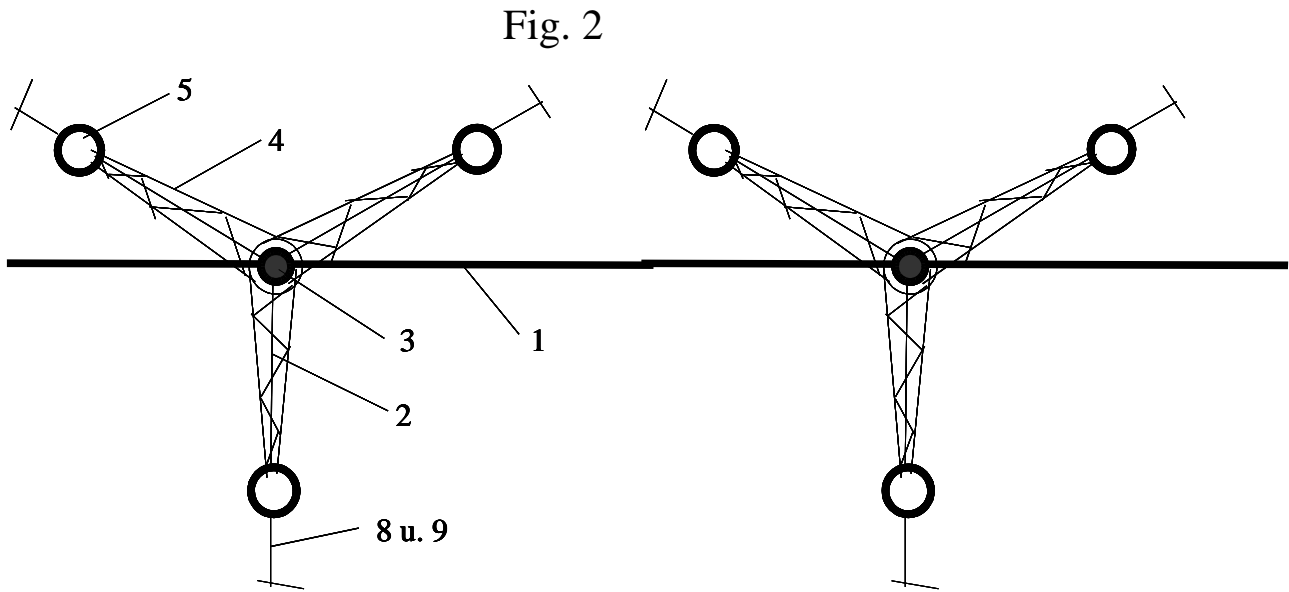
Die heutigen Drehstromübertragungseinrichtungen haben den wesentlichen Nachteil , dass bei großen Stromübertragungsentfernungen hohe Energieverluste entstehen , so dass die wirtschaftlichen Übertragungsentfernungen auf etwa 1000 Km begrenzt sind und die Hochspannungsgleichstromübertragung hat im Wesentlichen die Nachteile , dass die Gleichstromübertragung auf eine maximale wirtschaftliche Spannung von 500 000 Volt beschränkt ist , weil sonst der Aufwand für die elektrische Isolierung zu groß wird . Durch diese Spannungsbegrenzung werden auch die erforderlichen Leitungsquerschnitte sehr groß . Außerdem ist das Gleichrichten von höheren Spannungen mit entsprechend höheren Energieverlusten verbunden . Dazu kommen dann noch die höheren Transformatorenergieverluste .

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde diese Nachteile zu vermeiden .

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch extrem niedrigfrequenten Drehstrom mit extrem hoher Spannung gelöst . Hierbei wird beispielsweise in großen schwimmfähigen Windkraftwerkparcs auf einem Ozean , küstenfern extrem niedrigfrequenter Drehstrom erzeugt . Dieser extrem niedrigfrequente Drehstrom wird mittels parallel- und in reihe geschalteter Drehstromtransformatoren auf Hochspannung transformiert . Die einzelnen Phasen dieses hochgespannten Drehstroms werden dann getrennt von einander mittels in Reihe geschalteter Wechselstromtransformatoren auf höchste Spannung (beispielsweise 5 000 000 Volt) transformiert . Die Verlustenergie der hier benötigten Transformatore ist extrem gering , weil durch die extrem niedrige Drehstromfrequenz nur eine extrem geringe Ummagnetisierungsenergie für die Transformatorenbleche erforderlich ist , so dass bei entsprechender Transformatorenwicklungs- Auslegung beim Transformieren des Drehstromes auf höchste Spannung insgesamt nur relativ geringe Energieverluste entstehen . Die Transformatoren sind auf einer entsprechend großen , auf dem Meer schwimmfähigen , am Meeresboden fest verankerten , elektrisch höchstspannungsisolierenden , sehr stabilen Plattform fest montiert . Die drei Phasen des höchst gespannten Drehstroms werden vorteilhaft getrennt voneinander über Stromleitungen , die auf schwimmfähigen , am Meeresboden fest verankerten , elektrisch isolierenden Tragwerken befestigt sind , übertragen . Für die Stromübertragung über Land werden feststehende elektrisch sicher isolierende Strommaste verwendet . Die Wandlung des höchstgespannten Drehstroms am Bestimmungsort auf eine benötigte niedrigere Spannungsebene wird mittels in reihe- und parallel geschalteter Wechselstrom- und Drehstromtransformatoren bewirkt . Bei Drehstromübertragung werden im extrem niedrigfrequenten Bereichen , bei den relativ geringen Leitungsquerschnitten , die bei extrem hochgespanntem Strom erforderlich sind , die Induktiven Energieverluste weitgehend vernachlässigbar klein , so dass die Leitungsdurchmesser wesentlich größer sein können als beispielsweise bei 50 Hz-Wechselstrom . Beispielsweise genügt für die Fernübertragung einer Drehstromleistung von 10 000 000 KW , bei einer Phasenspannung von 5 000 000 Volt und einer Frequenz von 0,2 Hz je Phase , eine Stromleitung von 40 mm Durchmesser aus AlMgSiF37 , um etwa nur 4 % Energieverlust bei einer Übertragungsentfernung von 10 000 Km zu erreichen . Bei einer günstigen Auslegung der Transformatoren kann für die Stromübertragung über 10 000 Km ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 92 % erreicht werden . Eine Ausführung der Einrichtung zur großtechnische Drehstromfernübertragung über Land und Meere zeigen die Zeichnungen . Die Zeichnungen zeigen im einzelnen :

Fig.1





- Fig. 1 zeigt die Ansicht von schwimmfähigen Tragwerken mit Stromleitung 1 .
 Fig. 2 zeigt die Draufsicht von schwimmfähigen Tragwerken mit Stromleitung 1 .
 Fig. 3 zeigt den Querschnitt einer Stromleitung 1 mit einer sich nach dem Wind ausrichtenden Strömungswiderstand verringernden Stromleitungsverkleidung 6 .
 Fig. 4 zeigt den Querschnitt eines Mastes 3 mit einer sich nach dem Wind ausrichtenden Strömungswiderstand verringernden Mastverkleidung 7 .

Eine Ausführung einer Einrichtung zur großtechnischen Drehstromübertragung über Land und Meere ist in folgender Beschreibung dargestellt :

Ein Park von großen schwimmfähigen Windkraftwerken , der 10 000 Km von der Küste entfernt ist , liefert einen Strom von 10 000 000 KW Leistung . Die Spannung des gelieferten Stromes beträgt 20 000 Volt . Die Frequenz dieses Drehstroms beträgt 0,2 Hertz . In einer ersten Stufe wird dieser Drehstrom mittels 200 Stück parallel geschalteter Drehstromtransformatore auf eine Phasenspannung von 100 000 Volt transformiert . In einer zweiten Stufe wird dieser Drehstrom durch 40 Stück parallel geschalteter Drehstromtransformatore auf eine Phasenspannung von 1 800 000 Volt transformiert . In den nächste Stufen werden die einzelnen Phasen des Drehstroms mit in Reihe geschalteter Wechselstromtransformatore auf eine Phasenspannung von 5 000 000 Volt transformiert . Die Transformatore sind auf einer schwimmenden , extrem hohe Spannung sicher elektrisch isolierende Plattform fest montiert . Diese Plattform ist am Meeresboden sturmsicher mehrfach fest Verankert . Vor der ersten Stufe der Drehstromtransformatore sind jeweils Fehlerstrom- , Sicherungs- und Ausschalter angebracht . Der auf höchste Spannung von 5 000 000 Volt Phasenspannung transformierte Drehstrom wird über drei voneinander getrennten Stromleitungen 1 , die jeweils einen Durchmesser von 40 mm haben und aus AlMgSi1F32 bestehen , zur Küste geleitet . Diese Stromleitungen 1 sind auf schwimmfähigen , elektrisch isolierenden Tragwerken befestigt , die am Meeresgrund fest verankert sind . Die Abstände zwischen den Tragwerken betragen jeweils 1000 Meter . Das Durchhängen der Stromleitung 1 zwischen zwei Tragwerken beträgt maximal 50 Meter . Ein Tragwerk besteht aus einem Mast 3 , den Seilen 2 , den drei Fachwerken 4 , den drei Schwimmkörpern 5 , den drei Ankerseilen 8 und den drei Ankern 9 . Der Mast 3 ist ein senkrecht angeordnetes , an den Fachwerken 4 befestigtes und durch hochfeste elektrisch isolierende Seile 2 gehaltenes Rohr mit einem Außendurchmesser von 160 mm und einem Innendurchmesser von 100 mm und besteht aus Epoxydharz mit 75 % in Längsrichtung angeordneten Kohlefasern und seine Höhe beträgt 150 Meter . Die Fachwerkträger 4 sind Schweißkonstruktionen aus runden Baustahlrohren , sind mit dauerhaften Korrosionsschutz versehen und in der Mitte des Tragwerks miteinander fest verbunden . Die drei Fachwerkträger sind jeweils 40 Meter lang und an den äußeren Enden sind zylinderförmige Schwimmkörper 5 aus dauerhaft korrosionsgeschütztem Stahlguß befestigt , deren Mittenachsen senkrecht angeordnet sind . Die Schwimmkörper 5 sind jeweils mittels eines Ankerseiles 8 , die aus gereckten Polyetylenfasern bestehen und die mit Polyetylenfolie umwickelt sind , mit den Ankern 9 , die aus massiven Grauguß bestehen , am Meeresboden , beispielsweise in 4000 Metern Meerestiefe , fest verbunden . Um die Belastungen durch Windkräfte zu minimieren , so dass sich insgesamt erhebliche Materialeinsparungen , insbesondere bei den Ankerseile 8 und Ankern 9 ergeben , sind die Stromleitungen 1 mit , um diese Stromleitungen 1 schwenkbaren strömungsgünstig geformten , sehr leichten Stromleitungsverkleidungen aus Kunststoff versehen und in gleicher Weise sind die Masten 3 weitgehend mit Mastverkleidungen 7 versehen . In gleicher Weise sind auch die Seile 2 verkleidet . Durch diese sich nach dem Wind ausrichtenden Verkleidungen wird der Luftströmungswiderstand etwa um den Faktor 4 gesenkt . Insgesamt werden für die 10 000 Km Drehstromübertragungsstrecke 30 000 Stück Tragwerke benötigt . Die Tragwerke sind oben mit Leuchtfeuern versehen ,die mittels mit einem sich drehenden Lichtleitfaserbündel von unten mit Licht gespeist werden und von unten gedreht werden . Das Lichtleitfaserbündel ist von unten durch den Mast 3 geführt . Die nötige Energie für den Betrieb der Leuchtfeuer kann zentral oder dezentral , z.B. durch kleine Windkraftanlagen , erzeugt werden .

Die besonderen Vorteile dieser Erfindung sind , dass hiermit einmal äußerst verlustarme , weltweite Stromverbünde erstellt werden können und zum anderen , was noch bedeutungsvoller sein wird , dass hierdurch zukünftig die Windenergien , die mittels großen Windkraftwerksparks auf den Weltmeeren erzeugt werden , über die Weltmeere äußerst wirtschaftlich über größte Entfernungen weitestgehend verlustarm übertragen werden können .

Bezugszeichenliste

Stromleitung 1
Seil 2
Mast 3
Fachwerk 4
Schwimmkörper 5
Stromleitungsverkleidung 6
Mastverkleidung 7
Ankerseil 8
Anker 9

Windkraftwerkparks und Stromleitungen .

Um mit einem Windkraftwerkpark der beschriebenen Art Windkraftanlagen eine durchschnittliche Leistungsabgabe von 10 000 000 KW zu erreichen sind etwa 1500 Stück der beschriebenen Windkraftwerke erforderlich . Dazu sind rationelle Fertigungseinrichtungen erforderlich , die spätestens bei der Fertigung von schätzungsweise 10 Stück solcher Windparks amortisiert sein müssten . Hierbei müssten dann die Fertigungskapazitäten so ausgelegt sein , dass man mit ihnen jährlich einen Windpark obiger Größe errichten kann . Gleiches gilt für die Fertigungseinrichtungen für die Stromübertragungsanlagen . Für die Errichtung von 1500 Stück Windkraftwerken der beschriebenen Art ist schätzungsweise ein Kapitalbedarf , bei rationellsten Herstellungsverfahren , von insgesamt weniger 3 Milliarden Euro erforderlich . Etwa 1 Milliarden Euro Kapital sind maximal für eine Stromübertragungseinrichtung von 3000 Km Länge erforderlich . Etwa maximal 4 Milliarden Euro würden , nach meiner Einschätzung , für die rationellen Fertigungs- und Montageeinrichtungen erforderlich sein . Es ist somit ein Kapitalbedarf von etwa 8 Milliarden Euro erforderlich . Bei 20 % Umlage des Kapitals für die Fertigungs- und Montageeinrichtungen für die Errichtung eines Windparks ergeben sich Stromherstellungskosten am Empfangsort , bei geschätzten Betriebs- und Wartungskosten von 100 Millionen Euro pro Jahr je Windpark , von maximal 0,007 Euro pro Kilowattstunde . Die geschätzten extrem niedrigen Stromkosten lassen sich durch Einzelkostenschätzungen der Elemente der benötigten Anlagen belegen und sind zur sicheren Seite wesentlich nach oben gerechnet . Auf eine detailliertere Kostenschätzung , die ich durchgeführt habe , wurde an dieser Stelle bewusst verzichtet . Trotz der extrem niedrigen , zu erwartenden Erzeugungs- und Transportkosten des Stromes , ist es äußerst unwahrscheinlich , dass sich Unternehmen oder Unternehmenszusammenschlüsse hier arrangieren werden , weil es voraussichtlich niemand in einem größeren Unternehmen auf sich nehmen wird , sich für eine so ganz große neue Sache stark zu machen und wenn doch , würden mit Sicherheit die übrigen Verantwortlichen nicht mitspielen . Es ist mit Sicherheit auch keine öffentliche Hilfe von Bedeutung zu erwarten .

Für die Kapitalbeschaffung müsste daher , nach meiner Einschätzung , eine neue Aktiengesellschaft gegründet werden . Wegen der extrem großen Gewinnerwartung auf Grund der zu erwartenden extrem günstigen Stromerzeugungs- und Stromtransportkosten im Verhältnis zu den heutigen Stromerzeugungs- und Stromtransportkosten , dürfte eine solche Aktie ein Renner werden und damit das nötige Kapital für mehre Windparks in kurzer Zeit verfügbar sein . Dann ist es eine relativ nicht allzu schwierige Aufgabe , die nötigen Fachleute zu versammeln , die die technische und logistische Realisierung der Windkraftwerkparks und der Stromleitungseinrichtungen betreiben werden .

Nutzbare Windenergien über den Ozeanen .

Die gesamte globale Windenergie beträgt etwa 4 300 000 000 000 KW (Go-Wissen) . Davon befindet sich etwa 25 % , das heißt etwa 1 000 000 000 000 KW , nach eigenen Berechnungen , im näheren nutzbaren Bereich der Erdoberfläche . Wandelt man hiervon nur 2 % in nutzbaren Strom , dann stehen für jeden von 6 Milliarden Menschen durchschnittlich 3,33 KW Strom zur Verfügung . Dies reicht aus , bei allgemeiner rationeller Energienutzung , den Energiebedarf der Menschheit vollständig dauerhaft zu decken . Dabei ist es besonders vorteilhaft , weltweit synchronisierten , höchstgespannten , extrem niedrigerfrequenten Drehstrom zu erzeugen und diesen möglichst weltweit zu vernetzen , weil dies die Notwendigkeit Energie zu Speichern vielfach verringert . Dadurch werden auch weitestgehend erhebliche Energieumwandlungsverluste vermieden . Es sind etwa 4 500 000 Stück der hier beschriebenen Windkraftwerke weltweit gesehen erforderlich , die sich auf etwa 20 % der gesamten Meeresfläche verteilen .

Ausblick

Mit dem extrem billigen Strom lässt sich Wasserstoff um mehr als 60 % billiger erzeugen , als heutzutage aus Erdgas . Dazu kommen erhebliche Kostenverringerungen für die Verdichtung von Wasserstoff auf Grund des extrem billigen Stromes . Insbesondere werden hierdurch für die Verflüssigung von Wasserstoff erhebliche Kostenvorteile erzielt . Wasserstoff ist ein Rohstoff der in der chemischen Industrie von aller größter Bedeutung ist . Insbesondere ist Wasserstoff bei der Ammoniakherstellung von entscheidender Bedeutung und damit auch weitestgehend für die Kunstdüngerherstellung und somit wird durch den billigen Wasserstoff auch die Kunstdüngerherstellung wesentlich kostengünstiger . Der billige Wasserstoff wird auch die Kunststoffherstellung wesentlich kostengünstiger werden lassen . Für die Stahlerzeugung aus Eisenerz wird ausschließlich nur noch die Direktreduktion mittels Wasserstoff wirtschaftlich sein und der Stahlpreis auf dem Weltmarkt dürfte sich hierdurch fast halbieren . Gleiches dürfte sich etwa auch bei der Gewinnung anderer Metalle wie zum Beispiel Nickel ergeben . Noch entscheidender dürfte sich der extrem billige Strom auf die Herstellung von Aluminium auswirken . Erzeugt man Aluminium auf einer Insel im Ozean kann man auf die Stromfernübertragung weitgehend verzichten . Hierdurch lassen sich die Stromkosten noch weiter wesentlich verringern . Geht man davon aus , dass für die Erzeugung von 1 Kilogramm Aluminium etwa 50 KWh Strom benötigt werden , dann können die Aluminiumherstellungskosten auf etwa 1 Euro pro Kilogramm sinken . Damit würde der Volumenpreis und auch der Festigkeitspreis von Aluminiumlegierungen jeweils unter den entsprechenden Stahlpreisen liegen . Dies dürfte zur Folge haben , dass Aluminium mit Abstand zum meistverwendeten Metallbaustoff wird und dass mit diesem extrem billigen Aluminiumlegierungen auch viele Kunststoffprodukte verdrängt werden . Da viele Aluminiumlegierungen sogar seewasserbeständig sind , erübrigen sich hier korrosionsschutzmaßnahmen wie Anstriche oder Verzinkungen . Dies alles wird insbesondere auch zu leichteren und billigeren Fahrzeugen führen und somit hier auch zu einem wesentlich geringeren Energiebedarf dieser Fahrzeuge . Aluminium ist auch in wesentlich höherem Maße recycelbar als Stahl , weil bei Stahl meist ein erheblicher Rostverlust eintritt . Da Aluminium auch in vielen Bereichen Kunststoff ersetzen wird , werden somit auch Müllbeseitigungsprobleme verringert werden . Mit dem billigen Strom kann man extrem große Mengen Meerwasser entsalzen und durch große billige Rohrleitungen aus Aluminium über große Entfernungen , mittels des billigen Stromes , auch mit relativ hoher Strömungsgeschwindigkeit kostengünstig pumpen . Dies bedeutet , dass es Länder , die unter Wassermangel leiden , nicht mehr geben braucht . Darüber hinaus können viele Wüstengebiete mit entsalztem Meerwasser wirtschaftlich bewässert werden . Mit den extrem billigen Aluminiumlegierungen können sehr billige korrosionsbeständige Gewächshäuser erstellt werden , die mit dem extrem billigen Strom beheizt werden . Die Heizungen von Gebäuden werden zukünftig generell direkte elektrische Heizungen wie Fußboden oder Wandheizungen sein , die nur einer einfachen Temperaturregelung bedürfen . Wegen des billigen Stromes werden zunehmend

Gebäude klimatisiert werden . Autos werden zukünftig mit Batterien oder mit Wasserstoff betrieben werden . Der benötigte Wasserstoff wird an den Tankstellen mittels des billigen Stromes erzeugt werden , so dass Wasserstofftransporte , aber auch andere Treibstofftransporte , weitestgehend entfallen . Dies führt zu erheblichen Entlastungen und Gefahrenminderungen bei den Verkehrswegen . Umweltbelastende Abgase wird es so gut wie nicht mehr geben müssen , weil Wasserstoff zu Wasserdampf verbrennt . Schiffe und Flugzeuge werden auch mit Wasserstoff betrieben werden . Die Bahnen werden sowohl zunehmend elektrisch wie auch noch mit Wasserstoff betrieben werden . Bei der Wasserstofferzeugung fällt auch Sauerstoff an , der dann zur Nutzung zur Verfügung steht . Der billige Wasserstoff lässt sich in flüssiger Form in gut isolierten großen Kugelbehälter aus einer Aluminiumlegierung verlustarm , sicher , langfristig und wirtschaftlich speichern . Mit solchen Energiespeichern kann man für ausreichende weltweite Energiesicherheit sorgen . Speichert man auch den anfallenden Sauerstoff , so kann der Wasserstoff mit einem Wirkungsgrad von etwa 50 % mittels Gasturbinen und Generatoren wieder in Strom gewandelt werden . Es wird zukünftig extrem viele neue Arbeit geben , die aus dem gesamten technischen Umbau , der sich weltweit ergeben wird , resultieren wird . Gelingt es , in möglichst kurzer Zeit , die heutigen Energien durch die hier beschriebenen Energien global zu ersetzen , so werden beispielsweise das CO₂- Problem und damit das Problem des Klimawandels , die Welternährungsprobleme , die Wasserprobleme , die Luftverschmutzungsprobleme in den Städten , die Probleme des Waldsterbens und Probleme der Flusserwärmung durch Kraftwerke weitestgehend gelöst sein . Mit den billigen Energien können Metalle aus wesentlich gehaltsärmeren Erzen noch wirtschaftlich gewonnen werden . Dies führt dazu , dass diese Ressourcen sich hierdurch vervielfachen . Kriege um Energierecourcen , Wasserrecourcen und einiger nichtenergetischer Ressourcen werden äußerst unwahrscheinlich .

Um die beschriebene Energiewende zu realisieren , denke ich , dass zunächst ein Verein zu gründen ist , dessen Ziel es ist , eine Aktiengesellschaft zu gründen und der die Aufgaben hat , die hier beschriebenen technischen Überlegungen zu vervollkommen , Durchführungspläne zu entwickeln , rechtliche Klärungen herbeizuführen und , wenn das nötige Aktienkapital vorhanden ist , dafür mit Sorge zu tragen , dass die Durchführung aller notwendigen Arbeiten von der Aktiengesellschaft zuverlässig und im vorgegebenen Zeitrahmen erfolgen . Der Verein sollte möglichst global agieren .

Fachleute , die Fähigkeiten besitzen , hierzu Beiträge zu leisten , die zur Lösung obiger Aufgabenstellung führen können , und die an der Lösung der Energiewende mitwirken wollen , bitte ich , sich unter friedrich.hensberg@gmx.de mit Angabe ihres Fachbereiches zu melden . Ich bitte schon im Voraus um Verständnis , dass ich wahrscheinlich nicht allen Antwort geben kann . Ich halte es aber für wahrscheinlich , dass ein Verein für die Energiewende bald gegründet wird , bei dem dann ihre Mitwirkung erwünscht sein wird .

