

DÉI DRËTT INDUSTRIELL REVOLUTIOUN

WEIVILL WANDANLAGEN BRAUCH EEN FIR ENG ENERGIEWEND ?

De Projet vun Soler/Electris zu Miersch gesäit 6 Wandanlagen fir, mat enger globaler Nennleeschtung vun 15,4 MW, déi 29 GWh am Joer produzéieren sollen, falls se op ronn 1.900 Volllaaschtstonnen d'Joer kommen (Informatioun vun Soler/Electris virum Fëschber Gemengerot den 30.01.2018).

29 GWh entsprechen ongeféier der Consommatioun vun 7.000 Haushalter, d.h. ronn 3% vun den Haushalter zu Lëtzebuerg.

D'Haushalter consomméieren ronn 14% vum gesamten Stroum zu Lëtzebuerg. Domat entsprécht d'Stroumproduktioun vum Projet ongeféier 0,4% bis 0,5% vum gesamten aktuellen Stroumverbrauch. Respektiv ronn 0,06% vum haitegen Endenergieverbrauch, par rapport zu deem jo eis Klimaziler definéiert ginn.

0,06% ? Jo, déi geplangten 6 Wandanlagen liwweren e Bäitrag vun 0,06% fir d'Energiewend. Dëst wier „richteg vill Energie“ (Zitat Soler/Electris den 30.01.2018). Fir eng komplett Energiewend, wou e kéint op fossil Energie verzichten – dat muss eist d'Zil sinn – bräicht een dann net nieft Solarenergie an Biomass eng Zuel vun Wandanlagen, déi op mannst am véierstellige Beräich läit ?

Bleiw mer awer emol am Stroumsecteur, wou déi geplangten Wandindustriezon 0,4% bis 0,5% liwwert. Bei enger kompletter Stroumwend, esou wéi se z.B. an Däitschland fir 2050 virgesinn ass, misst d'Wandenergie en Undeel vun ongeféier 60% am Stroummix erreechen.

Wann een déi 0,4% bis 0,5% op 60% héichrechent, bräicht een ronn 800 Wandanlagen vun deem Typ, wéi se zu Miersch geplangt sinn.¹⁾

Fir ze gesinn wéi plausibel eng Stroumwend op Basis vun dëser Technologie ass, kann een an dësem Kontext zwee Aspekter beliichten : d'Energiedicht an d'Flächeverfügbarkeit.

¹⁾ $60\%/0,45\% \times 6 \approx 800$

Wéi vill Plaz brauchen Wandanlagen ?

Vereenzelt opgereiten Wandanlagen müssen en Mindestofstand ënnereneen anhalen vun ongeféier 4 bis 5 mol den Rotorduerchmiesser. Wann vill Anlagen zesummenhängend an enger Zon stinn, ass de Mindestofstand op mannst 10 mol den Rotorduerchmiesser, soss stinn d'Wandanlagen a géigesäitegem Wandschiet an de Wierkungsgrad hëlt rapid of. Et kann een nun emol net méi Energie aus dem Wand eraushuelen ewéi dran ass.

Bei engem Rotorduerchmiesser vun der Gréisstenuerdung vun iwwer 100 Meter läit de mëttleren Ofstand also bei ronn 700 bis 800 Meter. Déi virdrun estiméiert 800 Wandanlagen bräichten dann en gesamten Territoire vu ronn 400 Km² bis 500 Km².

D'Gréisstenuerdung vum Flächeverbrauch gött net onbedéngt méi kleng wann een d'Zuel vun den Anlagen reduzéiert mat Hëllef vun enger méi héijer Nennleeschtung, well bei dësen Anlagen och den Rotorduerchmiesser wiisst.

Wann déi schwankend Stroumaspeisung mat Wand an Photovoltaik ongeféier 30% Undeel am Stroummix iwwersteigt, müssen d'Leeschtungsiwwerschëss iwwer den Laaschtspëtzen duerch Späicherung ofgebaut ginn, fir dat d'Netz stabil bleift²⁾. Ouni Späicherung misst een d'Anlagen an deenen Situatiounen systematesch ausschalten, an en Ausbau mat méi engem héijen Undeel am Stroummix wier jo dann net méi ze errechen. Mat anere Wieder, et géif keng Stroumwend.

Bei enger systematescher Späicherung vun Stroumiwwerschëss misst déi volatil Stroumproduktioun ongeféier verduebelt ginn, fir d'Wierkungsgradverloschter beim Späicher- an Entspäichervirgang ze kompenséieren³⁾. Bei der noutwendeger systematescher Späicherung geet et mat Kuerzzäitspäicher ewéi Pompel-späicherwierker oder Akkuen net méi duer, hei brauch een saisonal Späicher mat niddregen Zyklen an enger wesentlech méi héijer Kapassitéit.

Wa mer elo net systematesch all Leeschtungsiwwerschëss späicheren, an optimistesches dovun ausginn dat déi volatil Stroumproduktioun net verduebelt, mä just em ongeféier 50% misst ugehewe ginn, kéim een op e gesamten Territoire vu ronn 600 Km² bis 800 Km² – bei enger Stroumwend.

²⁾ Ifo Wirtschaftsinstitut (30% volatil entsprécht enger Gréisstenuerdung vun 40% erneierbar Energien insgesamt, VDE 2012)

³⁾ Wirkungsgrad fir Power2Gas mat Methanatioun, Späicherung an Zeréckverströmung :
20% no der VGB-Studie „Windenergie in Deutschland und Europa“ (Juni 2017), laangfristeg vläicht 25% bis 30% no der VDE-Studie „Speicherungsbedarf“ (2012)

Nota : fir des Späichertechnik gött et weder Léisungen fir en groustechneschen Asaz am GigaWatt-Beräich, nach en ekonomesche Modell deen viabel ass ; mir sinn hei an engem Gedankenexperiment.

Wéi gesäit et elo bei enger kompletter Energiewend aus, mat enger sougenannter Sektorkopplung (z.B. Transportsecteur mat Elektromobilitéit oder Waasserstoffautoen aus Power2Gas, Wärmesecteur mat Power2Heat, ...asw.) ?

Haut huet de Stroumsecteur en Undeel am gesamten Energiemix vun nëmmen 13%. De Rescht ass haaptsächlech fossil Energie. Eng Stroumwend ass also nach laang keng Energiewend. Ouni den Tanktourismus wier den Undeel vum Stroum ewéi an deenen meeschten Länner eppes an déi 20%. Fir an d'Géigend vun 100% ze kommen an op fossil Energie ganz ze verzichten, misst d'Zuel vun den Wandanlagen nieft allen aneren alternativen Energien also em e Villfaches multiplizéiert ginn – flächeméisseg bräichte mir also e Villfaches vun 600 Km² bis 800 Km².

Wéi grouss wier d'Flächeverfügbarkeet zu Lëtzebuerg ?

Wann een vum gesamten Territoire mat 2.586 Km² d'Tabuflächen mat Bëscher, Agglomeratiounen an Infrastrukturkorridoren ofzitt, bleiwen als „Bruttofläch“ manner ewéi 1.000 Km² iwwereg. Des Bruttofläch reduzéiert sech weider op eng Nettofläch vun ongeféier 20% bis 40% duerch den Afloss vun Topographie, lokalen Wandverhältnesser, schützenswäert Zonen, ...asw.

Eisen Territoire geet also emol net duer fir eng hallef Stroumwend, an a fortiori schonns guer net fir eng Energiewend, esouguer wann op allen fräi verfügbaren Flächen all puer honnert Meter eng Wandanlag opgeriicht gëtt (eng Rifkin-Horrorvisioun).

Op dëser technescher Basis bleiwen konventionell Energien also fir ëmmer (oder bis keng méi do sinn) op engem Niveau blockéiert mat enger Gréisstenuerdnung vun ongeféier 80%.

Eng drëtt industriell Revolutioun am Energieberäich gesäit anescht aus.

Mä, Energie- an Informatiounstechnologien sinn bei industriellen Revolutiounen net onbedéngt an hirer Entwécklung synchron. Och den Johannes Gutenberg huet eng 300 Joer missten op d'Dampmaschinn waarden. Fir dat mir net esouvill Zäit verléieren, a mat dem wiederofhängegen Prinzip vun der Wandenergie esouguer nees zwee Schrëtt zeréck an d'Mëttelalter géinge maachen, heescht et elo ëmdenken, an massiv no echten techneschen Alternativen fuerschen.

De minimalisteschen Bäitrag vun der Wandenergie, déi just e kommerzielle Selbstzweck ass, an déi et ouni Subsiden net géing ginn, muss sech erkaaft ginn duerch e komplette Verloscht vun eise Landschaften, an engem enormen Impakt op eis Natur an Liewensqualitéit.

DE MYTHOS NORWEGEN

Wéi eng Energiespäicher brauch eng Stroumwend ?

Stroum muss an der Sekonn produzéiert ginn wou e gebraucht gëtt. D'Stroumnetz ka keen Stroum späicheren. Déi produzéiert Leeschtung däerf weder iwwer der Laascht (Verbrauch) nach drënner leien, an d'Netzfrequenz muss stabil op 50 Hertz leien, soss brécht d'Netz zesummen.

Wandenergie, grad ewéi d'Photovoltaik, liwweren sougenannten volatile Stroum. De Wand speist mat groussen Schwankungen an d'Netz an. Obwuel d'Leeschtungsspëtzen vum Wandstroum nëmmen bei ronn zwee Drëttel vun der installéierter Nennleeschtung leien, sinn se ongeféier véiermol esou héich ewéi d'mëttels Leeschtung, déi iwwer d'Joer vun de Wandanlagen produzéiert gëtt. Des ganz abrupt Schwankungen kënnen och net duerch e flächendeckenden Ausbau vun de Wandanlagen – emol net europawäit – ausgeglach ginn (cf. VGB-Studie „Windenergie in Deutschland und Europa“ , Juni 2017).

Wann haut an engem Land d'Leeschtungsspëtzen vum Wand iwwer d'Laaschtspëtzen ginn, gëtt et praktesch just d'Méiglechkeet den iwwerschëssege Stroum ze exportéieren. An Däitschland zum Beispill, wou dat elo schonn bei engem Undeel vun 22% volatilem Stroum ganz heefeg virkënn, gëtt dëst awer ëmmer méi schwéier, well den iwwerschëssege Stroum vun den Nopeschlänner och net onbedéngt gebraucht gëtt an riskéiert do d'Netzer ze destabiliséieren.

Dofir bauen d'Nopeschlänner op hir Grenzen Filteren, sougenannten Phasenschieber, fir dëse Stroum net mussen duerchfléissen ze loossen. Fir säin iwwerschëssege Stroum kënnen ze entsuergen, muss Däitschland en zu engem negative Präis verklappen. A wann keen e wëllt, oder d'Netz wéinst Enkpäss de Stroum net transportéiere kann, mussen Wandkraaftwierker dann eben ausgeschalt ginn.

De VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik) huet berechent, dat bei engem Undeel vun 40% erneierbar Energien am Stroummix déi uewe beschriwwen Situatioun systematesch antrëtt. Bis dohin kéint een d'Netz stabil halen duerch Stabiliséierungsmoosnamen (Redispatch) mat Hëllef vun konventionelle Kraaftwierker (!), Laaschtmanagement an deelweis Ofreegelen vun volatilen Energien. Dëse Wäert deckt sech mat de Berechnungen vum ifo-Wirtschaftsinstitut, deen op en maximal méiglechen Undeel vun 30% volatil Energien – also Wand plus Photovoltaik – am Stroummix kënnt. Wann Däitschland keng aner Léisung fënnt a seng Anlagen doriwwer eraus muss systematesch ofreegelen, ass d'Experiment Stroumwend eriwwer.

Fir dat des Situatioun net antrëtt brauch een Späicher. Bleiwe mer beim Beispill vun Däitschland.

Däitschland huet haut eng Bruttostroumerzeugung vun ronn 600 TWh. Bei enger kompletter Stroumwend ginn an diversen Etüden Stroumiwwerschëss respektiv noutwendeg Späicherkapazitéiten am zweestellegen TWh-Beräich bis zu 100 TWh berechent (Beispill VDE-Studie vun 2012 : 26 TWh).

Wéi eng Späicher ginn gebraucht, a wéi eng Späicher ginn et ?

Nieft Kuerzzäitspäicher, déi am Minutten-, Stonnen-, an Dagesberäich schaffen, brauch een haauptsächlech Laangzäitspäicher, déi di saisonal Fluktuationen vun Wand an Sonn iwwer d'Joer gekuckt kënnen ausgläichen, mat deenen uewe genannten Kapassitéiten.

Groustechnesch Späicheranlagen, déi et säit laange Joren gëtt, sinn Pompelspäicherwierker. Dacks ginn an deem Zesummenhang quasi onbegrenzten Späicherméiglechkeeten an Norwegen ernimmt ; hei bräicht een dann nëmmen nach eng elektresch Leitung mat der passender Kapassitéit ze leeën.

Pompelspäicher hunn awer grondsätzlech zwee Problemer :

Problem N°1 : Pompelspäicher sinn keng saisonal Späicher a kënnen wirtschaftlech net iwwerliewen, wann se just 1 bis 2 Späicherzyklen pro Joer hunn.

Problem N°2 : d'Kapassitéit.

Haut hunn d'Pompelspäicher an Däitschland eng Kapassitéit vun 0,04 TWh. A ganz Europa gëtt et aktuell eng Kapassitéit vun ronn 0,3 TWh. An Norwegen gëtt et zwar Waasserkraaftwierker déi all zesummen am 80 TWh-Beräich schaffen. Waasserkraaftwierker sinn awer keng Pompelspäicher. Dofir brauch een en Ënnerbecken an en Uewerbecken.

Déi vun der europäescher Kommissioun finanziert „eStorage“ Etüd huet europawäit (plus Norwegen an d'Schwäiz) méiglech Ausbaupotenzialer vun Pompelspäicher ënnersicht.

Resultat : am Ganzen bedréit den Ausbaupotenzial 2,29 TWh, dovun 54% an Norwegen (1,242 TWh) ! Zesummen mat den haitegen 0,3 TWh mécht dat also 2,6 TWh. Dat wier een Zéngtel vun deem wat den VDE eleng fir Däitschland berechent huet. 2,6 TWh entsprécht 0,4% vun der haiteger Bruttostroumerzeugung an Däitschland oder dem Stroumverbrauch vu ronn annerhallwem Dag. Oder och nach ronn engem Dausendstel vun dem däitschen Endenergieverbrauch am Kontext vun enger Energiewend mat Sektorkopplung.

Den europawäiten Potenzial plus Schwäiz plus Norwegen bréngt also nëmmen e klengen Brochdeel vun deem wat néideg wier fir en eenzelt Land ewéi Däitschland – esou vill zum Mythos Norwegen.

Zweet Beispill fir Späicher : Akkuen. Hei gëtt och elo heefeg den Späicherpotenzial vun Elektroautoen ervirgehuewen. An deem Kontext gëtt dacks d'Gigafactory vun Tesla – eng Akkusfabrick bei der Stad Reno – ernimmt, déi wann se bis fäerdeg ass, Akkuen mat enger Joreskapassitéit vun 35 GWh soll produzieren. Dat ass relativ vill, well dëst der aktueller weltwäiter Produktioun entsprécht. Dem Elon Musk no kann den Späicherproblem weltwäit mat ronn 100 dëser Fabriken geléist ginn...

Problem N°1 : Akkuen sinn grad ewéi Pompelspäicher leider och nëmmen Kuerzzäitspäicher an leeschten iwwerhaapt keen Bäitrag zur saisonaler Späicherproblematik.

Problem N°2 : d'Kapassitéit. Huele mer nees d'Beispill Däitschland mat der noutwendeger Späicherkapassitéit vun 26 TWh aus der VDE-Studie (entsprécht ongeféier der Gréisstenuerdnung vum Verbrauch vun 17 bis 18 Deeg). Eleng fir Däitschland bräicht een dann d'zénjärege Produktioun vun ronn 75 Fabriken vum Typ Gigafactory ier déi éischt Akkuen nees futti fueren. Oder ëmgerechent ronn 1 Milliard Elektroautoen, déi permanent alleguer um Smartgrid missten hänken, ouni och nëmmen 1 Kilometer kënnen ze fueren. An Däitschland gëtt et haut ronn 60 Milliounen Autoen...

Mir sinn wuelgemierkt bis elo just am Kontext vun enger Stroumwend. Bei enger Energiewend mat Sektorkopplung bräicht een e Villfaches vun den uewen genannten Kapassitéiten.

Et gëtt potenziell nach eng Technologie, bei déer op mannst den Ko-Faktor vun der Späicherdauer ewechfällt, dat ass den Power to Gas. Bei dëser Method gëtt mat dem iwwerschëssege Stroum iwwer Elektrolyse Waasserstoff produzéiert. D'Späicherung vun Waasserstoff ass relativ opweneg, a wann Waasserstoff bei minus 253°C verflësseg gëtt, och nach extrem energieintensiv. Dofir kann een awer de Waasserstoff mat CO₂ reagiere loosse an iwwer dee Wee Methan hierstellen. A Methan kann een effektiv saisonal iwwer e Joer späicheren, an duerno nees a Gaswierker zeréckverstroumen.

Wou läit hei d'Erausfuerderung ?

De Wierkungsgrad ass bei deem ganzen beschriwwenen Prozess Stroum>Gas>Stroum extrem niddreg. Nom VGB läit de Wierkungsgrad – wann realistesch a praxisno gerechent gëtt – bei ongeféier 20%, d.h. 80% vun der ursprénglecher Energie kann net méi an Form vun elektreschem Stroum recuperéiert ginn (eventuell deelweis als mannerwäerteg, well manner notzbar, Wäermt). Mat dem klengen Entwécklungspotenzial hält de VDE fir seng laangfristeg Etüden e Wäert vun 25% bis 30% – dat ännert net schrecklech vill.

Fir d'Wierkungsgradverloschter auszegläichen misst déi volatil Stroumproduktioun vun der Gréisstenuerdnung hir verduebelt ginn – mat allen ekonomeschen an ekologeschen Niewewierkungen.

An de Modeller vum VDE bräicht een bei enger Späicherkapassitéit vun 26 TWh eng Leeschtung fir de Späichervirgang vun 68 GW. Haiteg Elektrolyseuren schaffen am Kilowatt- an maximal am eestellege Megawatt-Beräich. Vun engem grousstechneschen Asaz si mer hei also Liichtjoren eweg.

Den Invest fir all des Anlagen ass aus haiteger Siicht – well et se eben nach net gëtt – nëmmen schwéier ofzeschätzen, mä d'Gréisstenuerdnung léich op mannst am dräistellege Milliardeberäich.

Och de Betrib wier ekonomesch ganz schwierereg, well des Anlagen net kontinuéierlech schaffe kéinten, mä nëmmen variabel en fonctioun vun den Fluktuationen vun den volatilen Energien.

Stroum aus Wandgas géing haut bei ongeféier dem zéngfachen Präis vum Äerdgasstroum leien.

Hei seet den VDE nëmmen ganz diplomatesch, dat des Späichertechnologie „wirtschaftlich nicht darstellbar“ ass. Zemoos wou haut schon d'Stroumpräiser an Däitschland explodéieren.

Fir e Land ewéi Lëtzebuerg, wat mat senger Geologie keng Méiglechkeeten huet Gas ënnerierdesch ze späicheren, missten och enorm grous iwweierdesch Gastanklager gebaut ginn mat honnerten vun Kugelgasbehälter.

Vun all dësen Schwiereregkeeten geet an der Rifkin-Visioun iwverhaupt net Riets. Hei gëtt esou gemaach, wéi wann et all des technesch an ekonomesch Problemer net géif.

Mä, ouni Späicher gëtt et keng Energiewend, a mat Späicher ass se net ze bezuelen.

Eng Energiewend op Basis vun der Wandenergie huet also direkt e puer Ko-Faktoren : fir d'Éischt déi kleng Energiedicht kombinéiert mat der klenger Flächeverfügbarkeet (déi zum Beispill mécht, dat an Däitschland mat ronn 30.000 Wandanlagen just eppes an déi 2% vum Primärenergiebedarf ofgedeckt sinn), an dann elo och nach deen vun der noutwendeger mä inexistenten brauchbarer Späichertechnologie.

An deem Kontext wier et irresponsabel déi konzeptlos däitsch Politik wëllen nozemaachen, an eng Energiewend op der Basis vun der Wandenergie wëllen duerchezéien, zemoos wann een bedenkt wéi vill Schued dobäi entsteet. Déi eigentlech gréng Prinzipien ewéi de Naturschutz, de Landschaftsschutz, den Aarteschutz, d'Schounen vu Ressourcen an d'Erhale vun der Liewensqualitéit ginn hei fir d'Interessen vun enger Wand-Wirtschaftslobby nohaltege geaffert.

Mat dëser Strategie, déi an eng technesch Sakgaass féiert, a mat eise festgeluechten Klimaziler, fale mer ëmmer méi déif an eng Ofhängegkeet vun der Atomenergie, déi mir – grad esou gutt ewéi Däitschland – dann aus Frankräich, Tschechien oder Russland mussen importéieren.

BUSINESS, AKZEPTANZ A SOZIAL NIEWEWIERKUNGEN

Wien profitéiert vun der Wandenergie, a wien net ?

Soler/Electris huet bei hirem Termin den 30.01.2018 beim Fëschber Gemengerot betount, dat hinnen d' Akzeptanz an der Populatioun fir hire Projet besonnesch wichteg ass.

Dat kann een nëmmen begréissen. Akzeptanz kann een awer kafen. Dat nennt een dann „Biergerbedeelegung“ mat dem Versprieche vum Renditen.

Och de Bauer, deen am Fong net frou ass iwver eng Wandanlag an sengem Feld – mat allen noutwendegen Erschléissungsinfrastrukturen an enger Rei Contrainten fir seng Exploitatioun – kënnt an d'Grübelen, wann hien fir eng Wandanlag op sengem Terrain e Pachtvertrag am véier- oder esouguer am fënnestellige Beräich pro Joer proposéiert kritt.

Ouni Terrain kee Projet – hei trëfft de Grondbesëtzer dann eleng eng Virentscheidung iwver d'Konsequenzen, déi de Bau an de Betrib vun enger Industrieanlag an enger Gréngzon op de ganze Rescht vun der Populatioun huet.

De Grondbesëtzer, grad ewéi d'Fournisseuren vun de Wandanlagen, d'Experten an d'Baufirmen maachen e gutt Geschäft, an droen dobäi keng Risiken. Si sinn a priori déi grouss Gewënner.

Fir Investisseuren ass de Wand-Business awer ëmmer e Risikogeschäft, an dat huet haaptsächlech mat de Wandverhältnesser ze dinn, déi en direkten Afloss op d'Revenuen hunn. An Däitschland zum Beispill, wou et eng vun Subsiden gedriwwen Goldgriewerstëmmung gouf an nach ëmmer gëtt, waren no enger Auswärtung vum Bundesverband Windenergie vum November 2014 – haaptsächlech wéinst onsécheren Wandprognosen – eng Majoritéit vun Wandfongen defizitär, oder et goufen quasi keng Renditen ausgeschott. Bei villen „Bürgerwindparken“ kënnen hei d'Investisseuren deemno frou sinn, wann se op mannst hier Mise zeréckkréien.

Folgend Elementer mussen bei de Wandprognosen beuecht ginn :

- Miessungen vu Wandvitessen sinn net ëmmer genau a mussen op déi gesamten Lafzäit vun 20 Joer extrapoléiert ginn ;

- Wandverhältnesser änneren vu Joer zu Joer ;
- Lëtzebuerg, zemools d'Guttland, läit an enger Schwaachwandregioun ;
- De Rolléngerbiereg huert nom Wandatlas relativ déif Wandvitessen op 30m Héicht Opweises mat engem Minimum vun 4,5 m/s géintiwuer der Haardt mat ronn 5,2 m/s ;
- D'Wandvitessen huelen mat der Héicht zou ; d'Wandanlagen um Rolléngerbiereg mussen awer wéinst Restriktionen duerch de Flugbetrib op 150m Héicht begrenzt sinn a leien also largement ënner dem haitege Standard vun iwwer 200m Héicht fir Schwachwandregiounen.

Theoretisch hätten no den Informatiounen vun Soler/Electris um Rolléngerbiereg Anlagen vum Typ Enercon E115 kënnen opgeriicht ginn grad ewéi op der Haardt, mat enger Nabenhéicht vun maximal 149m an engem Rotorduerchmiesser vun 115,7m. Wéinst de Restriktionen vum Flugbetrib kënnen elo awer nëmmen Anlagen analog zum Typ Enercon E103 zum Asaz kommen, mat nach „just“ enger Nabenhéicht vun 98m an engem Rotorduerchmiesser vun 103m.

Wann ee weess, dat d'Leeschtung vun enger Wandanlag proportional ass zum Rotorduerchmiesser am Quadrat, an et e kubeschen Zesummenhang gëtt mat der Wandvitesse, dann huert eng Enercon E103 um Rolléngerbiereg – iwwerschlägg gerechent – manner ewéi d'Halschent vun der Leeschtung vun enger Enercon E115 op der Haardt.

Wann een also bedenkt, dat déi véier Enercon E103 um Rolléngerbiereg mat 2,35MW héchstens hallef esou produktiv sinn ewéi déi zwou Enercon E115 mat 3MW zu Recken an op der Haardt, a wann ee weess, dat se all zesummen no den Informatiounen vun Soler/Electris 29 GWh pro Joer liwwere sollen, da kéimen déi véier Wandanlagen um Rolléngerbiereg reng rechneresch net iwwer ronn 1.500 Volllaaschtstonnen eraus.

Domat wieren se ganz kloer ënner enger raisonnabler Rentabilitéitsschwell a missten vun deenen zwou Anlagen zu Recken an op der Haardt mat duerchgefiddert ginn. Mat deenen Wäerter mécht et sécherlech kee Sënn de Rolléngerbiereg an eng Industriezon ëmzewandelen.

D'Anlagen mussen wéinst Impakter ëmmer méi heefeg ausgeschalt oder gedrosselt ginn : wéinst de Vigel wann zum Beispill am Feld geschafft gëtt, wéinst der Aktivitéit vun Fliedermais, wéinst ze héijen Schallpegelen an der Nuecht. Mat dem Alter vun den Anlagen klëmmt och de Risk vun Ausfäll an Reperaturarbechten. Wann laangfristeg ëmmer méi Wandanlagen dobäi kommen, klëmmt och d'Wahrscheinlechkeet, dat bei Netziwwerlaaschtung Anlagen mussen ausgeschalt ginn.

Do bleift dann d'Zuel vun den Volllaaschtstonnen heefeg ënner den Prognosewäerter.

Wann dann eventuell nach Versécherungs- oder Reparaturkäschten méi héich ausfalen ewéi ursprénglech ageplangt, kënt de Wandbetrib séier an eng Schiflag.

Um Rolléngerbiereg ass eng Rentabilitéit fir déi véier Wandanlagen wéinst potentiell niddregen Volllaaschtstonnen also nëmmen schwéier ze erkennen.

Gewënn oder Verloscht bei deem Business – dat weist sech spéitstens no 20 Joer.

Wien sinn elo vu vir eran d'Verléierer bei der Wandenergie ?

Déi geplangten Wandanlagen um Rolléngerbiereg hunn en enormen visuellen Impakt op d'Landschaft an op d'Bebauung zu Schous, mä och Fëschbech an Aangelsbiereg hunn eng direkt Vue drop.

D'Wandanlag op der Haardt steet dominant iwwer ganz Miersch, zemools d'Bebauung zu Recken a beim Kannerduerf sinn schwéier betraff.

Wéi d'Erfahrungen an Däitschland weisen, kënnen déi exposéiert Immobilien en wesentlechen Wäertverloscht an der Gréisstenuerdnung vun -30% erleiden, deen déi moer Aussicht op Renditen vun de Wandanlagen iwwerweit. Dëst betrëfft och den Niveau vun den Loyerer.

Wa Leit wëlles hunn an eng roueg Géigend wunnen ze goen, siche se eben éischter eng Plaz ouni visuell an akustesche Belästegung, an ouni e potentiellt Gesondheitsrisiko duerch Infraschall.

Esou gëtt et dann an enger Gemeng engersäits Profiteuren (Verpächter vun Terrainen fir d'Wandanlagen), an anerersäits Geschiedegter (Hausbesëtzer, Immobilienhändler), wat den Duerffriden potentiell nohalteg beanträchtegt.

Am Ausland kënt et och heefeg fir, dat et mat dem Friden am Duerf eriwuer ass am Fall vun Interessekonflikter. De Fëschber Gemengerot huet duerch e Vote den 30.01.2018 eng kloer Positioun géint de Projet bezunn an huet hei fir kloer Verhältnesser gesuecht. Des Decisioun ass och am Sënn vum Landschaftsschutz, Naturschutz, Aarteschutz, Schounen vun Ressourcen an Erhalen vun der Liewensqualitéit, besonnesch wann een bedenkt wéi e marginale Bäitrag d'Wandenergie zu enger Energiewend huet – an Däitschland decken ronn 30.000 Wandanlagen nëmmen an déi 2% vum Primärenergiebedarf, a sinn nach just e kommerzielle Selbstzweck.

An Däitschland gesäit een och d'Käschtespiral, déi d'ganz Vollekswirtschaft trëfft : Subsiden, Netzstabiliséierungskäschten, Netzausbaukäschten, Bereetstellung vun Reegelleeschtung an Back-up Kraaftwierker fir d'Versuergungssécherheet ; all des Käschten sinn noutwendeg, well d'Wandenergie weder ekonomesch, nach technesch viabel ass.

Hei muss d'Allgemengheet bezuelen fir de Profit vum Eenzelen. Esou gëtt et eng Verduebelung vun de Stroumkäschten par rapport zu Lëtzebuerg oder och zum Beispill zu Frankräich, an doduerch iwwer 300.000 Haushalter, déi den Stroum gespaart kruten, well se d'Rechnung net méi bezuele kënnen.

Hei stéisst d'Visioun vun der Null-Grenzkäschten Gesellschaft op déi haart ekonomesch Realitéit.

Wandenergie huet also och eng sozial Komponent : d'Suen ginn vun ënnen no uewen ëmverdeelt.

Fir do d'Akzeptanz vun den Bierger ze kréien, mussen se dann eben wéi beschriwwen mat finanzielle Mëttele gelackelt ginn.

Akzeptanz soll awer och elo am nationale Kontext geschaaft ginn, fir de Bierger op all déi zukünfteg Käschten an Aboussen an der Liewensqualitéit anzestëmmen.

Fir de Bierger méi anzebannen gëtt en dann ganz Rifkin-konform als „Prosumer“ opgewäert : energetesch autark Haushalter mat Photovoltaik um Daach an elektreschen Hausspäicher am Keller ginn zu dezentrale Kraaftwierker, déi di haiteg konventionell zentral Kraaftwierker ersetzen – do iwwersäit een och scho mol gären, dat et laang Wanterméint mat bedecktem Himmel gëtt a laang Perioden ouni Wand.

Wann een bedenkt, dat Haushalter haut en Undeel vun 14% un der Stroumconsommatioun hunn, an de Stroumsecteur just 13% vum gesamten Energieverbrauch duerstellt – dat mécht am haitege Mix e Gesamtgewicht vun den Haushalter vun knapps 2% – da gesäit een wéi wäit Visiounen, Ideologien an techneschen Realitéiten auserneenleien.

Vläicht ginn d'Mënschen emol grad esou smart ewéi hier Stroumnetzer.

DE PROPPERE WAND

Wéi gréng ass d'Wandenergie ?

Et ass méttlerweil gewosst, dat industriell Wandanlagen – zemoos do wou se stinn – en héijen Impakt hunn op d'Landschaft, d'Natur an d'Liewensqualität : visuell Pollutioun, Industrialiséierung vun Gréngzonen, Vullschlag, Schattenwurf, Kaméidi, Infraschall, Eisabwurf, ... fir just e puer ekologesch Niewewierkungen opzezielen.

D'Wandindustrie bedeelegt sech potenziell awer och un enger nohalteger Ëmweltkatastroph méi wäit vun eis ewech. An dat huet eppes mat techneschem Fortschrëtt ze dinn.

Fir méi effizient a rentabel ze sinn, hunn modern Wandanlagen kee Gedriww méi. Hei gëtt et bei der Ausféierung verschidden technesch Méiglechkeeten mat ënnerschiddlechen Konsequenzen :

No den Informatiounen vun Soler/Electris vum 30.01.2018 wäeren wahrscheinlech Wandanlagen vum Hiersteller Enercon beim Projet Miersch virgesinn. Wa sech dee Choix confirméiert – en definitiven Projet gëtt et zu deem Moment nach net – kéimen méi ëmweltfrëndlech Rënggeneratoren zum Asaz.

Leider hunn quasi all aner Hiersteller Wandanlagen mat Generatoren wou Permanentmagnéiter agesat ginn (Beispill : Siemens am „Wandpark“ Weiler). Des Permanentmagnéiter bestinn zu engem groussen Deel aus sougenannten „Seltene Erden“, wéi zum Beispill Neodyme oder Dysprosium.

Pro installéiert Megawatt Nennleeschtung enthält esou e Generator ronn 200 Kilo Seltene Erden.

D'Seltene Erden kommen quasi exklusiv aus China : den Ofbau an de Raffinage vun dëse Materialien ass do méi bëlleg, well Ëmweltoplagen an de Schutz vun den Aarbechter keng Prioritéit sinn.

Beim Oftrennen vum Gestengs, an deem d'Seltene Erden chemesch gebonne sinn, entstinn eng Rei Offallprodukter, déi et a sech hunn : Schwéiermetaller, Schwiefelsaier an radioaktiv Substanzen ewéi Uran an Thorium. D'Fabriken bei der Stad Baotou kéieren des Offallprodukter a Form vu Schlamm einfach an d'Landschaft. De Schlamm sammelt sech an engem Basseng mat enger Fläch vun iwwer 10Km². Ouni Ofdichtung kommen d'Gëftstoffer an d'Grondwaasser, an dëst am direkten Anzuchsgebitt vum Giele Floss, dem zweetlängste Floss a China. Beim gedréchente Schlamm ginn d'Substanzen och als Stëbs vum Wand fortgedroen.

D'Grondwaasser an de Buedem sinn duerch all dës Gëftstoffer nohalteg verseucht. D'Land ronderëm d'Fabriken ass radioaktiv verseucht. Landwirtschaft ass hei net méi méiglech. D'Mënschen, déi hei (iwwer)liewen a schaffen, gi krank : Leukemie, Bauchspeicheldrüsekrebs an Longekrebs hunn e ganz héijen Undeel bei den Stierffäll.

Wéi Uganks gesot, muss en Hiersteller net op d'Technologie vun Permanentmagnéiter an op Ressourcen ewéi Seltene Erden zeréckgräifen.

Prinzipiell stellt sech awer bei allen Wandindustrieanlagen d'Fro vum allgemeng héije Ressourceverbrauch am Verhältnes zur generierter Energie ^{1) 2)}.

D'Ofhängegkeet an d'Verknappung vun fossile Rohstoffe gëtt hei ersat duerch d'Ofhängegkeet an d'Verknappung vun Metaller an Mineralien ²⁾.

Déi beschleunegt Exploitatioun vun Ressourcen am Kader vun der aktueller Energiewend huet awer en direkten negativen Impakt op d'Natur an Biodiversitéit.

Wann een d'Wandindustrie gewäerde léist gesäit een Dériven wéi zum Beispill an Däitschland, wou komplett Landschaften duerch Wandanlagen industrialiséiert ginn, a wou wéinst der knapper Verfügbarkeet vun Fräilandflächen, mat der Ënnerstëtzung vun der Politik, ëmmer méi direkt an d'Bëscher oder Naturschutzgebieder gebaut gëtt.

Wisou mëllen sech bei all dëse Problemer keng Ëmweltschutzorganisatiounen zu Wuert ?

Et huet een nach ni dovun héieren, dat Greenpeaceaktivisten e „Wandpark“ besat oder sech un eng Wandanlag ugekett hätten.

Wat bedeit „grénge Wandstrom“ ?

Musse mer fir d'Klima ze retten vir d'Éischt eis Natur an eise Liewensraum futti maachen ?

Hei huet d'Lobby vun der Wandindustrie – déi och an den Ëmweltschutzorganisatiounen drasetzt ewéi an Däitschland zum Beispill am BUND – hier Aarbecht gutt gemaach.

De Message ass kloer : Wandenergie ass gréng ! – Mä fir wéi eng Wäerter steet dat Wuert „Gréng“ eigentlech nach ?

¹⁾ Wandkraaftwierk am Verglach mat engem konventionelle Kraaftwierk : Faktor Volllaaschtstonnen x4 ; Faktor Lafzäit x2 ; Faktor Kompenséierung vun Späicherungverloschter x2 bei engem elektreschen Systemwirkungsgrad fir P2G vun ca. 30%.

Rechebeispill : equivalent Stromproduktioun ewéi Cattenom mat 5.200 MW wieren bei Wandanlagen vun 3 MW (5.200 MW / 3 MW) x 4 x 2 x 2 = ca. 28.000 Wandanlagen mat wäit iwwer 100 Milliounen Tonnen verschafftem Material, ouni Material fir Infrastrukturen an Späicherinstallatiounen. Dovun potenziell knapp 17.000 Tonnen Seltene Erden.

²⁾ *Metals for a low-carbon society*, Nature Geoscience Volume 6 November 2013 ;

DEN CO₂ – PARADOXE

WEIVILL CO₂ GËTT DUERCH WANDENERGIE AGESPUERT ?

Wann e Projet vun engem Wandpark presentéiert gëtt, héiert een systematesch folgend Ausso :

„Eise Wandpark liwwert zeg Kilowatt Stonnen an spuert domat zeg Tonnen CO₂ an“

Hei soll dann duergeluecht ginn, a wéi engem Mooss mir den Klimaziler méi no kommen. Doduerch gëtt eng Akzeptanz geschaaft fir de Bau a Betrib vun enger Industrieanlag, wou de Bedarf déi onëmgänglech Nuisancen muss kënnen rechtfäerdegen.

An elo kënn eng Tatsaach, mat déer vläicht déi Wéinegst gerechent hätten : déi laangjäreg Erfarungen an Däitschland mat erneierbaren Energien weisen paradoxerweis, dat duerch den Ausbau vun Wandenergie keen eenzeg Gramm CO₂ an Europa agespuert gëtt, nach schlimmer, et kënn potentiell nach CO₂ dobäi.

Wéi ass dat méiglech ?

D'Ursaachen heifir leien bei der EU-Klimapolitik, der Funktiounsweis vum Stroummaart, an der Aart a Weis wéi thermesch Kraaftwierker hire Stroum däerfen an d'Netz aspeisen.

Konkret : d'Quantitéit CO₂, déi EU-wäit vun Stroumkonzerner an Industrien däerf emittéiert ginn, ass duerch den Emissionshandel festgeluecht. Des Quantitéit CO₂ ass gedeckelt an total onofhängeg vun der erneierbarer Stroumproduktioun.

Wann den Undeel vun dem erneierbaren Stroum an engem Land wisst, produzéieren thermesch Kraaftwierker ewéi Kuelekraaftwierker do natierlech manner, wat jo prinzipiell eng gutt Saach ass.

Wann des Kuelekraaftwierker manner Stroum produzéieren an doduerch manner CO₂ emittéieren, dann brauche se och manner Rechter fir CO₂ ze emittéieren, also manner CO₂-Zertifikater.

Des iwwerschësseg CO₂-Zertifikater kënnen se am fräien Handel europawäit verkafen, zum Beispill un en anert Kuelekraaftwierk a Polen. Dëst Kuelekraaftwierk, wat eventuell méi polluëiert, huet sech dann d'Recht kaf, fir méi CO₂ ze emittéieren.

Déi Quantitéit CO₂, déi een gemengt huet duerch Wandanlagen anzespueren, gëtt a Wierklechkeet just geographesch verlagert. Dëst ass eigentlech e ganz normalen Prozess, deen vu vir eran gewosst war.

Woumat vläicht keen an deem Mooss gerechent hätt : d'Präisser vun den CO₂-Zertifikater sinn staark gefall. Dëst ass awer och en normalen ekonomeschen Prozess an engem fräien Handel, well duerch den ëmmer méi staarken Ausbau vun Wandenergie kann ëmmer manner Kulestrom agespeist ginn, an doduerch gëtt et e groussen Iwwerschoss vun Zertifikater.

Konsequenz : en Industriebetrieb, deen CO₂ emittéiert, steet ëmmer virun der Wiel, entweder an technesch Moosnamen ze investéieren, déi d' CO₂ Emissiounen senken, oder awer CO₂-Zertifikater ze kafen. Wann d' CO₂-Zertifikater elo méi bëlleg ginn, ass et wirtschaftlech méi interessant des ze kafen a keng nei technesch Moosnamen ze huelen. Duerch dësen indirekten Afloss vun den erneierbaren Energien gëtt also dësen CO₂ weider emittéiert, wat natierlech total kontraproduktiv ass.

En aneren Effekt vun den bëllegen CO₂-Zertifikater : Kulestrom, deen eigentlech duerch d'Zertifikater sollt penaliséiert ginn, bleift duerch déi méi niddreg Präisser par rapport zum Gasstrom méi kompetitiv. De Gasstrom gëtt dann duerch Kulestrom vum Strommarkt verdrängt (merit-order Effekt). Kuelekraaftwierker emittéieren awer wesentlech méi CO₂ ewéi Gaswierker. Alt nees gëtt duerch den Afloss vun erneierbaren Energien méi CO₂ emittéiert ewéi néideg.

Elo kann een aus technesche Grënn d'Kuelekraaftwierker net einfach alleguer zoumaachen. Bestimmten Kuelekraaftwierker sinn „systemrelevant“, well se e groussen Bäitrag zur Netzstabilitéit bäidroen. D'Netz muss nämlech permanent stabiliséiert ginn, wéinst den héijen Schwankungen bei der Stromspeisung vun... Wandanlagen.

Wann de Wandstrom mat groussen Schwankungen agespeist gëtt, mussen déi thermesch Kraaftwierker déi sougenannten Residuallast droen, d.h. se mussen permanent déi Leeschtung ausgläichen, déi fir eng bestimmten Laascht gebraucht gëtt.

Esou pufferen se dann am Stop&Go oder esouguer am Drosselbetrieb (e Kuelekraaftwierk kann een net ëmmer einfach un- an ausschalten, et muss dann weider Kuelen verbrennen, ouni d'Energie däerfen un d'Turbinnen ze leeden !).

Bei esou enger ineffizienter Exploitatioun vun den thermeschen Kraaftwierker, déi nëmmen duerch déi héich Schwankungen vum Wandstrom provoziert gëtt, ginn natierlech wesentlech méi Emissiounen an d'Loft geblosen.

Elo kéint een och nach den CO₂ dobäi rechnen, deen bei der Produktioun, dem Materialtransport, dem Opriichten, dem Ofrappen an dem Recyclage vun den Wandanlagen entsteet, déi ewéi een hei gesäit, an deem duebelen a kontraproduktiven System net wierklech gebraucht ginn.

Global entstinn also direkt oder indirekt, ob et engem gefällt oder net, nach méi Emissiounen.

Manifestement kéint een global wesentlech méi Emissiounen aspueren, wann CO₂-intensiv Kuelekraaftwierker net duerch Wandanlagen, mä wou et geet, duerch méi effizient Gaskraaftwierker géingen ersat ginn. Dëst wier techesch-logesch, awer ideo-logesch net vermëttelbar.

Och géing et sech positiv op d' CO₂ Bilanz auswierken, wann d'Subsiden fir d'Wandenergie géingen an Effizienzmoosnamen, ewéi zum Beispill d'thermesch Sanéierung vun Gebaier, fléissen. Des Moosnamen sinn och ekonomesch wäit aus méi interessant, well wesentlech méi bëlleg.

All des Tatsaachen erklären och ënner anerem, firwat d'Entwécklung vun den CO₂ Emissiounen an Däitschland säit laangen Joren stagnéiert an net zeréckgeet. Obschonns Däitschland elo mat ronn 30.000 Wandanlagen seng Natur an Landschaften komplett verhonzt an industrialiséiert huet, kënnen seng Klimaziler fir 2020 largement net erreicht ginn.

Elo ass et zwar esou, dat den Deckel vun den CO₂-Zertifikater an engem gewësse Mooss progressiv erof gesat gëtt. Mä et wäert ëmmer e gewësse Niveau bleiwe mussen, well bestëmmten Industrien eben CO₂ emittéieren, an et bréngt dem Planéit och näischt, wann déi CO₂ intensivst Industrien an Energieproduktiounen an bausseneuropäesch Länner ausgelagert ginn.

Wann d'CO₂-Zertifikater knapp ginn, an déi thermesch Kraaftwierker een nom aneren onrentabel ginn an zoumaachen, muss de Strom awer iergend anzwousch hierkommen. Spéitstens dann – wa mer bis dohin näischt Besseres gesicht hunn – schléit d'Stonn vun der classescher Atomenergie, déi als quasi eenzeg grondlaaschtfähig Energiequell mat héijer Kapazität iwwereg bleift – mä wëlle mer dat ?

Doriwwer eraus ass den potenziellen Effekt vun engem lokalen Emissionshandel op de Planéit extrem begrenzt.

Beispill 1 : CO₂ Emissionen hänken net nëmmen vun enger lokaler eventuell méi begrenzter Consummation of, mä och vun der globaler Produktioun vun Brennstoffen. Konkret : verkeeft Russland manner Gas an Däitschland, dréit et eben seng Pipeline ëm a Richtung Asien, an den däitschen Effekt verpufft.

Beispill 2 : Däitschland emittéiert all Joer 800 bis 900 Milliounen Tonnen CO₂ – esou vill ewéi a China all een bis zwee Joer dobäi kommen. Kritt de Planéit eppes vun enger däitscher Energiewend mat ?

Beispill 3 : d'Weltbevölkerung wiest all 13 Joer ëm eng Milliard Mënschen ongeféier. Bis den Liewensstandard vun dëser haaptsächlech aarmer Bevëlkerung op engem gewësse Niveau läit, kënnst potenziell déi bëllegst Energie zum Asaz : d'Kuel. Et wier naiv ze gleewen, et wier anescht. Eng Etüd vun der Ëmweltschutzorganisatioun Urgewalt vun Juni 2017 mecht eng Oplëschtung vu ronn 1.600 geplangten Kuelekraaftwierker an 62 Länner uechter d'Welt.

Bevëlkerungswuesstem korreliert direkt mat niddregen Liewensstandard. Dowéinst kéint een wahrscheinlech méi zur planetarescher Reduzéierung vun CO₂ Emissionen bäidroen, wann een déi sënnlos Suen fir d'Wandenergie géif an d'Entwécklungshëllef investéieren. Mä dat wier natierlech net am Interêt vun der Wandindustrie.

Wann een also gesot kritt „*Mir spueren mat eisen Wandanlagen zeg-Tonnen CO₂ an*“, ass dëst eng reng theoretesch a lokal Rechnung, déi awer mat der ekonomescher an technescher Realitéit an Europa – an och weltwäit – näischt ze dinn huet.

E Bedarf fir Wandanlagen, deen déi onauswäichlech an dacks grouss Impakter soll rechtfäerdeg, kann also prinzipiell bei kengem Projet nogewise ginn.

Et gouf eng Zäit, wou gréng Politik manner no bei Industrielobbyen a Banken (Green finance) stoung.

Eigentlech gréng Grondwäerter sinn de Naturschutz, den Aarteschutz, de Landschaftsschutz, d'Schounen vun Ressourcen an d'Liewensqualität. D'Wandindustrie huet mat all deem näischt ze dinn.