Windenergie – aktiv gestaltende Bürgerbeteiligung und Landschaft

Fachtagung Energiewende | Bayreuth 06. - 08. Juni

Sören Schöbel TU München

1

„in Anerkenntnis der Tatsache, dass die Landschaft überall ein wichtiger Bestandteil der Lebensqualität der Menschen ist: in städtischen Gebieten und auf dem Land, in geschädigten Gebieten wie auch in Gebieten, die von hoher Qualität sind, in besonders schönen Gebieten wie auch in gewöhnlichen Gebieten (...)

dass die Entwicklungen (...) in vielen Fällen die Umwandlung von Landschaften beschleunigen (...)

in der Überzeugung, dass die Landschaft ein wesentlicher Bestandteil des Wohlergehens des Einzelnen und der Gesellschaft ist und dass ihr Schutz, ihre Pflege und ihre Gestaltung Rechte und Pflichten für jedermann mit sich bringen

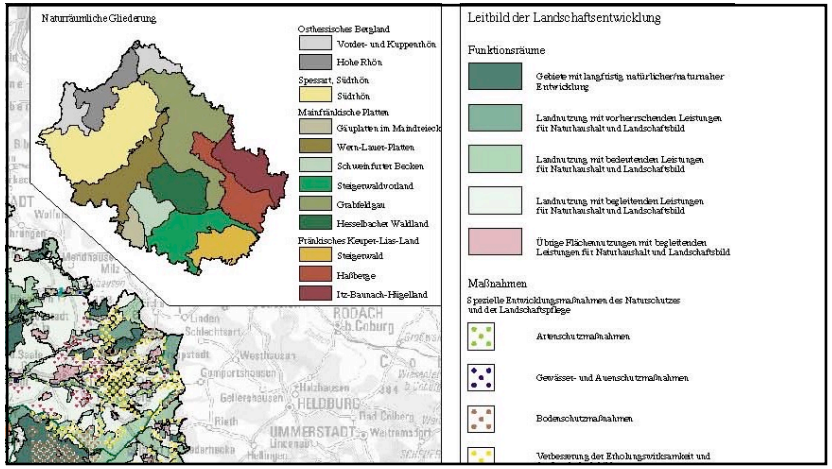
„Landschaftsgestaltung durchgreifende, vorausschauende Maßnahmen zur Verbesserung, Wiederherstellung oder Neuschaffung von Landschaften"

EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION
CONVENTION EUROPÉENNE DU PAYSAGE
COUNCIL OF EUROPE/CONSEIL DE L'EUROPE

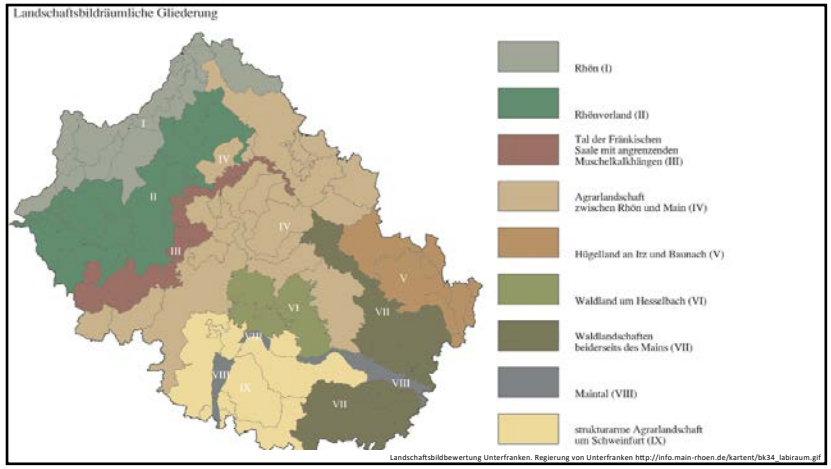
2

Landschaftsbildbewertung

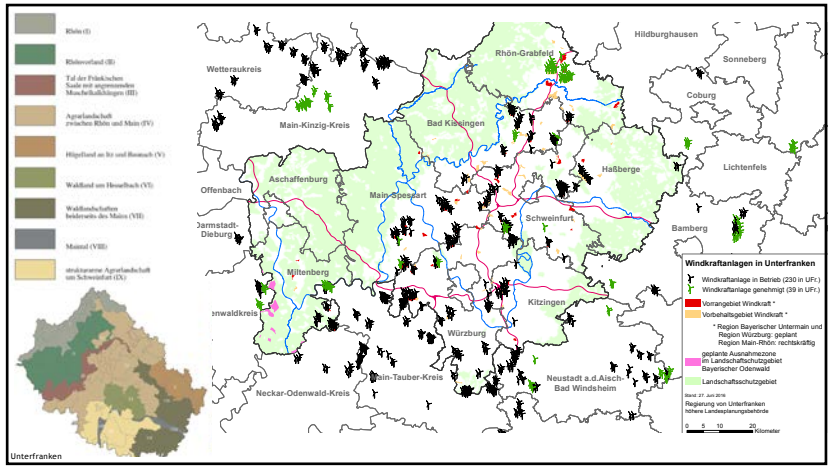
3



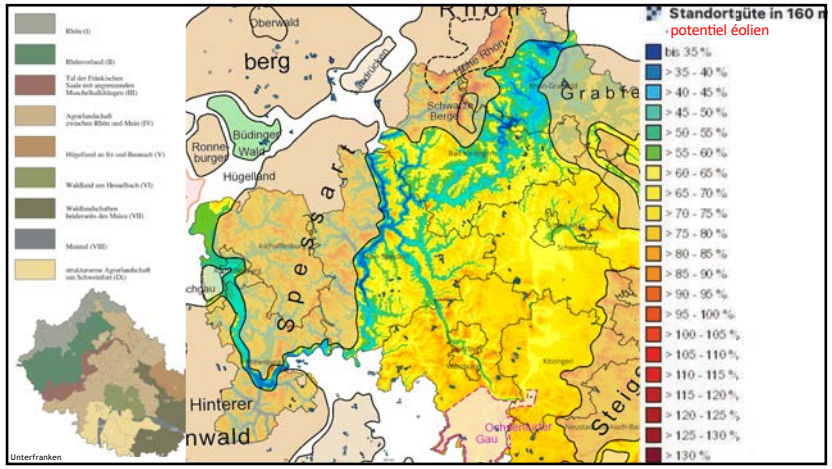
4


Landschaftsbildräumliche Gliederung
Rhön (I)
Rhönvorland (II)
Tal der Fränkischen Saale mit angrenzenden Muschelkalkhängen (III)
Agrarlandschaft zwischen Rhön und Main (IV)
Hügelland an Itz und Baunach (V)
Waldland um Hesselbach (VI)
Waldlandschaften beiderseits des Mains (VII)
Maintal (VIII)
strukturarme Agrarlandschaft um Schweinfurt (IX)
Landschaftsbildbewertung Unterfranken. Regierung von Unterfranken http://info.main-rhoen.de/kartent/bk34_labiraum.gif

5


Hildburghausen
Sonneberg
Coburg
Rhön-Grabfeld
Wetteraukreis
Main-Kinzig-Kreis
Bad Kissingen
Haßberge
Lichtenfels
Aschaffenburg
Offenbach
Main-Spessart
Schweinfurt
Bamberg
Miltenberg
Kitzingen
Würzburg
Main-Tauber-Kreis
Neckar-Odenwald-Kreis
Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim
Windkraftanlagen in Unterfranken
Windkraftanlage in Betrieb (230 in UFr.)
Windkraftanlage genehmigt (39 in UFr.)
Vorrangebiet Windkraft *
Vorbehaltsgebiet Windkraft *
* Region Bayerischer Untermain und Region Würzburg: geplant
Region Main-Rhön: rechtskräftig
geplante Ausnahmezone im Landschaftschutzgebiet Bayerischer Odenwald
Landschaftsschutzgebiet
Stand: 27. Juni 2016
Regierung von Unterfranken
höhere Landesplanungsbehörde
0 5 10 20 Kilometer
Unterfranken

6

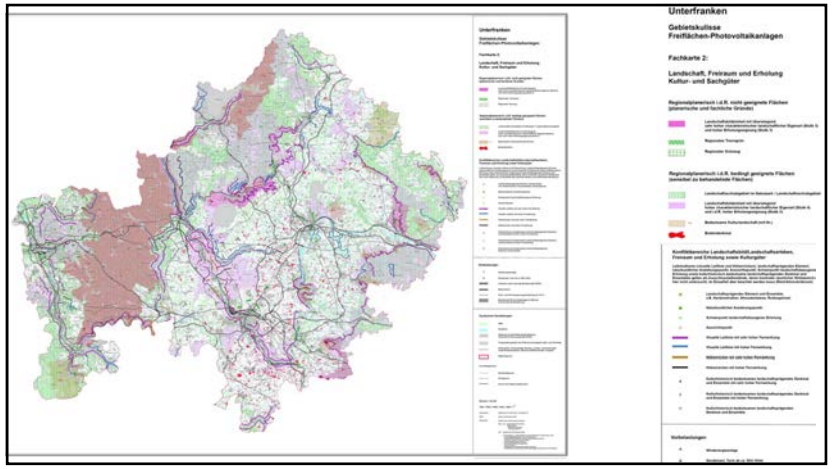

Standortgüte in 160 m
potentiel éolien
bis 35 %
> 35 - 40 %
> 40 - 45 %
> 45 - 50 %
> 50 - 55 %
> 55 - 60 %
> 60 - 65 %
> 65 - 70 %
> 70 - 75 %
> 75 - 80 %
> 80 - 85 %
> 85 - 90 %
> 90 - 95 %
> 95 - 100 %
> 100 - 105 %
> 105 - 110 %
> 110 - 115 %
> 115 - 120 %
> 120 - 125 %
> 125 - 130 %
> 130 %
Oberwald
Büdinger Wald
Ronneburger
Hügelland
Hinterer
Unterfranken

7

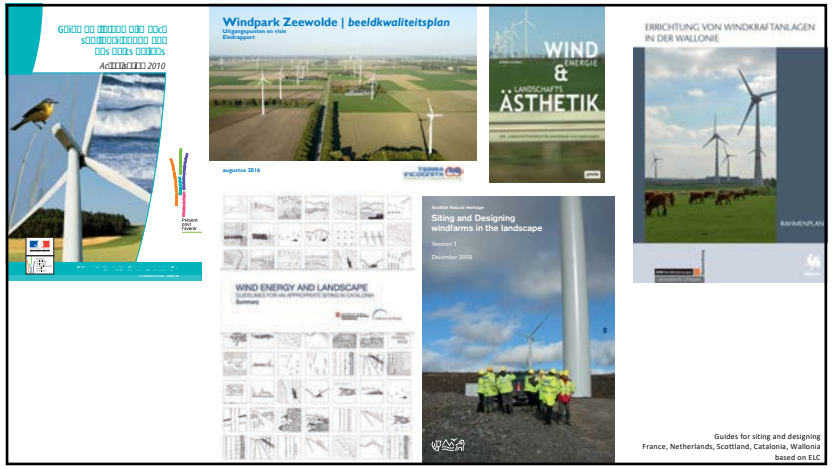
1.000m
75°
60°
50°
100°
115°
Schöbel 2015

8

9



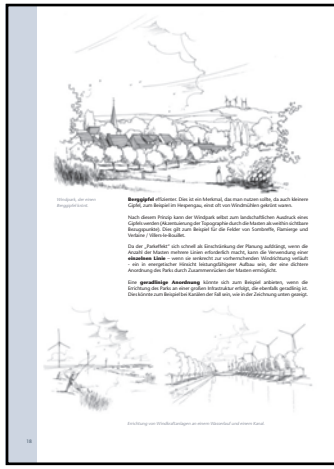
10



11

„In diesem Kontext sollte es weniger darum gehen, die Landschaft (im klassischen Sinne des Begriffs) gegenüber den Windenergieanlagen zu erhalten und zu schützen, sondern vielmehr, sich eine gelungene Landschaftsgestaltung zum Ziel zu setzen."

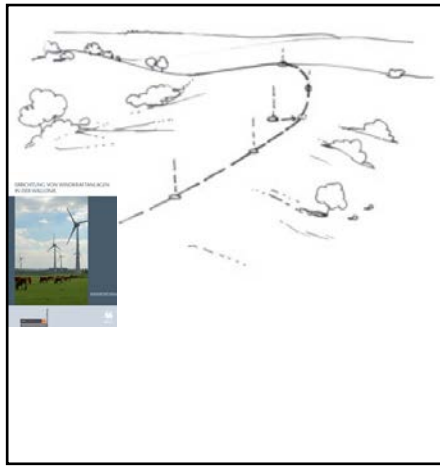
12



„Damit die Windenergieprojekte an der (Um-)Gestaltung einer neuen Landschaft teilhaben, wird der Aufbau des Parks von den besonderen Merkmalen der Landschaft, ihren Kraftlinien bestimmt. Der Aufbau des Windparks soll sie betonen, statt mit ihnen zu konkurrieren.“ (S. 17)

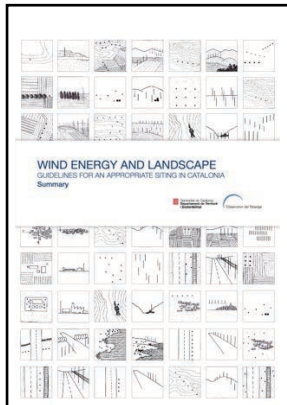
- Kraftlinien 1. Ordnung: die konstantesten Elemente des Gebiets, mit anderen Worten das Relief
- Kraftlinien 2. Ordnung: sekundäre Strukturen des Reliefs können Kraftlinien bilden
- In bestimmten Fällen können strukturierende Infrastrukturen als Orientierungslinien dienen.

13

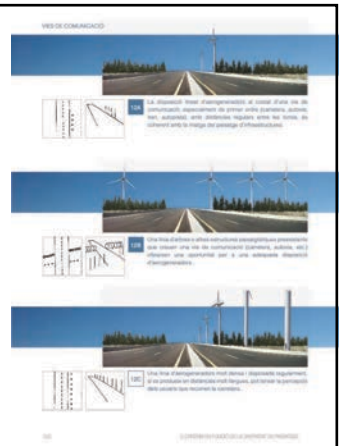


„ (...) wird die Topographie am stärksten durch eine lineare (nicht automatisch geradlinige) Anordnung entlang der Wasserscheide ausgedrückt. Aus allen (physikalischen) Blickwinkeln betrachtet, drückt eine solche Zusammensetzung des Windfeldes die Topographie aus, indem sie sie verlängert, verstärkt und akzentuiert. In diesem Fall "strukturiert" sie die Landschaft, d.h. sie nimmt ihre topographische Struktur auf, verstärkt sie und bringt sie zum Ausdruck. Bei der genauen Anordnung der Masten muss jedoch auf die Kontinuität einer regelmäßigen Kurve geachtet werden (...).

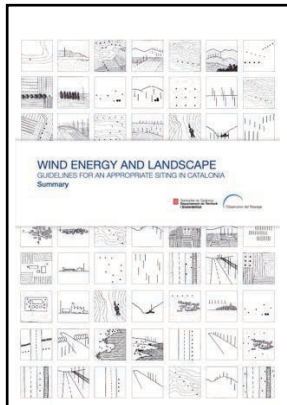
14



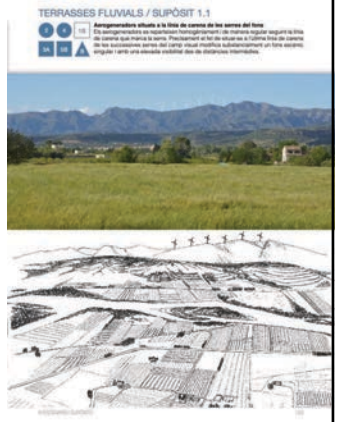
"das Potenzial dieser Windturbinen, **mehr Lebensqualität und Identität** für Gewerbe-, Logistik- und Industriegebiete von geringem Interesse, Chemieparks, Wohngebiete am Stadtrand oder ungeordnete ländliche Vorstadträume und Räume zwischen linearer Infrastruktur oder Hafeninfrastruktur **zu schaffen**, die Orte sind, an denen es schwierig ist, landschaftliche Konsistenz oder Werte zu erkennen. **Je nach den Kriterien (...) können Windkraftanlagen ästhetische oder identitätsstiftende Werte mit sich bringen oder sogar zu neuen wirtschaftlichen Anziehungspunkten werden.**



15



„In Szenarien, die für die landschaftliche Vielfalt Kataloniens repräsentativ sind, wie Flussterrassen, hügelige Agroforstmosaike, flache Agroforstmosaike, landwirtschaftliche Ebenen, Küstengebirge, Einzelsiedlungen in landwirtschaftlicher Umgebung, hügelige Agroforstmosaike mit städtischer Bebauung und Getreideterrassen, ist es möglich, die Integration von Windenergieprojekten zu verbessern.“



16

5 Landschaftskonzepte und Alternativen: Regelwerke

abstrakte Formationen von Windenergieanlagen (vgl. 3/3)

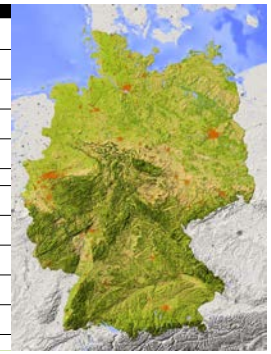
punktuell		linear		parallel oder radial		flächig	
einfach	SOLITÄR	einfach	KETTE	einfach	ALLEE	einfach	RASTER
			REIHE		PHALANX		QUINCUNX
			BOGEN/ PARABEL		STERN		FIGUR
komplex	VERSTREUT	kom-plex	SPLINE	kom-plex	STROM	kom-plex	GRUPPE
							PARK

aus Schöbel: Windenergie und Landschaftsästhetik

17

Morphologien der Naturlandschaft

Relief	VORBERGE	
	HÜGELLAND	
	URSTROMTAL	
	EBENE	
	PLATTE	
	...	
Morpheme	TAFELBERG	
	TRAUF	
	TERRASSE	
	KANTE	
	TAL	
	...	



aus Schöbel: Windenergie und Landschaftsästhetik

18

NATUR- UND KULTURLANDSCHAFTLICHES REGELWERK

allgemeine Landschaftsstruktur

Morphologien der Naturlandschaft

Relief	VORBERGE
	HÜGELLAND
	URSTROMTAL
	EBENE
	PLATTE
	...
Morpheme	TAFELBERG
	TRAUF
	TERRASSE
	KANTE
	TAL
	...

abstrakte Formationen von Windenergieanlagen (vgl. 3/3)

punktuell		linear		parallel oder radial		flächig	
einfach	SOLITÄR	einfach	KETTE	einfach	ALLEE	einfach	RASTER
			REIHE		PHALANX		QUINCUNX
			BOGEN/ PARABEL		STERN		FIGUR
komplex	VERSTREUT	kom-plex	SPLINE	kom-plex	STROM	kom-plex	GRUPPE
							PARK

aus Schöbel: Windenergie und Landschaftsästhetik

19

NATUR- UND KULTURLANDSCHAFTLICHES REGELWERK

allgemeine Landschaftsstruktur

abstrakte Formationen von Windenergieanlagen (vgl. 3/3)

punktuell		linear		parallel oder radial		flächig	
einfach	SOLITÄR	einfach	KETTE	einfach	ALLEE	einfach	RASTER
			REIHE		PHALANX		QUINCUNX
			BOGEN/ PARABEL		STERN		FIGUR
komplex	VERSTREUT	kom-plex	SPLINE	kom-plex	STROM	kom-plex	GRUPPE
							PARK

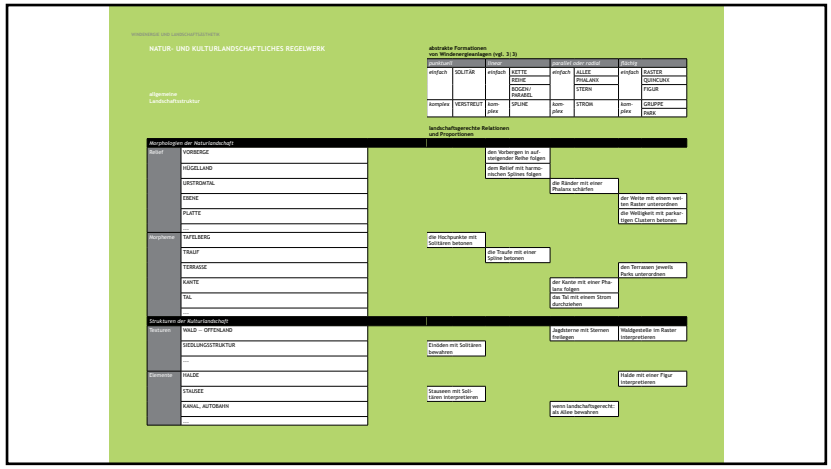
landschaftsgerechte Relationen und Proportionen

Morphologien der Naturlandschaft

Relief	VORBERGE	den Vorbergen in auf-steigender Reihe folgen dem Relief mit harmo-nischen Splines folgen
	HÜGELLAND	
	URSTROMTAL	die Ränder mit einer Phalanx schärfen
	EBENE	der Weite mit einem we-nen Raster unterordnen die Weiligkeit mit parka-tigen Clustern betonen
	PLATTE	
	...	
Morpheme	TAFELBERG	die Hochpunkte mit Solitären betonen
	TRAUF	die Traufe mit einer Spline betonen
	TERRASSE	den Terrassen jeweils Parks unterordnen
	KANTE	den Kante mit einer Pha-lanx folgen
	TAL	das Tal mit einem Strom durchziehen
	...	

aus Schöbel: Windenergie und Landschaftsästhetik

20


WINDENERGIE UND LANDSCHAFTSÄSTHETIK
NATUR- UND KULTURLANDSCHAFTLICHES REGELWERK
allgemeine Landschaftsstruktur
abstrakte Formationen von Windenergieanlagen (vgl. 3.1.3)
einfach
SOLITÄR
komplex
VERSTREUT
einfach
KETTE
REIHE
RÖGEN-PARABEL
komplex
SPLINE
einfach
ALLEE
PHALANX
STERN
komplex
STRÖM
einfach
RASTER
QUINCUNX
FIGUR
komplex
GRUPPE
PARK
landschaftsgerechte Relationen und Proportionen
Morphologien der Naturlandschaft
Relief
VORBERGE
HÜGELLAND
URSTROMTAL
EBENE
PLATTE
...
den Vorbergen in auf-steigender Reihe folgen
dem Relief mit harmo-nischen Splines folgen
die Ränder mit einer Phalanx schärfen
der Weite mit einem wei-ten Raster unterordnen
die Weitigkeit mit parker-tigen Clustern betonen
Morpheme
TAFELBERG
TRAUF
TERRASSE
KANTE
TAL
...
die Hochpunkte mit Solitären betonen
die Traufe mit einer spline betonen
den Terrassen jeweils Parks unterordnen
der Kante mit einer Pha-lanx folgen
das Tal mit einem Strom durchziehen
Strukturen der Kulturlandschaft
Texturen
WALD – OFFENLAND
SIEDLUNGSSTRUKTUR
...
Jagdsterne mit Sternen freibegen
Waldgenetile im Raster interpretieren
Einöden mit Solitären bewahren
Elemente
HALDE
STAUSEE
KANAL, AUTOBAHN
...
Halde mit einer Figur interpretieren
Stauseen mit Soli-tären interpretieren
wenn landschaftsgerecht: als Allee bewahren

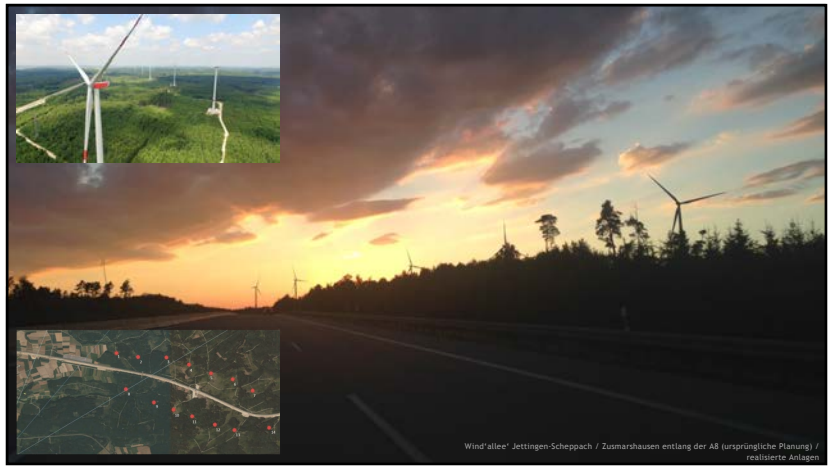
21

Tauern-Windpark

22

Windpark Tegelberg-Donzdorf (Geislingen an der Steige). Foto: Solarinvest AG / Stadtwerke Schwäbisch Hall GmbH

23


Wind'allee' Jettingen-Scheppach / Zusmarshausen entlang der A8 (ursprüngliche Planung) / realisierte Anlagen

24

25

26

1 LANDSCHAFTLICH EINFÜGEN

2 VIELFALT ERMÖGLICHEN

3 GEMEINWILLEN ZEIGEN

4 EIGENART ERHALTEN

5 DIALOGE FÜHREN

6 ZUSAMMENHÄNGE SCHAFFEN

7 SINN STIFTEN

7 SINN STIFTEN

Windenergieanlagen können so in der Landschaft angeordnet werden, dass sie Sinn stiften, indem sie sinnfällig (gut wahrnehmbar und verständlich), sinnhaft (mit Bedeutung verbunden) und sinnvoll (als intelligente Veränderung) sind und sich als solches ästhetisch vermitteln.

27

28

Beteiligte Bürger:innen (Kerngruppe)

Kerngruppe

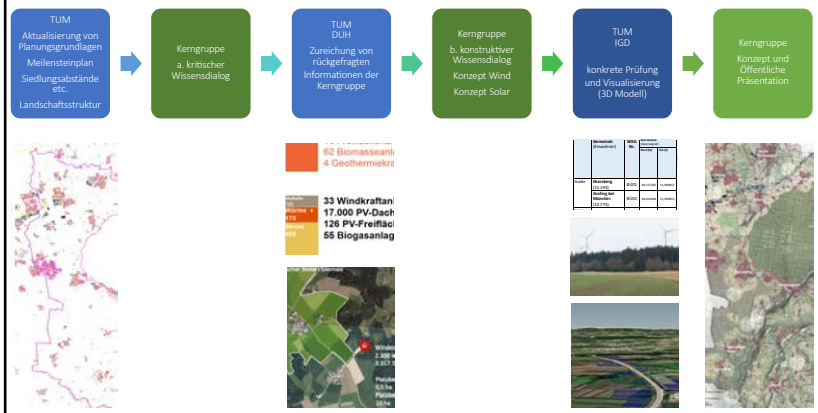
Lea (Vermessungsingenieurin, Studentin Geographie)
Antonia (Studentin Geographie)
Katrin (Meteorologin)

Johannes (Software-Ingenieur)
Florian (Student Maschinenbau)
Bettina (Studentin Psychologie)

Jens (Ingenieur)
Niels (Student Informatik)
Ben (Student Mathematik und Philosophie)

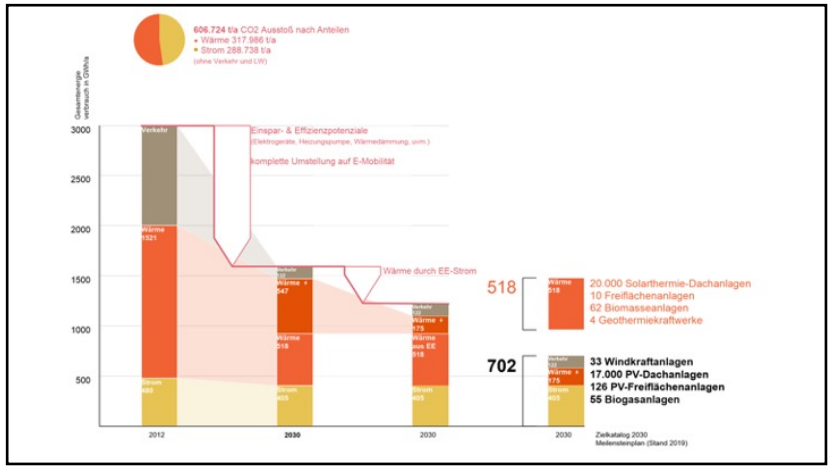
29

Methodisches Vorgehen in den Workshops



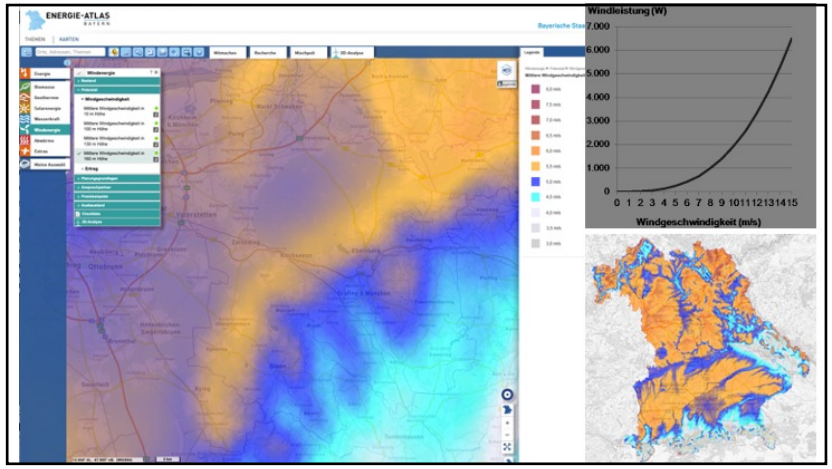
30

31



32

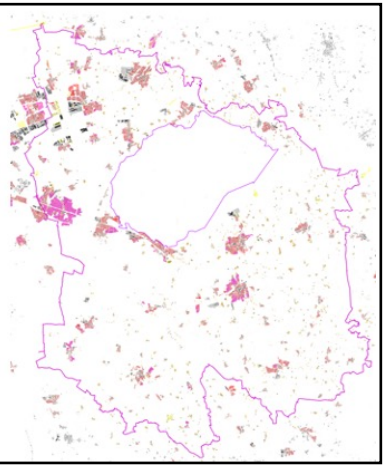
33



34

Siedlungstypen (Baunutzungsverordnung und TA Lärm)

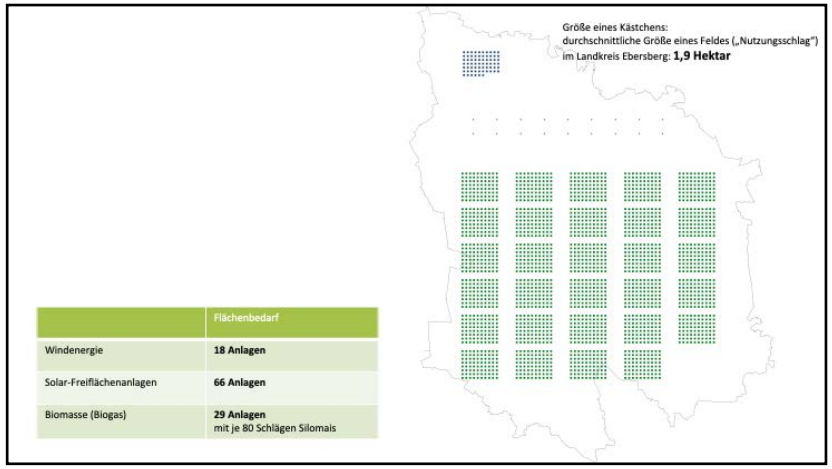
Max. Lärmpegel	Tag	Nacht
Reines Wohngebiet WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet WA	55	40
Kleinsiedlung WS	55	40
Besonderes Wohngebiet WB		
Kerngebiet MK	60	45
Mischgebiet MI	60	45
Urbanes Gebiet MU	63	45
Dorfgebiet MD	60	45
Gewerbegebiet GE	65	50
Industriegebiet GI	70	
Sondergebiet SO*	45	35
* Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten		
Siedlungen im Außenbereich	kein Grenzwert	



35

36

37



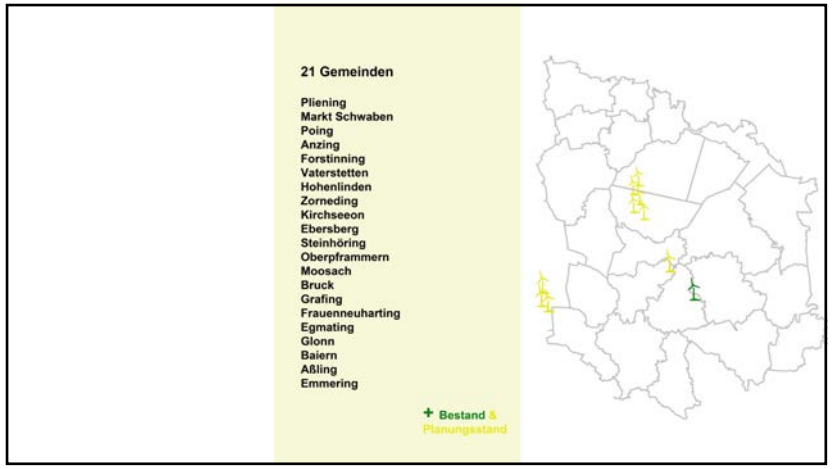
	Flächenbedarf
Windenergie	**18 Anlagen**
Solar-Freiflächenanlagen	**66 Anlagen**
Biomasse (Biogas)	**29 Anlagen** mit je 80 Schlägen Silomais

38

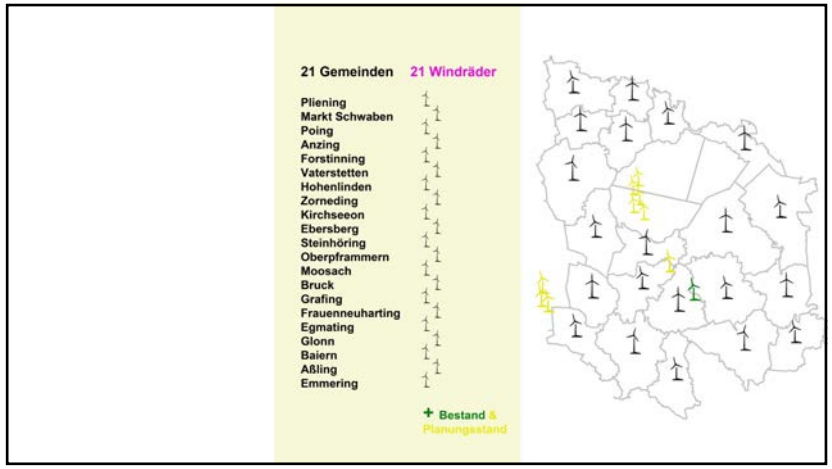
39

Windräder und Photovoltaikfreiflächenanlagen entlang der Autobahn: So könnte es im Landkreis nach den Vorstellungen der BüKE aussehen. © BüKE

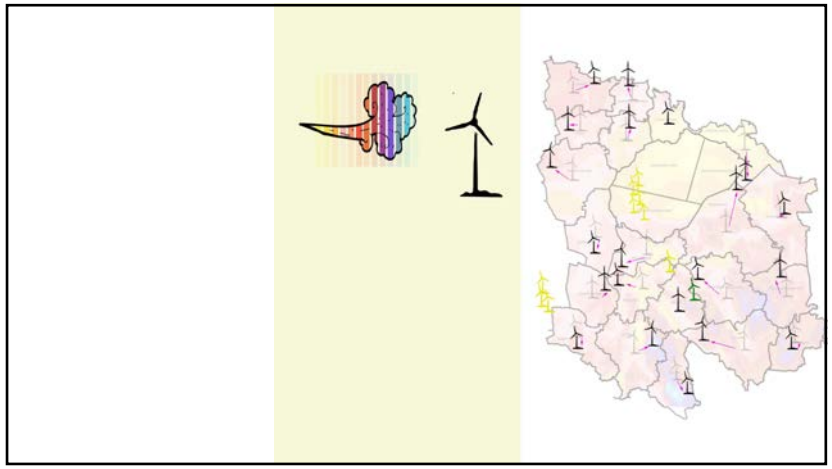
40


21 Gemeinden
Pliening
Markt Schwaben
Poing
Anzing
Forstinning
Vaterstetten
Hohenlinden
Zorneding
Kirchseeon
Ebersberg
Steinhöring
Oberpframmern
Moosach
Bruck
Grafing
Frauenneuharting
Egmating
Glonn
Baiern
Aßling
Emmering
+ Bestand &
Planungsstand

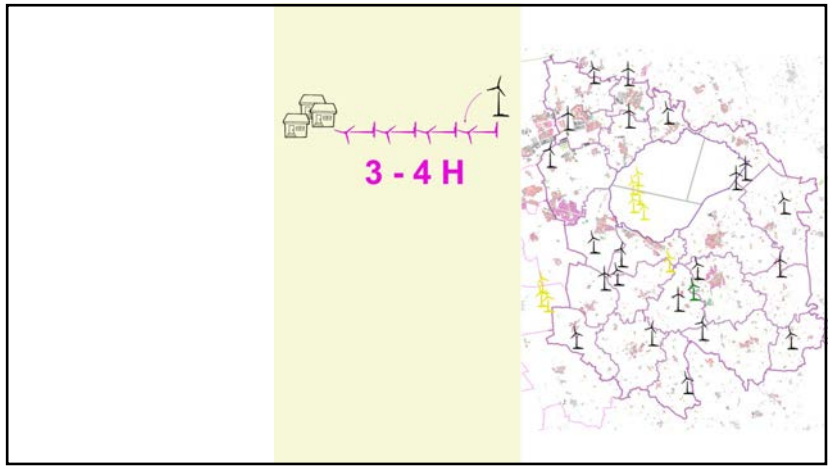
41


21 Gemeinden
21 Windräder
Pliening
Markt Schwaben
Poing
Anzing
Forstinning
Vaterstetten
Hohenlinden
Zorneding
Kirchseeon
Ebersberg
Steinhöring
Oberpframmern
Moosach
Bruck
Grafing
Frauenneuharting
Egmating
Glonn
Baiern
Aßling
Emmering
+ Bestand &
Planungsstand

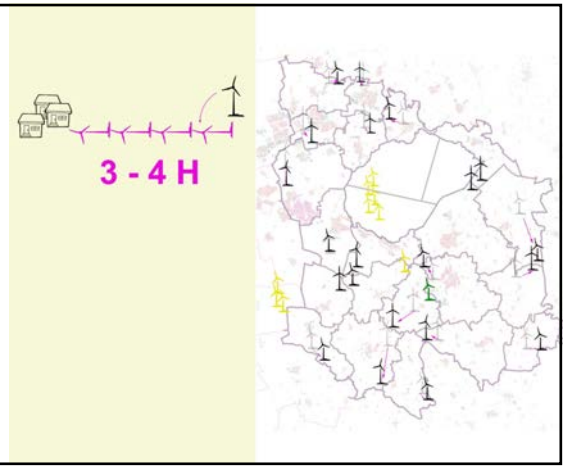
42



43


3 - 4 H

44



45

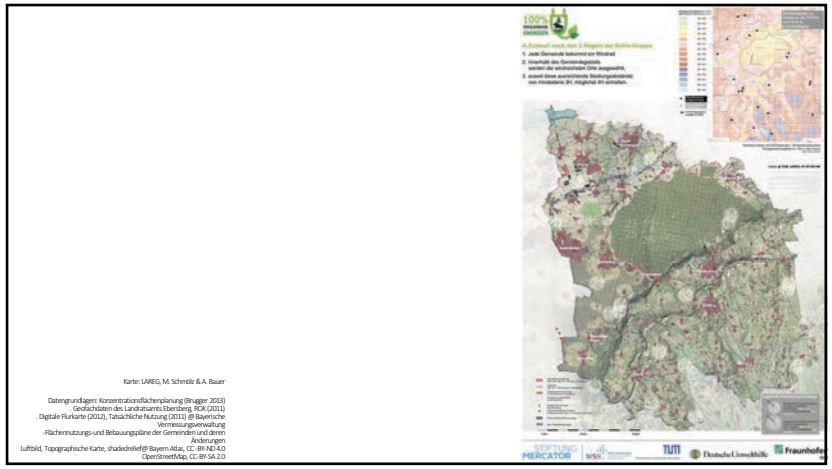
Professur für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume LAREG
Fakultät für Architektur
Technische Universität München

	Gemeinde (Einwohner)	WEA Nr.	Koordinaten (Dezimalgrad) Nord (N)	Ost (E)	Höhenlage müNN (Bayern viewer)	Wind Ø m/s (RSC)	Hartes Tabu-Kriterium	Wald o. Offen Standort/ Umgebung prägend	Vogelschutz (Brugger) BVK-K Brutvorkommen-Kerngebiet BVK-P Brutvorkommen-Pufferbereich	Anmerkungen *Flurnamen* Empfehlungen zur Korrektur
Städte	**Ebersberg** (12.193)	BÜ01	48,117265	11,990812	588	5,9	-	W/W		*Obermdorfer Gemeindewald, Sauberg*
	Grafing bei München (13.775)	BÜ02	48,054948	11,930853	545	5,7	? Abstand zu unklarem Haus im Wald	w/O	3 km südlich Egglburger See (Vogelschutz)	*Junget*
Märkte	**Glonn** (5337)	BÜ03	47,960382	11,880874	536	5,8	-	w/O	2,5 km vom NSG Kupferbachtal (Vogelschutz), BVK-P Schwarzstorch (3 km)	*Hochholz*
	Kirchseeon (10.648)	BÜ04	48,048547	11,845631	600	5,9	-	W/o	-	zwischen *Hochholz und Jesuitenholz*
	Markt Schwaben (13.818)	BÜ05	48,209073	11,852993	525	5,9	-	W/W	-	*Schloßholz* bei WEA max. Höhe von 200 m lassen sich 3H einhalten (außer: Hof westlich, hinter Lärmschutzdamm St2580, Wohngebäude Staudham und Unterauer)
Weitere Gemeinden	**Anzing** (4.386)	BÜ06	48,163221 48,164985	11,860077 11,860104	520	5,7	-	O (nahe Waldrand)	BVK-P Graureiher (1 km)	*Am Staudacher Moos* bei WEA max. Höhe von 200 m liegt Einzelhof Auhofen innerhalb 3H. Alternativ 300 m weiter östlich, dort evtl. Konflikt mit Ökokontoflächen
	Aßling (4.529)	BÜ07	47,990228 47,993085	11,936136 11,927003	504 524	5,9	-	w/O	Rand BVK-K Graureiher	*Brugger Moos* liegt auf 504 m in einem Tal zwischen 525 m im Westen und 570 m im Osten, alternativer Standort *im Feichter* (Gemeinde Baiern) 50 m höher
	Baiern (1.502)	BÜ08	47,950005 47,947718	11,938226 11,938101	550 554	6,3	-	W/W	-	*Gemeindewald* etwas weiter südlich wäre die Höhenlage +10 m, 500 m östlich Haus im Wald?
	Bruck (1.288)	BÜ09	48,007250 48,066118	11,901290 11,893941	577 **577**	6,2	< 2H von Eichtling u.a. (Einzelhof nur 1H)	O/w	-	*Am Burgholz* Alternativstandort nach Südwesten 10 m höher, 550 m nach Westen 20 m höher (weiter südwestlich steigt Relief bis auf 626 m)

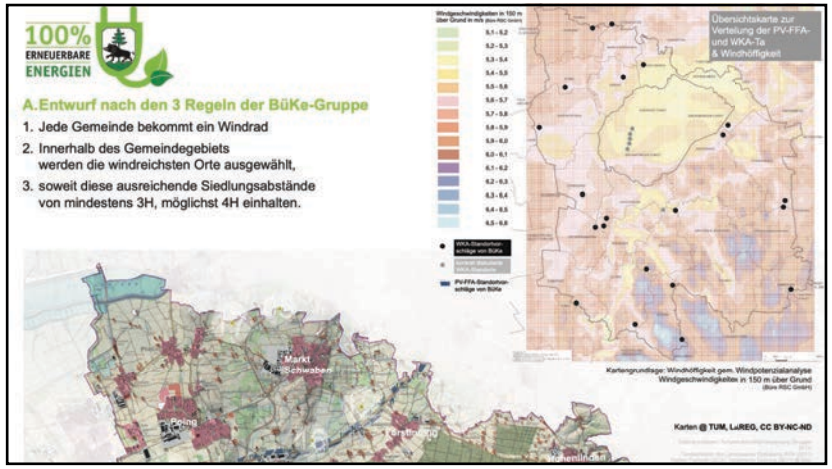
46

47

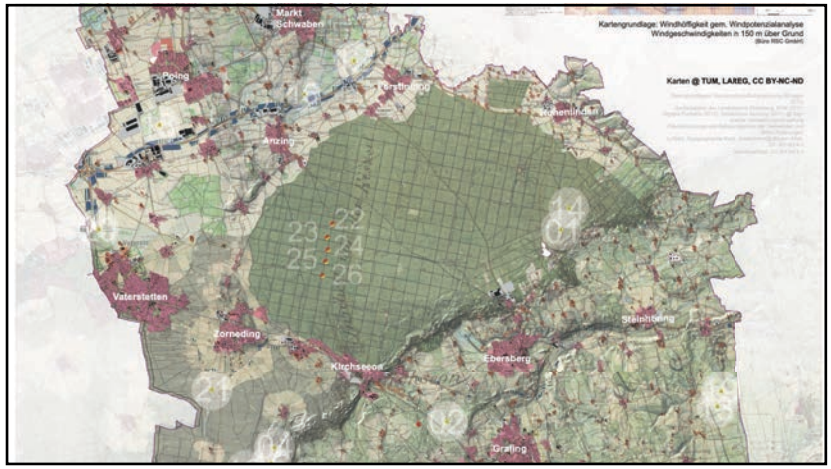
48


Karte: LAREG, M. Schmölz & A. Bauer
Datengrundlagen: Konzentrationsflächenplanung (Brugger 2013)
Geofachdaten des Landratsamts Ebersberg, RCK (2011)
. Digitale Flurkarte (2012), Tatsächliche Nutzung (2011) @ Bayerische Vermessungsverwaltung
-Flächennutzungs-und Bebauungspläne der Gemeinden und deren Änderungen
Luftbild, Topographische Karte, shaderelief@ Bayern Atlas, CC-BY-ND 4.0
OpenStreetMap, CC-BY-SA 2.0
STIFTUNG MERCATOR
TUM
Deutsche Umwelthilfe
Fraunhofer

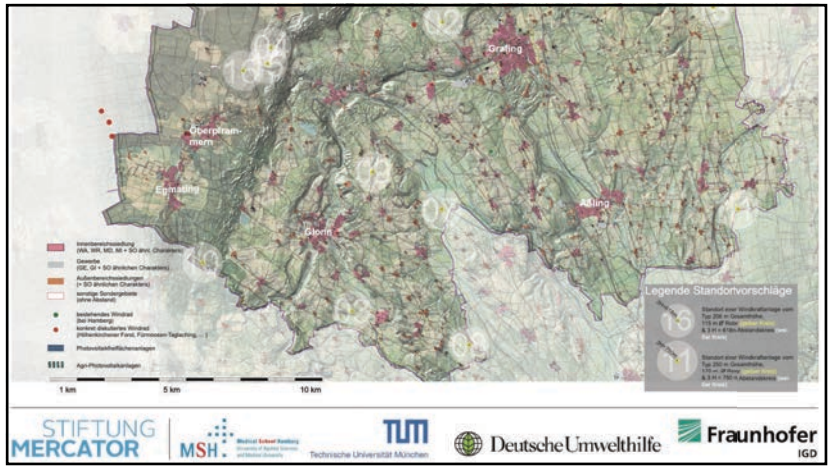
49


100% ERNEUERBARE ENERGIEN
A.Entwurf nach den 3 Regeln der BüKe-Gruppe
1. Jede Gemeinde bekommt ein Windrad
2. Innerhalb des Gemeindegebiets werden die windreichsten Orte ausgewählt,
3. soweit diese ausreichende Siedlungsabstände von mindestens 3H, möglichst 4H einhalten.
Übersichtskarte zur Verteilung der PV-FFA- und WKA-Ta & Windhöffigkeit
Markt Schwaben
Poing
Kirchheim
Karten @ TUM, LaREG, CC BY-NC-ND

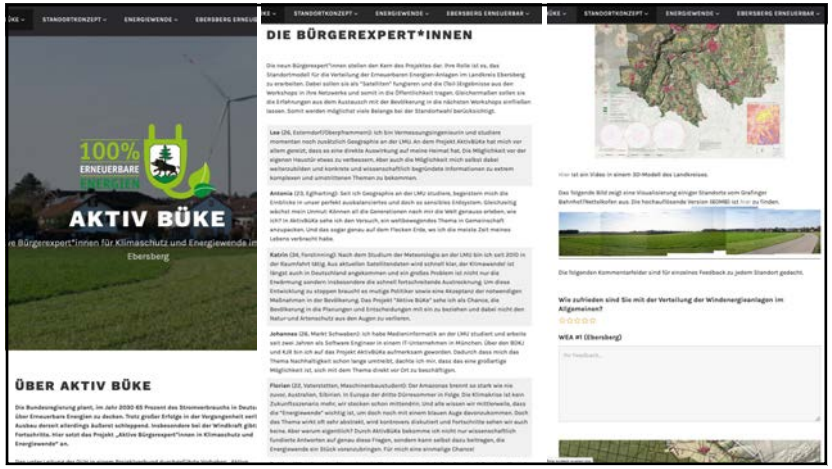
50


Markt Schwaben
Poing
Kirchheim
Anzing
Vaterstetten
Zorneding
Kirchseeon
Ebersberg
Grafing
Kartengrundlage: Windhöffigkeit gem. Windpotenzialanalyse Windgeschwindigkeiten in 150 m über Grund
Karten @ TUM, LAREG, CC BY-NC-ND

51


Grafing
Oberpram-mern
Egmating
Glonn
Aßling
Legende Standortvorschläge
1 km
5 km
10 km
STIFTUNG MERCATOR
MSH
TUM
Technische Universität München
Deutsche Umwelthilfe
Fraunhofer IGD

52


100%
ERNEUERBARE
ENERGIEN
AKTIV BÜKE
Ebersberg
DIE BÜRGEREXPERT*INNEN
ÜBER AKTIV BÜKE

53

AufRuhr
Das Magazin der Stiftung Mercator
Videos
Suche
Digitalisierte Gesellschaft
Europa in der Welt
Klimaschutz
Teilhabe und Zusammenhalt
Einmischen erwünscht
© Alexandra Beier

54

Rückenwind für erneuerbare Energien von den Bürgern
Mitplanen an der Energiewende
Kreispolitiker für 3H-Regelung und 21 Windräder
Ein Windrad für jede Gemeinde
Wer baut die meisten Windräder?
Was möglich wäre

55

56

https://aktivbueke.de

https://www.roding.de/lust-auf-roding/bauen-und-wohnen/erneuerbare-energien/windenergie-und-solarfreiflaechenkonzept

57

58

Bundesregierung: bis 2030
60 > 215 GW_p
50% auf Freiflächen: 30 ha/Tag

Schornhof
150 ha (120 MW_p = 110 GWh/a)

59

60

STADT RODING
114 km², 12.300 EW
2017
WEA-Zonierung Landschaftsschutzgebiet „Oberer Bayerischer Wald“
2019
Bauanträge PV FFA, Bürgerproteste
2020
19 GWh PV, 16 GWh Biogas, 1 GWh Wind
2030
140 GWh Bedarf

61

Landschaftsbild - Strukturvielfalt

62

Landschaftsbild - Weite

63

Ortsbild – typische Bauformen

64

A Zusammensetzung und Arbeitsphasen des Arbeitskreises

Planungs- und Zukunftsausschuss

- Alexandra Riedl, Erste Bürgermeisterin (FWGGW) – Vorsitzende
- Rainer Gleixner (CSU)
- Anette Muhr (LU)
- Verena Graßl (JL)
- Andrea Leitermann (Grüne)
- Stefan Straßburger (FWGGW)
- Josef Messerer (FWUB)
- Alfred Stuiber (FDP)
- Sebastian Meier (SPD)

Bürgerbeirat (anonymisiert)

- X, Zimmering (Landwirt)
- X, Trasching-Gaisirl (Umwelttechnikerin)
- X, Wetterfeld (Techniker)
- X, Trasching (IT-Fachmann, selbstständig)
- X, Oberdorf (Student)
- X, Roding-Süd (Lehrerin i. R.)
- X, Roding-Mitte (Medizinische Fachangestellte)
- X, Fronau (Hauswirtschafterin)
- X, Wacherling (Disponent)
- X, Strahlfeld (Geschäftsführer)

Wissenschaftliche Begleitung

Professur für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume
Technische Universität München

- M.A. Alexandra Bauer
- B.Sc. Paula Erber
- M.A. Julian Schäfer
- Prof. Dr. Sören Schöbel-Rutschmann
- M.Sc. Michael Schmölz

Workshops

29.10.2021 Roding Vortrag Stadtrat
29.01.2021 Roding Windenergie-Standortsuche, PV in Baugebieten
26.02.2021 Roding Energiebilanz, Windenergie-Konzept
26.03.2021 online Ideen PV Freiflächen
30.04.2021 online Varianten PV Freiflächen
28.05.2021 Roding PV Freiflächenkonzept
24.06.2021 Roding Abschluss-workshop, Präsentation Stadtrat

Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Kulturlandschaftliche Gliederung

Stand Schöbel 23.02.2021

Kulturlandschaftliche Gliederung innerhalb der Gemeinde Roding:

- Nordwesten: Mittlere Oberpfalz
- Stadtgebiet und Osten: Cham-Further Senke
- Stadtgebiet und Südosten: Innerer Bayerischer Wald
- Südwesten: Vorderer Bayerischer Wald

Abbildung 1: Kartierung der Kulturlandschaften innerhalb der Gemeindegrenzen

Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Handreichung Energiebilanz

Stand Schöbel 20.02.2021

Als Rodings Ziel für die Erzeugung von Erneuerbaren Energien wird für 2030 von 140 Gigawattstunden pro Jahr ausgegangen (ausgehend von 2020: 100 GWh/a, zuzüglich Mehrbedarf Strom für Wärmepumpen und E-Mobilität). Nach den ersten beiden Workshops lassen sich die eingangs vorgestellten Pfade „Schwerpunkt Wind“, „Solar“ bzw. „Biogas“ eingrenzen:

- 4 Windräder im sog. Neubäuer Forst würden ca. 32 GWh pro Jahr beitragen:

In einem anderen Staatswaldgebiet in Oberbayern, für das der Energie-Atlas eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 5,3 m/s angibt, ist in einer genaueren Wirtschaftlichkeitsberechnung für ein großes Windrad (250 m) ein Ertrag von 10 GWh/a vorhergesagt worden. Für den angedachten Bereich Neubäuer Forst (s. Handreichung Windstandorte) mit 5,0 m/s lt. Energie-Atlas wird entsprechend ein Ertrag von < 8 GWh/a grob geschätzt. Allerdings liegen diese Standorte nah an der Gemeindegrenze zu Walderbach, der deswegen ein Teil des Ertrags zuzurechnen wäre.

- Bei Biogas wird weiterhin von einem deutlichen Rückgang ausgegangen.
- Entsprechend groß muss der Anteil Freiflächen-PV sein. Dabei ist von einem Ertrag von 0,5 GWh pro Jahr und Hektar auszugehen:

Rechnerisch sind Erträge bis über 1 GWh/a*ha möglich, in der Realität müssen aber Abstands- und Restflächen eingerechnet werden (die im Auftaktworkshop gezeigten Folien enthielten diesbezüglich einen Fehler). Dicht gebaute Anlagen können mit 0,67 GWh/a*ha veranschlagt werden. Bei Anlagen, unter bzw. zwischen denen weiter Landwirtschaft betrieben werden kann, mit 0,38 GWh/a*ha. Um eine aufgelockerte, an die Landschaft angepasste Anordnung zu ermöglichen, wird von einem Flächenertrag von 0,5 GWh/a*ha ausgegangen. Dasselbe gilt für Industriefreiflächen und Großparkplätze, bei denen Schleppkurven, Feuerwehrflächen etc. nicht überdacht werden können.

Stadt Roding 113,8 km² = 11.380 ha	2019	2030 100% Erneuerbar Pfad PV
Windenergie	6 KleinWEA (10%), 1 WEA 0,75 MW (90%) **1 GWh/a**	**4 Anlagen** 250 m hoch, je < 8 GWh/a **30 GWh/a**
Solardächer	ca. 19.000 Dächer, je 10 MWh/a **19 GWh/a**	ca. 19.000 Dächer, je 10 MWh/a **19 GWh/a**
PV auf Industrieflächen und Großparkplätzen	-	ca. 13 ha, je 0,5 GWh/a*ha **6 GWh/a**
PV-Freiflächenanlagen	keine Autobahn, Bahnlinie, Deponie etc. **0 GWh/a**	**140 ha = 70 Anlagen**, 0,5 GWh/a*ha **70 GWh/a**
Biomasse (Biogas)	3 Großanlagen, 888 ha Silomais **16 GWh/a**	3 Großanlagen, 500 ha Silomais **10 GWh/a**
Kraft-Wärme-Kopplung, Wasserkraft	**5 GWh/a**	**5 GWh/a**
Summe	**41 GWh/a**	**140 GWh/a**

E Konzept Windenergie

Der Arbeitskreis schlägt vor, im Neubäuer Forst (in der Nähe der Gemarkungsgrenze zu Walderbach) vier bis sieben potenzielle Standorte sowie im Forst Hochbrunn auf dem Eckenberg (in der Nähe der Gemarkungsgrenze zu Schorndorf) einen potenziellen Standort einer genaueren Überprüfung für eine mögliche bauleitplanerische Entwicklung zu unterziehen (Änderung FNP, Aufstellung B-Pläne gem. Art. 82 BayBO (‚10H-Regelung‘)).

- Als Abstände zu Wohnbebauungen sollen mindestens die 3fache Höhe (3H) eingehalten werden.
- Drei der sieben potenziellen Standorte im Neubäuer Forst liegen innerhalb der Tabu-Gebiete des LSG (s.o.), vier in der Ausnahmezone Hier wäre ggf. Antrag auf Änderung LSG Verordnung Oberer Bayerischer Wald des Landkreises Cham einzureichen.
- Im betr. Gebiet im Neubäuer Forst beträgt die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit lt. Energie-Atlas 5,0 m/s (in einem Fall nur 4,7 m/s). Dies gilt nur als Anhaltspunkt und wäre durch eine Ertragsabschätzung durch einen Fachgutachter zu prüfen.
- Zu den Gebieten wurden vor mehren Jahren artenschutzrechtliche Voruntersuchungen durchgeführt. Diese wären erneut anhand aktueller rechtlicher und technischer Rahmenbedingungen zu prüfen.
- Sollte die Zonierung des Landschaftsschutzgebiets (LSG Oberer Bayerischer Wald des LK Cham) aktuellen Anforderungen angepasst werden, steht dieses Konzept weiteren Standorten im Stadtgebiet von Roding nicht entgegen, soweit Abstände zu Wohnbebauungen von mindestens 3H eingehalten werden.

Bis 2030 wird davon ausgegangen, dass aufgrund von Planungs- und Genehmigungshindernissen maximal 4 Windenergieanlagen im Stadtgebiet realisierbar sind (s. Energiebilanz)

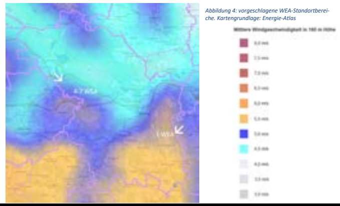


Abbildung 4: vorgeschlagene WEA-Standortbereiche. Kartengrundlage: Energie-Atlas

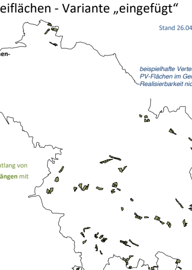
Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Handreichung Solar-Freiflächen - Variante „eingefügt“

Stand 26.04.2021

Regeln

1. **an steilen Hängen ‚angeschmiegt‘ (Höhenlinien folgend, geringe Aufständerung)**
2. **ein bis zweiseitig von Waldrändern begrenzt**
3. **kleinere Einzelflächen entsprechend Flurgrenzen, Cluster bildend**



beispielhafte Verteilung der PV-Flächen im Gemeindegebiet Realisierbarkeit nicht geprüft!

Mögliche Verortung:

- 178 ha (max. 5 ha, Cluster max. 5 ha) entlang von **Waldrändern** an **Süd-, Ost-, und Westhängen** mit Hangneigung ab 12%[1]

Summe: **178 ha** brutto, 0,5 GWh/a*ha (einschl. Abstandsflächen) = **89 G Wh/a**

Beispielhafte Standorte: „eingefügte Flächen“ bei Trasching

[1] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, abag Erosionsatlas https://www.lfl.bayern.de/appl/abag_interaktiv/ Öffnen: Hangform; Einstellen: Luftbilder und Hangneigung

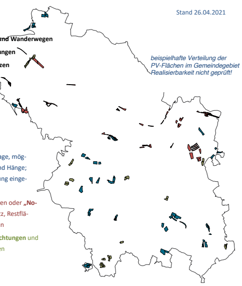
Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Handreichung Solar-Freiflächen - Variante „abgelegen“

Stand 26.04.2021

Regeln:

1. **möglichst weitab von Siedlungen und Wanderwegen**
2. **ohne Fernwirkung in Tälern, Lichtungen**
3. **Teilflächen entsprechend Flurgrenzen**



beispielhafte Verteilung der PV-Flächen im Gemeindegebiet Realisierbarkeit nicht geprüft!

Mögliche Verortung:

- 105 ha (Ø 3 ha) **an Höfen** in Einzellage, möglichst im Tal / Übergang Talsohle und Hänge; Ränder zu Straßen, Wegen, Bebauung eingegrünt
- 69 ha (Ø 2 ha) in schwer erreichbaren oder **„No-Go“-Areas**, wie Truppenübungsplatz, Restflächen von Bundesstraßen, Bahnlinien
- 43 ha (Ø 2 ha) auf größeren **Waldlichtungen** und möglichst abseits von Wanderwegen

Summe: **217 ha** brutto, 0,5 GWh/a*ha (einschl. Abstandsflächen) = **108,5 GWh/a**

Beispielhafte Standorte: „abgelegene Flächen“ zwischen Nassen und Zenzing

Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Handreichung Solarparkplätze

Stand Schöbel Korrektur 20.02.2021

Als Alternative zu Solar-Freiflächenanlagen könnten bereits versiegelte Freiflächen mit PV-Dächern überbaut werden:

- Extensiv genutzte Lagerflächen
- Großparkplätze in Groß- und Einzelhandel
- Parkplätze der Industriebetriebe
- Park & Ride Parkplätze
- Parkplätze am Sportplatz
- Verkehrsübungsplatz
- Nicht berücksichtigt: Kaserne

Lt. amtl. Flächenstatistik sind 1,35% der Fläche Rodings Gewerbe- und Industrie	162 ha
Im Satellitenbild erfasste große Stellflächen (brutto)	13 ha
Je Hektar können nach Abzug von Abstandsflächen geschätzt 0,5 GWh/a erzeugt werden. Summe:	6,5 GWh/a

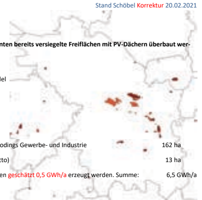


Abbildung 1: Industrie-, Groß- und Einzelhandelsflächen. Datengrundlage: Open Street

Abbildung 2: Grobkartierung von großen Stellflächen. Bildquelle: Bayern-Atlas

Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Handreichung Solar-Freiflächen - Variante „groß“

Stand 26.04.2021

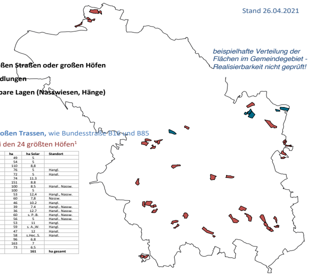
Regeln:

1. **große Flächen an großen Straßen oder großen Höfen**
2. **abseits von Wohnsiedlungen**
3. **schwer bewirtschaftbare Lagen (Nasswiesen, Hänge)**

Mögliche Verortung:

- 26 ha (5 -13 ha) an **großen Trassen,** wie Bundesstraße B16 und B85
- 165 ha (5 – 13 ha) bei den 24 größten Höfen[1]

Landwirt*in	Ort	ha	ha Solar	Standort
P.,S.	Altenkreith	49	5	
K.,R.	Nassen	54	5	
S.,R.	Nassen	110	8,8	
F.,T.	Braunried	76	5	Hangl.
S.,J.	Dicherling/ Kagerhof	72	5	Hangl.
E. GbR	Ziehring	74	11,3	
B.,R.	Oberlintach	151	8,8	
Z.,C. und M.	Klessing	100	8,5	Hangl., Nassw.
S.,T.	Heidersberg	100	5	
P.,J.	Wetterfeld (Grundbachstr.)	53	12,4	Hangl., Nassw.
	Wetterfeld (Schloßweg)	60	7,8	Nassw.
P.,J.	Rabhof	46	10,2	Hangl.
B.,J.	Seigen	39	7,4	Hangl., Nassw.
P.,B.	Loibing	36	12,7	Hangl., Nassw.
P.,E.	Loibing	60	s. P.,B.	Hangl., Nassw.
S.,G.	Gaisirl	56	5	Hangl., Nassw.
A.,W.	Zimmering	53	11	Hangl.
F.,J.	Zimmering	59	s. A.,W.	Hangl.
Hec.,S.	Oberprombach	47	12	Hangl.
Hec.,J. und S.	Oberprombach	58	s.Hec.,S.	Hangl.
L.,W.	Oberprombach	96	6,8	
S.,M.	Unterprombach	163	7	
Heu.,S.	Unterprombach	73	6,5	
			161	**ha gesamt**



beispielhafte Verteilung der Flächen im Gemeindegebiet - Realisierbarkeit nicht geprüft!

Summe: **187 ha**, 0,5 GWh/a*ha (einschl. Abstandsflächen) = **93,5 GWh/a**

Beispielhafter Standort: „große“ Flächen bei Wetterfeld

[1] lt. öffentlich zugänglicher Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung https://www.agrar-fischerei-zahlungen.de/Suche; Maskeneingaben: Zahlungen 2019; PLZ 93426 Roding; Zahlungen > 20.000€ EGLF-Prämie; Betrachten der Basisprämie; Ausrechnen der ha Anzahl [x€ Basisprämie/ 173€ Basisprämie 2019 pro ha]

Allgemeine Regeln

1. Solar-Freiflächenanlagen im Außenbereich müssen einen Abstand von mindestens **100 m zu Wohngebieten** und Wohnnutzungen im Außenbereich aufweisen. Dies gilt nicht für überdachende Anlagen über Lagerflächen und Großparkplätzen in Gewerbegebieten, für Flächen, die von betroffenen Wohngebieten aus nicht einsehbar sind oder auf Antrag aller betroffenen Anrainergrundstücke.
2. Die angegebenen **maximalen Flächengrößen** gelten bis zum Jahr 2025 und sollen danach, anhand der bis dahin gewonnenen Erfahrungen mit der Einfügung in das Landschaftsbild und der Akzeptanz in der Bevölkerung, gegebenenfalls vergrößert werden.
3. Bei **gemischten Nutzungen** von Landwirtschaft und Solaranlagen („Agri-PV"), die nicht eingezäunt sind, können die maximalen Flächengrößen bis zum 2fachen überschritten werden (max. 6 ha).
4. Das vorhandene landwirtschaftliche **Wegenetz** darf nicht durch Zäune oder Aufbauten durchschnitten werden.
5. Entlang von Straßen und Wegen müssen mind. 10 m breite **Grünstreifen** freigehalten werden.
6. Die nach der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung verpflichtenden Kompensationsmaßnahmen sollen in der Regel durch lineare, **grenzbegleitende Eingrünungen** umgesetzt werden.
7. Die Aufständerung der Module muss nach Möglichkeit **dem vorhandenen Relief folgen**, insbesondere auch auf Ost- und West-ausgerichteten Hängen und Neigungen.
8. Zusammenhängende Modulflächen dürfen in der Breite **maximal 3,5 m** betragen, so dass eine abwechslungsreiche Textur entsteht.
9. Die gesamte Bodenfläche einer Freiflächenanlage ist so anzulegen und zu pflegen, dass sowohl **Artenreichtum** von Flora und Fauna wie auch (auf bisherigen Ackerflächen und Feuchtwiesen) **Humusaufbau** begünstigt werden.

TUM Professur für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume (LARG)
Stadt RODING
Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Kommunaler Arbeitskreis Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Windenergie- und Solarfreiflächenkonzept Roding

Fassung Stand mit Stadtratsbeschluss vom 29. Juli 2021 (Kurzfassung)

Inhalt

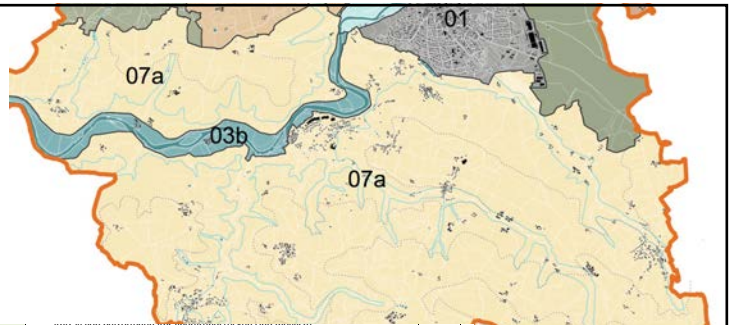
Konzept Windenergie

Konzept Solarenergie

69

Nr	Teilraum / Raumtyp	städtebauliche Zielsetzung: Einfügung und Verträglichkeit mit dem Orts- und Landschaftsbild	Potenzial
1	Stadtgebiet Roding	Städtebaulich verträglich sind in diesem Teilraum neben Dach- und grundstücksbezogenen Kleinanlagen auch größere Freiflächen-Anlagen, soweit sie als Dach- oder Senkrechtmodule auf 1. extensiv genutzten **Lagerflächen,** 2. **Großparkplätzen** des Groß- und Einzelhandels, von Industriebetrieben, Park & Ride Anlagen, Sportplätzen etc. errichtet werden.	13 ha
2a	Siedlungssenken	Städtebaulich verträglich sind in diesen Teilräumen **max. 3 ha** große Solar-Freiflächenanlagen ausnahmsweise, soweit diese 1. **entlang von Bundesstraßen** errichtet werden, 2. durch begleitende Modellierungsmaßnahmen im Gelände, die zugleich dem **Schallschutz** sowie der **Freizeitnutzung** dienen, so angeordnet werden, dass sie von der Wohnbebauung aus nicht sichtbar sind. 3. Der Abstand zu Wohngebieten kann hierzu auf Antrag von betroffenen Anrainergrundstücken reduziert werden.	8 ha
2b	Wetterfeldeck		
	Roding Nord-west		
3a	Regenaue	Städtebaulich verträglich sind in diesen Teilräumen **max. 2 ha** große Anlagen, soweit sie auf landwirtschaftlich genutzten (ehemaligen) **Feuchtwiesen** und ohne Drainage oder im Zusammenhang mit einer zulässigen Wiedervernässung errichtet werden.	12 ha
3b	Regental		
4	Östlicher Waldrücken Eisenhart	Städtebaulich verträglich sind in diesem Teilraum **max. 3 ha** große Anlagen, soweit sie auf mindestens zwei Seiten (50% des Flächenumfangs) an **Gehölzbestände** mit einer Tiefe von mindestens 50 m angrenzen.	11 ha
5	Neubäuer Forst	Städtebaulich verträglich sind in diesem Teilraum **max. 2 ha** große Anlagen, soweit 1. sie in einem maximal 25 m breiten Korridor auf der Nord- Ost- oder Westseite von **Bundesstraßen oder Bahnlinien** liegen und durch die Anlage sowie angrenzende Schutzstreifen ggf. beanspruchte Waldflächen durch Ersatzaufforstung ausgeglichen werden, oder 2. auf landwirtschaftlich genutzten (ehemaligen) **Feuchtwiesen** liegen und ohne Drainage oder im Zusammenhang mit einer zulässigen Wiedervernässung errichtet werden und 3. der Abstand zur nächstgelegenen Anlage mindestens 500 m beträgt.	22 ha
6a	Rodungs-inseln	Städtebaulich verträglich sind in diesen Teilräumen **max. 2 ha** große Anlagen ausnahmsweise, soweit sie 1. auf landwirtschaftlich genutzten (ehemaligen) **Feuchtwiesen** und ohne Drainage oder im Zusammenhang mit einer zulässigen Wiedervernässung errichtet werden, 2. durch die Senkenlage von Wohngebieten aus nicht einsehbar sind (Ausnahmen auf Antrag von betroffenen Anrainergrundstücken sind möglich).	9 ha
	Neubäu		
6b	Fronau		
6c	Strahlfeld		
7a	Höhenzüge und Täler im Rodinger Süden	Städtebaulich verträglich sind errichtet werden in diesem Teilraum **max. 3 ha** große Anlagen, soweit sie 1. im räumlichen Zusammenhang zu landwirtschaftlich geprägten Weilern und Hofstellen im Außenbereich liegen (nächstgelegener Punkt der Anlage max. 300 m Entfernung), 2. eine natürliche **Hangneigung** von mindestens 6% aufweisen und 3. auf mindestens zwei Seiten (50% des Flächenumfangs) an **Gehölzbestände** mit einer Tiefe von mindestens 50 m angrenzen.	52 ha
7b	Weilerflur Nassen		9 ha
7c	Weilerflur Grundbach		10 ha
Summe			148 ha

70



		Antrag von betroffenen Anrainergrundstücken sind möglich).	
7a	Höhenzüge und Täler im Rodinger Süden	Städtebaulich verträglich sind errichtet werden in diesem Teilraum **max. 3 ha** große Anlagen, soweit sie 1. im räumlichen Zusammenhang zu landwirtschaftlich geprägten Weilern und Hofstellen im Außenbereich liegen (nächstgelegener Punkt der Anlage max. 300 m Entfernung), 2. eine natürliche **Hangneigung** von mindestens 6% aufweisen und 3. auf mindestens zwei Seiten (50% des Flächenumfangs) an **Gehölzbestände** mit einer Tiefe von mindestens 50 m angrenzen.	52 ha
7b	Weilerflur Nassen		9 ha
7c	Weilerflur Grundbach		10 ha

71

72

Windenergie in der Landschaft

Positivplanung

73

ENIANO

TUM

Forschungsprojekt über die Entwicklung von Planungsprozessen
für eine

regelbasierte Positivplanung

für den Ausbau der Windenergie

im Landkreis München

+

74

Beteiligte Kommunen

Teilraum Süd

- Grasbrunn
- Grünwald
- Höhenkirchen-Siegertsbrunn
- Hohenbrunn
- Neubiberg
- Neuried
- Pullach i. Isartal
- Putzbrunn
- Schäftlarn
- Unterhaching

Teilraum Nord

- Aschheim
- Feldkirchen
- Garching b. München
- Haar
- Ismaning
- Kirchheim b. München
- Oberschleißheim
- Unterföhring
- Unterschleißheim

75

Regel 1 Anordnung in Linien in Nord-Süd-Richtung ohne Barrierewirkung zum Alpenpanorama, mit größtmöglichem Abstand zu den Siedlungsräumen

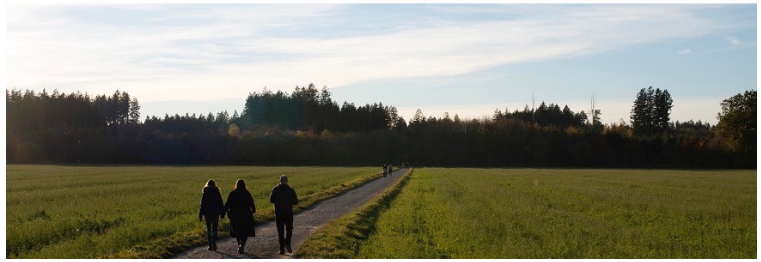
76

76

Regel 2 entlang von Autobahnen mit Nord-Süd-Verlauf als ein- oder zweiseitige „Energiealleen"; an anderen Autobahnabschnitten als kleine Gruppen von max. 1-3 WEA

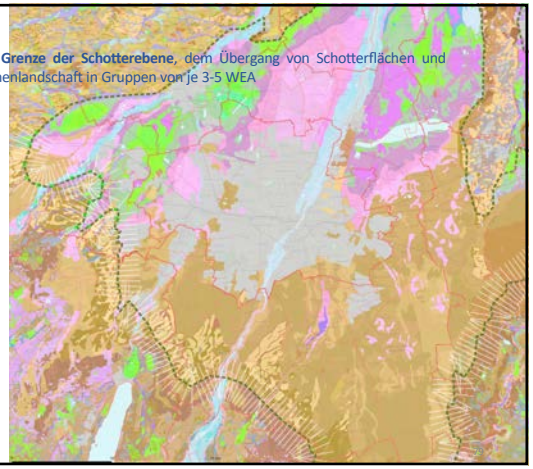
77

Regel 3 in großen **geschlossenen Waldgebieten** und **weiten Moos- und Heideflächen** ohne Autobahnen als Nord-Süd ausgerichtete **Wald-Linien** und **Moos-Linien**



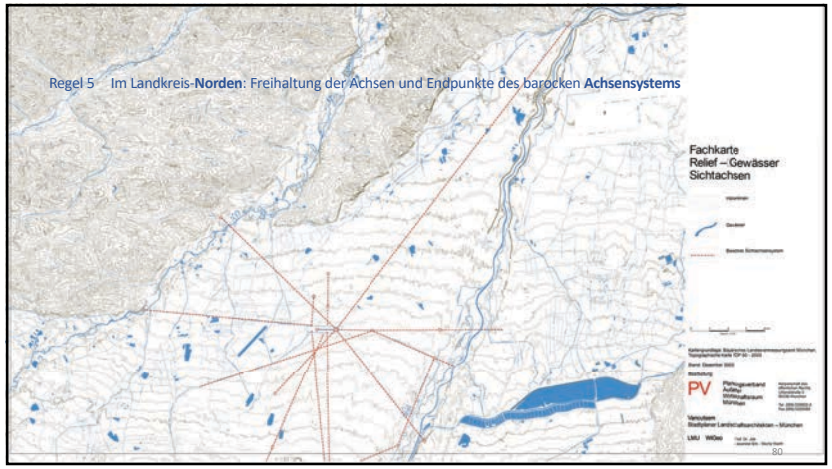
78

Regel 4 Im Landkreis-**Süden**: An der **Grenze der Schotterebene**, dem Übergang von Schotterflächen und Altmoränenresten zur Jungmoränenlandschaft in Gruppen von je 3-5 WEA

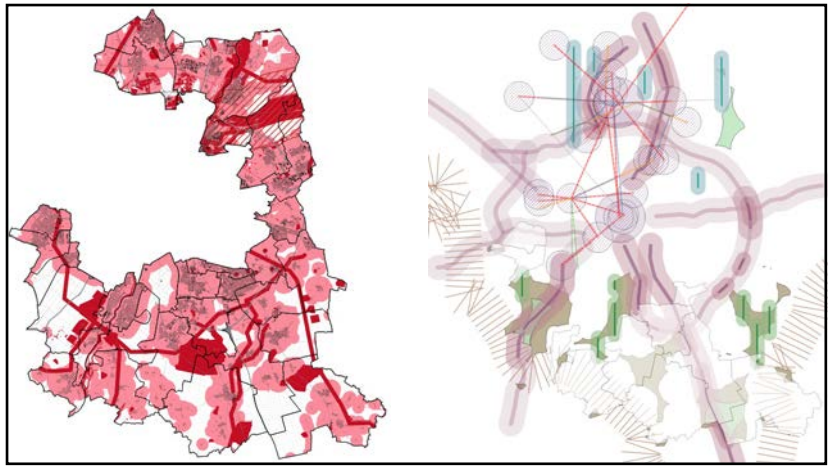


79

Regel 5 Im Landkreis-**Norden**: Freihaltung der Achsen und Endpunkte des barocken **Achsensystems**

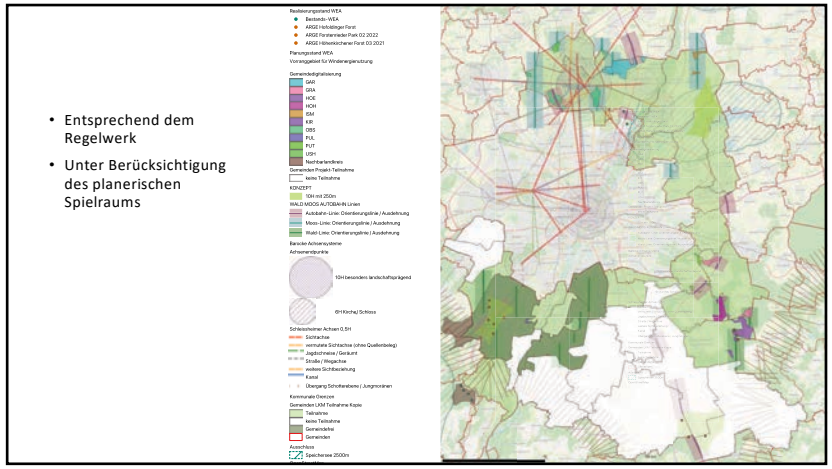


80



81

- Entsprechend dem Regelwerk
- Unter Berücksichtigung des planerischen Spielraums



82

83