

**Empfehlungen zum Einsatz kleiner  
Windenergieanlagen im Urbanen Raum**  
Ein Leitfaden

# INHALT

## EINLEITUNG ,

## ■ - WAHL DES STANDORTES UNTER TECHNISCHEN BEDINGUNGEN „

### ■ ■ ALLGEMEIN GELTENDE AUSWAHLKRITERIEN IM URBANEN RAUM 13

Windgeschwindigkeiten und Hauptwindrichtung am Standort 14

Eigene Messungen 14

Abschätzung über lokale Wetterdaten 14

Notwendige Winddaten zur Standortbeurteilung 15

Windgeschwindigkeit und Windrichtung 15

Struktur und Aufbau der näheren Umgebung des Gebäudes 18

Höhe und Geometrie des gewählten Gebäudes 19

Anlagenposition - Beispiel 21

### 1.2 NOTWENDIGE ABSPRACHEN MIT NACHBARN 22

Weiterführende Literatur 22

## II. WAHL DER KLEINWIND- ANLAGE

<b>11.1 LEISTUNGSKATEGORIEN</b>	<b>27</b>
<b>11.2 QUALITÄT UND ZERTIFIZIERUNG</b>	<b>27</b>
<b>11.3 ANLAGENTYPEN: BAUFORMEN</b>	<b>28</b>
Widerstands- und Auftriebsprinzip	28
Drehachse	28
<b>11.4 AUSLEGUNGSPARAMETER VON WINDENERGIEANLAGEN</b>	<b>30</b>
Windklasse	30
Nennleistung	31
Vergleich von Anlagen	32
<b>11.5 SICHERHEITSSYSTEME</b>	<b>34</b>
<b>11.6 AUSWAHL DES ANLAGENTYPS NACH ANWENDUNGSFALL</b>	<b>34</b>
Batterieladung	34
Netzeinspeisung	35
Eigenstromnutzung	35
<b>11.7 STANDORTABHÄNGIGE AUSWAHL- KRI TERIEN</b>	<b>36</b>
Anlagenposition	37
Schräganströmung	37
Schallemissionen	37
Schattenwurf und Reflexion	39
Weiterführende Literatur	40

## III. TECHNISCHE MASSNAHMEN FÜR INSTALLA- TION, ANSCHLUSS UND BETRIEBE «

<b>111.1 DACHANBINDUNG UND STANDFESTIGKEIT</b>	<b>44</b>
Feste Dachanbindung	45
Freie Aufständering	45
Zugang	45
Schwingungen und Schwingungs- entkopplung	45
Unwuchten und Blatt-Turm-Interaktion	45
Vertikalachsige Windenergieanlagen	47
Generator	47
Schwingungsübertragung und Schwingungsreduzierung	47
<b>111.2 WECHSELRICHTER INKL. VERKABELUNG</b>	<b>48</b>
<b>111.3 BLITZSCHUTZ</b>	<b>49</b>
Äußerer Blitzschutz	49
Innerer „Blitzschutz“/Überspannungsschutz	49
<b>111.4 NETZANSCHLUSS UND ZÄHLEINRICHTUNG</b>	<b>50</b>
Netzeinspeisung	50
Eigenverbrauch	52
<b>111.5 KRANAUFBAU UND STRASSESPERRUNG</b>	<b>52</b>

# INHALT

## RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR KLEINWINDANLAGEN AUF BERLINER DÄCHERN

<b>IV.1 RELEVANTE VORSCHRIFTEN FÜR DIE ERRICHTUNG VON DACH-KLEINWINDANLAGEN</b>	<b>57</b>	Kleinwindanlagen innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile, § 34 BauGB	<b>65</b>
<b>IV.2 ANFORDERUNGEN FORMELLEN ÖFFENTLICHEN RECHTS</b>	<b>57</b>	Die Eigenart der näheren Umgebung entspricht keinem Baugebiet der BauNVO	<b>66</b>
Wird eine Baugenehmigung für die Kleinwind-Dachanlage benötigt?	57	Bauordnungsrecht - Gehen von Kleinwindanlage keine Gefahren aus?	66
Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 4 BImSchG i.V.m. 4. BImSchV	58	Abstandsflächen	67
„Herkömmliches“ Baugenehmigungsverfahren nach § 65 BauO Bin	59	Verunstaltungsverbot	68
Verfahrensfreiheit nach § 62 Abs. 1 BauO Bin	59	Standsicherheit (Statik)	68
Genehmigungsfreistellung nach § 63 BauO Bin	60	Brandschutz	69
Vereinfachtes Genehmigungsverfahren nach § 64 BauO Bin	60	Verkehrssicherheit	69
Genehmigungen anderer Behörden	61	Blitzschutz für die Anlage und das Gebäude	69
Welche Behörde ist zuständig?	61	Immissionsschutzrecht - Sind die Umwelteinwirkungen zulässig?	70
Welche Unterlagen müssen eingereicht werden?	62	Schallschutz	70
<b>IV.3ANFORDERUNGEN DES MATERIELLEN ÖFFENTLICHEN RECHTS</b>	<b>63</b>	Schattenwurf und Diskoeffekt	71
Bauplanungsrecht - Passt die Kleinwindanlage in die Umgebung?	63	Erschütterungen	71
Kleinwindanlagen im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans, § 30 BauGB	64	Naturschutzrecht - Werden Natur, Landschaft und Tiere beeinträchtigt?	72
		Denkmalschutzrecht- Beeinträchtigt die Anlage geschützte Denkmäler?	72
		Luftverkehrsrecht - Stört die Anlagen den Luftverkehr?	73
		Weiterführende Literatur	73

# WIRTSCHAFT- LICHKEIT

<b>V.1 WIRTSCHAFTLICHKEITSAKTOREN</b>	<b>78</b>
Kosten	79
Anschaffungskosten	80
Planung und Installation	80
Betriebskosten	80
Erträge	81
<b>V.2 ENERGIENUTZUNGSKONZEPT</b>	<b>81</b>
Netzeinspeisung	82
Eigenverbrauch	82
Direktvermarktung	82
<b>V.3 BEISPIELBERECHNUNGEN</b>	<b>83</b>
<b>V.4 FINANZIERUNG</b>	<b>85</b>
Weiterführende Literatur	85

## VI. ABBILDUNGS- VERZEICHNIS

## VII. QUELLEN

## AUTOREN