

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:22 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:01/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW1 - 100 m WEA**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der

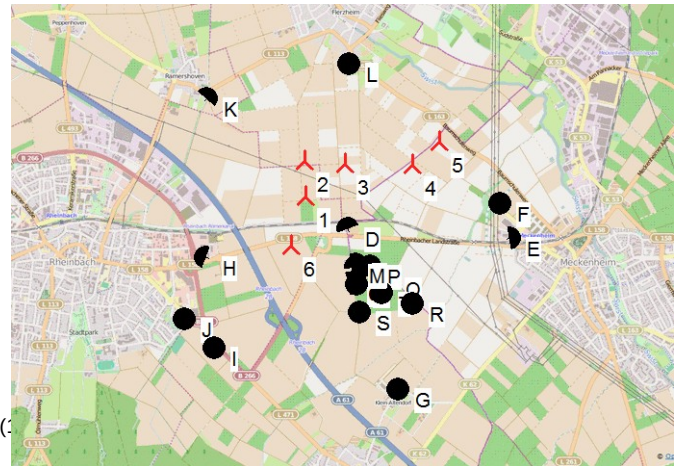
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA

	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 2				WEA-Typ			Schattendaten				
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	2.569.516	5.611.104	166,6	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
2	2.569.499	5.611.460	163,3	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
3	2.569.909	5.611.439	165,5	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
4	2.570.572	5.611.432	168,0	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
5	2.570.836	5.611.667	166,4	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
6	2.569.382	5.610.616	175,6	VENSYS 77 1500 77.0 !... Ja		VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 2				Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
	Ost	Nord	Z	Beschreibung						
A	2.570.027	5.610.411	177,7		1,0	1,0	2,0	-10,0	90,0	Feste Richtung
B	2.570.030	5.610.380	178,0		1,0	1,0	2,0	170,0	90,0	Feste Richtung
C	2.569.976	5.610.254	177,5		1,0	1,0	2,0	90,0	90,0	Feste Richtung
D	2.569.937	5.610.795	173,0		1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung
E	2.571.548	5.610.725	167,3		1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
F	2.571.447	5.611.066	164,1		1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	2.570.457	5.609.206	184,5		1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	2.568.530	5.610.492	178,9		1,0	1,0	2,0	-70,0	90,0	Feste Richtung
I	2.568.623	5.609.598	190,4		1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J	2.568.327	5.609.877	184,7		1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K	2.568.516	5.612.071	160,1		1,0	1,0	2,0	40,0	90,0	Feste Richtung
L	2.569.928	5.612.435	157,6		1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M	2.569.987	5.610.439	177,1		1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
N	2.570.024	5.610.444	177,0		1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
O	2.570.037	5.610.241	177,3		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P	2.570.162	5.610.427	176,2		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q	2.570.348	5.610.304	175,0		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R	2.570.596	5.610.061	174,8		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S	2.570.065	5.609.963	178,4		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T	2.570.281	5.610.160	177,0		1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:22 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:01/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW1 - 100 m WEA**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	0:00	0	0:00
B	13:48	47	0:27
C	17:22	57	0:26
D	0:00	0	0:00
E	0:00	0	0:00
F	7:06	42	0:19
G	0:00	0	0:00
H	8:45	60	0:19
I	0:00	0	0:00
J	1:57	31	0:05
K	4:16	30	0:11
L	5:25	38	0:15
M	15:43	47	0:30
N	13:07	42	0:28
O	21:29	66	0:26
P	7:42	32	0:22
Q	4:12	25	0:16
R	1:42	17	0:09
S	0:00	0	0:00
T	6:42	39	0:16

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
1	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (133)	7:47	
2	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (134)	0:00	
3	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (135)	0:19	
4	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (136)	6:47	
5	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (138)	5:25	
6	VENSYS 77 1500 77.0 !O! NH: 61,5 m (Ges:100,0 m) (140)	61:06	

Anlage 7.4

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:22 / 3

Lizenziertes Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

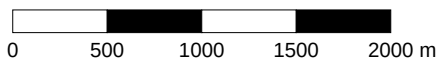
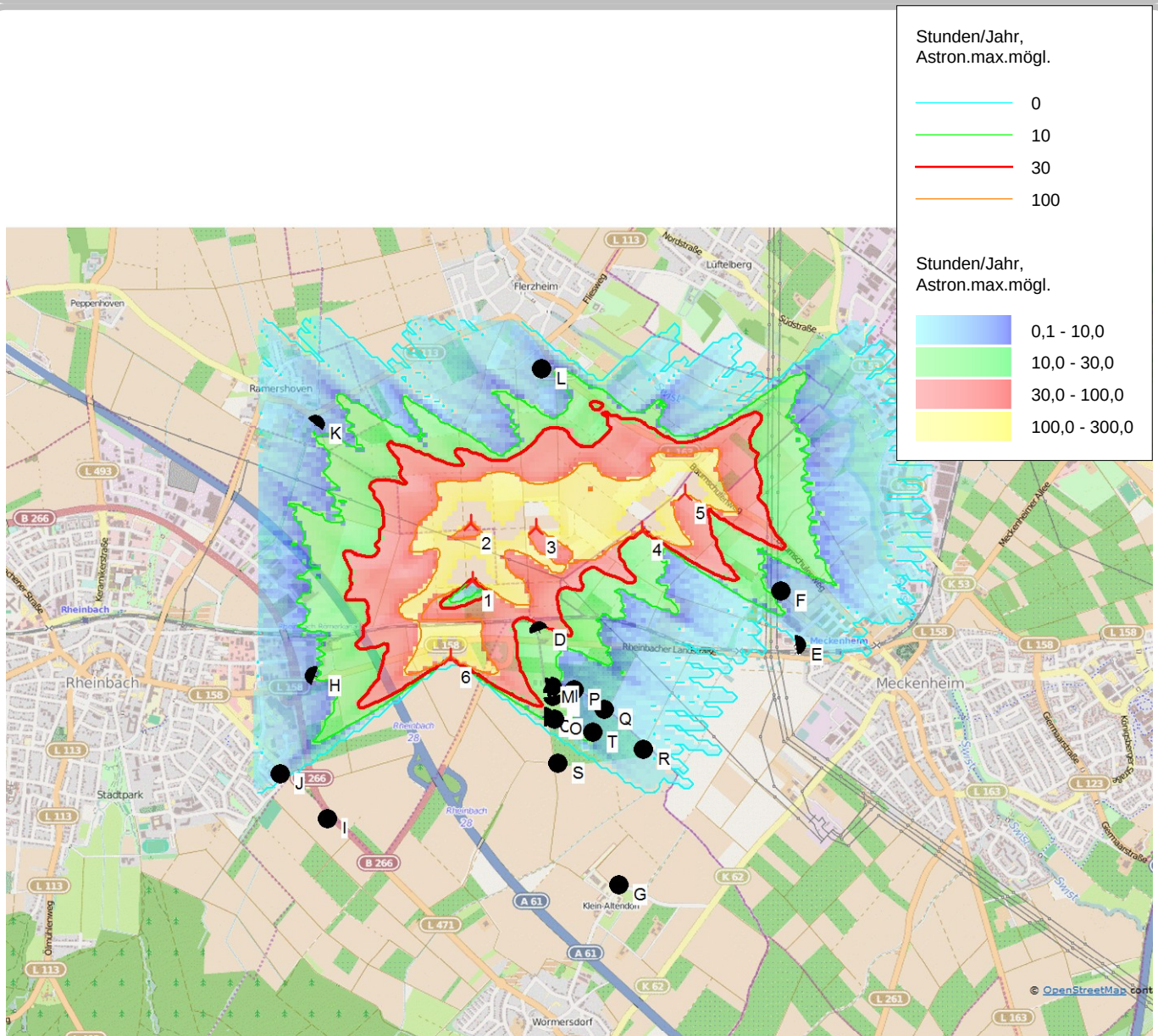
Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:01/2.9.285

SHADOW - Karte

Berechnung: SW1 - 100 m WEA



Karte: WindPRO map , Maßstab 1:40.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5\text{m}$) Zone: 2 Ost: 2.570.280 Nord: 5.610.900

Neue WEA

 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (1)

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:23 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:05/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW2 - 125 m WEA**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der

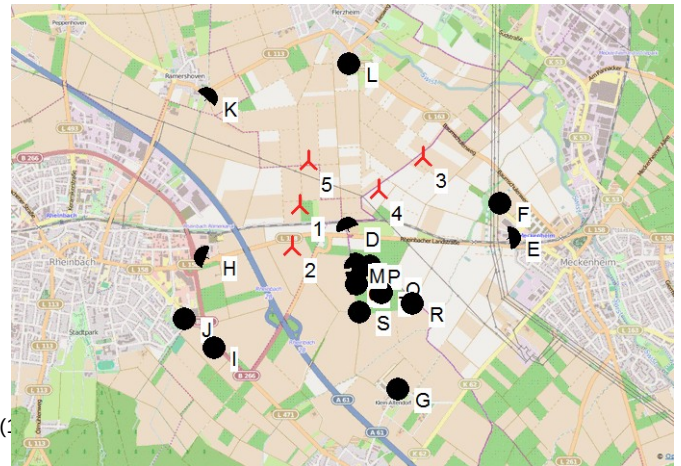
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) ZoneWEA-Typ**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
			[m]								Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
1	2.569.464	5.611.024	168,9	ENERCON E-82... Ja		ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
2	2.569.387	5.610.613	175,6	ENERCON E-82... Ja		ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
3	2.570.675	5.611.510	167,0	ENERCON E-82... Ja		ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
4	2.570.246	5.611.182	168,4	ENERCON E-82... Ja		ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
5	2.569.541	5.611.461	163,0	ENERCON E-82... Ja		ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0

Schattenrezeptor-Eingabe**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2**

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	2.570.027	5.610.411	177,7	1,0	1,0	2,0	-10,0	90,0	Feste Richtung
B	2.570.030	5.610.380	178,0	1,0	1,0	2,0	170,0	90,0	Feste Richtung
C	2.569.976	5.610.254	177,5	1,0	1,0	2,0	90,0	90,0	Feste Richtung
D	2.569.937	5.610.795	173,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung
E	2.571.548	5.610.725	167,3	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
F	2.571.447	5.611.066	164,1	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	2.570.457	5.609.206	184,5	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	2.568.530	5.610.492	178,9	1,0	1,0	2,0	-70,0	90,0	Feste Richtung
I	2.568.623	5.609.598	190,4	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J	2.568.327	5.609.877	184,7	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K	2.568.516	5.612.071	160,1	1,0	1,0	2,0	40,0	90,0	Feste Richtung
L	2.569.928	5.612.435	157,6	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M	2.569.987	5.610.439	177,1	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
N	2.570.024	5.610.444	177,0	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
O	2.570.037	5.610.241	177,3	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P	2.570.162	5.610.427	176,2	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q	2.570.348	5.610.304	175,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R	2.570.596	5.610.061	174,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S	2.570.065	5.609.963	178,4	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T	2.570.281	5.610.160	177,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:23 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:05/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SW2 - 125 m WEA

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	0:00	0	0:00
B	21:47	58	0:29
C	16:01	45	0:26
D	0:03	3	0:01
E	2:51	20	0:13
F	22:50	78	0:24
G	0:00	0	0:00
H	19:11	85	0:22
I	0:00	0	0:00
J	4:18	37	0:10
K	0:00	0	0:00
L	0:00	0	0:00
M	22:39	55	0:32
N	19:02	49	0:30
O	22:25	58	0:28
P	11:55	38	0:25
Q	7:27	32	0:20
R	4:17	28	0:14
S	0:00	0	0:00
T	14:14	62	0:20

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
1	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (302)	10:53	
2	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (303)	88:11	
3	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (304)	19:13	
4	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (305)	6:28	
5	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (306)	0:00	

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:23 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langebr.de

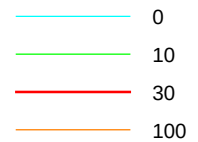
Berechnet:

26.03.2015 15:05/2.9.285

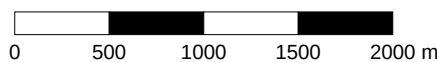
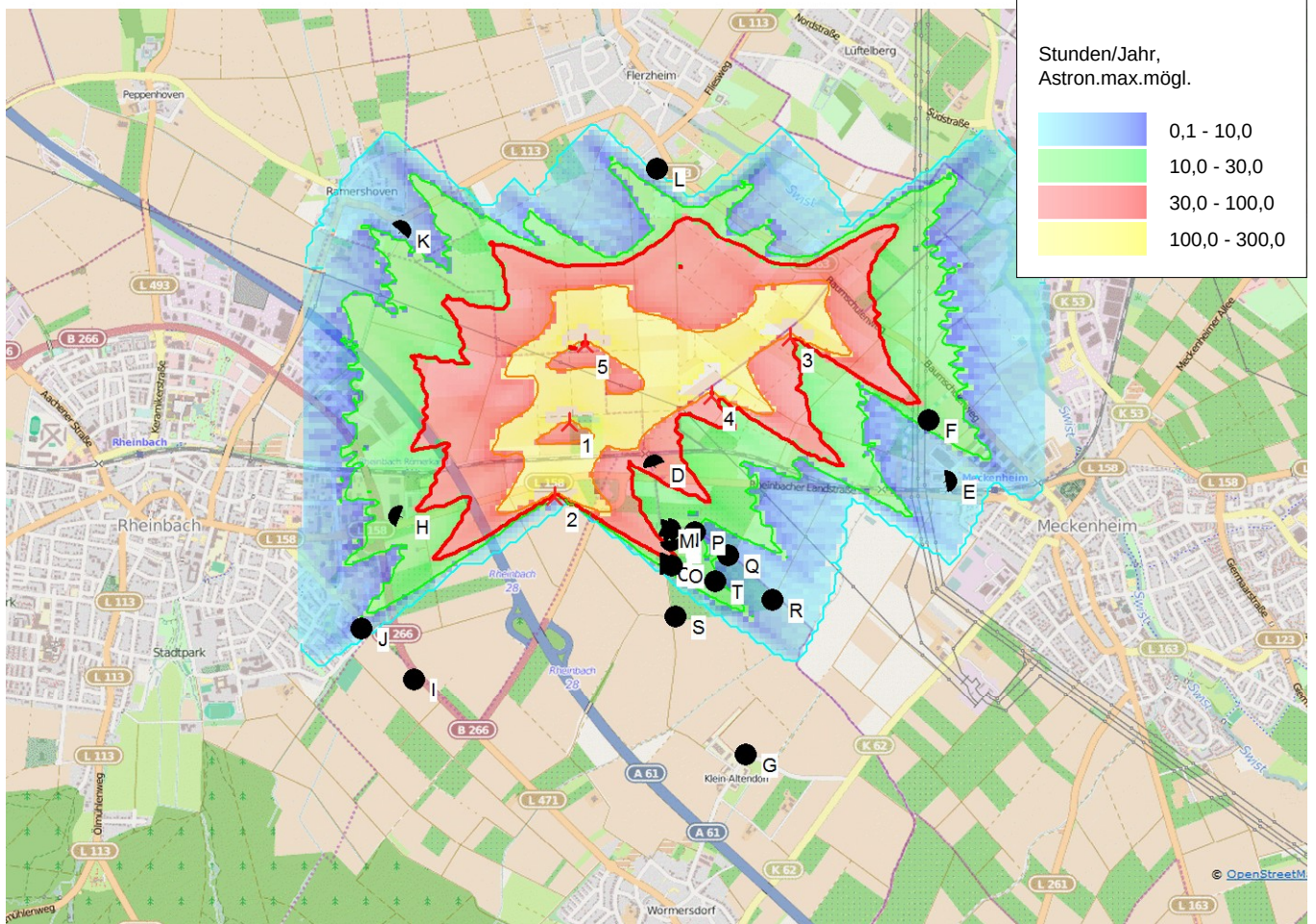
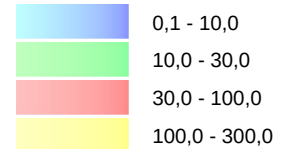
SHADOW - Karte

Berechnung: SW2 - 125 m WEA

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.



Karte: WindPRO map , Maßstab 1:40.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 2 Ost: 2.570.040 Nord: 5.610.870
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (1)

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:24 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:08/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW3 - 150 m WEA**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der

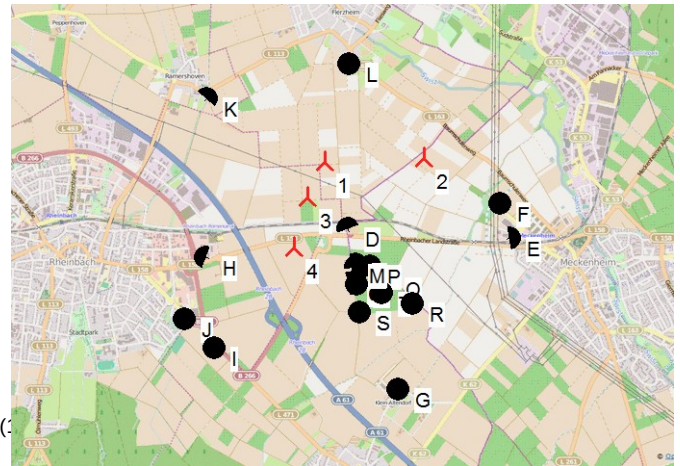
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone 1 WEA-Typ**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
			[m]								Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
1	2.569.704	5.611.451	163,3	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8
2	2.570.692	5.611.506	167,0	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8
3	2.569.535	5.611.101	166,7	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8
4	2.569.411	5.610.603	175,7	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8

Schattenrezeptor-Eingabe**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2**

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	2.570.027	5.610.411	177,7	1,0	1,0	2,0	-10,0	90,0	Feste Richtung
B	2.570.030	5.610.380	178,0	1,0	1,0	2,0	170,0	90,0	Feste Richtung
C	2.569.976	5.610.254	177,5	1,0	1,0	2,0	90,0	90,0	Feste Richtung
D	2.569.937	5.610.795	173,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung
E	2.571.548	5.610.725	167,3	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
F	2.571.447	5.611.066	164,1	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	2.570.457	5.609.206	184,5	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	2.568.530	5.610.492	178,9	1,0	1,0	2,0	-70,0	90,0	Feste Richtung
I	2.568.623	5.609.598	190,4	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J	2.568.327	5.609.877	184,7	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K	2.568.516	5.612.071	160,1	1,0	1,0	2,0	40,0	90,0	Feste Richtung
L	2.569.928	5.612.435	157,6	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M	2.569.987	5.610.439	177,1	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
N	2.570.024	5.610.444	177,0	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
O	2.570.037	5.610.241	177,3	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P	2.570.162	5.610.427	176,2	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q	2.570.348	5.610.304	175,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R	2.570.596	5.610.061	174,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S	2.570.065	5.609.963	178,4	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T	2.570.281	5.610.160	177,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:24 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:08/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW3 - 150 m WEA**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max. Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	0:00	0	0:00
B	57:52	112	0:43
C	24:59	54	0:37
D	10:24	47	0:19
E	0:00	0	0:00
F	26:58	63	0:34
G	0:00	0	0:00
H	34:23	108	0:31
I	0:00	0	0:00
J	10:06	51	0:17
K	14:43	54	0:20
L	5:53	27	0:17
M	53:45	93	0:47
N	42:41	76	0:44
O	33:08	65	0:40
P	25:06	56	0:36
Q	15:45	48	0:29
R	9:46	43	0:21
S	0:00	0	0:00
T	31:40	81	0:30

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
1	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 91,0 m (Ges:149,4 m) (175)	0:00	
2	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 91,0 m (Ges:149,4 m) (176)	32:51	
3	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 91,0 m (Ges:149,4 m) (177)	34:17	
4	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 91,0 m (Ges:149,4 m) (180)	163:21	

Anlage 7.4

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:24 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

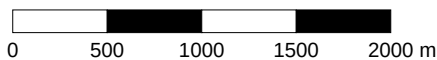
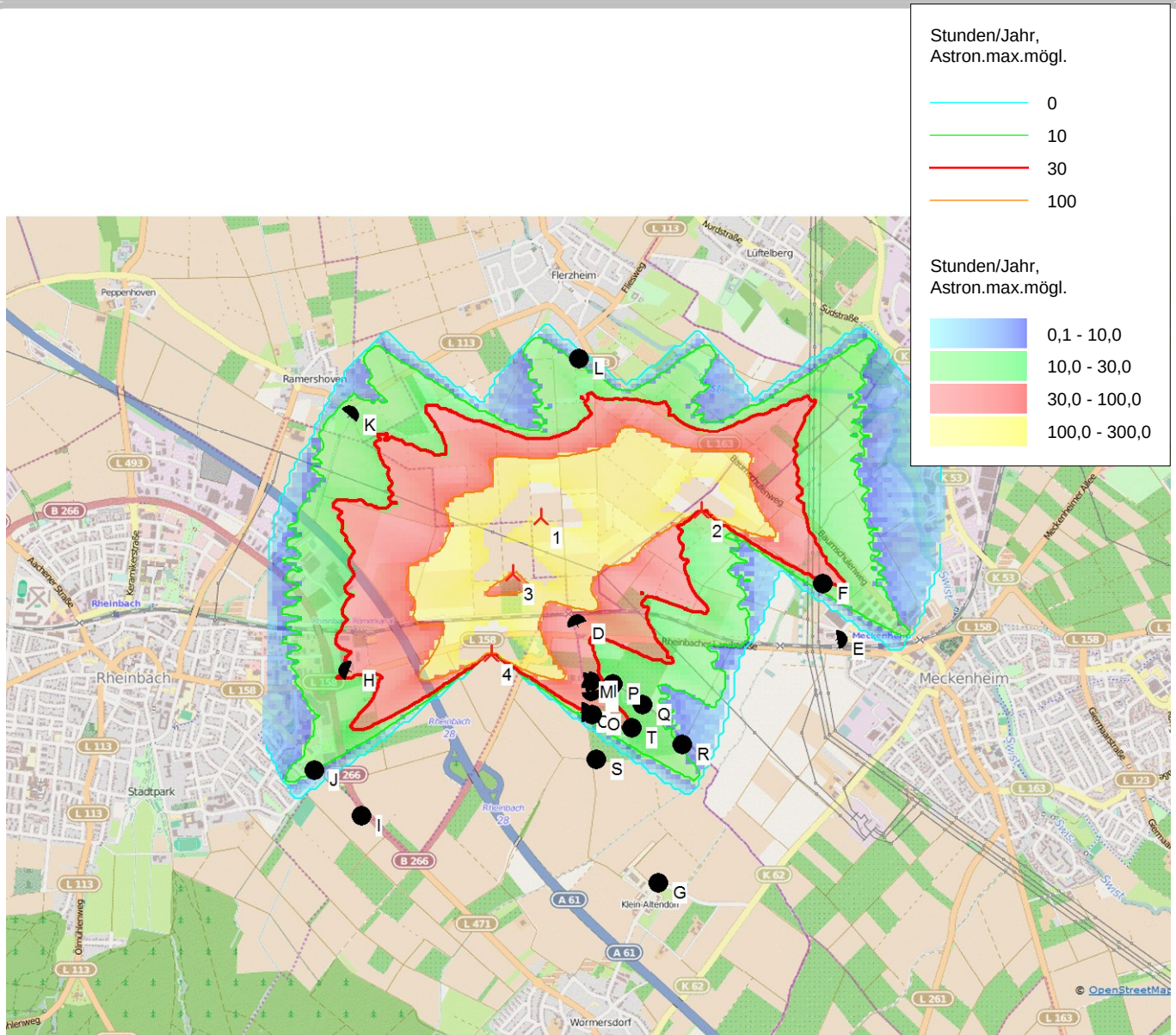
Thomas Finke / thomas.finke@langebr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:08/2.9.285

SHADOW - Karte

Berechnung: SW3 - 150 m WEA



Karte: WindPRO map , Maßstab 1:40.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2 Ost: 2.570.100 Nord: 5.610.810
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (1)

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:25 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:11/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW4 - 175 m WEA**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der

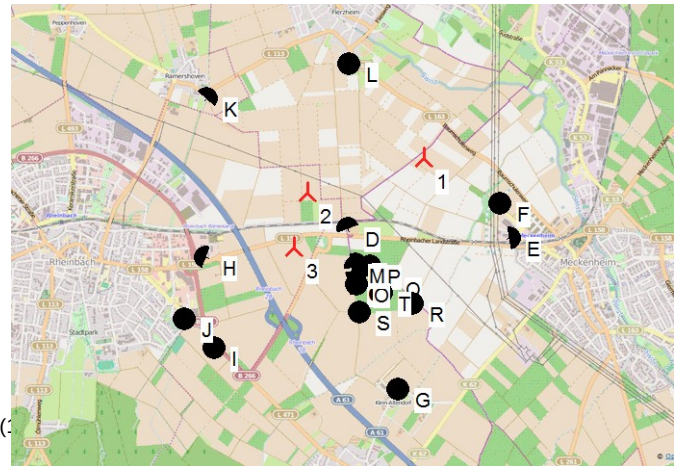
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone 2**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
			[m]								Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
1	2.570.692	5.611.506	167,0	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	120,0	1.487	11,8
2	2.569.535	5.611.150	166,2	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	120,0	1.487	11,8
3	2.569.411	5.610.603	175,7	NORDEX N117...Ja		NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	120,0	1.487	11,8

Schattenrezeptor-Eingabe**GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2**

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	2.570.027	5.610.411	177,7	1,0	1,0	2,0	-10,0	90,0	Feste Richtung
B	2.570.030	5.610.380	178,0	1,0	1,0	2,0	170,0	90,0	Feste Richtung
C	2.569.976	5.610.254	177,5	1,0	1,0	2,0	90,0	90,0	Feste Richtung
D	2.569.937	5.610.795	173,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung
E	2.571.548	5.610.725	167,3	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
F	2.571.447	5.611.066	164,1	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	2.570.457	5.609.206	184,5	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	2.568.530	5.610.492	178,9	1,0	1,0	2,0	-70,0	90,0	Feste Richtung
I	2.568.623	5.609.598	190,4	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J	2.568.327	5.609.877	184,7	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K	2.568.516	5.612.071	160,1	1,0	1,0	2,0	40,0	90,0	Feste Richtung
L	2.569.928	5.612.435	157,6	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M	2.569.987	5.610.439	177,1	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
N	2.570.024	5.610.444	177,0	1,0	1,0	2,0	80,0	90,0	Feste Richtung
O	2.570.037	5.610.241	177,3	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P	2.570.162	5.610.427	176,2	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q	2.570.348	5.610.304	175,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R	2.570.596	5.610.061	174,8	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S	2.570.065	5.609.963	178,4	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T	2.570.281	5.610.160	177,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:25 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

Thomas Finke / thomas.finke@langegbr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:11/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** SW4 - 175 m WEA**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	0:00	0	0:00
B	61:35	99	0:43
C	5:55	24	0:19
D	9:51	44	0:19
E	0:00	0	0:00
F	18:11	47	0:29
G	0:00	0	0:00
H	31:56	94	0:31
I	0:00	0	0:00
J	11:07	46	0:20
K	16:54	72	0:21
L	14:22	44	0:23
M	69:52	112	0:47
N	51:21	94	0:44
O	18:33	44	0:31
P	28:14	60	0:36
Q	19:14	52	0:29
R	14:39	53	0:22
S	0:00	0	0:00
T	31:25	71	0:30

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
1	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 120,0 m (Ges:178,4 m) (291)	32:33	
2	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 120,0 m (Ges:178,4 m) (292)	31:45	
3	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! NH: 120,0 m (Ges:178,4 m) (295)	179:39	

Anlage 7.4

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Projekt:

Rheinbach / Meckenheim

Ausdruck/Seite

28.05.2015 16:25 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12

DE-47441 Moers

02841/7905-18

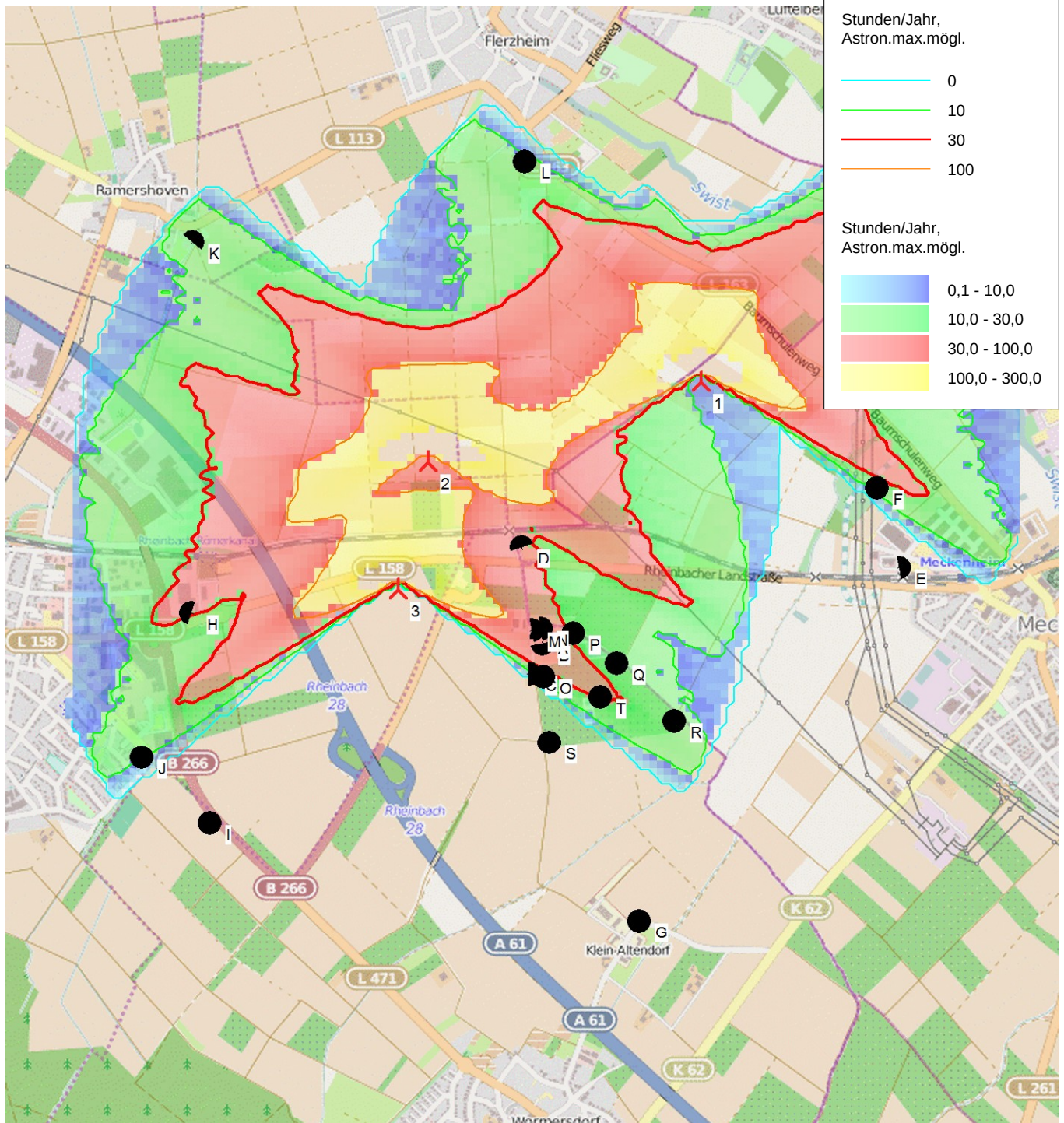
Thomas Finke / thomas.finke@langebr.de

Berechnet:

26.03.2015 15:11/2.9.285

SHADOW - Karte

Berechnung: SW4 - 175 m WEA



0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2 Ost: 2.570.040 Nord: 5.610.780
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Rheinbach_EMDGrid_0.wpg (1)