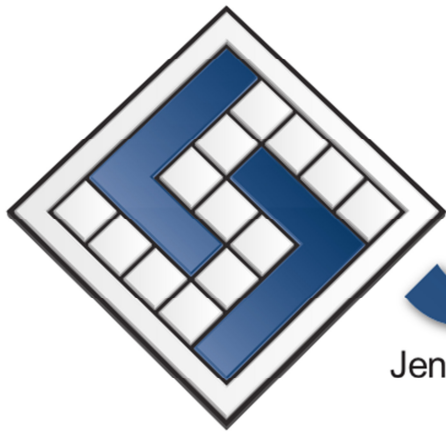




Ingenieurbüro Eva Jenennchen

JERA

Jenennchen - Energie : Regenerative / Alternative

Blendanalyse

PV-Kraftwerk Pasewalk

Freilandanlage

Auftraggeber:

Castus G bH
Herr Marco A a
Jo ann s c on or
D c r n

I nau
rs on r
Gutac t nnu r BAL K

Auftragnehmer:

In n urb ro JE A
E r nb r stra
I nau

Dp In Eva J n nnc n
B arb t run a tun

Inhaltsverzeichnis

t

In a tsv rz c n s

B au tra un

Grun a n

a nb n un na tan ort

B n analys

a Lau ba n onn n c ststan Jun

b Lau ba n Apr Au ust

c Lau ba n M rz pt b r

Zusa n assun B n z t n

Faz t

b tuat on a Ana nstan ort B r c nun r L c tt c n

G w r stun

ab nv rz c n s

Abb un sv rz c n s

1. Beauftragung

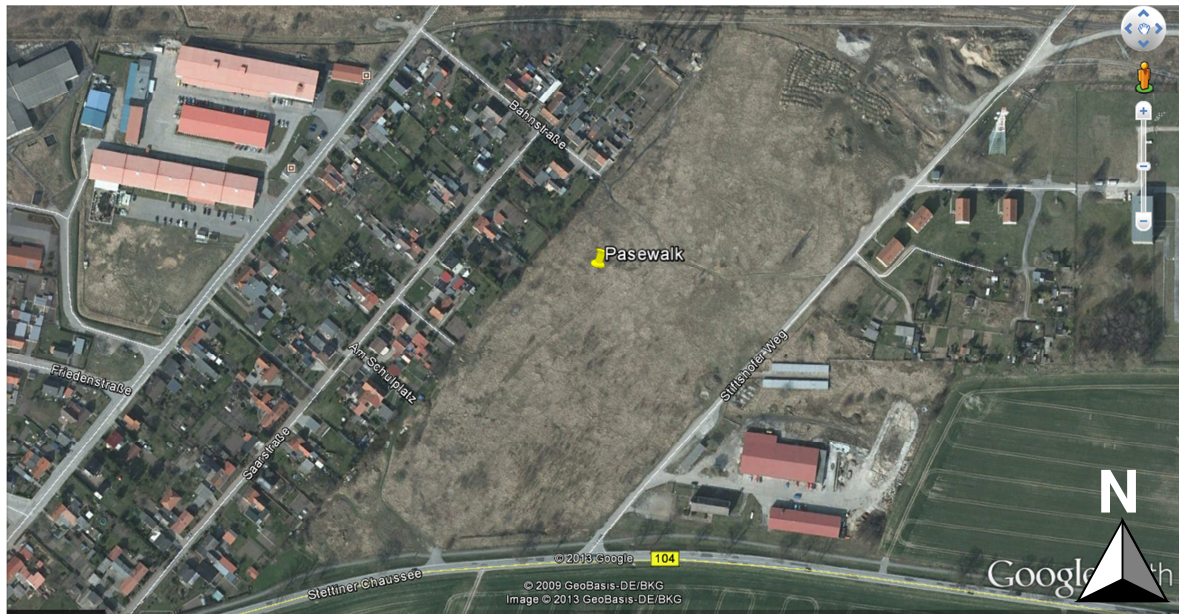


Abbildung 1: Satellitenbild des Anlagenstandortes

[Quelle: Google Earth]

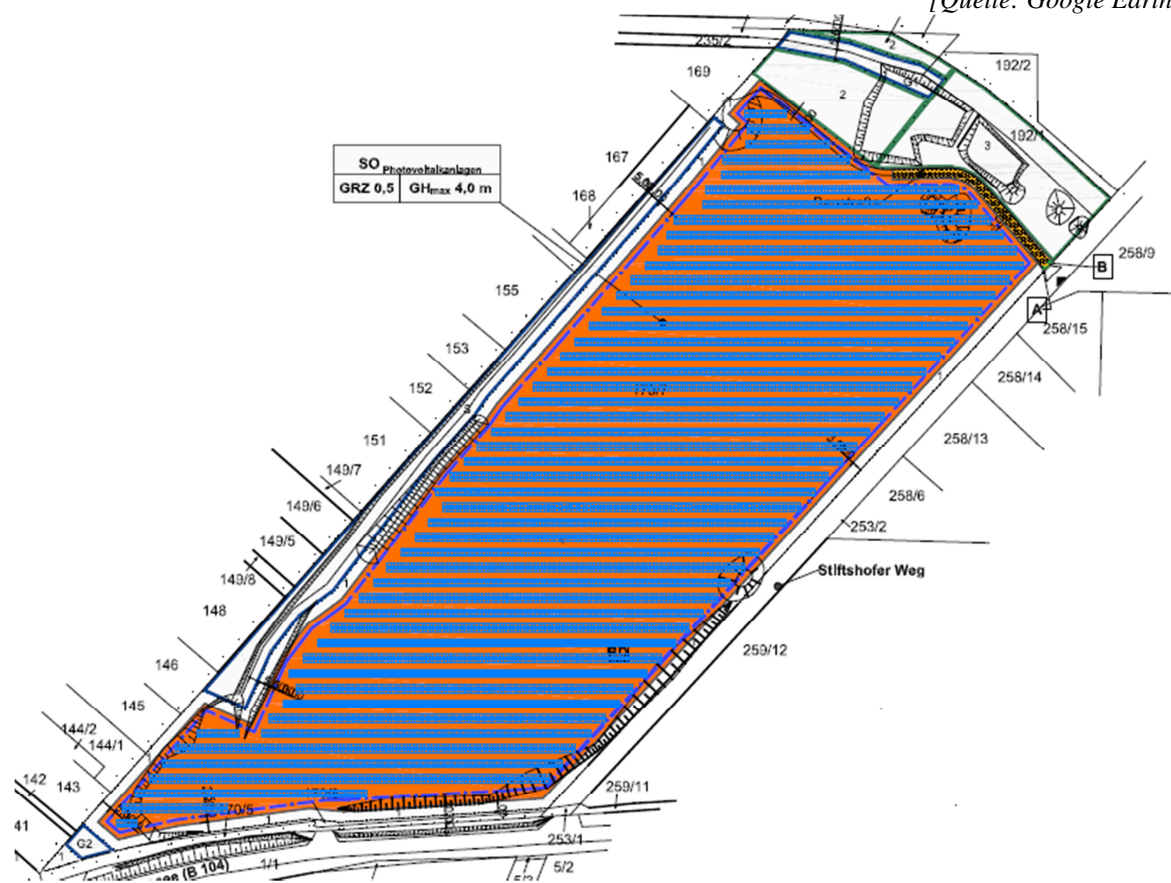


Abbildung 2: Modulbelegungsplan der PVA-Pasewalk

[Unterlagen vom Auftraggeber zu Verfügung gestellt]

Au tra s atu	
Au tra b r	Castus G bH
An a ntyp	Fr an ana
tan ort	as wa (53°30' nördliche Breite; 14°01' östliche Länge)

Tabelle 1: Beauftragung

I or zu n Gutac t n wur n Anays zu B n v r a t n r p a n t n
An a b au tra t

D Gutac t r a n zur B r c n u n r Mo u b u n s p a n u n r H n n n p a n
vor

2. Grundlagen

D p y s a s c n Grun a n n r B n u n n n r p t D r s a c s t
t o n v o n t r a u n a n n r a t t n b r c D b r c n s Mo u s
b s t t a u s r t t G a s s s t n a t t b r c w c n t o n v o n
n a n r t r a u n v r u s a c t

Das x o n s s t z b s a t a s s r A u s a s w n a u c x o n s w n n a u s o
r o w r E n a s w n s t α β u n b t L o t n n r E b n
r E n a s b n n

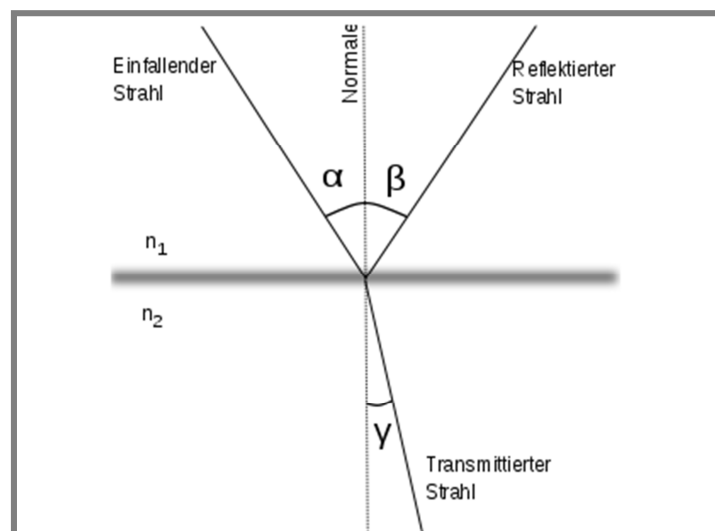


Abbildung 3: Prinzip Reflexionsgesetz

[Quelle: Tim Hellwig, Wikipedia]

Mathematische Berechnungsmethode

Zur B r c nun r ton Dr nsona n au o n at atsc n
Grun a n r torb r c nun zu Ensat

Das Koor nat nsyst wr as art ssc s Koor nat nsyst t x y un z Ac s
an no n Dr onn n na sstra wr as tor **S** ar st t Mo u b n as
M Au r Mo u b n M wr n H sv tor **h** n rt w c r urc n
Koor nat nrsprun v r ut s n r c t zu **S** st t un E nt von M st **h** un r
or a nv tor von M spann n n Eb n au D s Eb n st p un s b n
E zu onn n na sv tor **S** un st t n Ab n t r onn nn un s
onn naz utsun r Mo un un

Es wr n b b r unt A au **S** w t un s ran E sp t s o t A
D r Koor nat nrsprun un A b sc r b n n p un sv tor **S'** Mt s
tor ass n sc r Aus a sw n r p un as Az ut un un ab s n

3. Rahmenbedingungen am Standort

Sonnengang um Pasewalk, (Lat. 53.5°N, long. 14.0°E, alt. 24 m)

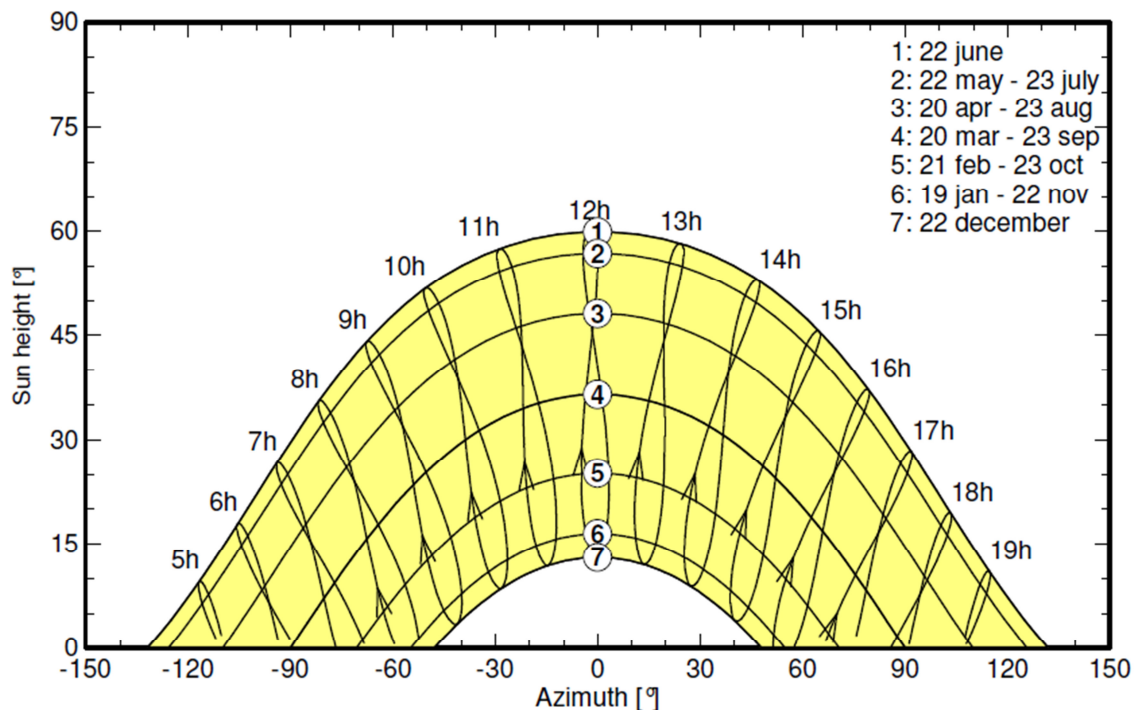


Abbildung 4: Sonnenlaufbahn am Anlagenstandort

Sonnengang um Pasewalk, (Lat. 53.5°N, long. 14.0°E, alt. 24 m)

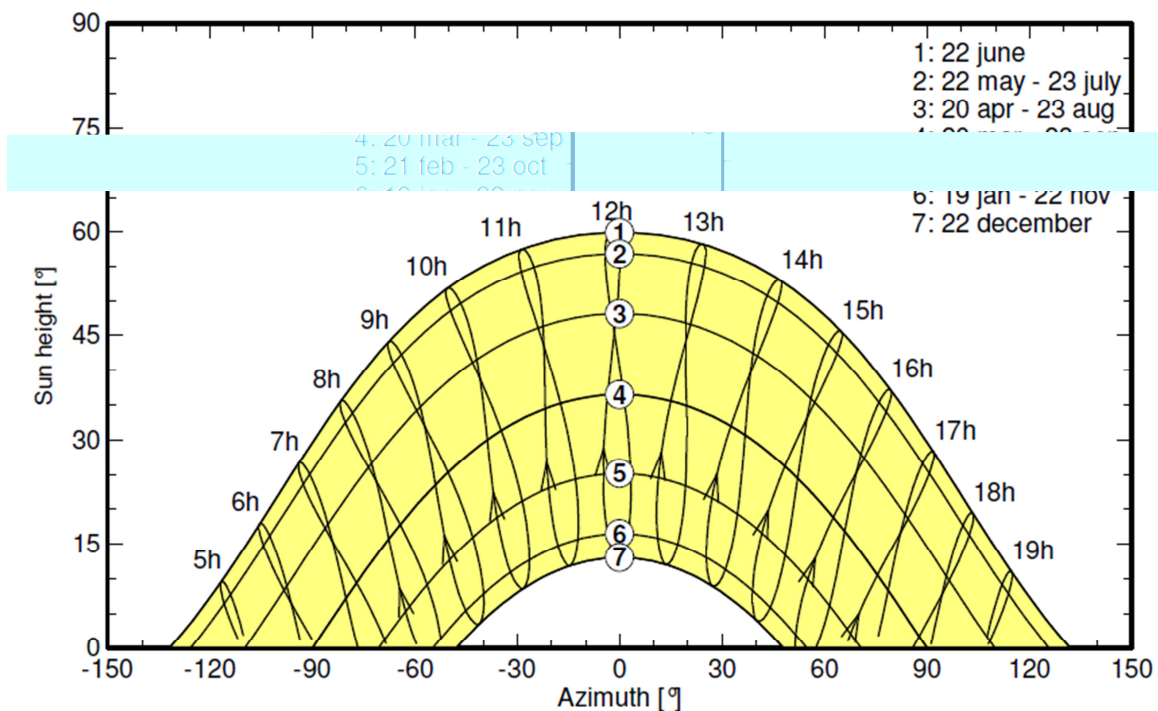


Abb un z t onn nau ba na Ana nstan ort Aus s Da ra sst
sc r w En a sw n r onn au Horzonta Eb n aus s n
A Ana nstan ort st nac n onn n c ststan von ca c

4. Blendanalyse

Mtt s r ob n nannt n Grun a n wur n unt rsc c B r c nun n
art ssc n r nsona n torrau urc rt D onn nau ba na
Ana nstan ort at n r as En an svarab n Er bnss wur n t n
r atv rt n Koor nat n r an r nz n n on b u zur Mo u c v r c n
un so n c B n un r c rc rt

t r n wur n Er bnss tH r otwar B n r vsua s rt

Es wur n G w rb b t st c un w st c r Ana sow on b u
w st c vo tan ort analys rt

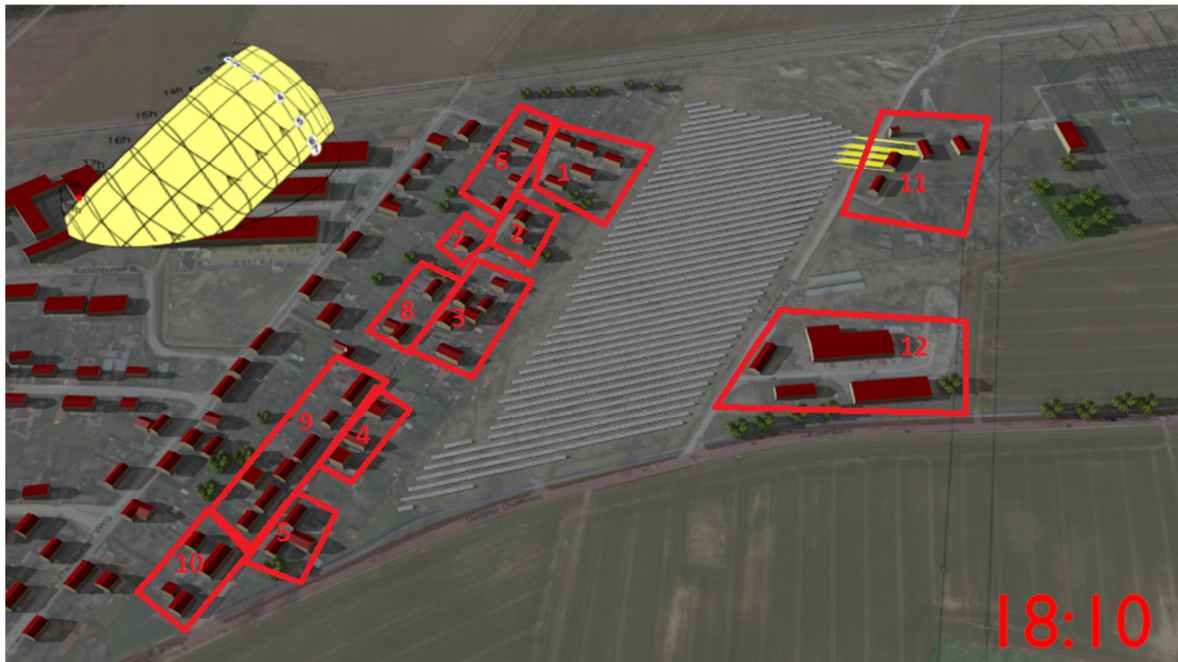


Abbildung 5: Übersicht der Visualisierung mit Zuordnung der Gebäudenummern

a. Laufbahn 1: Sonnenhöchststand (22. Juni)

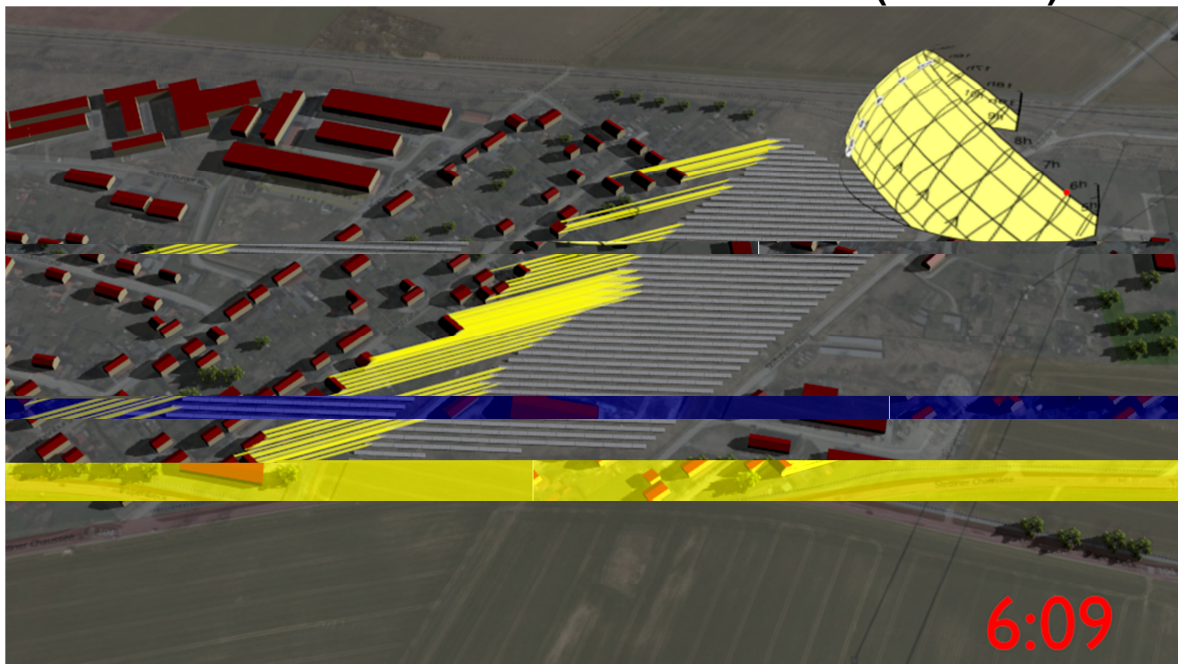


Abbildung 6: mögliche Blendung morgens um 6.09 Uhr

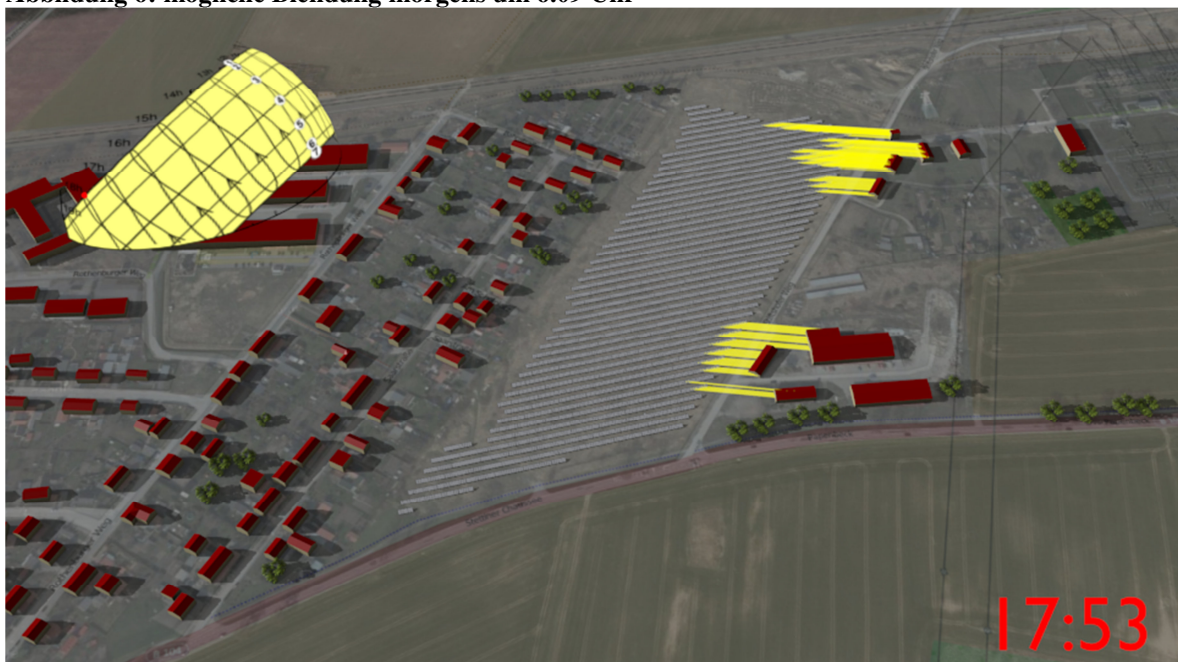


Abbildung 7: mögliche Blendung um 17.53 Uhr

b. Laufbahn 3 (April - August)

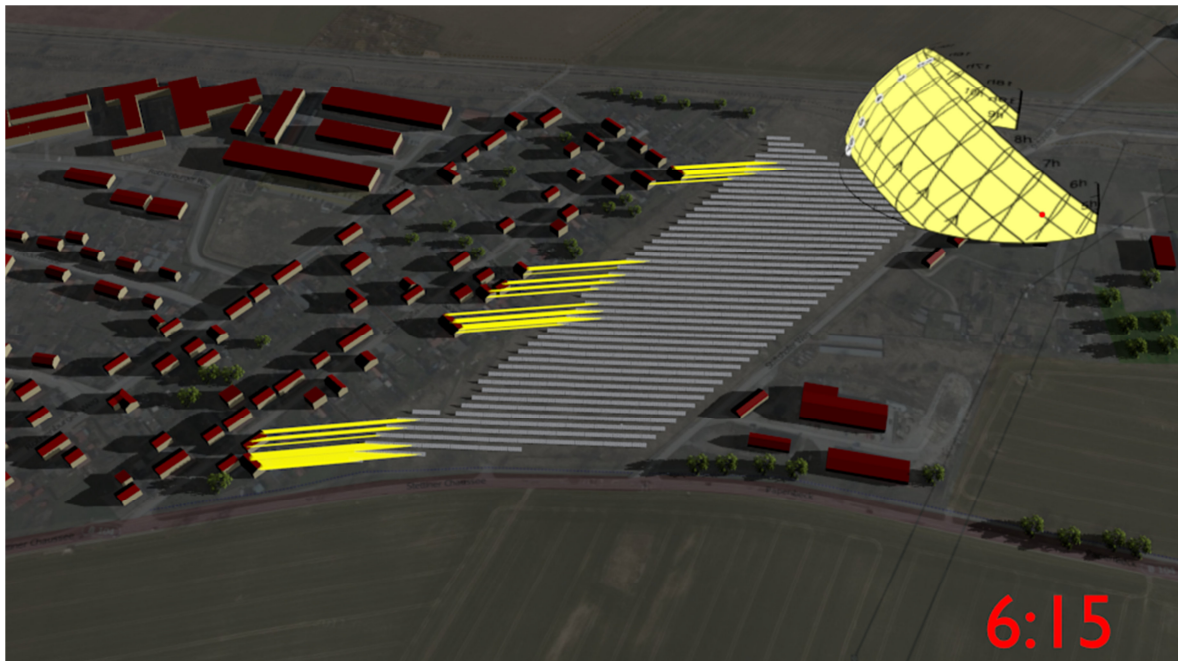


Abbildung 8: mögliche Blendung um 6.15 Uhr

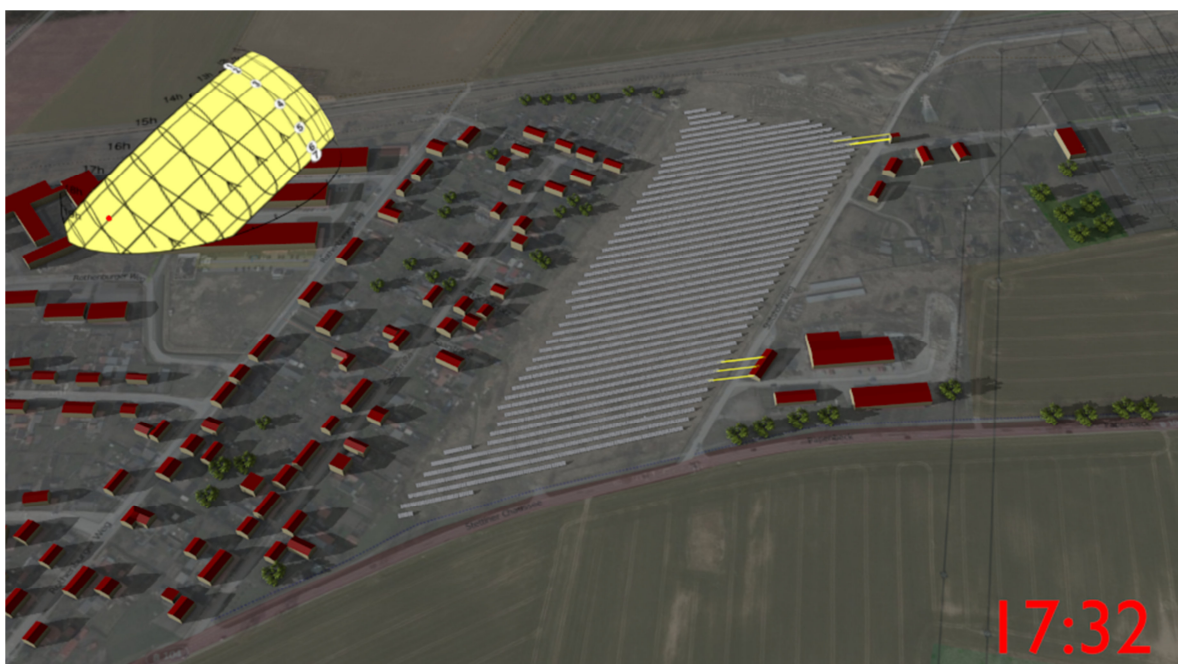


Abbildung 9: mögliche Blendung um 17.32 Uhr

c. Laufbahn 4 (März - September)

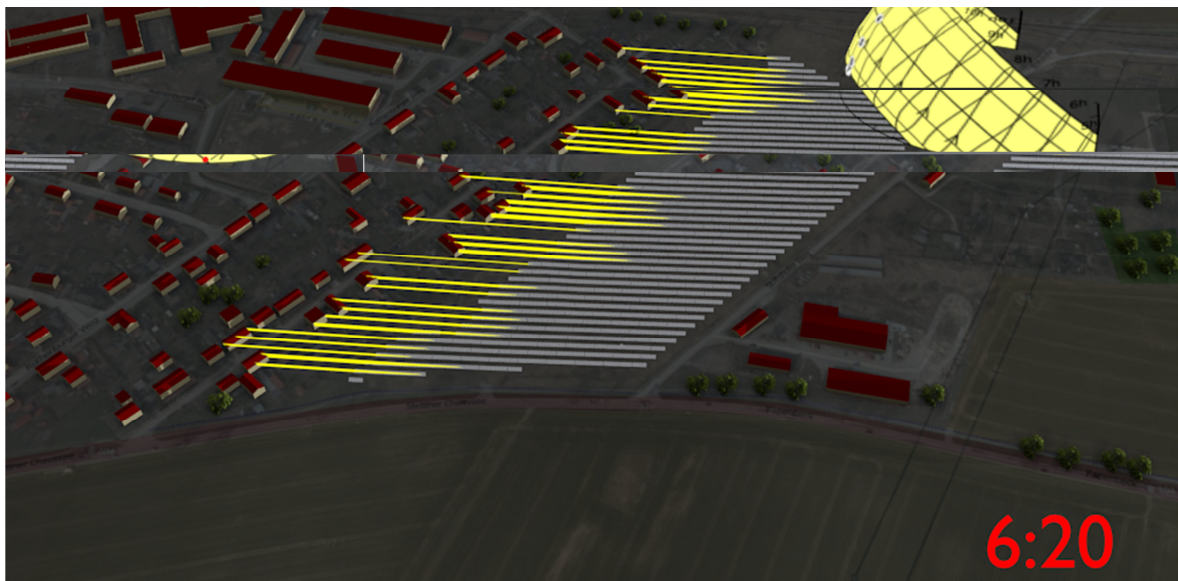


Abbildung 10: mögliche Blendung um 6.20 Uhr

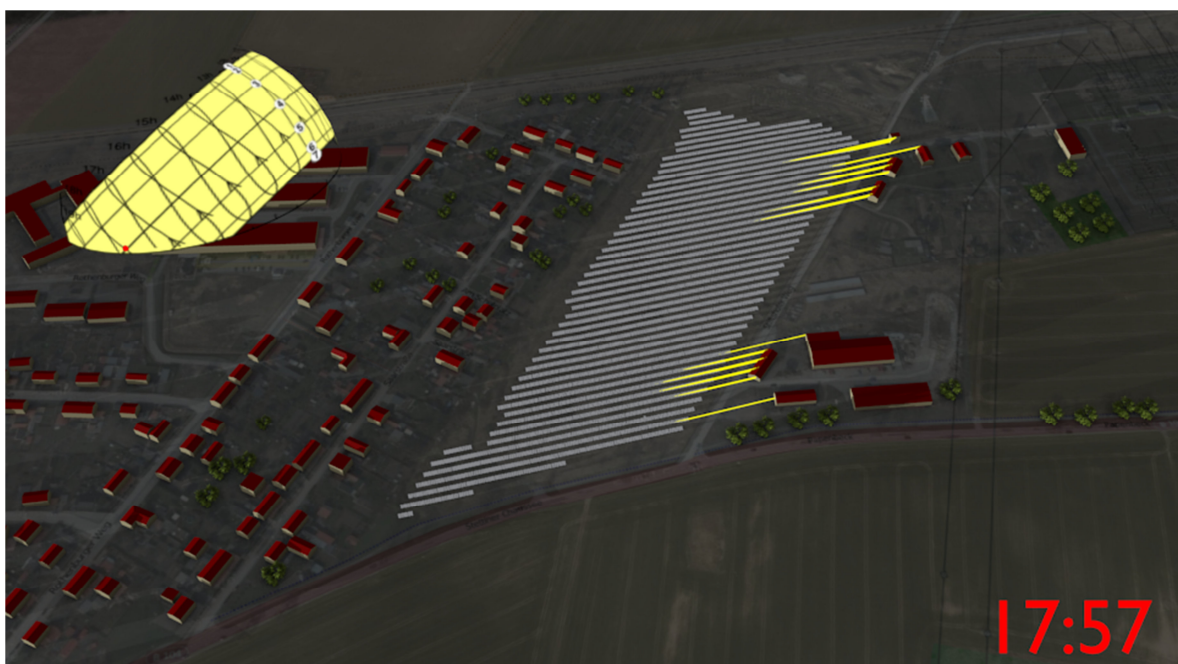


Abbildung 11: mögliche Blendung um 17.57 Uhr

5. Zusammenfassung Blendzeiten

G b u	LB	LB	LB	Max. Blendzeit
				29
				18
				23
				20
				22
				12
				12
				12
				13
				7
				53
				38

Tabelle 2 : Übersicht der Blendzeiten

Es ist festzuhalten, dass kein Immissionsort westlich der PVA länger als 29 min pro Tag von Blendung betroffen ist. Östlich der PVA sind die Gebäude bis zu 53 min pro Tag betroffen, wie im folgenden Abschnitt bewiesen, kann aber keine Absolutblendung eintreten, lediglich eine psychische Blendung- diese kann gegebenenfalls durch die Errichtung einer Hecke auf der östlichen Seite der PVA verhindert werden.

6. Fazit

In n Monat n M rz bs pt b r st o rap sc n B n un w s n n
r n Mor n o r sp t n Ab n stun n au G b u c D B n un au
n G b u st ax a n a a vor an n
En B n un wr an n rr t r n n b r c v rursac t ac a tu tan
r c n sn Mo u tr xonsar n oar c r ts as aus statt t

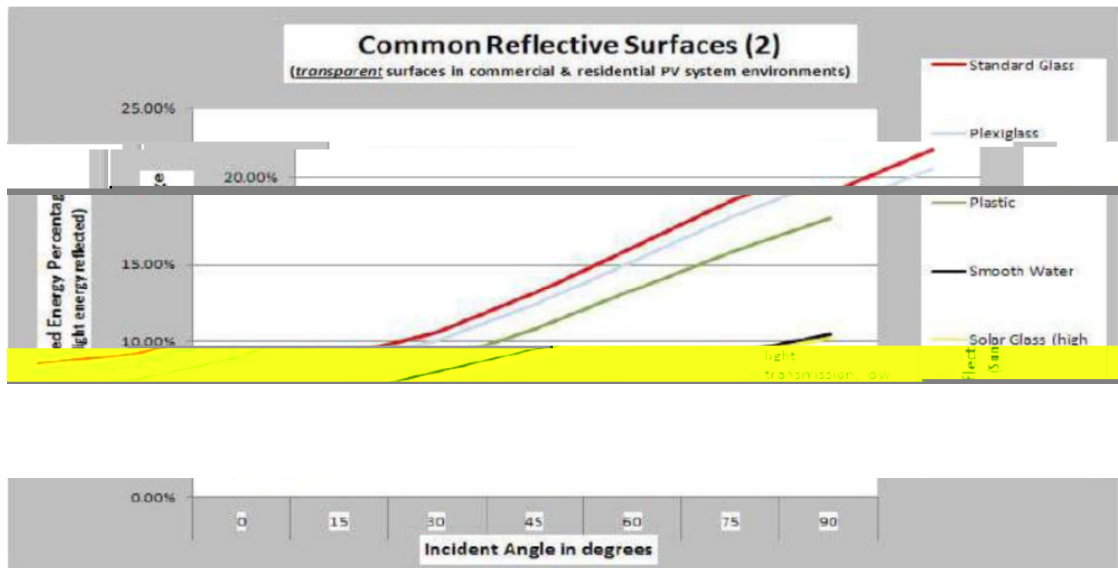


Abbildung 12: Reflexion von Solarmodulen in Abhängigkeit vom Einfallswinkel solarer Einstrahlung /
Quelle: Deutsche Flugsicherung (DFS): Aeronautical Information Publication -
Luftfahrthandbuch AIP VFR.

Er nz n st arau nzuw s n ass nass b r c n ut c v r n rt
xons nsc at n auw s n A r n s rt un r b r c r
Mo u zu n rasc n Abau n s ass rs so ass nac n n r n s
n r b c B ntr c t un zu r wart n st D Entw c un b oar o u n
z t n r r an n t unt r an r au n w t st n Mn run r
tra un sv rust urc xon n ab H rzu s n oar o u nac tan r
c n w as r v rw n t Mo u t Antr xaur stun n urc
b r c nstru tur run n rot xtur rt b r c n un w tr
Entsp un st c n n aus statt t D xon n w r n ab w t st n
n rt D s Konstruk ton rt zu n r r b c n Auw tun s r t rt n
tra s Fo uss rt b n t B nstra n nn n r urc n c t ntst n s
o ta na s zu n c n at n L c t n ruc n c G w ss r c n u
Dr In Fran Dr sc r B urt un r c n B n wr un n s o arpar s un
ss nt r sc n E t a r rsan patz Eb rswa F now

b. Situation am Anlagenstandort – Berechnung der Lichttechnik

En B r c n u n r r s u t r n n L u c t c t s o a r o u s a u n n B t r a c t r
a A n a n s t a n o r t a s w a s t w o t c

L u c t c t r o n n z w s c n o n n a H o r z o n t u n M t t a s s o n n

$$6 \times 10^6 \left[\frac{cd}{m^2} \right] < L_S < 1,5 \times 10^9 \left[\frac{cd}{m^2} \right]$$

M n a r A b s t a n M o u z u B t r a c t r b c r B n u n

$$r = 10 [m]$$

D c s t o n n n v a t o n b a u t r t n r B n u n s t a u r
c A A n a n s t a n o r t w r n o n n n c s t a n v o n r r c t o t w r
a x L u c t c t r o n n z u Z t p u n t r B n u n b a u n M t t w r t
z w s c n L u c t c t r o n n a H o r z o n t u n r M t t a s s o n n s t z t u n
r s u t r t z u

$$L_S = 7,5 \times 10^8 \left[\frac{cd}{m^2} \right]$$

a c A b b u n r s u t r t r b r c s o a r o u s n x o n s r a t v o n
D a b s t r a n L c t s t r s M o u s o t a n n z u

$$I_M = 52,5 \times 10^6 [cd] < 5,3 \times 10^7 [cd]$$

D u r c A n t r x b s c c t u n t r t t n o p t a s p n x o n a u s o n r n
n u s D s u s x o n w r a u c L a b r t r x o n n a n n t D B n q u
r s c n t a s o a s L a b r t s t r a r A u s s r A n n a o t

D L u c t c t s M o u s b B t r a c t r a n a n t r n t n u n t v o n
B t r a c t r z u M o u o t z u

$$L_B = \frac{I_M}{A} = \frac{I_M}{2\pi r^2} = \frac{5,3 \times 10^7}{6,3 \times 10^2} \left[\frac{cd}{m^2} \right] \cong 8,4 \times 10^4 \left[\frac{cd}{m^2} \right]$$

w o b A F c r H a b u a u s p a n n t b r n a E n t r n u n s
B t r a c t r s s t

D s s t n r c A u u n r c z u r v o r r r s c n n
b u n s u c t c t z w s c n $10^2 < L_U < 10^3$

$$L_B = 8,4 \times 10^4 \left[\frac{cd}{m^2} \right] \ll L_A = 1,0 \times 10^6 \left[\frac{cd}{m^2} \right]$$

Die Leuchtdichte der Solarmodule beim Betrachter (Gebäude) ist signifikant kleiner als die Leuchtdichte, die bei der Absolutblendung auftreten kann.

Somit ist eine ausreichende Minimierung der Blendwirkung durch die PV-Module gegeben.

7. Gewährleistung

D s s Gutac t n wur nac b st ss n un G wss n unt r rw n un r
zu arb t t n nt ra n t r t c r or at rst t D r
Ertra sr c nun n v rw n t n H s tt b n n sc au a tu n tan r
ss nsc at un c n D nnoc nn n lrt r o r Abw c un n nc t nz c
aus sc oss n w r n H r r w r von uns aus r c c n Ha tun b rno n
G w r stun n r Arts n aus sc oss n

8. Tabellenverzeichnis

ab B au tra un
ab b rsc t r B n z t n

9. Abbildungsverzeichnis

Abb un at t nb s Ana nstan ort s
Abb un Mo u b un span r A as wa
Abb un r nz p x ons s tz
Abb un onn n au ba n a Ana nstan ort
Abb un b rsc t r sua s run t Zuor nun r G b u nu rn
Abb un c B n un or ns u r
Abb un c B n un u r
Abb un c B n un u r
Abb un c B n un u r
Abb un c B n un u r
Abb un c B n un u r