



Chroobach Windenergie

1. Begleitgruppensitzung

Ilgenpark, Ramsen
12. April 2016

Projektgemeinschaft «Chroobach Windenergie»

Projektträger



Projektleitung



■ Projektträgerschaft

- **EKS AG**

- Thomas Fischer, CEO
- Daniel Clauss, Leiter Vertrieb- und Energiedienstleistungen

- **SH POWER**

- Herbert Bolli, Vorsitzender der Geschäftsleitung
- Stefan Mayer, Leiter erneuerbare Energien

■ Projektleitung

- **Generis AG**

- Patrick Schenk
- Nadin Hasler

Projektplan



Fachbeitrag Visualisierung



Visualisierung

■ Einführung:

- Einige Grundlagen sind notwendig um zu verstehen, welche Herausforderungen eine gute Visualisierung zu meistern hat.

1.) Sichtbarkeit:

- Was sieht der Mensch? Was sieht die Kamera?
- Wer sieht was, wo und in welcher Art?,
- Resultate zum heutigen Zeitpunkt.

2.) Proportionalität:

- Was ist eine Proportionalität?
- Wie werden in diesem Projekt Proportionalität angewandt?

3.) Werkzeuge zum Herstellen von Visualisierungen:

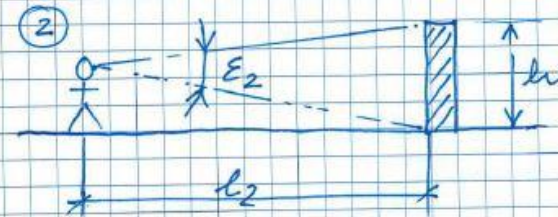
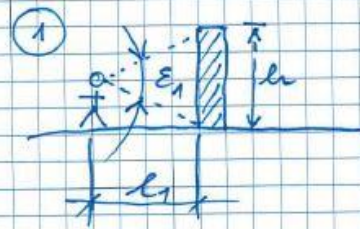
- Software, digitale Datenmodelle der Topografie (DHM25 von Swisstopo für die Topografie und VECTOR25 für die Bodenbedeckungen) → Entwickler arbeitet mit fein aufgelöstem Geländemodell von mind. 20km rund um den Chroobach

1.) Was empfinden wir als gross?

(gross = Betrachtungswinkel ε)

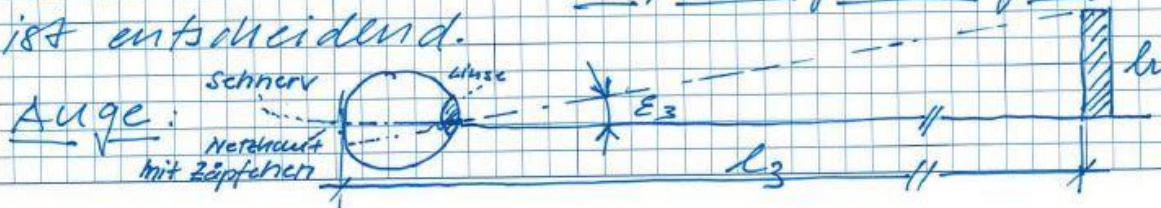
$$\tan \varepsilon = \frac{h}{l}$$

Bsp.:



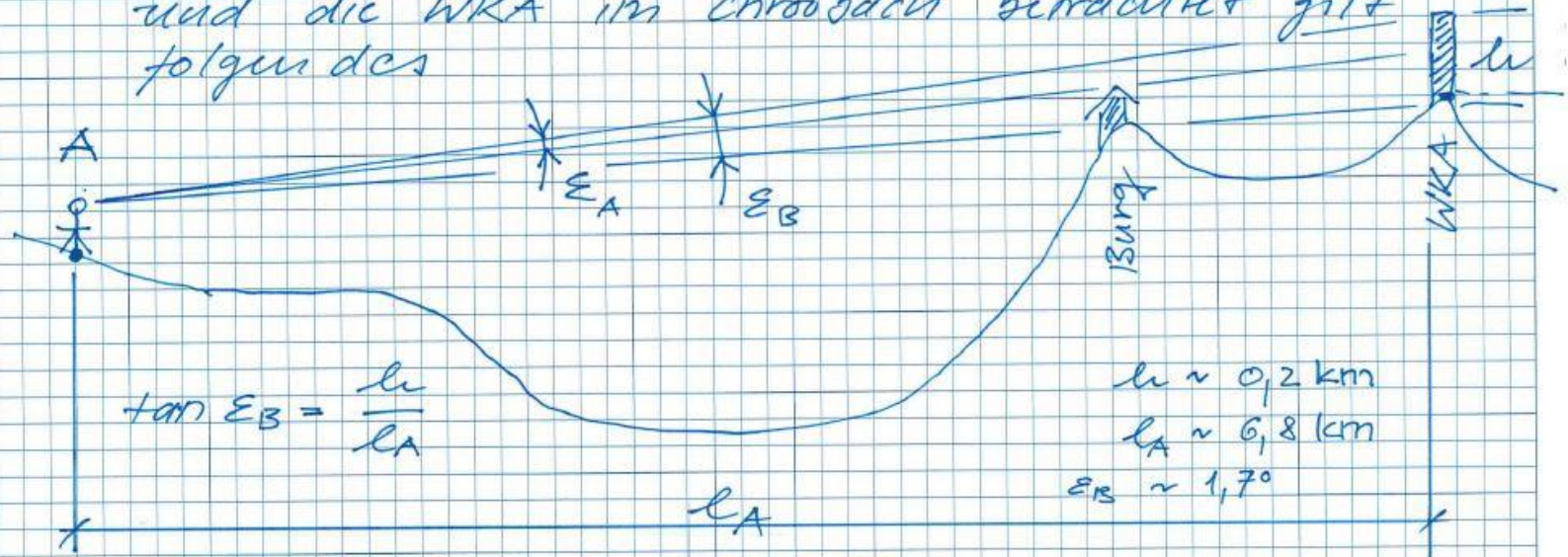
- Da $\varepsilon_1 \gg \varepsilon_2$ haben wir den Eindruck dass der Gegenstand in Bild ① größer ist als in Bild ②. Die Filmindustrie macht sich das zu Nutze bei „Horror-Filmen“: der Schatten des Bösewichts ist jeweils riesig.

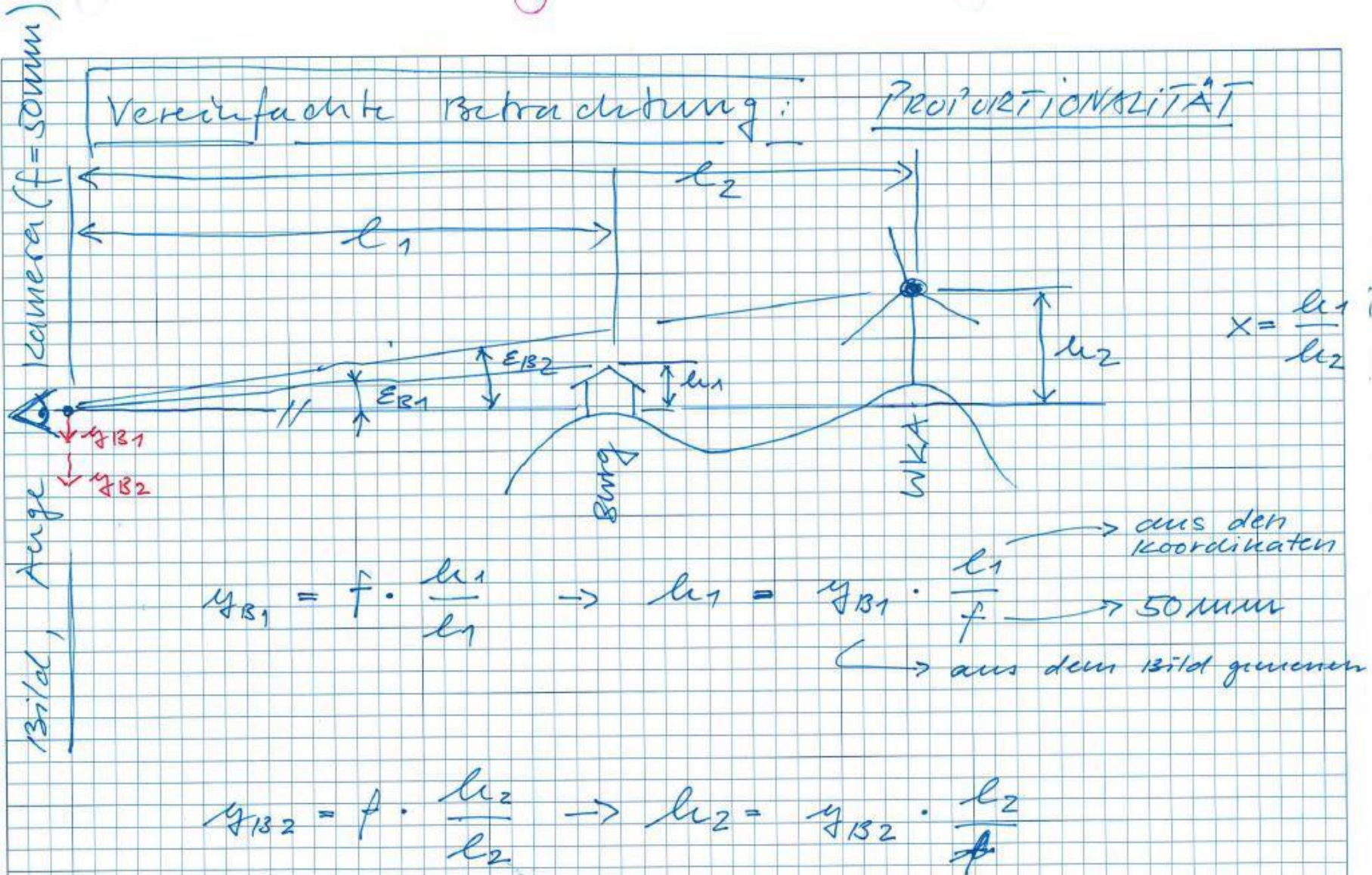
- Der Winkel ε , Sehwinkel od. Betrachtungswinkel, kann nicht beliebig klein werden, ansonsten fühlen wir nichts mehr: Auflösungsvermögen des Auges ist entscheidend.



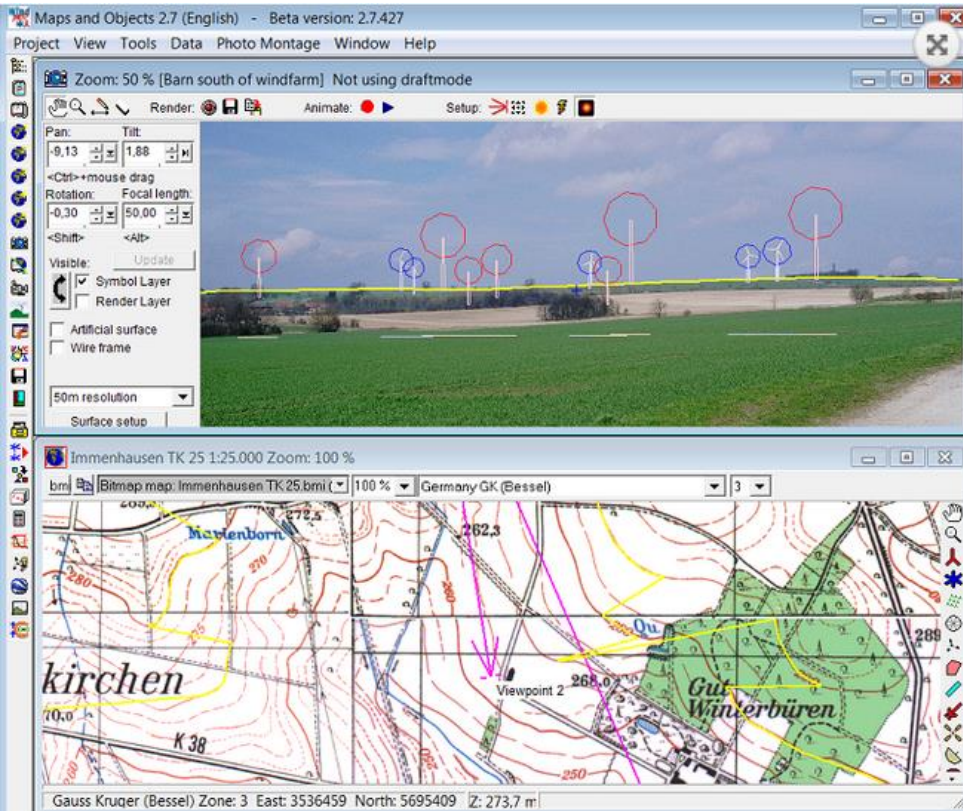
- Was kann das Auge noch auflösen?
 - Zwei Gegenstandspunkte können nur dann getrennt wahrgenommen werden wenn ihre beiden Bildpunkte auf zwei verschiedene Zäpfchen fallen.
 Das entspricht einem Sehwinkel ε von mindestens $1'$ (umgerechnet: $\frac{1}{60}^\circ = 0,16^\circ$)

- Wenn man nun sich am Pt. A befindet und die WKA im Chroobach betrachtet gilt folgendes





Erstellung von Visualisierungen



Quelle: Internet WindPro

- Visualisierungen der Projektgruppe sind mittels professionellen Programm WindPro erstellt worden
- Fotografien werden mittels Koordinaten, Aufnahmerichtung und Brennweite ins Geländemodell integriert, wodurch die WEA realitätsnah auf die Fotos projiziert werden
- Datum, Ort und Lichtverhältnisse zum Zeitpunkt der Aufnahme werden berücksichtigt, um möglichst realistische Bilder zu erstellen
- Konkrete Typen der Windenergieanlagen sind als 3D Modell im Programm hinterlegt und werden eingesetzt.
- Referenzobjekte wie Horizonte oder Höhendaten helfen zur korrekten Erstellung der Bilder

WEA sichtbar

Fazit Fachbeitrag Visualisierung

Sichtbarkeit

- Ab gewisser Distanz stösst das menschliche Auge an Auflösungsgrenzen → Darum haben wir uns auf den gewählten Kartenausschnitt beschränkt (bspw. Ramsen, Hemishofen, D, Oberwald...)
- Von Stein am Rhein aus sind Anlagen nicht sichtbar. Von der Burg Hohenklingen, Rheinklingen oder Kaltenbach sind Anlagen sichtbar.

Proportionalität

- Notwendige Angaben um ein Bild einordnen zu können sind die Koordinaten des Fotostandorts und die Brennweite der Kamera. Ansonsten ist eine Überprüfung eines Bildes nicht möglich.
- Die Proportionalität eines Bildes durch einfache geometrische Berechnungen selbst überprüft werden.

Wiesholz 421m Hauptwindrichtung



Projekt:
Chroobach_2016-04-05

	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Abstand [m]
1 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	1'426
2 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	2'096
3 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	2'617
4 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	3'125

Empfohlener Betrachtungsabstand: 18 cm

Fotoaufnahme: 08.04.2016 10:19:59
 Gesichtsfeld: 39.6°x27.0° Brennweite: 50 mm Pixel: 3017x2012
 Kamerapunkt: Geo WGS 84 Ost: 8°49'37.76" O Nord: 47°42'31.37" N
 Windrichtung: 235° Richtung des Fotos: 110°
 Kamera: FM Wiesholz
 Foto: \...[Versionen April 2016]\Ausgangsbilder\von SH Power\IMG_0160.JPG

Erzeugt von:
 New Energy Scout GmbH
 Neuwiesenstrasse 95
 CH-8400 Winterthur
 +41 52 728 92 70

Migros 420 m ü. M Hauptwindrichtung



Projekt:
Chroobach_2016-04-05

	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Abstand [m]
1 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	1'744
2 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	2'521
3 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	3'044
4 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	3'565

Empfohlener Betrachtungsabstand: 19 cm

Fotoaufnahme: 08.04.2016 10:13:16
 Gesichtsfeld: 39.6°x27.0° Brennweite: 50 mm Pixel: 3079x2054
 Kamerapunkt: Geo WGS 84 Ost: 8°49'15.70" O Nord: 47°42'27.18" N
 Windrichtung: 235° Richtung des Fotos: 107°
 Kamera: FM Migros Ramsen
 Foto: \...\Versionen April 2016\Ausgangsbilder\von SH Power\IMG_0159.JPG

Erreicht von:
 New Energy Scout GmbH
 Neuwiesenstrasse 95
 CH-8400 Winterthur
 +41 52 728 92 70

Freihof 523 m ü. M Hauptwindrichtung



Projekt:
Chroobach_2016-04-05

	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Abstand
				[kW]	[m]	[m]	[m]
1	Neu	Ja	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4
2	Neu	Ja	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4
3	Neu	Ja	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4
4	Neu	Ja	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4

Empfohlener Betrachtungsabstand: 30 cm

Fotoaufnahme: 31.03.2016 10:28:09
 Gesichtsfeld: 39.6°x27.0° Brennweite: 50 mm Pixel: 3468x2313
 6'510 Kamerapunkt: Geo WGS 84 Ost: 8°51'13.64" O Nord: 47°38'33.28" N
 6'835 Windrichtung: 235° Richtung des Fotos: 1°
 6'784 Kamera: FM Freihof (NES)
 6'949 Foto: \...\Fotomontagen\Ausgangsbilder\Konkurrenz-FM\DSC09235.JPG

Erzeugt von:
 New Energy Scout GmbH
 Neuwiesenstrasse 95
 CH-8400 Winterthur
 +41 52 728 92 70

Guggenbühl 524 m ü. M Hauptwindrichtung



Projekt:
Chroobach_2016-04-05

	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Abstand [m]
1 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	7'165
2 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	7'374
3 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	7'257
4 Neu Ja		ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	135.4	7'353

Empfohlener Betrachtungsabstand: 16 cm

Fotografie: 31.03.2016 11:04:54
 Gesichtsfeld: 39.6°x27.0° Brennweite: 50 mm Pixel: 1829x1220
 Kamerapunkt: Geo WGS 84 Ost: 8°51'57.01" O Nord: 47°38'17.49" N
 Windrichtung: 235° Richtung des Fotos: 357°
 Kamera: FM Guggenbühl (NES-weitwinkel)
 Foto: O:\... SH Chroobach\Bilder Fotomontagen 2016-03-31\DSC09243.JPG

Erzeugt von:
 New Energy Scout GmbH
 Neuwiesenstrasse 95
 CH-8400 Winterthur
 +41 52 728 92 70