

# Ersetzt der Computer den Windgutachter?

Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

[www.anemos.de](http://www.anemos.de)

1990 – anemos Beratung für Umweltmeteorologie und Windenergiefragen GbR

2002 – anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

## Kooperation:

**anemos Wind Sp. z o.o. (Warschau, Polen)**

**anemos France S.A.S. (Dijon, Frankreich)**

**Tayfun Hiz (Ankara, Türkei)**

**8.2 Consulting AG (Technical Due Diligence)**

**enervis energy advisors GmbH (Marktwertanalysen)**

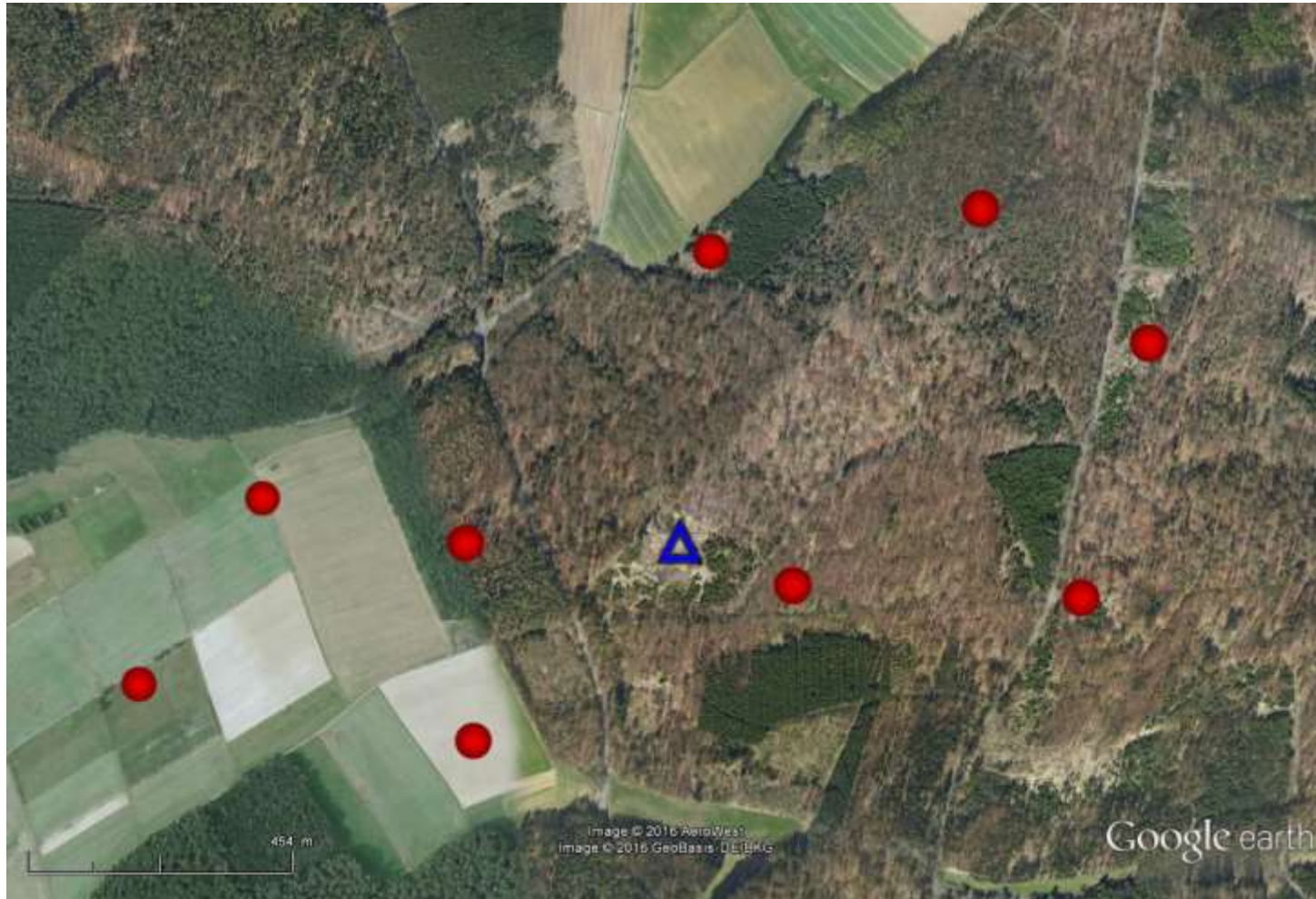
## Qualifikation und Mitgliedschaften:



## **Tätigkeitsschwerpunkte**

- **Standortgutachten (Wind und Ertrag, Schall, Schatten, Turbulenz, Optimierung) (WAsP und CFD)**
- **Mesoskalige Modellierung (Windatlas, Wind- und Produktionsindex)**
- **Windmessungen und -analyse (Mast, Sodar, Lidar)**
- **Due Diligence (Bewertung von Gutachten und Analyse von Betriebsdaten)**
- **Marktwertatlanten und Erlösgutachten**
- **Nachweis der Standortgüte**
- **Analyse von Betriebsdaten (SCADA)**
- **Lehre und Ausbildung, Seminare (VDI, BWE, Univ. Flensburg)**
- **Forschung (WinBin II, SopCaWind, Roadmap Windatlas, VERIMA)**

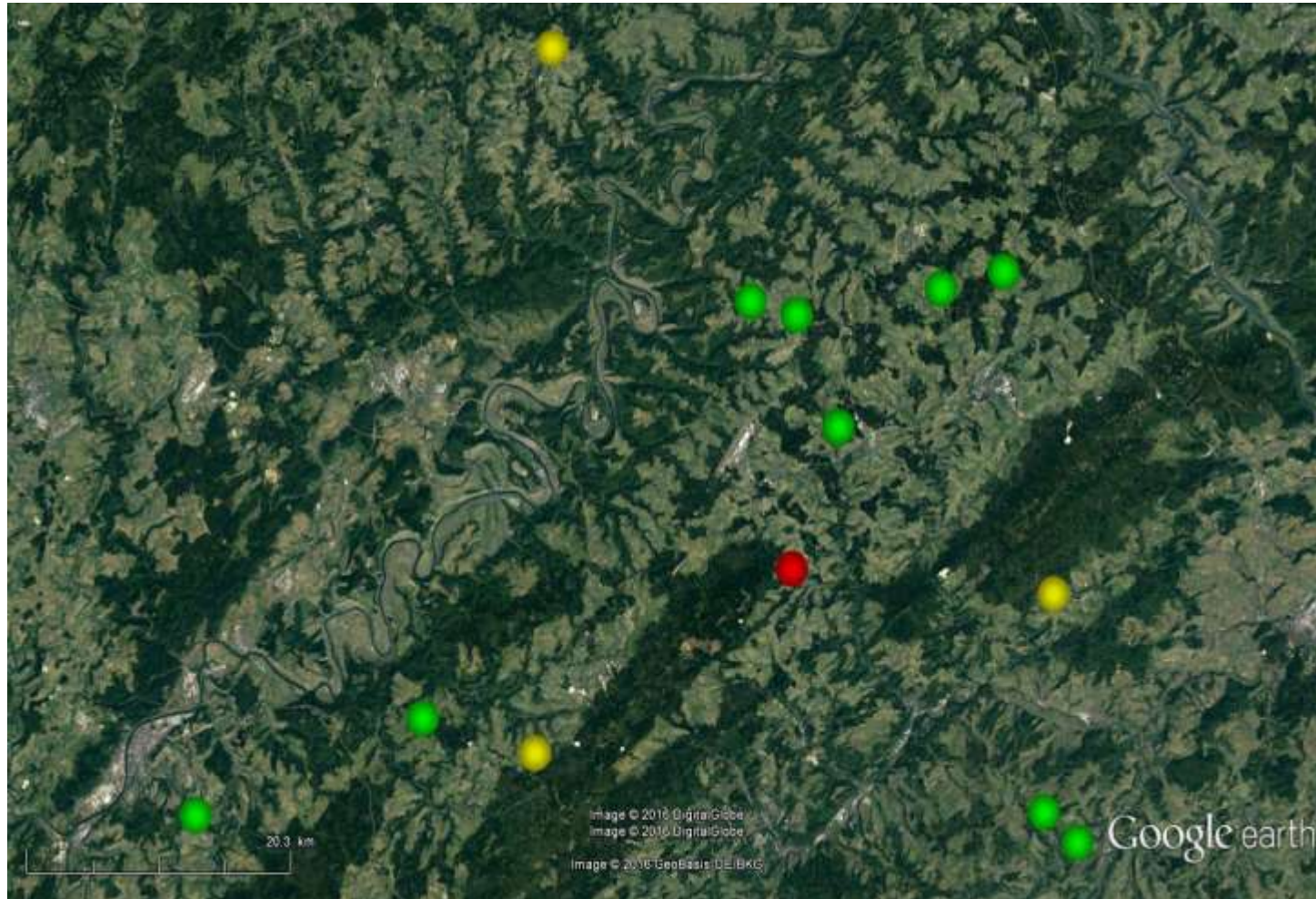
standortbezogenen Windinformationen **sind** vorhanden



● = geplanter Standort

△ = Windmast

standortbezogenen Windinformationen **sind nicht** vorhanden

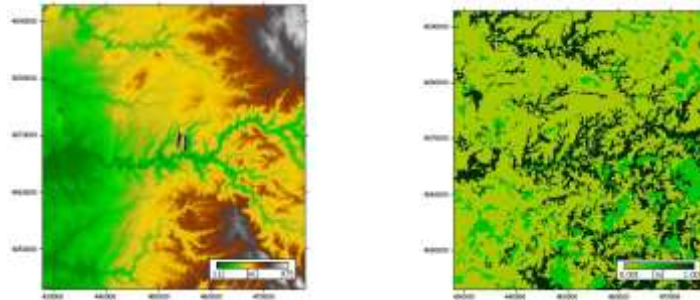


● = Wetterstation

● = geplanter Standort

● = Vergleichsstandort

## Topographie



SRTM  
DGM



## Wind

-	0	30	60	90	120	150	180
A	6.8	6.5	6.3	7.7	7.3	7.5	8.4
k	3.75	4.11	2.55	2.39	3.45	3.02	3.75
U	6.11	5.93	5.55	6.83	6.55	6.74	7.55
P	176	156	163	318	225	263	334
Freq	8	8	4	4	5	6	11

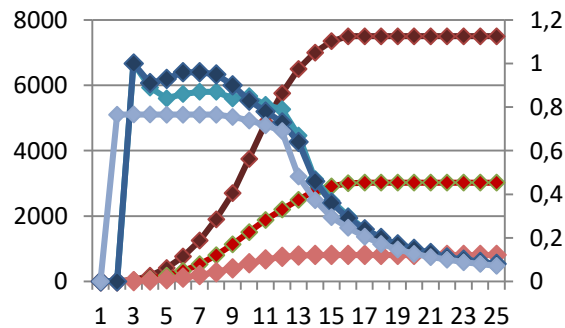
.LIB  
Reanalyse



f(u,dd)



## Ertrag



P(u)

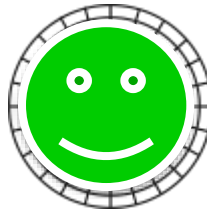


Modellierung

Ertrags-  
berechnung

Modell-Typ ?

Anpassung ?



Leistungskennlinie ?  
Betriebsmodus ?  
Verluste ?



## Winddatenbasis

1. Kurzzeitwinddaten  
Windmessungen

### Windatlas

20 Jahre  
 $\Delta x = 3 \text{ km}$

2. L  
Abbildungsalgorithmus

## Modellierung Windpotential

3. W

**Korrektur**  
standortspezifische  
Zeitreihe

4. Ad

**Remodelling**  
Abgleich mit  $u$  und  $P$

**Abstandskriterien**  
**Anzahl WEA**

## Berechnung Energieertrag

5. Ertragsberechnung  
WEA-Leistungskennlinie

6. **Ertrags-  
berechnung**

Verluste zeitabhängig

7. M  
Betriebsmodi bzw.  
WEA-Abschaltungen und  
andere technische  
Verluste

Unsicherheitsbetrachtung



## Ersetzt der Computer den Windgutachter?

**Voraussetzung:** Akkreditierter Windatlas basierend auf Zeitreihen  
ein Remodelling Prozess  
Verifizierung mit unabhängigen Wind- und Ertragsdaten

standortgenaue Anpassung der Zeitreihen

Ertragsberechnung inkl. Verluste

**Kritische Punkte:** Nachweis der Standorteignung durch Vergleich mit Referenz-WEA  
TR 6 Kriterien

Abschätzung der Ungenauigkeit

**Aber** ..... Wir sind auf dem Weg - siehe nachfolgende Vorträge

ohne Standortbesichtigung geht's eh nicht