

Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Schüler
Blatt 1

Am Beispiel des Windparks Simmersfeld im Nordschwarzwald können Sie im Folgenden eine Standortplanung mit GIS (Geographisches Informationssystem) durchführen.

Die vier Ablaufschritte dieses Projekts mit dem GIS:**1 Orientieren**

- WebGIS starten
- Untersuchungsraum aufsuchen (Simmersfeld)
-

2 Ausschlusskriterien bearbeiten

- Naturschutzgebiete als Ausschlussflächen einblenden.
- 1000m-Pufferzonen um die Siedlungen bilden
-

3 Anforderungen bearbeiten

- Relief an Hand von Schummerung und Geländeprofilen ableiten.
- Windstatistiken analysieren
-

4 Standortwahl an Hand der Kriterien

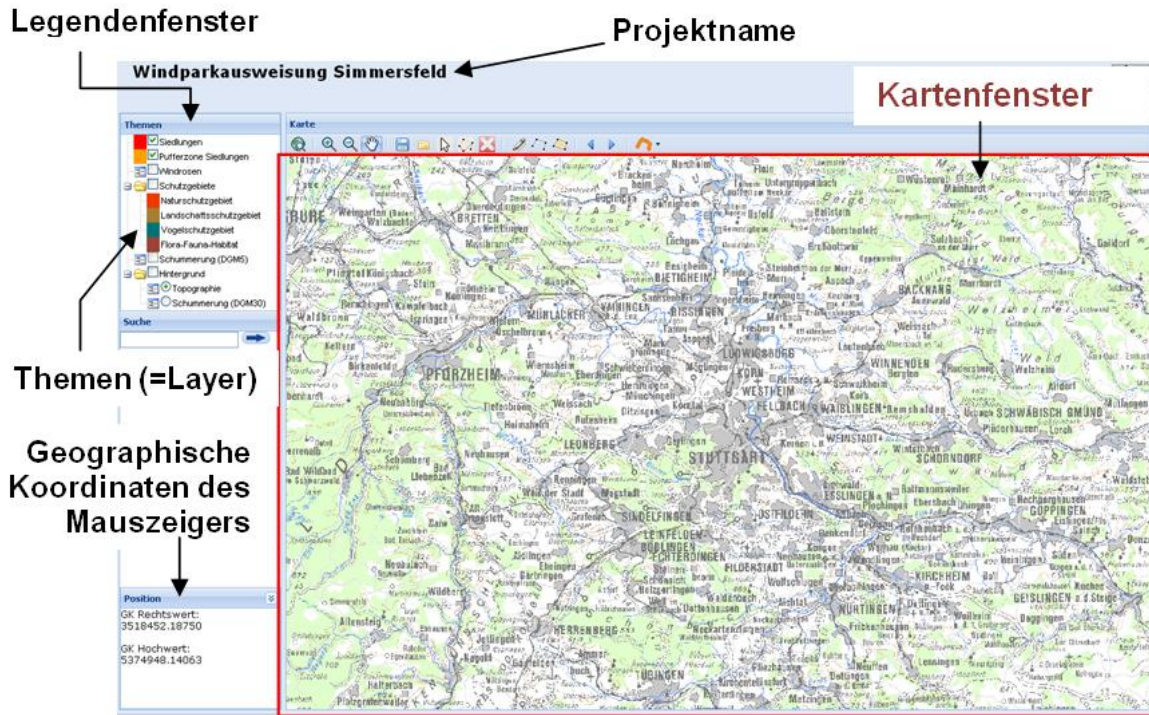
- Karte drucken, möglichen Standort festlegen
- Vorstellen der Ergebnisse

Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Aktueller Projektschritt	1	Orientieren	2	3	4		
-------------------------------------	----------	--------------------	----------	----------	----------	--	--

Starte das WebGIS im Browser Mozilla FireFox oder GoogleChrome, Safari, Opera
<http://gis.lmz-bw.de/windpark/>



Der Bildschirm zeigt eine zweigeteilte Ansicht. In der Legende sind einzelne Themen sichtbar und unsichtbar zu schalten (Häkchen setzen und wegklicken).

In der oberen Leiste über dem Kartenfenster stehen Werkzeuge zur Verfügung:

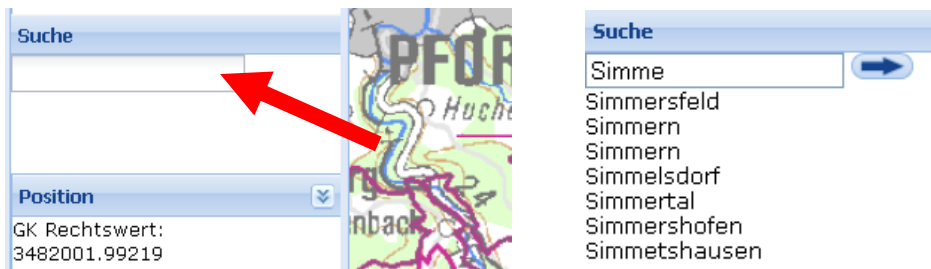
Zoom auf den kleinsten Maßstab 1:200000	ZoomIn ZoomOut Verschieben	Vorherige - Nachfolgende Ansicht (History)	Zeichnen von Polygonen	Auswählen Verändern Löschen von Geometrien	Messen von Streckenlängen und Flächen- inhalten	Profilskizze eines Gelände- schnitts

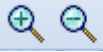

Standortfindung Windpark

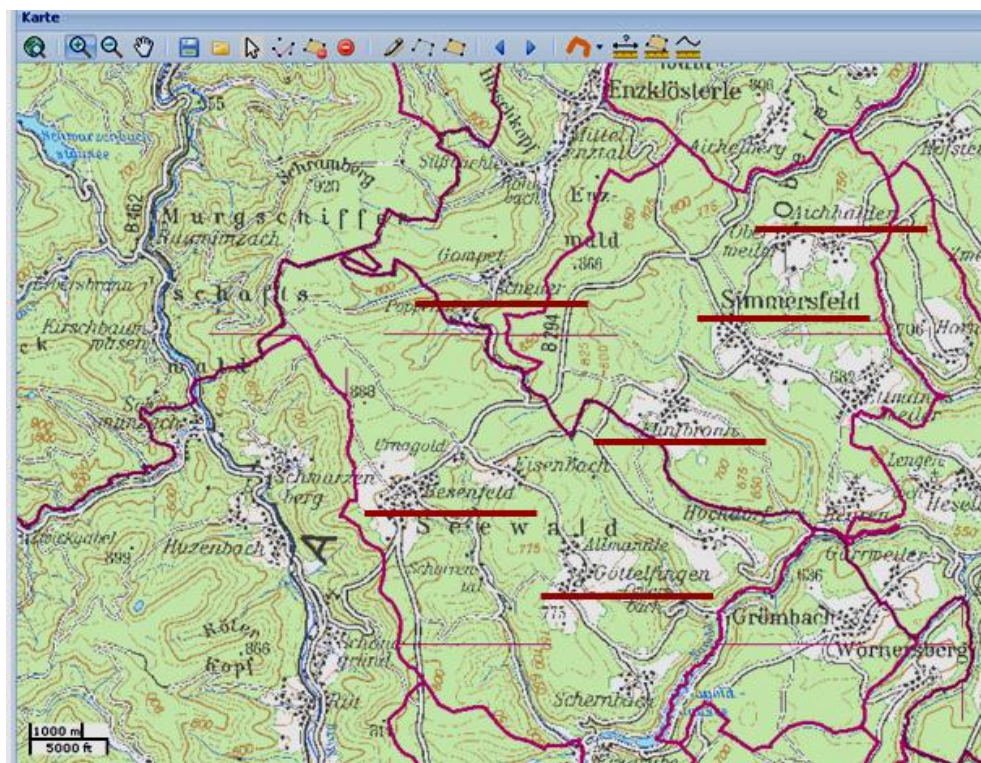
Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Aktueller Projektschritt	1	Orientieren	2	3	4		
-------------------------------------	----------	--------------------	----------	----------	----------	--	--

- Im **WebGIS** ist eine Ortssuche verfügbar. Durch Eintippen des gewünschten Ortsnamens in das Suchfeld werden ab dem 4. Buchstaben Vorschläge für Ortsnamen angeboten. Durch Klick auf einen angebotenen Namen wird die Ansicht auf den gewünschten Ort eingestellt.



- Stelle mit den Navigationswerkzeugen *Lupe*  und *Verschieben*  eine Ansicht ein, in der die folgenden Orte im Kartenausschnitt erkennbar sind: **Simmersfeld, Fünfbronn, Besenfeld, Aichhalden, Göttelfingen, Gompelscheuer**



Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Aktueller Projektschritt	1	2	Ausschlusskriterien bearbeiten	3	4		
-------------------------------------	----------	----------	---	----------	----------	--	--

In der Karte sind die Siedlungen in der Zielregion gut sichtbar. Prinzipiell könnte der Windpark überall außerhalb der Siedlungen geplant werden. Nun geht es daran, weitere Ausschlusskriterien zu bearbeiten. Der folgende Arbeitsschritt dient dazu, die momentan noch in Gänze verfügbare Fläche schrittweise einzugrenzen, um mögliche Standortvorschläge für den Windpark abzuleiten.

- Landschafts- und Naturschutzgebiete** und ähnliche Schutzzonen sind für einen Windparkstandort tabu. Schalte dieses Thema sichtbar und grenze damit die verfügbare Fläche ein.



- Siedlungen und Pufferzonen um die Siedlungen** beschränken die Fläche für mögliche Standorte weiter:

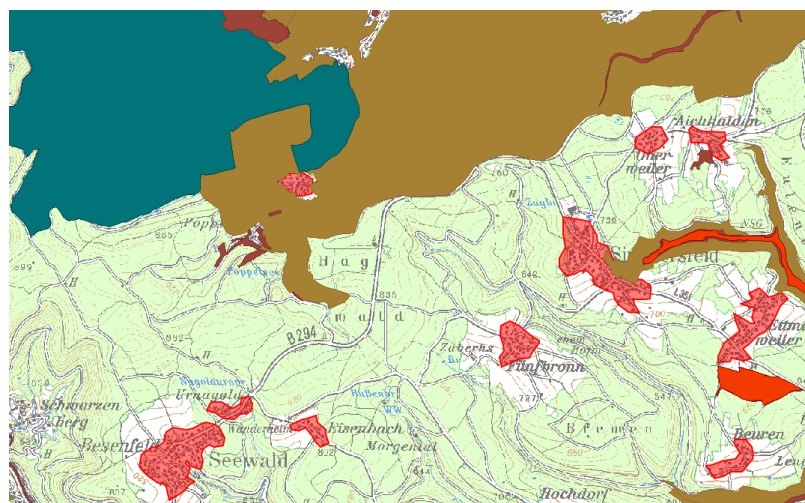
Rund um jede Siedlung soll eine 1000m-Pufferzone frei bleiben, in der kein Windrad gebaut werden darf. Hierfür müssen zunächst die Siedlungsflächen per Hand markiert werden: Umrande dazu die Siedlungsbereiche der Ortschaften im Kartenausschnitt.



Verwende das Werkzeug für Polygone

Zu berücksichtigende Siedlungen: mindestens die unten aufgeführten Orte.

- Simmersfeld**
- Fünfbronn**
- Besenfeld**
- Aichhalden**
- Oberweiler**
- Göttelfingen**
- Eisenbach**
- Hochdorf**
- Beuren**
- Ettmannsweiler**
- Gompelscheuer**
- ... usw.**




Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht


Aktueller Projektschritt	1		2	Ausschlusskriterien bearbeiten	3		4	
-------------------------------------	---	--	---	---	---	--	---	--

Digitalisieren von Polygonen:

Zeichnen mit der Maus nennt man Digitalisieren. Es entstehen hierbei Vektorgrafiken.

Werkzeug zum Zeichnen eines Polygons anklicken.  Per linken Mausklick werden die jeweiligen **Eckpunkte des Polygons** festgelegt. Per Doppelklick wird das Polygon fertiggestellt bzw. die Zeichnung beendet und das Polygon geschlossen.


Korrektur von Polygonen:

Wurde ein Eckpunkt falsch gesetzt, dann kann nachträglich das fertige Polygon bearbeitet werden, einzelne **Korrekturen** sind möglich: Verändern-Button anklicken. 

Eckpunkt verschieben:

Einzelnen Eckpunkt mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position verschieben.

Eckpunkt löschen:


Zum Eckpunkt fahren bis über ihm gekreuzte Pfeile erscheinen.  Taste <Entfernen> drücken.

Eckpunkt hinzufügen:

Mit Mauszeiger auf die gewünschte Position des neuen Eckpunkts auf einer Linie fahren bis gekreuzte Pfeile erscheinen, dann Linksklick: neuer Punkt wurde erzeugt. Neuer Eckpunkt kann verschoben werden, siehe oben.

Alle Polygone zugleich löschen: **Projekt speichern:**

Wenn Unterrichtsverlauf die Unterbrechung der Arbeit verlangt, kann das Projekt

gespeichert werden: Speicher-Button anklicken  ;
Verzeichnis wählen, auf das der Schüler bei der nächsten Stunde Zugriff hat; es wird empfohlen, den vom System gewählten Namen der Projektdatei *Project.gbw* umzubenennen.

Projekt öffnen:

WebGIS starten im Browser Mozilla FireFox oder GoogleChrome, Safari, Opera

<http://gis.lmz-bw.de/windpark/>

Öffnen-Button anklicken 

Einstellungen und Verortung des Projekts werden entsprechend wieder hergestellt.


Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Aktueller Projektschritt	1		2	Ausschlusskriterien bearbeiten	3		4	
---------------------------------	----------	--	----------	---------------------------------------	----------	--	----------	--

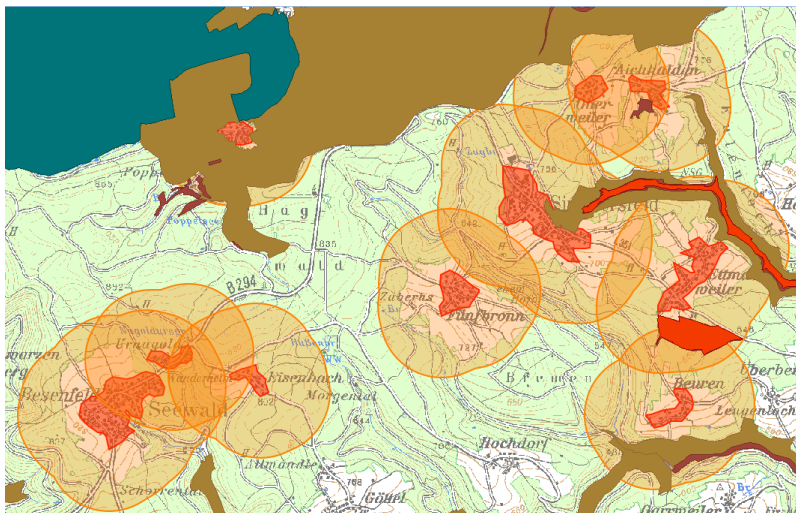
Bildung von Pufferzonen um Objekte, ein klassischer Geoprozess im GIS:

Das WebGIS bietet eine sehr intuitive Möglichkeit, solche Pufferzonen anzulegen.

Wähle den kleinen Pfeil neben dem Pufferwerkzeug aus,  experimentiere mit den verschiedenen Puffergrößen. Stelle abschließend die Puffergröße 1000m ein.



Die Puffer werden an allen Polygonen eines Themas in gleicher Größe angelegt



Durch die **Pufferzonen** um die Siedlungen reduziert sich die Fläche für die Standorte für Windräder deutlich.

Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Aktueller Projektschritt	1		2		3	Anforderungen bearbeiten	4	Standortwahl an Hand der Kriterien
---------------------------------	---	--	---	--	----------	---------------------------------	---	---

Anforderungen an den Standort für den Windpark

Auf den verbleibenden Flächen müssen nun die Standortanforderungen, die ein Windpark stellt, beachtet werden. Unser einfaches Modell sieht dabei eine günstige **Reliefsituation (keine Tallage, keine Leelage)** sowie ausreichend hohe **Windgeschwindigkeiten** vor.

Relief

Aus der Schummerungskarte kann in Verbindung mit der topographischen Karte das Relief des Geländes abgeleitet werden. Höhenrücken, die für einen Windpark geeignet sind, lassen sich plastisch erkennen.

Schalte hierfür das Thema **Schummerung** sichtbar.



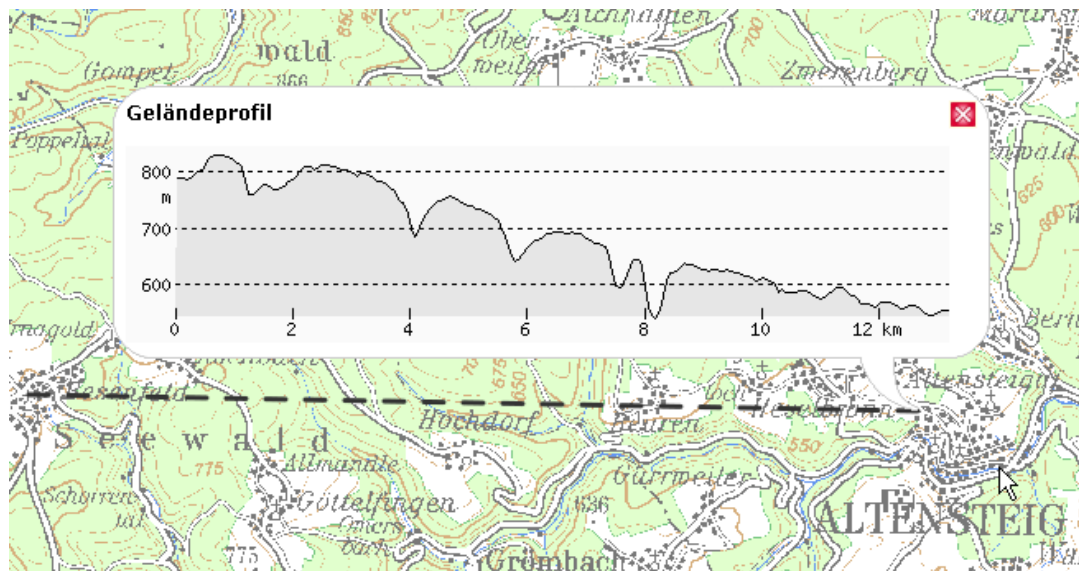
Bedienung des Werkzeugs „Profil zeichnen“



Per linken Mausklick wird der Anfangspunkt der Profillinie gesetzt.

Zum Endpunkt fährt man mit der Maus ohne eine Maustaste zu drücken.

Per Doppelklick wird der Endpunkt festgelegt. Profilknicke sind möglich.



Ein neues Profil kann erzeugt werden, wenn das aktuelle Fenster der

Profildarstellung geschlossen wird




Standortfindung Windpark

Schüler
Blatt 8

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

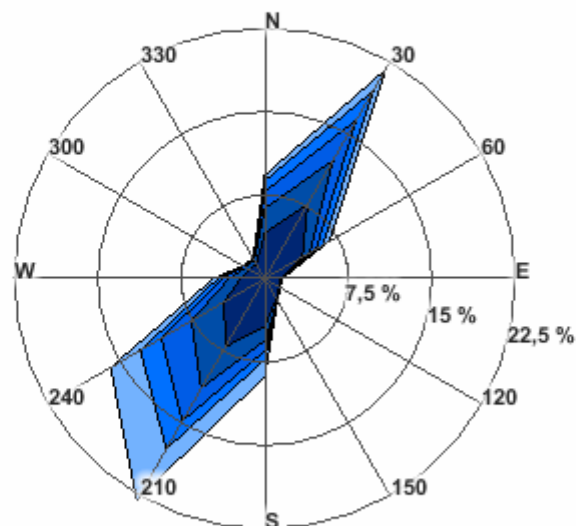
Aktueller Projektschritt	1		2		3	Anforderungen bearbeiten	4	Standortwahl an Hand der Kriterien
---------------------------------	---	--	---	--	---	---------------------------------	---	---

Die Informationen zu den vorwiegenden **Windgeschwindigkeiten in 10m Höhe** sind im Thema **Windrosen** enthalten. Wenn das Häkchen an diesem Thema gesetzt wird, erscheinen bei entsprechend großem Maßstab die Windrosen automatisch im Kartenfenster. Zoomwerkzeug 

Es lassen sich folgende Informationen ablesen:

**Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (m/s)
in Abhängigkeit von der Windrichtung in % :**

Geschwindigkeit	0-1,0	>1,0-2,0	>2,0-3,0	>3,0-4,0	>4,0-5,0	> 5,0	Summe
Richtung	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	



Wir dürfen vereinfacht davon ausgehen, dass bei hohen Windgeschwindigkeiten in 10m Höhe noch höhere Windgeschwindigkeiten am Rotorblatt in 80m Höhe auftreten.

Beispiel oben:

- Winde aus vorwiegend süd-südwestlicher und nordnordöstlicher Richtung, die gestaffelt nach der Windgeschwindigkeit mit bis zu 22,5% Häufigkeit auftreten.
- Höhere Windgeschwindigkeiten (helleres blau) treten häufiger auf.
- Je breiter die Farbbereiche auftreten, desto größer ist die Häufigkeit hoher Windgeschwindigkeiten.

Standortfindung Windpark

Arbeitshinweise zum GIS-gestützten NwT-Unterricht

Schüler
Blatt 9

Aktueller Projektschritt	1		2		3	Anforderungen bearbeiten	4	Standortwahl an Hand der Kriterien
-------------------------------------	---	--	---	--	---	-------------------------------------	---	---

Endgültige Standortwahl auf Basis der erarbeitete GIS-Darstellung

Fertige von Deinem Kartenausschnitt einen ScreenShot/Bildschirmfoto an **(Druck-Taste)**.

Füge die erarbeitete GIS-Darstellung in PowerPoint oder einem andern Präsentationsprogramm in eine leere Seite ein **(Strg+V)**.

Zeichne im Präsentationsprogramm mit Hilfe der Zeichen-Werkzeuge die von Dir ausgewählten Standorte ein.

Begründung schriftlich Deine Standortwahl.