

# Regionaler Richtplan Windenergie

## Sichtbarkeitsanalyse



## **Impressum**

### **Auftraggeberin**

Regionalkonferenz Bern-Mittelland  
Kommission Raumplanung  
Holzikofenweg 22  
Postfach 8623  
3001 Bern

### **Projektleitung**

Andrea Schemmel, Fachbereich Raumplanung RKBM (ab 1.9.2014)  
Jos Aeschbacher, Fachbereich Raumplanung RKBM  
Orlando Eberle, Fachbereich Raumplanung RKBM (bis 31.7.14)

### **Auftragnehmerin/ Autoren**

Genossenschaft Meteotest:  
Tanja Humar  
Simon Albrecht-Widler  
Beat Schaffner

Titelbild: Distanzabhängige Winksamkeit einer WEA (Visualisierung: Meteotest)

## Zusammenfassung

Die Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM) hat in ihrem Regionalen Richtplan Windenergie sechs regionale Windenergiegebiete ausgeschieden. Meteotest wurde beauftragt, die Sichtbarkeit der Windenergiegebiete für die jeweils umgebende Bevölkerung und die allfällige Beeinträchtigung wichtiger Fernsichtkorridore durch die Windenergiegebiete zu untersuchen.

In der vorliegenden Studie wird anhand einer **Sichtfeldanalyse** aufgezeigt, wie gross die potenzielle Sichtbarkeit der Windenergieanlagen in den einzelnen Windenergiegebieten ist. Nebst einer individuellen, gewichteten Sichtbarkeit wird auch die regionale, gesamtheitliche Sichtbarkeit der Windenergiegebiete dargestellt. Zusätzlich zur Sichtbarkeitsanalyse der Windenergiegebiete wird separat die Sichtbarkeit fünf weiterer Windenergie-Prüfgebiete beurteilt.

**Die den Berechnungen zugrundeliegenden WEA-Standorte sind theoretischer Natur und basieren auf einem Szenario mit einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete. Der Maximalausbau wurde gewählt, damit grösstmögliche Auswirkung auf Bevölkerung und bedeutende Fernsichten abschätzbar wird. Dadurch erhöht sich die Aussagekraft der Modellierung. Ein Ausbau in diesem Umfang ist aber aus verschiedenen Gründen aus heutiger Sicht unrealistisch. In quantitativer Sicht (Anzahl sichtbarer WEA) sind die Resultate deshalb mit grosser Vorsicht einzuschätzen.**

Bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete wären von grossen Teilen der Stadt Bern, Ostermundigen und Muri aus viele WEA zu sehen. Da sich diese jedoch in grösserer Entfernung befinden, nämlich grösstenteils im Fernbereich, wäre die Wirksamkeit dieser WEA auf das Landschaftsbild gering. Die am stärksten tangierten Gemeinden befinden sich in unmittelbarer Nähe der Windenergiegebiete, wie z.B. die Gemeinden Mauss und Rosshäusern. 39% der Bevölkerung des Kantons Bern würde mindestens eine WEA von ihrem Wohnort aus sehen. 5.1% der Bevölkerung befände sich im Nahbereich, d.h. innerhalb von 2.5 km, mindestens einer WEA. Folgende Windenergiegebiete sind von der Bevölkerung gut einsehbar: R4 Lindechwald-Kohlholz und R6 Belpberg. Nur schwach einsehbar sind R2 Stockere-Kohlholz und R3 Murzelen.

Die Analyse der **Fernsichtpunkte** zeigt auf, dass bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete die Fernsicht bei der Grossen Schanze in Bern und vom Aussichtsturm Gurten aufgrund der grossen Distanz zu den Windenergiegebieten kaum beeinträchtigt wird. Eine relativ hohe Sichtbarkeit ist am Standort Belpberg zu erwarten, welche durch die umliegenden WEA des Windenergiegebietes Belpberg verursacht wird..

Sichtbarkeit und Fernsichten wurden nicht nur bei den Windenergiegebieten geprüft, sondern auch bei den kantonalen Windenergieprüfräumen P9, P12 und P10. Diese Prüfräume wurden aus verschiedenen Gründen von der RKBM als weniger geeignet für Windenergiegebiete betrachtet. Hier zeigte sich in der Sichtbarkeitsanalyse, dass Windenergieanlagen von der Bevölkerung in der Um-

gebung nur in geringem Masse sichtbar sind. Andererseits könnten aber die Aussichtspunkte Bütschelegg und Guggershörnli von Windenergieanlagen in P10 und P12 massiv eingeschränkt werden.

Die momentan in der Mitwirkung befindlichen zusätzlichen kantonalen Prüfräume P19 Churzenberg und P20 Gantrisch wurden ebenfalls untersucht. Auch hier zeigte sich, dass der Anteil der umgebenden Bevölkerung die die Windenergieanlagen sehen kann eher klein ist. Eine Beeinträchtigung der wichtigen Aussichtspunkte ist beim Prüfraum P20 nicht vorhanden. P19 beeinträchtigt den Aussichtspunkt Churzenberg stark.

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Ausgangslage.....	6
1.2 Windenergiegebiete und -prüfräume.....	6
1.3 Fernsichtkorridore .....	8
1.4 Bedeutung der Ergebnisse für den Regionalen Richtplan Windenergie	9
<b>2 Datengrundlagen</b> .....	<b>10</b>
2.1 Höhendaten.....	10
2.2 Bevölkerungsverteilung .....	10
<b>3 Methodik</b> .....	<b>11</b>
3.1 WEA-Standorte .....	11
3.2 Sichtfeldanalyse .....	12
3.2.1 Einleitung .....	12
3.2.2 Betrachtungshöhe.....	13
3.2.3 Anlagenhöhe.....	13
3.2.4 Maximale Wirkdistanz .....	13
3.2.5 Sichtbarkeit in Wald und Siedlung .....	14
3.2.6 Distanzgewichtung.....	14
3.3 Bevölkerungsexposition .....	15
3.4 Fernsichtkorridore .....	16
<b>4 Resultate</b> .....	<b>18</b>
4.1 Windenergiegebiete .....	18
4.1.1 Regionale Sichtbarkeit der Windenergiegebiete.....	18
4.1.2 Regionale, gewichtete Sichtbarkeitskarte .....	21
4.1.3 Gesamthafte Bevölkerungsexposition .....	21
4.1.4 Individuelle Sichtbarkeitskarten .....	23
4.2 Windenergieprüfräume.....	30
4.3 Zusätzliche Windenergieprüfräume.....	33
4.4 Fernsichtkorridore .....	35
4.4.1 Windenergiegebiete .....	35
4.4.2 Windenergieprüfräume .....	40
4.4.3 Zusätzliche Windenergieprüfräume .....	45
<b>5 Fazit</b> .....	<b>50</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Die Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM) hat im Regionalen Richtplan Windenergie aus den kantonalen Prüfräumen P5 – P14 sechs Regionale Windenergiegebiete herausgefiltert.

Mit der Einschätzung der Sichtbarkeit der Windenergieanlagen (WEA) in den jeweiligen Windenergiegebieten und der potenziellen Beeinträchtigung der wichtigen Fernsichten durch die regionalen Windenergiegebiete sollten die von der RKBM herausgefilterten regionalen Windenergiegebiete überprüft werden.

In der vorliegenden Studie wird anhand von Sichtfeldanalysen aufgezeigt, wie gross die potenzielle Sichtbarkeit von Windparks in den einzelnen Windenergiegebieten ist. Neben einer **individuellen, gewichteten Sichtbarkeit** wird auch die **regionale, gesamtheitliche Sichtbarkeit** der Windenergiegebiete dargestellt.

Zusammen mit einer Analyse der **Bevölkerungsexposition** wird so ersichtlich, wie stark die Bevölkerung von der Einsehbarkeit von WEA in den Windenergiegebieten betroffen sein könnte. Bei der Betrachtung der Bevölkerungsexposition wird die potenzielle Sichtbarkeit vom Wohnort aus analysiert.

Besonders interessiert die Sichtbarkeit möglicher zukünftiger WEA von bekannten Fernsichtpunkten aus. Deshalb werden in dieser Studie die **Fernsichtkorridore** von acht ausgewählten, stark frequentierten Fernsichtpunkten genauer betrachtet. Es wird aufgezeigt, inwiefern die Fernsicht von diesen Fernsichtpunkten durch die Sichtbarkeit möglicher zukünftiger WEA betroffen sein könnte.

## 1.2 Windenergiegebiete und -prüfräume

Die Sichtbarkeitsanalyse wird für das Gebiet Bern-Mittelland durchgeführt. Regionale Richtplans Windenergie<sup>1</sup> definiert sechs regionale Windenergiegebiete. Für die individuelle Sichtbarkeitsstudie (Kapitel 4.2) und die Beurteilung der Fernsichtkorridore (Kapitel 4.4) wurden zusätzlich insgesamt fünf Windenergieprüfräume in die Studie miteinbezogen.

Zum einen handelt es sich um die drei kantonalen Windenergieprüfräume P 9 Schwarzenburg, P 10 Guggisberg und P12 Rüeggisberg, die sich nach raumplanerischer Abwägung für regionale Windenergiegebiete weniger eignen (Kapitel 4.2 und 4.4.2). Zum anderen wurden auch noch die zwei zusätzlichen Windenergieprüfräume P19 Churzenberg und P20 Gantrisch (gemäss Anpassung kantonale Richtplanung Massnahme C21, Stand Vernehmlassung Mai 2016) analy-

---

<sup>1</sup> Regionalkonferenz Bern-Mittelland – Regionaler Richtplan Windenergie. Erläuterungsbericht und behördenverbindliche Festlegungen vom 4. Mai 2016.

siert (Kapitel 4.3 und 4.4.3). Der kantonale Windenergieprüfraum P 14 Linden wurde keiner weiteren Analyse unterzogen, da die dort bereits erfolgten Windmessungen gegen Windenergie an diesem Standort sprechen.

In der gesamthaften, regionalen Sichtbarkeitsanalyse in Kapitel sind nur die regionalen Windenergiegebiete mitberücksichtigt, nicht die Windenergieprüfräume. In Abbildung 1 sind Lage und Bezeichnung der sechs Windenergiegebiete und der fünf Windenergieprüfräume ersichtlich.

Die Perimeter der Windenergiegebiete wurden Meteotest vom Auftraggeber in Form von ArcGIS-Shapefiles zur Verfügung gestellt. Die Perimeter der Windenergieprüfräume sind weniger genau definiert. Sie wurden anhand der Angaben im Prozessbericht zum Regionalen Richtplan<sup>2</sup> manuell digitalisiert.

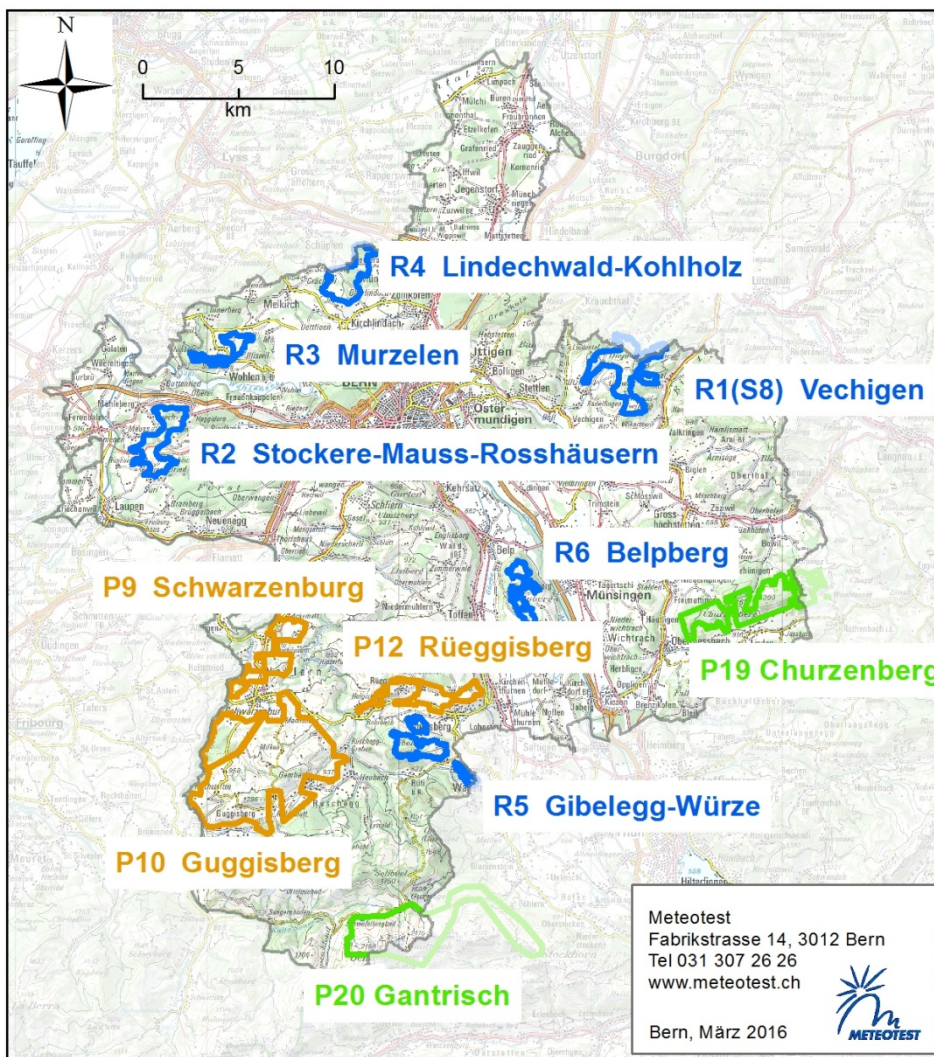


Abbildung 1: Windenergiegebiete (R) (blau), Windenergieprüfräume (P) (orange) und zusätzliche Windenergieprüfräume (P) (grün)

<sup>2</sup> Regionalkonferenz Bern-Mittelland – Regionaler Richtplan Windenergie. Prozessbericht: Grundlagen und Methodik vom 25. August 2015.

### 1.3 Fernsichtkorridore

Für acht ausgewählte Fernsichtpunkte in der Region Bern-Mittelland soll anhand einer Sichtfeldanalyse aufgezeigt werden, wie stark die Fernsicht durch die Errichtung von WEA betroffen sein könnte. Abbildung 2 zeigt Lage und Bezeichnung der acht ausgewählten Fernsichtpunkte. Die Fernsichtpunkte wurden von der Regionalkonferenz Bern-Mittelland auf der Grundlage des Projektes «Landschaft: Natur, Landwirtschaft und Erholung» bestimmt.

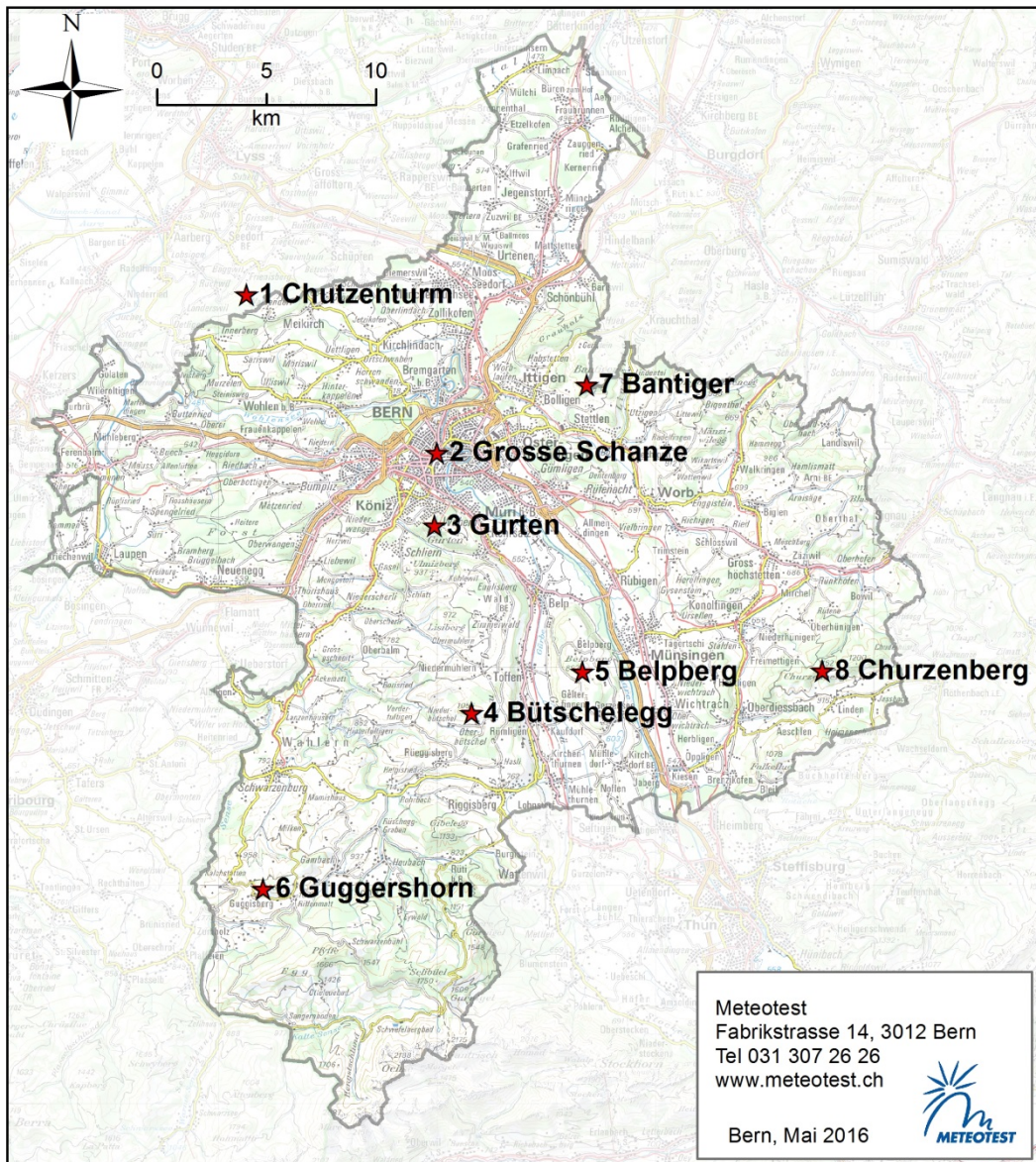


Abbildung 2: Die ausgewählten Fernsichtpunkte.



Tabelle 1: Koordinaten (Schweizer Landeskoordinaten LV03) und Beobachter-Höhe der ausgewählten Fernsichtpunkte.

Nr.	Name	Beobachter-Höhe [m]	X [m]	Y [m]	Höhe ü. M. [m]
1	Chutzenturm	41.5	591'283	207'100	816
2	Grosse Schanze	1.5	600'000	199'855	555
3	Gurten (Turm)	23.5	599'875	196'515	855
4	Bütschelegg	1.5	601'585	187'936	1'041
5	Belpberg	1.5	606'662	189'814	885
6	Guggershorn	1.5	592'052	179'878	1'281
7	Bantiger (Aus-sichtsplattform)	43.7	606'850	202'975	943
8	Churzenberg	1.5	617'645	189'875	1'151

#### 1.4 Bedeutung der Ergebnisse für den Regionalen Richtplan Windenergie

Die Bedeutung der vorliegenden Studie für den Regionalen Richtplan Windenergie kann in Kapitel 5.6.2, S19ff des Regionalen Richtplans Windenergie nachgelesen werden.

## 2 Datengrundlagen

### 2.1 Höhendaten

Die **Topografie** spielt für die Berechnung der Sichtbarkeit die zentrale Rolle. Für eine Auswertung auf nationaler bis regionaler Skala eignet sich der folgende Datensatz: DHM25, digitales Höhenmodell (DHM) der Schweiz mit einer Maschenweite 25 m vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

### 2.2 Bevölkerungsverteilung

Die Angabe zur Bevölkerungsverteilung wird den Daten von GEO-STAT/Bundesamt für Statistik (BFS) entnommen. Daraus lassen sich für jede Hektare die Anzahl Bewohner im Jahr 2013 zuordnen.

Für die vorliegende Studie wurde der Bezugsrahmen des Kantons Bern gewählt. Die zum Teil ebenfalls betroffenen Kantone Fribourg und Solothurn wurden nicht berücksichtigt.

## 3 Methodik

### 3.1 WEA-Standorte

Die WEA-Standorte sind rein theoretisch. Die Positionierung sollte jedoch realitätsnah sein.

Es wurde von einer Turbine mit einem Rotordurchmesser von 115 m und einer Nabenhöhe von 125 m ausgegangen. Dies entspricht Turbinentypen, wie sie heute für Windenergieprojekte in Betracht gezogen werden. Wir gehen von einem Mindestabstand von 700 m zwischen den WEA aus.

Für die Platzierung der WEA wurde folgender Algorithmus angewandt:

- Pro Windenergiegebiet wird die erste WEA am Standort mit der höchsten mittleren Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe (125 m) platziert. Die Angaben zur Windgeschwindigkeit stammen vom soeben erschienenen Schweizer Windatlas.
- Um diesen ersten WEA-Standort wird ein Mindestabstand zur nächsten WEA von 700 m ausgeschieden.
- Die nächste WEA wird auf der verbleibenden Fläche im Gebiet mit der nächst höchsten Windgeschwindigkeit platziert und darum wieder ein Puffer von 700 m ausgeschieden.
- Dieser Vorgang wurde in allen sechs Windenergiegebieten und den fünf Prüfräumen solange durchgeführt, bis keine verbleibenden Gebiete übrig waren.
- Anschliessend wurden die WEA-Standorte manuell kontrolliert. Lag eine WEA näher als 100 m bei einem Gebäude oder auf einer Strasse, wurde sie entsprechend verschoben oder, falls es keine Möglichkeit zur Verschiebung gab, gelöscht.
- Bei den beiden zusätzlichen Prüfräumen P19 Churzenberg und P20 Gant-risckette wurde zusätzlich die Hangneigung berücksichtigt, da beide Gebiete sehr steile Bereiche beinhalten. Gebiete mit einer Neigung  $> 20^\circ$  wurden als ungeeignet definiert.

Tabelle 2 zeigt die Anzahl der pro Windenergiegebiet bzw. -prüfraum platzierten WEA.

Tabelle 2: Anzahl platzierte WEA pro Windenergiegebiet / -prüfraum.

Windenergiegebiet / .prüfraum	Anzahl WEA
R1 Vechigen	9
R2 Stockere-Mauss-Rosshäusern	5
R3 Murzelen	17
R4 Lindechwald-Kohlholz	12
R5 Gibelegg-Würze	9
R6 Belpberg	9
<b>Total Windenergiegebiete</b>	<b>61</b>
P9 Schwarzenburg	12
P10 Guggisberg	22
P12 Rüeggisberg	11
<b>Total Prüfräume</b>	<b>45</b>
P19 Churzenberg	19
P20 Gantrischkette	7
<b>Total "zusätzliche Prüfräume"</b>	<b>26</b>

## 3.2 Sichtfeldanalyse

### 3.2.1 Einleitung

Bei einer Sichtfeldanalyse wird aufgezeigt, von wo aus ein geplanter Windpark zu sehen ist. Für jede Rasterzelle von 25 m x 25 m innerhalb des Wirkzonenradius des Windparks wird berechnet, wie viele Windenergieanlagen (WEA) zu sehen sind.

Bei der regionalen Sichtfeldanalyse handelt es sich um eine kumulierte Sichtbarkeitsberechnung für alle geplanten Windenergiegebiete. Dadurch wird berücksichtigt, dass von gewissen Gebieten mehrere Windparks zu sehen sind. Die Windenergieprüfräume flossen bewusst nicht in diese regionale Sichtfeldanalyse ein. Die grosse Anzahl platzierter Anlagen (aufgrund der nur grob definierten Gebietsgrösse) hätte diesen Gebieten ein zu hohes Gewicht gegeben.

Die Sichtfeldanalyse wird sowohl kumuliert für das ganze Gebiet wie auch separat für jedes der insgesamt sechs regionalen Windenergiegebiete sowie der fünf Windenergieprüfräume durchgeführt.

### 3.2.2 Betrachtungshöhe

Die Berechnung der Sichtbarkeit erfolgt für eine Höhe von 1.5 m über Grund.

### 3.2.3 Anlagenhöhe

Bei der Festsetzung der Anlagenhöhe soll die spezielle Form einer Windturbine berücksichtigt werden. Den höchsten Wirkungsgrad hat die Nabe. Da die Rotorblätter gegen aussen immer dünner werden, sind die äussersten Spitzen einer WEA aus der Ferne kaum zu sehen.

Aus diesem Grund wurde der folgende Ansatz für die Berechnung der effektiven Höhe einer Anlage verwendet:

$$H_{eff} = NH + 0.25 * RD$$

$H_{eff}$  = effektive Anlagehöhe in m

$NH$  = Nabenhöhe in m

$RD$  = Rotordurchmesser in m

Mit dem hier verwendeten Turbinentyp (siehe Abschnitt 3.1) resultiert eine Anlagenhöhe von 154 m.

### 3.2.4 Maximale Wirkdistanz

Die Wirkung der Sichtbarkeit einer WEA nimmt mit der Entfernung ab. Ab einer gewissen Entfernung gilt die visuelle Wirkung grundsätzlich als nicht mehr erheblich und ist damit vernachlässigbar. Diese maximale Wirkdistanz ist abhängig von der Nabenhöhe und dem Rotordurchmesser und kann gemäss einer Studie des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)<sup>3</sup> folgendermassen berechnet werden:

$$W_r = \frac{1}{(9 \cdot 10^{-5} + (0.011 \cdot 0.952^h))}$$

$W_r$  = Wirkzonenradius in m

$h$  = Gesamthöhe (Nabenhöhe + Rotorradius) der Anlage in m

Für den in dieser Studie verwendeten Turbinentyp wird so eine maximale Wirkdistanz von 10.9 km berechnet. Zur Vereinfachung wurde für die Berechnung ein Radius von 10 km festgesetzt.

---

<sup>3</sup> Landesamt für Umwelt Naturschutz und Geologie (LUNG), 2006: Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen.

### 3.2.5 Sichtbarkeit in Wald und Siedlung

Das DHM (vgl. Kapitel 2.1) bildet nur die Terrainoberfläche ab. **Wald** beeinflusst die Sichtbarkeit aber wesentlich und wurde als sichteinschränkende Bodenbedeckung mitberücksichtigt. Als Grundlage für die Identifizierung der Waldgebiete wurde der für die BAFU-Studie (Potenzialberechnungen für Wind- und Sonnenenergie)<sup>4</sup> erstellte Layer "Ausschlusskriterium Wald" verwendet.

Das DHM wurde auf Waldgebieten mit einem Zuschlag für die Bestandeshöhe versehen (Annahme: 15 m). Damit wird angenommen, dass der Wald die Sicht wie eine 15 m hohe Geländeerhebung reduziert. Dies entspricht einer eher konservativen Annahme.

Zudem wird davon ausgegangen, dass vom Wald aus die Sicht auf WEA verhindert wird. Waldflächen werden nach der Berechnung eliminiert. In der Realität ist die Sichtbarkeit jedoch lediglich eingeschränkt. Insbesondere in Laubwäldern im Winter und entlang von Kreten bzw. in steilen Hanglagen ist mit einer gewissen Sichtbarkeit zu rechnen.

Die Sichteinschränkung in **Siedlungsgebieten** ist sehr komplex und wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt.

Bei der Sichtfeldanalyse zur Beurteilung der **Fernsichtkorridore** wurde der Wald nicht berücksichtigt.

### 3.2.6 Distanzgewichtung

Die Wahrnehmungsstärke einer WEA auf einen Betrachter nimmt mit zunehmender Distanz ab. Um dies in der Beurteilung der Sichtbarkeit berücksichtigen zu können, wurde das Gebiet in insgesamt vier Distanzbereiche aufgeteilt und die Anzahl sichtbarer WEA mit den Gewichten der entsprechenden Bereiche multipliziert. Tabelle 3 zeigt die Aufteilung in die Distanzbereiche sowie deren Gewichtung. Als Grundlage für die Gewichtung der Distanzbereiche diente eine Studie von Torkler<sup>5</sup>. Abbildung 3 zeigt dazu die Wirksamkeit einer WEA in verschiedenen Distanzen zum Beobachter.

Tabelle 3: Definierte Distanzbereiche und entsprechende Gewichtung.

Name	Distanzbereich [m]	Gewichtung
Kernzone	0 – 500	1

<sup>4</sup> Meteotest im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Abt. Arten, Ökosysteme, Landschaften : Energiestrategie 2050 – Berechnung der Energiepotenziale für Wind- und Sonnenenergie. Bern, 2012.

<sup>5</sup> Torkler, F. & Zeidler, M.: Sichtbarkeitsanalyse von bestehenden Windenergieanlagen sowie geplanten Windeignungsfeldern für die Fläche des Nationalparks Unteres Odertal (Phase 1). 19.09.2013.

Name	Distanzbereich [m]	Gewichtung
Nahbereich	500 – 2'500	0.7
Mittelbereich	2'500 – 5'000	0.3
Fernbereich	5'000 – 10'000	0.05

Durch diese Gewichtung lässt sich die visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch eine WEA besser beurteilen.

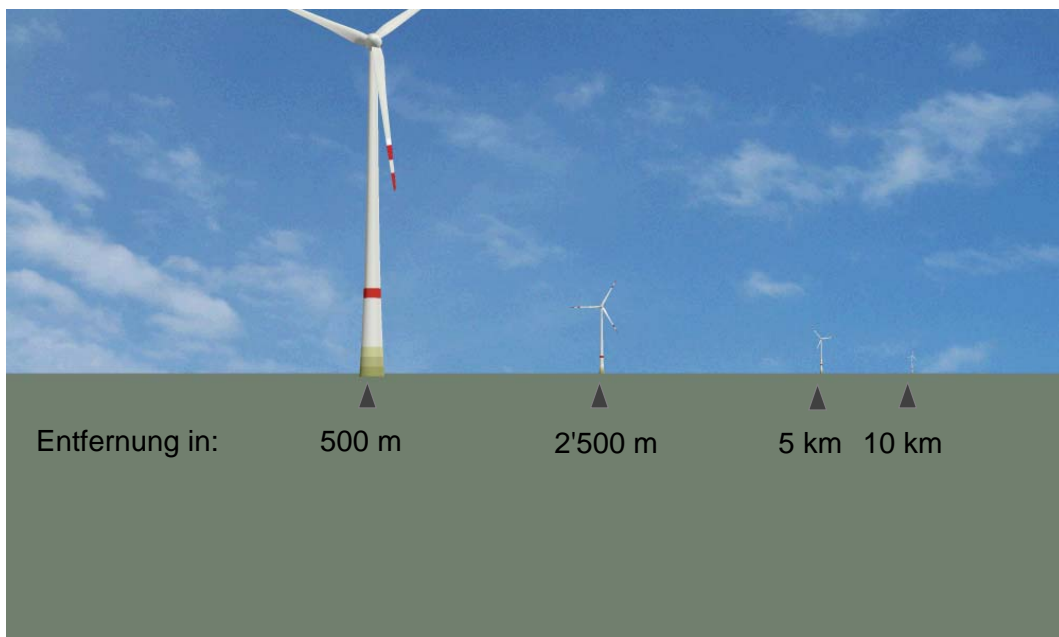


Abbildung 3: Distanzabhängige Wirksamkeit einer WEA am Beispiel einer Enercon E-115-Turbine mit einer Nabhöhe von 125 m und einem Rotordurchmesser von 115 m.

### 3.3 Bevölkerungsexposition

Um aufzeigen zu können, wie gross der Anteil der betroffenen Bevölkerung ist, werden die Sichtbarkeitsraster mit dem Raster der Bevölkerungsdichte multipliziert. Diese Ergebnisse werden in Form von Tabellen dargestellt.

Aus geokodierten Daten der Bevölkerungszählung des Bundesamtes für Statistik (BFS) lässt sich jeder Hektare die Anzahl Bewohner zuordnen. Für die vorliegende Studie wurde der Bezugsrahmen des Kantons Bern gewählt. Die zum Teil ebenfalls betroffenen Kantone Fribourg und Solothurn wurden nicht berücksichtigt.

Für den Kanton Bern wird von einer Bevölkerung von insgesamt 1'006'675 Personen ausgegangen. Die Berechnung wurde für den gesamten Kanton durchgeführt.

Meteotest hat den Datensatz mit den Einwohnerzahlen 2013 aufbereitet. Etwa 0.6% der Schweizer Bevölkerung konnten vom BFS nicht geokodiert werden und wurden deshalb nicht übernommen. Die Bevölkerungssumme (1'006'675) weicht daher leicht von der offiziellen Bevölkerungsstatistik (1'001'281) ab.

### 3.4 Fernsichtkorridore

Für die Beurteilung der potenziellen Einwirkung auf die Fernsichtkorridore wurde für jeden Fernsichtpunkt eine Sichtfeldanalyse durchgeführt.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass es sich um eine Punktanalyse mit entsprechenden Unsicherheiten handelt. Bereits die Verschiebung eines Fernsichtpunktes um mindestens 25 m (eine Maschenweite) kann zu einem anderen Resultat führen. In der vorliegenden Studie wurden jene Punkte definiert, von welchen die grösste Rundumsicht zu erwarten ist.

Es wurde grundsätzlich die gleiche Methodik wie bei der Sichtfeldanalyse der Windenergiegebiete angewendet (siehe Abschnitt 3.2). Es sind lediglich folgende zwei Unterschiede zu nennen:

1. Die Sichtfeldanalyse wird für jeden Fernsichtpunkt einzeln durchgeführt. Für jede Rasterzelle in einem Umkreis von 10 km um den Fernsichtpunkt wird berechnet, ob an diesem Punkt eine WEA (Höhe 154 m) zu sehen wäre.
2. Der Wald wird nicht als Sichthindernis berücksichtigt.

Die Wirksamkeit der sichtbaren WEA auf das Landschaftsbild wird von drei Faktoren bestimmt und entsprechend damit gewichtet:

- Anzahl der sichtbaren WEA
- Distanz der sichtbaren WEA zum Fernsichtpunkt
- Beeinträchtigung des Blickfeldes

Um die Sichtbarkeit gewichten zu können, wird das gesamte Sichtfeld um den Aussichtspunkt in vier Distanzbereiche (gemäss Abschnitt 3.2.6) und 12 Sektoren aufgeteilt (siehe Abbildung 4).

Der Layer der Sichtfeldanalyse wird anschliessend mit dem Layer der WEA-Standorte überlagert um die vom Fernsichtpunkt aus sichtbaren WEA-Standorte aufzuzeigen.



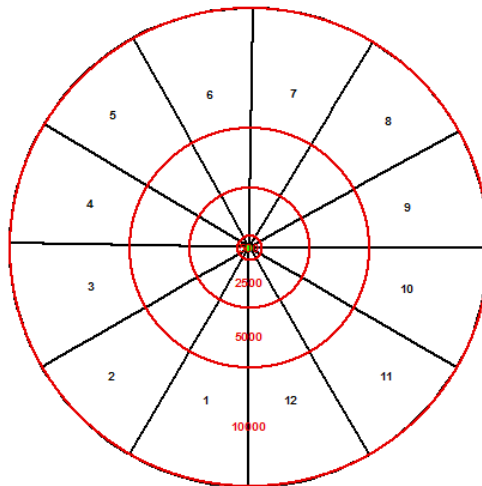


Abbildung 4: Aufteilung des Sichtfeldes um einen Fernsichtpunkt.

## 4 Resultate

### 4.1 Windenergiegebiete

Nachfolgend werden die Resultate der Sichtbarkeitsanalyse der sechs Windenergiegebiete in Karten und Tabellen dargestellt.

Es sollte beachtet werden, dass die Resultate der Sichtbarkeitsanalyse von der genauen Position zukünftiger WEA abhängt. Die Positionen und Anzahl der WEA sind in dieser Studie rein hypothetisch und die Studie geht von einem Maximum realisierbarer WEA aus.

#### 4.1.1 Regionale Sichtbarkeit der Windenergiegebiete

Die folgenden Karten zeigen die Anzahl sichtbarer WEA nach den definierten Distanzbereichen. Dabei handelt es sich um kumulative Resultate. Ein Beispiel: Die Karte zum "Mittelbereich" (Abbildung 7) beinhaltet sämtliche sichtbaren WEA, welche maximal 5 km vom Beobachter entfernt liegen, also auch solche, welche nur 250 m entfernt sind und somit in der Kernzone des Beobachters liegen.

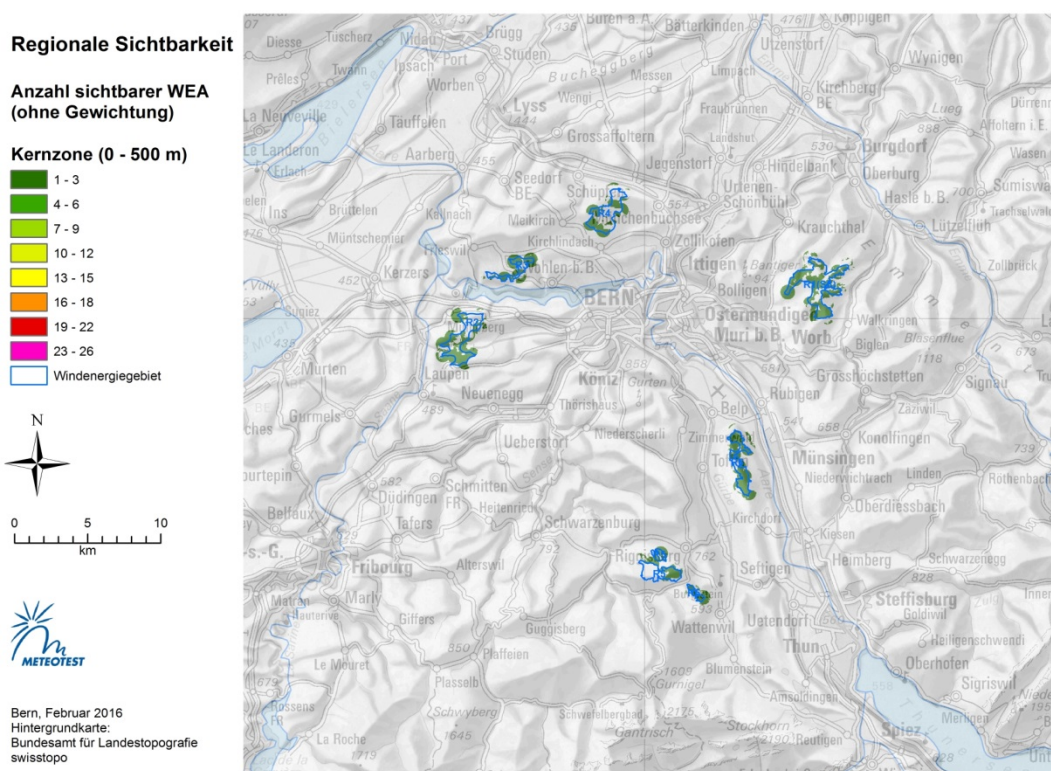
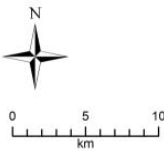
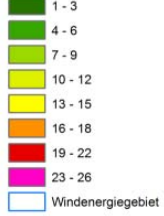


Abbildung 5: Anzahl sichtbarer WEA in der Kernzone (0 – 500 m).

**Regionale Sichtbarkeit**

**Anzahl sichtbarer WEA  
(ohne Gewichtung)**

**Nahbereich (0 - 2.5 km)**



Bern, Februar 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

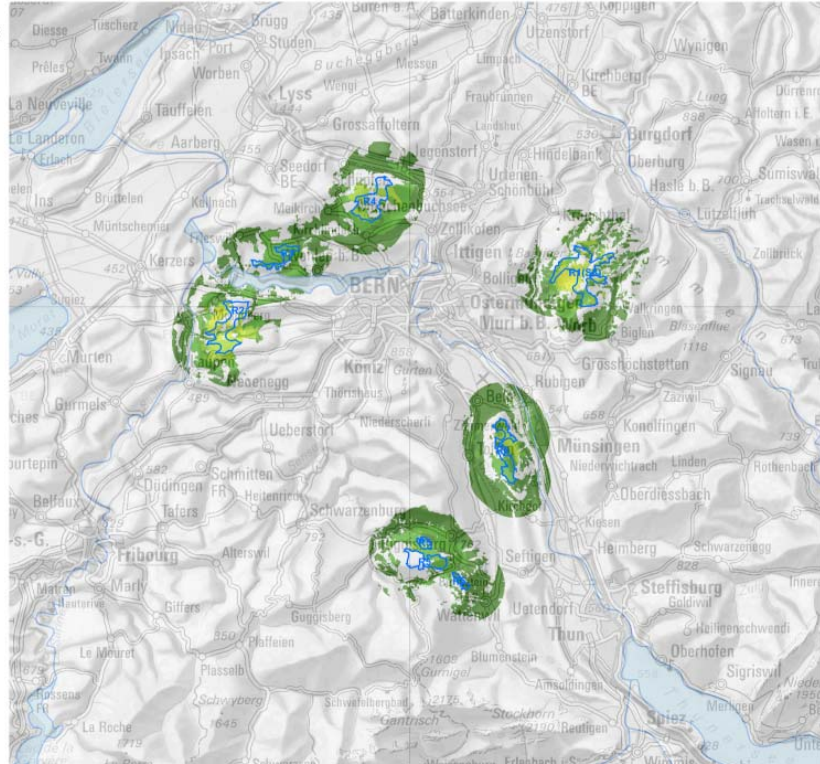
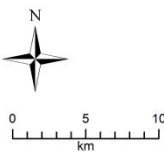
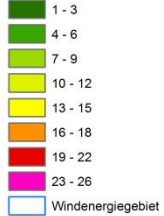


Abbildung 6: Anzahl sichtbarer WEA bis und mit **Nahbereich** (0 – 2.5 km).

**Regionale Sichtbarkeit**

**Anzahl sichtbarer WEA  
(ohne Gewichtung)**

**Mittelbereich (0 - 5 km)**



Bern, Februar 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

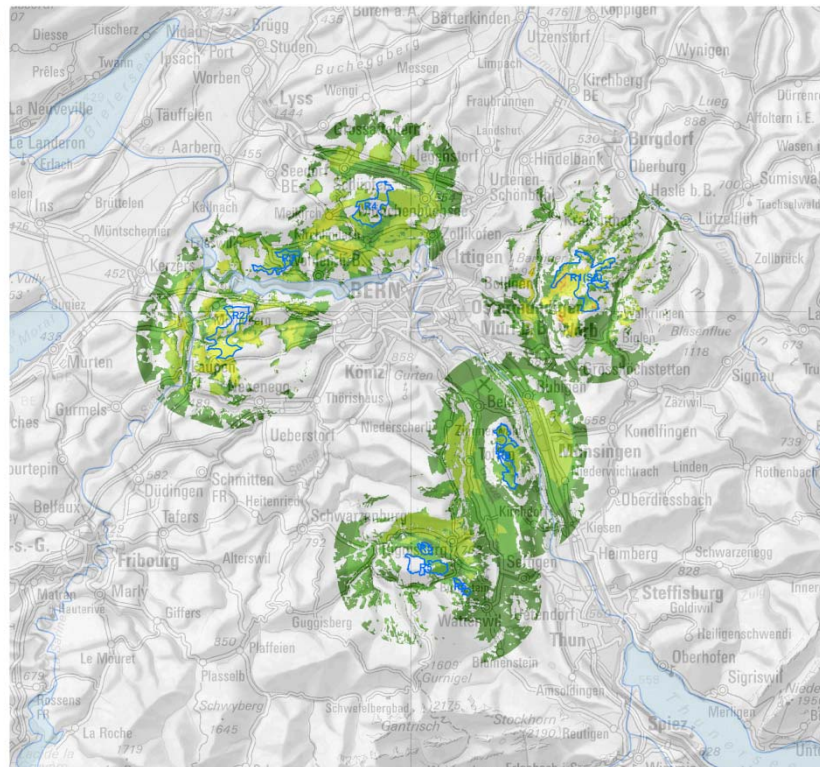
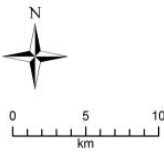
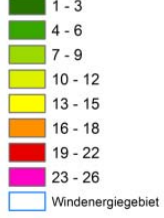


Abbildung 7: Anzahl sichtbarer WEA bis und mit **Mittelbereich** (0 – 5 km).

**Regionale Sichtbarkeit**

**Anzahl sichtbarer WEA  
(ohne Gewichtung)**

**Gesamtbereich (0 - 10 km)**



Bern, Februar 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

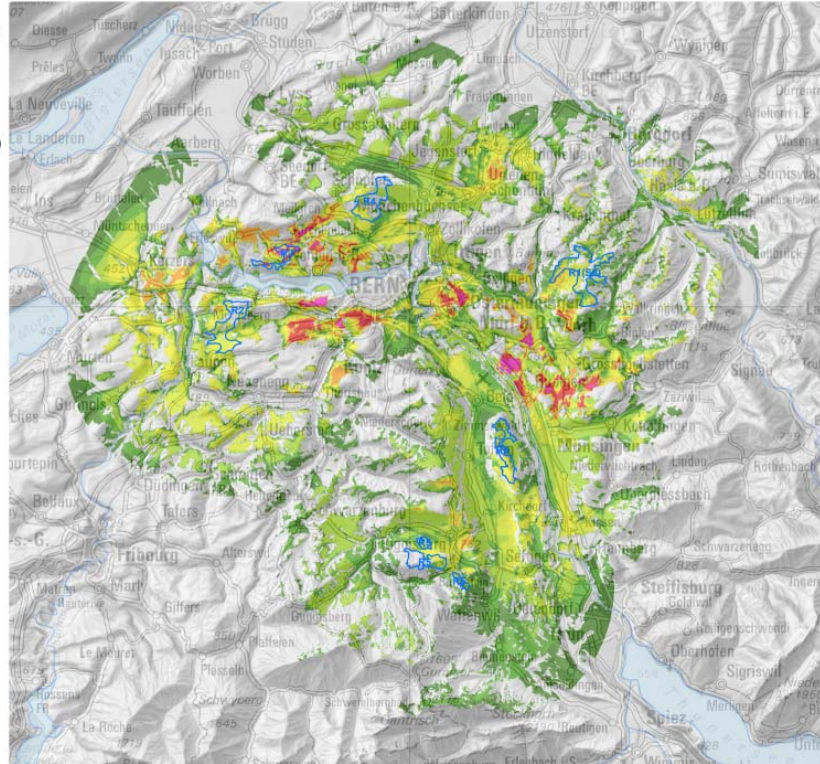


Abbildung 8: Anzahl sichtbarer WEA bis und mit **Fernbereich** (0 – 10 km).

#### 4.1.2 Regionale, gewichtete Sichtbarkeitskarte

Abbildung 9 zeigt die distanzgewichtete Sichtbarkeit der sechs Windenergiegebiete.

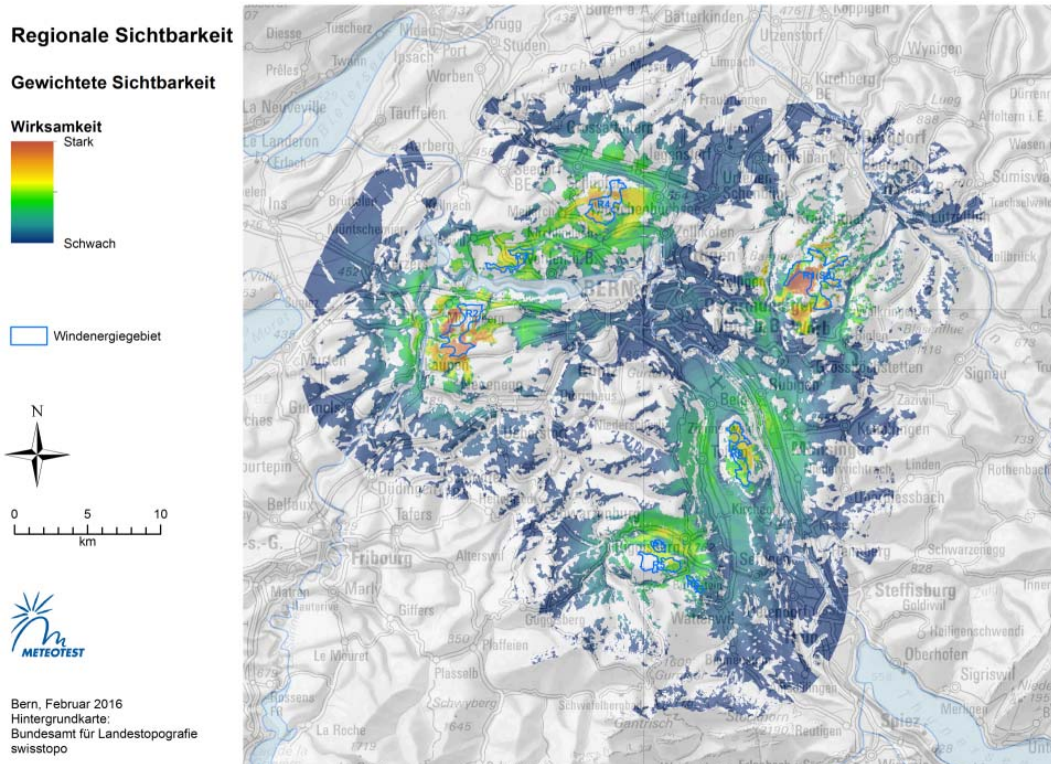


Abbildung 9: Regionale, **distanzgewichtete** Sichtbarkeitskarte.

#### 4.1.3 Gesamthafte Bevölkerungsexposition

Tabelle 4 zeigt die Anzahl der von sichtbaren WEA betroffenen Bewohner. Es sind die Werte für die kumulativen Distanzbereiche entsprechend dem Abschnitt 4.1.1 zu sehen. Eine Gewichtung wurde nicht vorgenommen. In dieser Studie geht man von insgesamt 1'006'675 Bewohnern aus, die im Kanton Bern leben. Insgesamt 392'341 Bewohner (39%) sehen mindestens eine WEA von ihrem Wohnort aus. Für 12% der Bevölkerung (122'021 Bewohner) sind WEA in weniger als 5 km sichtbar und für 5% (51'492 Bewohner) in weniger als 2.5 km.

Tabelle 4: Anzahl der betroffenen Bewohner für die **kumulativen Distanzbereiche**.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'004'839	99.8%	keine	955'183	94.9%	keine	884'654	87.9%	keine	614'334	61.0%
1 - 2	1'835	0.2%	1 - 2	34'128	3.4%	1 - 2	34'507	3.4%	1 - 2	57'533	5.7%
3 - 5	1	0.0%	3 - 5	14'141	1.4%	3 - 5	34'486	3.4%	3 - 5	65'181	6.5%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	2'845	0.3%	6 - 10	50'227	5.0%	6 - 10	158'850	15.8%
11 - 20	-	0.0%	11 - 20	378	0.0%	11 - 20	2'801	0.3%	11 - 20	101'162	10.0%
> 20	-	0.0%	> 20	-	0.0%	> 20	-	0.0%	> 20	9'615	1.0%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	1'837	0.2%	Total Betroffene	51'492	5.1%	Total Betroffene	122'021	12.1%	Total Betroffene	392'341	39.0%

Zone	keine	1 - 2	3 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20
Kernzone 0 - 0.5 km	99.8%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Nahbereich 0 - 2.5 km	94.9%	3.4%	1.4%	0.3%	0.0%	0.0%
Mittelbereich 0 - 5 km	87.9%	3.4%	3.4%	5.0%	0.3%	0.0%
Fernbereich 0 - 10 km	61.0%	5.7%	6.5%	15.8%	10.0%	1.0%

#### **4.1.4 Individuelle Sichtbarkeitskarten**

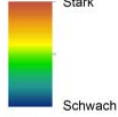
Für jedes der sechs Windenergiegebiete wurde eine individuelle, gewichtete Sichtbarkeitskarte erstellt und eine Berechnung der Bevölkerungsexposition durchgeführt. Diese Karten und Tabellen werden im Folgenden dargestellt.

## R1 Vechigen

Individuelle Sichtbarkeit gewichtet

R1 Vechigen

Wirksamkeit



Windenergiegebiet



0 1 2  
km



Bern, Februar 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

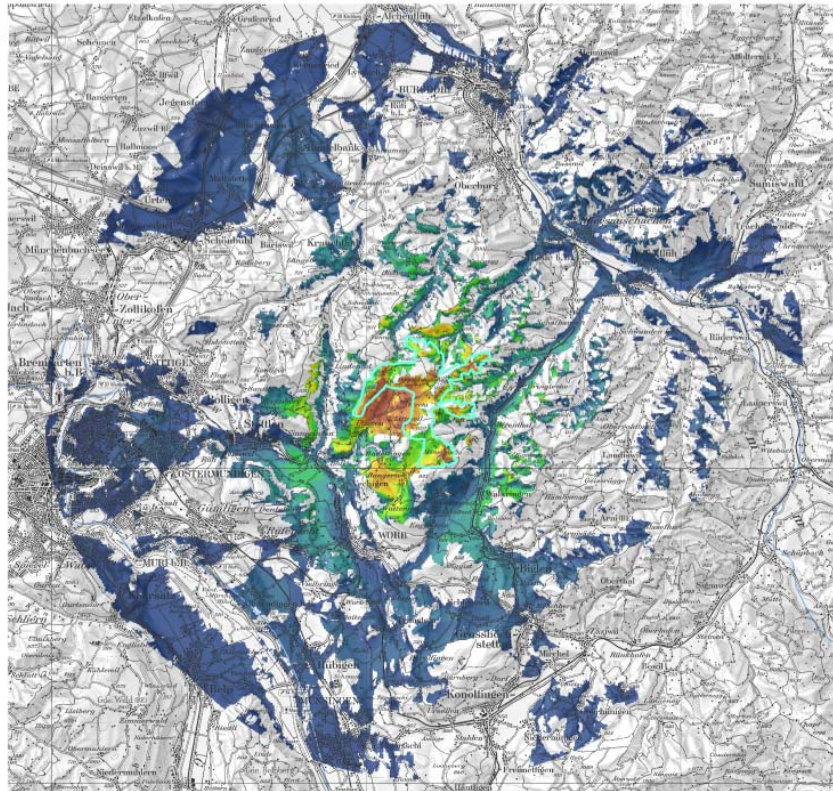


Abbildung 10: Individuelle, gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R1 Vechigen.

Tabelle 5: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R1 Vechigen.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'161	99.9%	keine	1'001'038	99.4%	keine	988'205	98.2%	keine	872'516	86.7%
1 - 2	515	0.1%	1 - 2	4'122	0.4%	1 - 2	11'263	1.1%	1 - 2	59'072	5.9%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	881	0.1%	3 - 5	3'979	0.4%	3 - 5	40'576	4.0%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	474	0.0%	6 - 10	2'342	0.2%	6 - 10	23'343	2.3%
> 10	-	0.0%	> 10	160	0.0%	> 10	886	0.1%	> 10	11'168	1.1%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	515	0.1%	Total Betroffene	5'637	0.6%	Total Betroffene	18'470	1.8%	Total Betroffene	134'159	13.3%

■ keine	■ 1 - 2	■ 3 - 5	■ 6 - 10
			■ > 10



## R2 Stockere-Mauss-Rosshäusern

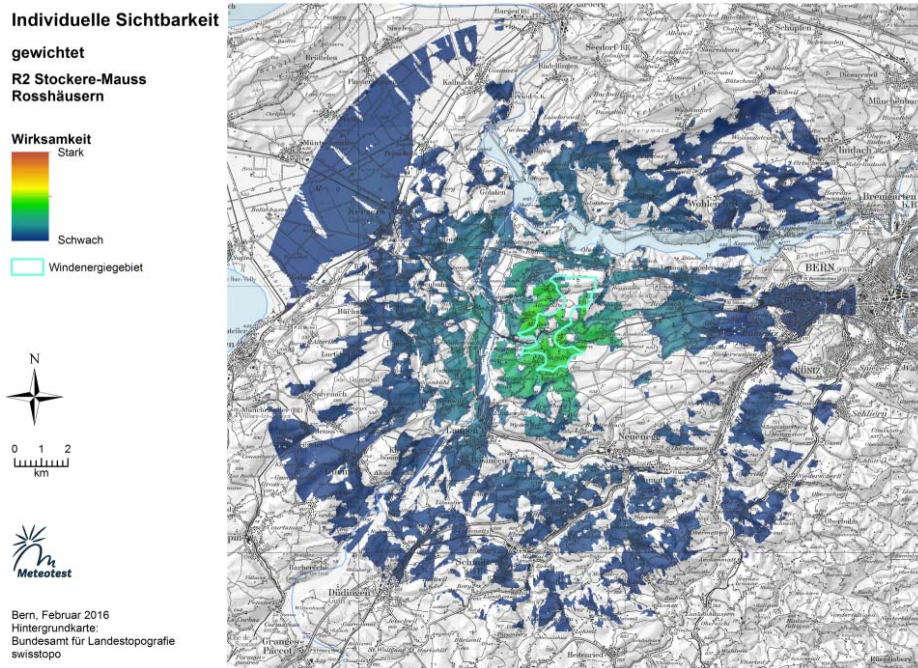


Abbildung 11: Individuelle, gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R2 Stockere-Mauss-Rosshäusern.

Tabelle 6: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R2 Stockere-Mauss-Rosshäusern.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'005'961	99.9%	keine	1'002'864	99.6%	keine	995'710	98.9%	keine	953'158	94.7%
1 - 2	714	0.1%	1 - 2	1'094	0.1%	1 - 2	2'487	0.2%	1 - 2	9'298	0.9%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	1'493	0.1%	3 - 5	4'410	0.4%	3 - 5	16'028	1.6%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	1'010	0.1%	6 - 10	3'023	0.3%	6 - 10	20'456	2.0%
> 10	-	0.0%	> 10	213	0.0%	> 10	1'045	0.1%	> 10	7'736	0.8%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	714	0.1%	Total Betroffene	3'811	0.4%	Total Betroffene	10'965	1.1%	Total Betroffene	53'517	5.3%

■ keine	■ 1 - 2	■ 3 - 5	■ 6 - 10
			■ > 10

### R3 Murzelen

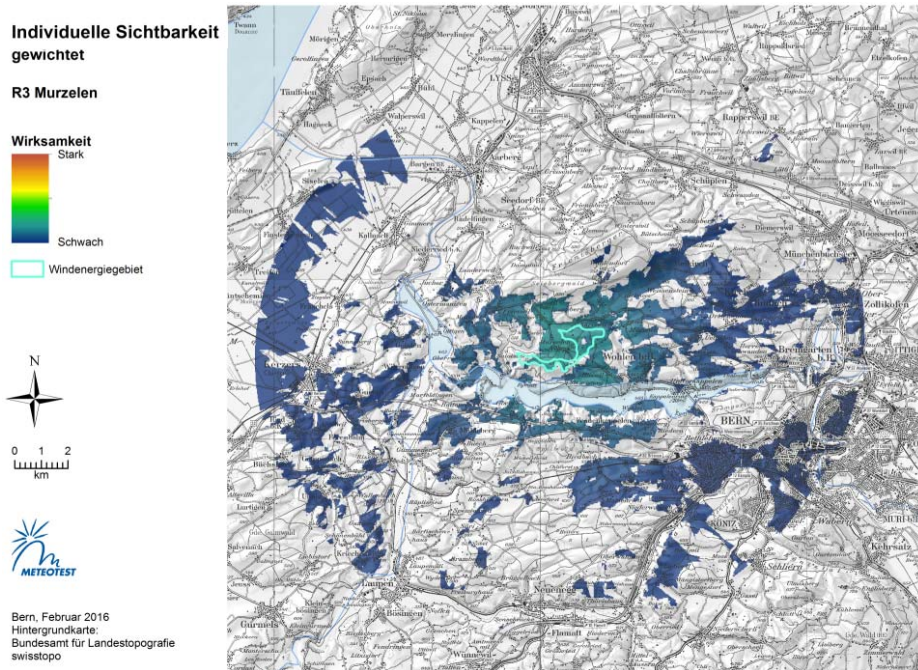


Abbildung 12: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R3 Murzelen.

Tabelle 7: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R3 Murzelen.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'564	100.0%	keine	1'003'080	99.6%	keine	994'202	98.8%	keine	917'273	91.1%
1 - 2	112	0.0%	1 - 2	2'180	0.2%	1 - 2	5'693	0.6%	1 - 2	40'129	4.0%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	1'414	0.1%	3 - 5	6'780	0.7%	3 - 5	49'273	4.9%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	-	0.0%	6 - 10	-	0.0%	6 - 10	-	0.0%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	112	0.0%	Total Betroffene	3'595	0.4%	Total Betroffene	12'473	1.2%	Total Betroffene	89'402	8.9%

keine 1 - 2 3 - 5 6 - 10 > 10

## R4 Lindechwald-Kohlholz

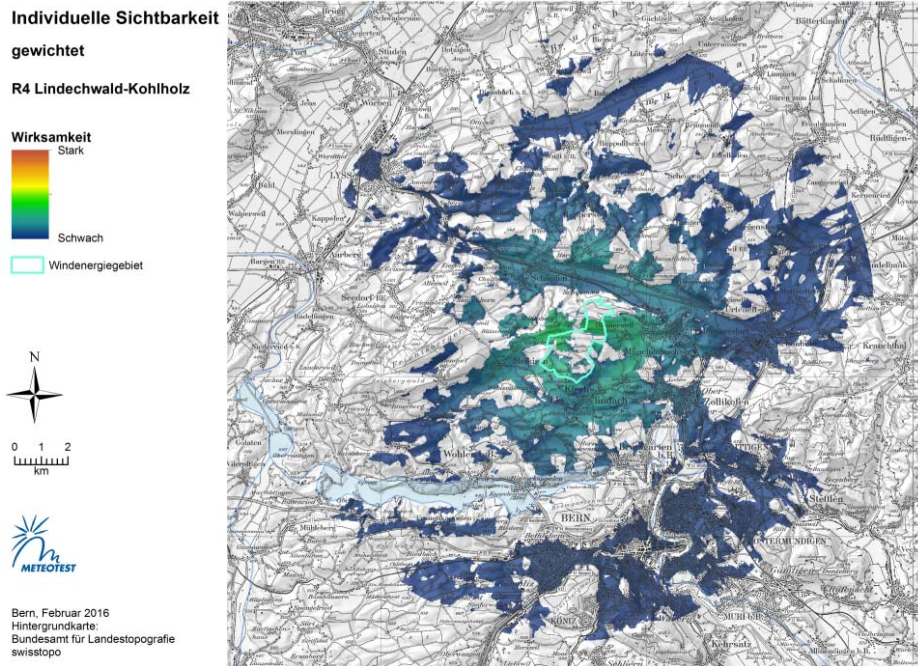


Abbildung 13: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R4 Lindechwald-Kohlholz.

Tabelle 8: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R4 Lindechwald-Kohlholz.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'579	100.0%	keine	996'253	99.0%	keine	975'220	96.9%	keine	805'574	80.0%
1 - 2	96	0.0%	1 - 2	5'553	0.6%	1 - 2	4'461	0.4%	1 - 2	29'004	2.9%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	4'046	0.4%	3 - 5	6'237	0.6%	3 - 5	43'132	4.3%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	823	0.1%	6 - 10	20'758	2.1%	6 - 10	128'965	12.8%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>96</b>	<b>0.0%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>10'422</b>	<b>1.0%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>31'455</b>	<b>3.1%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>201'101</b>	<b>20.0%</b>

■ keine    ■ 1 - 2    ■ 3 - 5    ■ 6 - 10    ■ > 10

## R5 Gibelegg-Würze

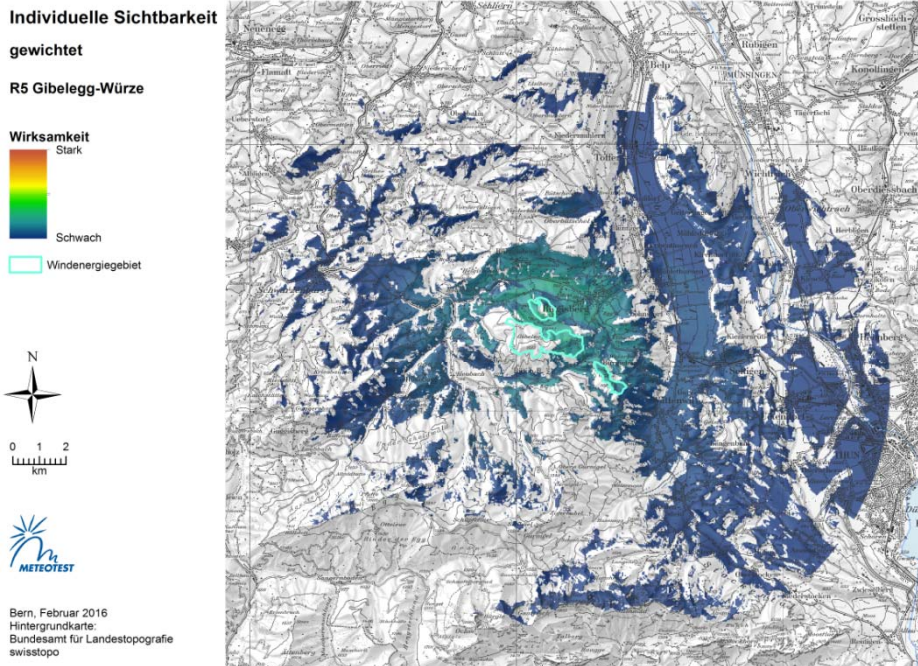


Abbildung 14: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R5 Gibelegg-Würze.

Tabelle 9: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R5 Gibelegg-Würze.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'559	100.0%	keine	1'000'493	99.4%	keine	992'303	98.6%	keine	953'340	94.7%
1 - 2	116	0.0%	1 - 2	4'335	0.4%	1 - 2	9'274	0.9%	1 - 2	31'334	3.1%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	1'716	0.2%	3 - 5	2'131	0.2%	3 - 5	12'943	1.3%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	130	0.0%	6 - 10	2'966	0.3%	6 - 10	9'057	0.9%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>116</b>	<b>0.0%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>6'182</b>	<b>0.6%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>14'372</b>	<b>1.4%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>53'335</b>	<b>5.3%</b>

■ keine    ■ 1 - 2    ■ 3 - 5    ■ 6 - 10    ■ > 10

## R6 Belpberg

Individuelle Sichtbarkeit  
gewichtet

R6 Belpberg



Bern, Februar 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

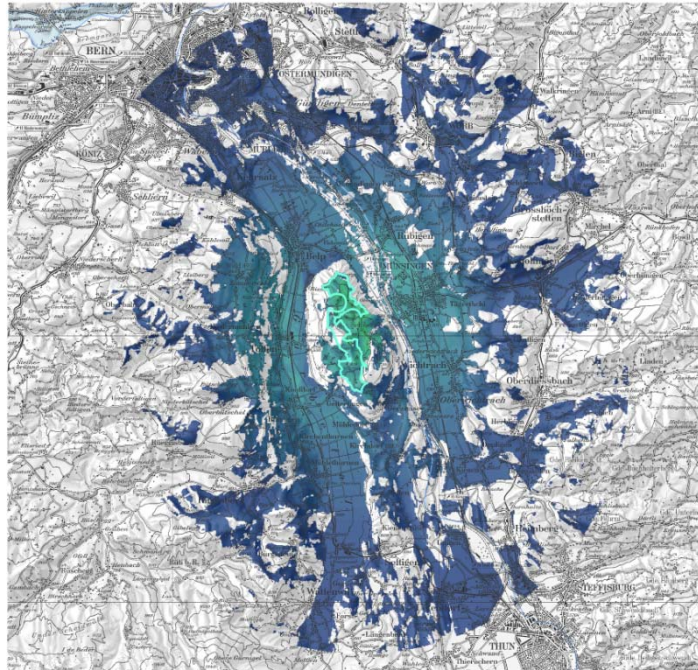


Abbildung 15: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergiegebietes R6 Belpberg.

Tabelle 10: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch das Windenergiegebiet R6 Belpberg.

Kernzone 0 - 0,5 km			Nahbereich 0 - 2,5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'359	100.0%	keine	984'772	97.8%	keine	964'595	95.8%	keine	863'261	85.8%
1 - 2	316	0.0%	1 - 2	17'087	1.7%	1 - 2	6'957	0.7%	1 - 2	35'745	3.6%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	4'545	0.5%	3 - 5	16'626	1.7%	3 - 5	45'614	4.5%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	272	0.0%	6 - 10	18'497	1.8%	6 - 10	62'055	6.2%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>316</b>	<b>0.0%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>21'903</b>	<b>2.2%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>42'080</b>	<b>4.2%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>143'414</b>	<b>14.2%</b>

keine	1 - 2	3 - 5	6 - 10
			> 10

## 4.2 Windenergieprüfräume

Im Folgenden werden für die drei Windenergieprüfräume P9 Schwarzenburg, P10 Guggisberg und P12 Rüeggisberg die gewichteten Sichtbarkeitskarten und die Tabellen der Bevölkerungsexposition aufgezeigt.

### P9 Schwarzenburg

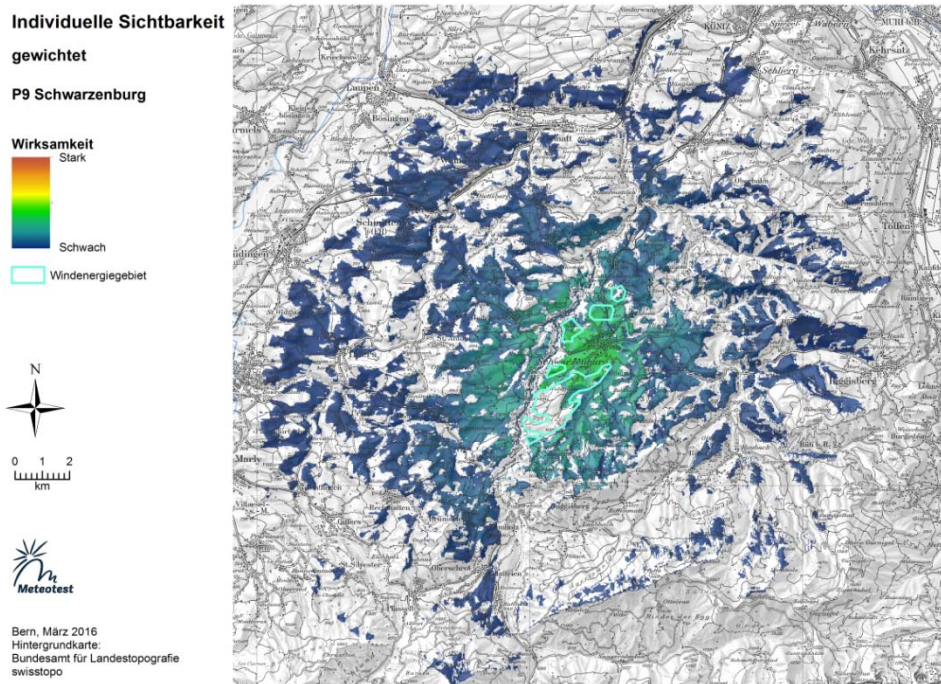


Abbildung 16: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergieprüfraumes P9 Schwarzenburg.

Tabelle 11: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch den Windenergieprüfraum P9 Schwarzenburg.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'005'916	99.9%	keine	1'000'680	99.4%	keine	998'619	99.2%	keine	992'132	98.6%
1 - 2	759	0.1%	1 - 2	1'225	0.1%	1 - 2	1'657	0.2%	1 - 2	5'519	0.5%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	1'126	0.1%	3 - 5	1'627	0.2%	3 - 5	2'222	0.2%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	3'643	0.4%	6 - 10	1'292	0.1%	6 - 10	2'086	0.2%
> 10	-	0.0%	> 10	1	0.0%	> 10	3'480	0.3%	> 10	4'716	0.5%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	759	0.1%	Total Betroffene	5'996	0.6%	Total Betroffene	8'056	0.8%	Total Betroffene	14'543	1.4%

## P10 Guggisberg

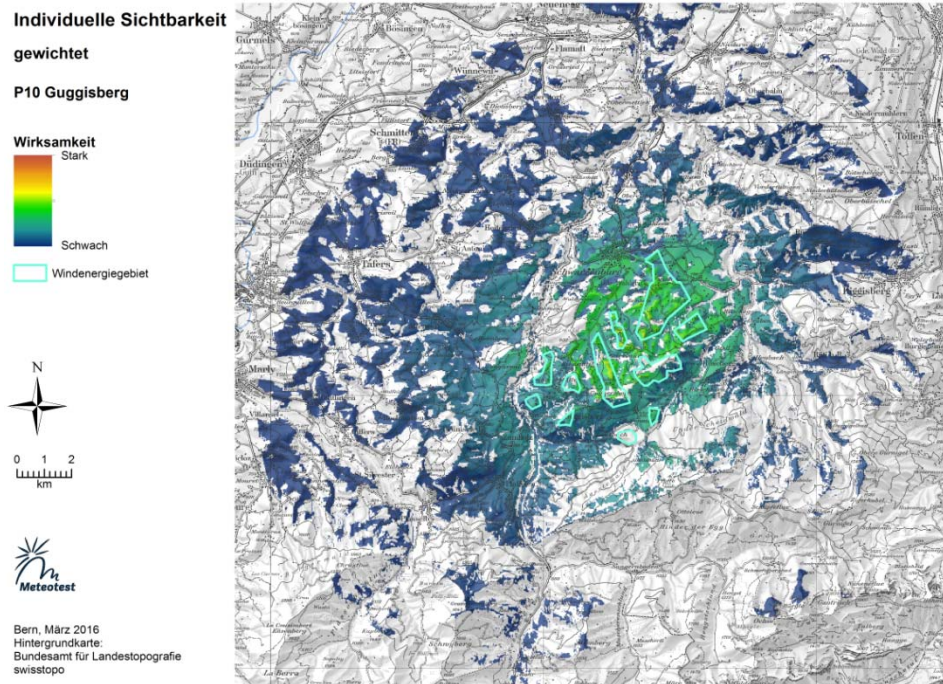


Abbildung 17: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergieprüfraumes P10 Guggisberg.

Tabelle 12: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch den Windenergieprüfraum P10 Guggisberg

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'005'782	99.9%	keine	999'074	99.2%	keine	997'405	99.1%	keine	994'052	98.7%
1 - 2	894	0.1%	1 - 2	3'430	0.3%	1 - 2	1'262	0.1%	1 - 2	1'936	0.2%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	2'868	0.3%	3 - 5	1'746	0.2%	3 - 5	1'836	0.2%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	1'223	0.1%	6 - 10	1'776	0.2%	6 - 10	2'096	0.2%
> 10	-	0.0%	> 10	80	0.0%	> 10	4'486	0.4%	> 10	6'755	0.7%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>894</b>	<b>0.1%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>7'601</b>	<b>0.8%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>9'270</b>	<b>0.9%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>12'623</b>	<b>1.3%</b>

■ keine    ■ 1 - 2    ■ 3 - 5    ■ 6 - 10    ■ > 10

## P12 Rüeggisberg

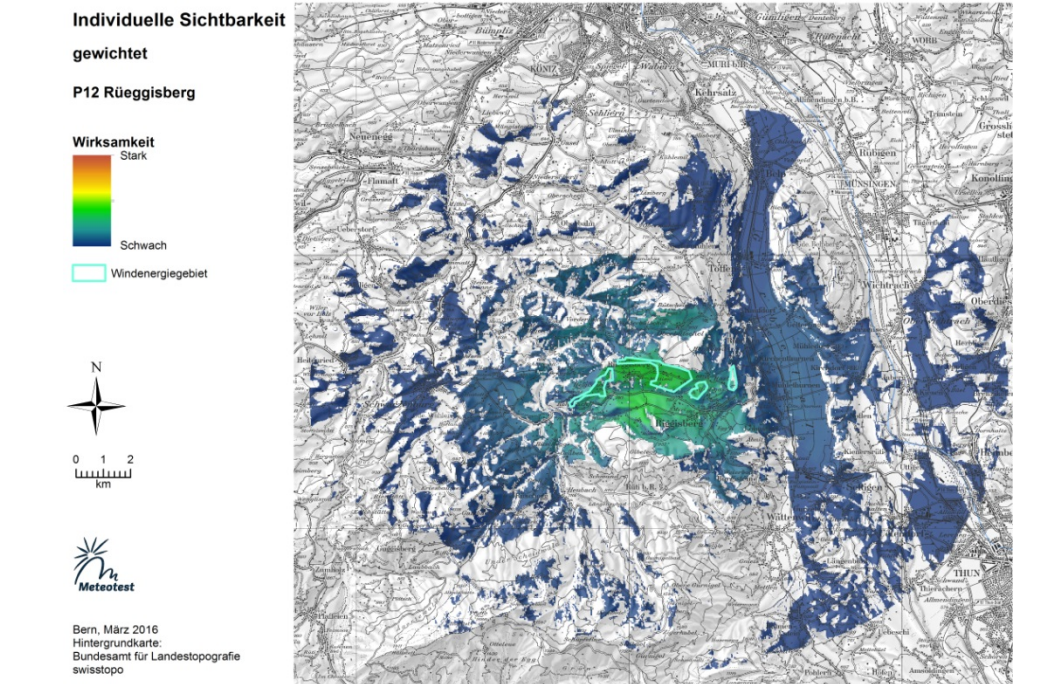


Abbildung 18: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des Windenergieprüfraumes P12 Rüeggisberg.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'064	99.9%	keine	999'653	99.3%	keine	993'074	98.6%	keine	962'203	95.6%
1 - 2	610	0.1%	1 - 2	3'858	0.4%	1 - 2	8'564	0.9%	1 - 2	28'380	2.8%
3 - 5	1	0.0%	3 - 5	1'870	0.2%	3 - 5	2'413	0.2%	3 - 5	7'698	0.8%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	1'294	0.1%	6 - 10	1'830	0.2%	6 - 10	7'244	0.7%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	793	0.1%	> 10	1'149	0.1%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>611</b>	<b>0.1%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>7'022</b>	<b>0.7%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>13'601</b>	<b>1.4%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>44'472</b>	<b>4.4%</b>

■ keine ■ 1 - 2 ■ 3 - 5 ■ 6 - 10 ■ > 10

Tabelle 13: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch den Windenergieprüfraum P12 Rüeggisberg.



### 4.3 Zusätzliche Windenergieprüfräume

Im Folgenden werden für die zwei zusätzlichen Windenergieprüfräume P19 Churzenberg und P20 Gantrischkette die gewichteten Sichtbarkeitskarten und die Tabellen der Bevölkerungsexposition aufgezeigt.

#### P19 Churzenberg

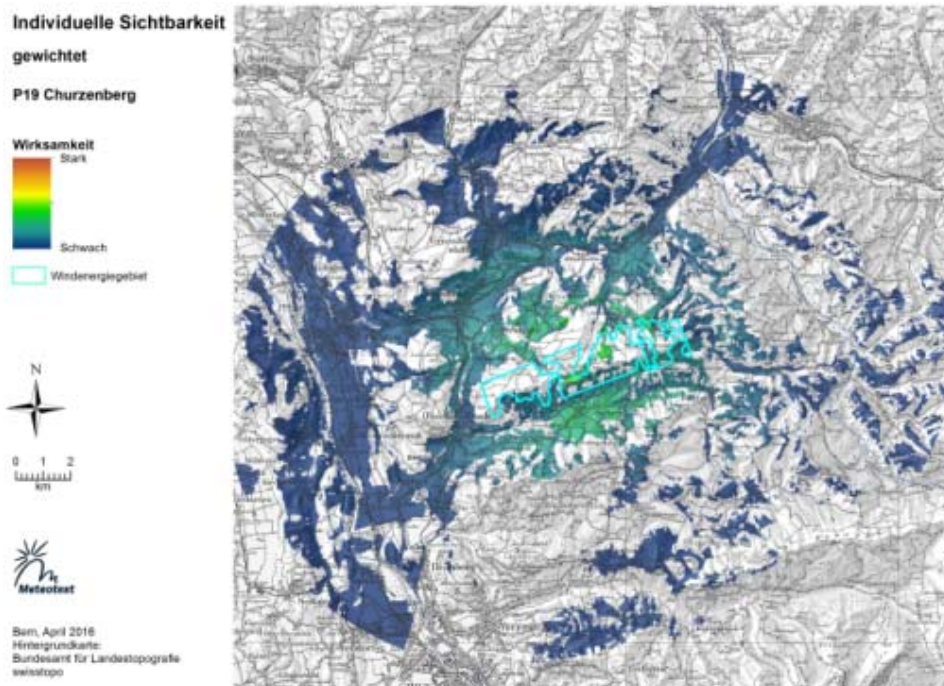


Abbildung 19: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des zusätzlichen Windenergieprüfraumes P19 Churzenberg.

Tabelle 14: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch den zusätzlichen Windenergieprüfraum P19 Churzenberg.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'346	100.0%	keine	999'635	99.3%	keine	987'479	98.1%	keine	952'508	94.6%
1 - 2	329	0.0%	1 - 2	3'632	0.4%	1 - 2	3'552	0.4%	1 - 2	7'899	0.8%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	2'577	0.3%	3 - 5	5'632	0.6%	3 - 5	10'446	1.0%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	829	0.1%	6 - 10	8'611	0.9%	6 - 10	21'862	2.2%
> 10	-	0.0%	> 10	1	0.0%	> 10	1'401	0.1%	> 10	13'960	1.4%
<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>	<b>Total Bevölkerung</b>	<b>1'006'675</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total Betroffene</b>	<b>329</b>	<b>0.0%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>7'040</b>	<b>0.7%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>19'196</b>	<b>1.9%</b>	<b>Total Betroffene</b>	<b>54'167</b>	<b>5.4%</b>

## P20 Gantrischkette

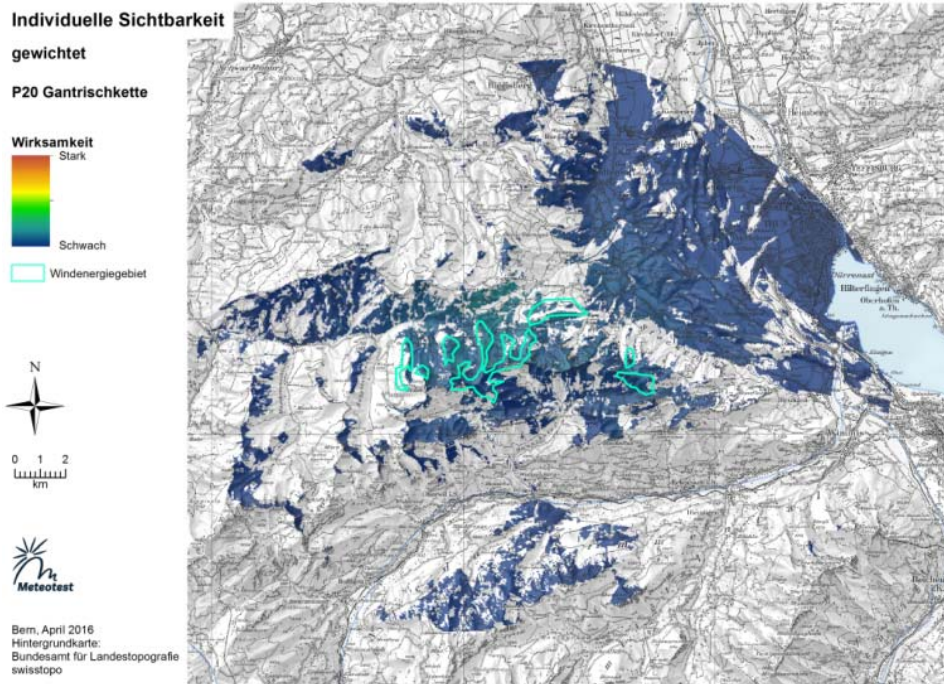


Abbildung 20: Individuelle gewichtete Sichtbarkeit des zusätzlichen Windenergiepräraumes P20 Gantrischkette.

Tabelle 15: Anzahl der betroffenen Bewohner für die kumulativen Distanzbereiche durch den zusätzlichen Windenergiepräraum P20 Gantrischkette.

Kernzone 0 - 0.5 km			Nahbereich 0 - 2.5 km			Mittelbereich 0 - 5 km			Fernbereich 0 - 10 km		
Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil	Anzahl Anlagen	Bewohner	Anteil
keine	1'006'675	100.0%	keine	1'006'479	100.0%	keine	1'001'383	99.5%	keine	942'989	93.7%
1 - 2	-	0.0%	1 - 2	196	0.0%	1 - 2	4'099	0.4%	1 - 2	47'054	4.7%
3 - 5	-	0.0%	3 - 5	-	0.0%	3 - 5	1'194	0.1%	3 - 5	14'958	1.5%
6 - 10	-	0.0%	6 - 10	-	0.0%	6 - 10	-	0.0%	6 - 10	1'673	0.2%
> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%	> 10	-	0.0%
Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%	Total Bevölkerung	1'006'675	100.0%
Total Betroffene	-	0.0%	Total Betroffene	196	0.0%	Total Betroffene	5'292	0.5%	Total Betroffene	63'686	6.3%

■ keine	■ 1 - 2	■ 3 - 5	■ 6 - 10

## 4.4 Fernsichtkorridore

### 4.4.1 Windenergiegebiete

Tabelle 16 zeigt für jeden Fernsichtpunkt bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete, wie viele WEA zu sehen wären und gewichtet die Anzahl nach Distanzbereich.

Tabelle 16: Anzahl sichtbarer hypothetischer WEA der sechs **Windenergiegebiete** von den ausgewählten Fernsichtpunkten aus.

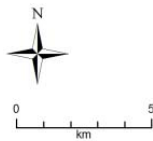
Nr	Name	Höhe [m]	Anz. WEA pro Distanzbereich					Gewichtet	Anz. Sektoren
			KZ	NB	MB	FB	TOTAL		
1	Chutzenturm	41.5	0	0	5	16	21	2.3	5
2	Grosse Schanze	1.5	0	0	0	2	2	0.1	2
3	Gurten	23.5	0	0	0	7	7	0.4	2
4	Bütschelegg	1.5	0	0	3	15	18	1.7	4
5	Belpberg	1.5	1	6	1	4	12	5.7	7
6	Guggershorn	1.5	0	0	0	6	6	0.3	1
7	Bantiger	43.7	0	0	7	11	18	2.7	4
8	Churzenberg	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0

## FP1 Chutzenturm

### Fernsichtkorridore

#### FP1 Chutzenturm

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

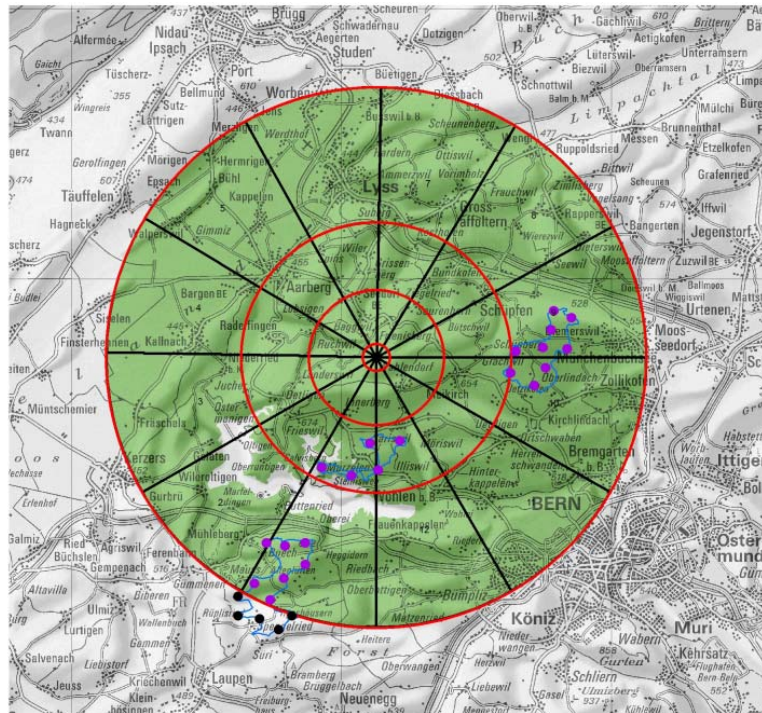


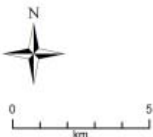
Abbildung 21: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP1 Chutzenturm.

## FP2 Grosse Schanze Bern

### Fernsichtkorridore

#### FP2 Grosse Schanze Bern

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

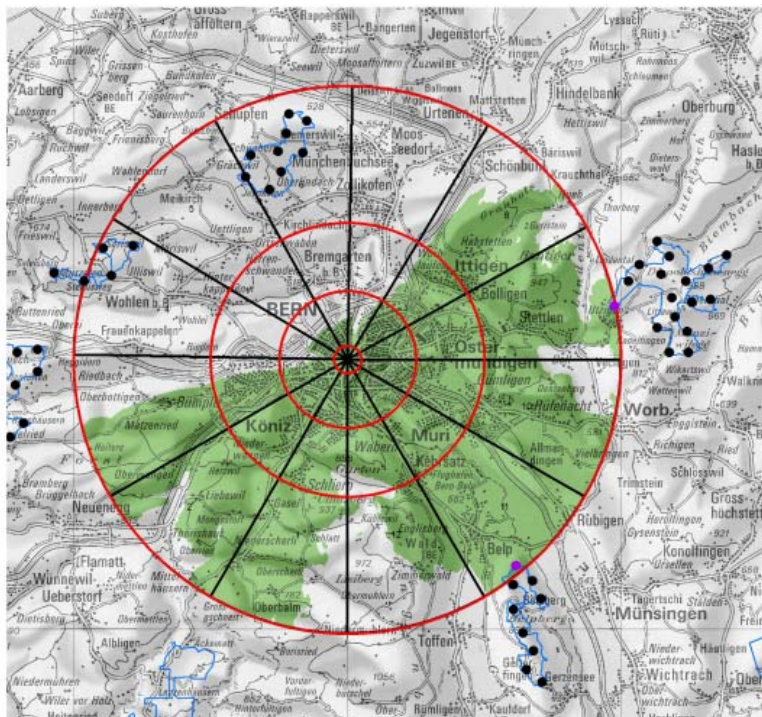


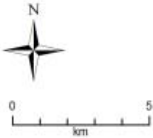
Abbildung 22: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP2 Grosse Schanze Bern.

## FP3 Gurten

### Fernsichtskorridore

#### FP3 Gurten

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

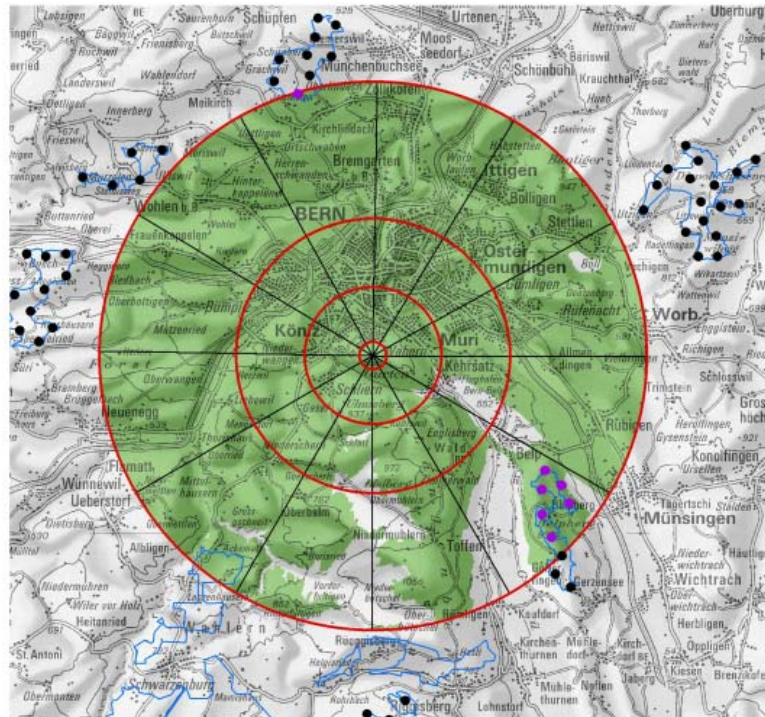


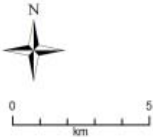
Abbildung 23: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP3 Gurten.

## FP4 Bütschelegg

### Fernsichtskorridore

#### FP4 Bütschelegg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

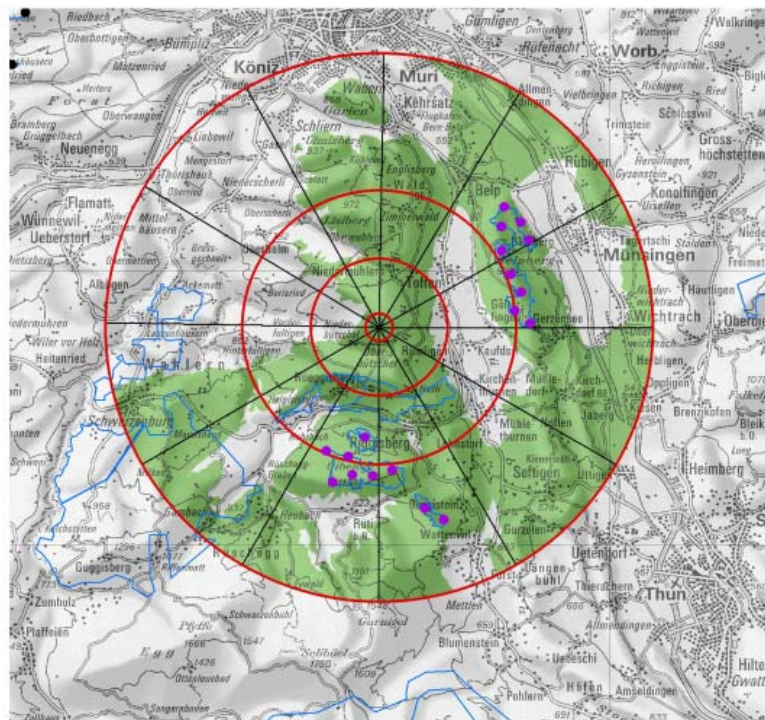


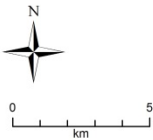
Abbildung 24: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP4 Bütschelegg.

## FP5 Belpberg

### Fernsichtskorridore

#### FP5 Belpberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, Mai 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

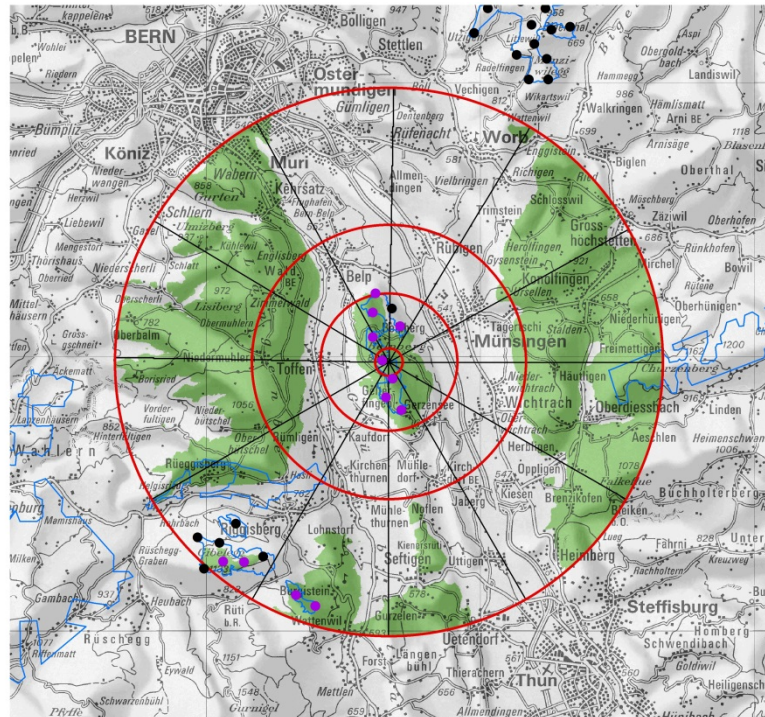


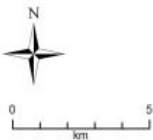
Abbildung 25: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP5 Belpberg.

## FP6 Guggershorn

### Fernsichtskorridore

#### FP6 Guggershorn

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

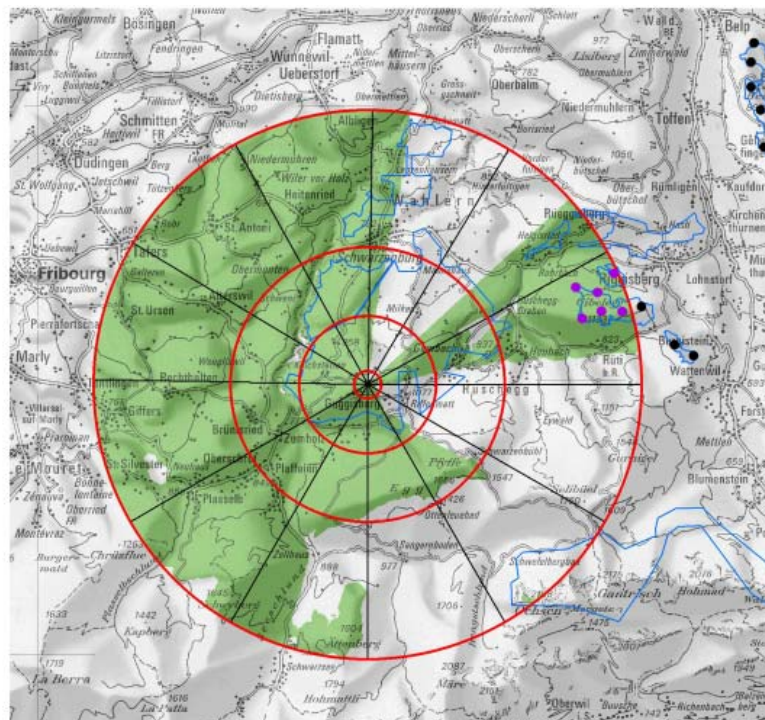


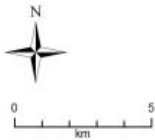
Abbildung 26: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP6 Guggershorn.

## FP7 Bantiger

### Fernsichtskorridore

#### FP7 Bantiger

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

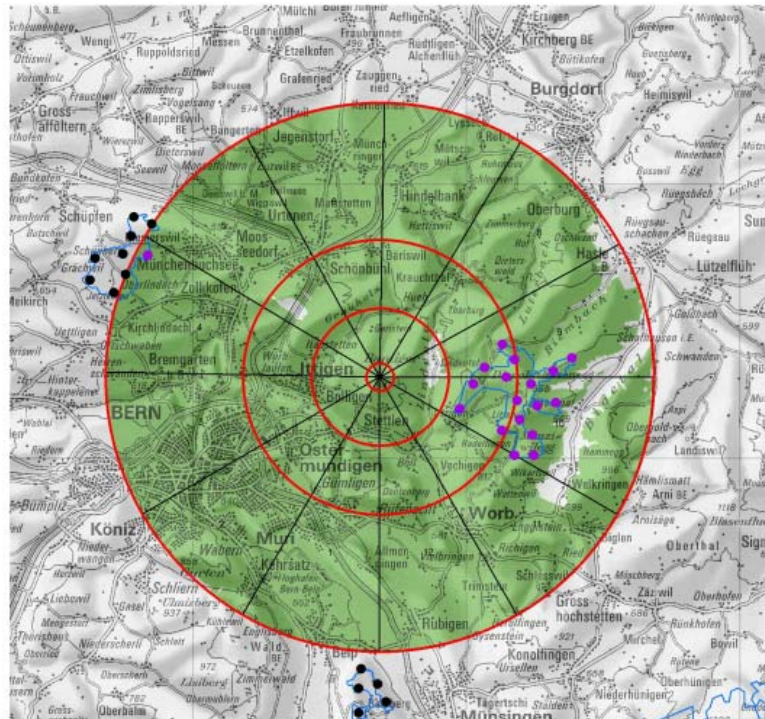


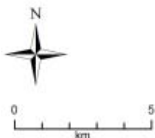
Abbildung 27: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP7 Bantiger.

## FP8 Churzenberg

### Fernsichtskorridore

#### FP8 Churzenberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

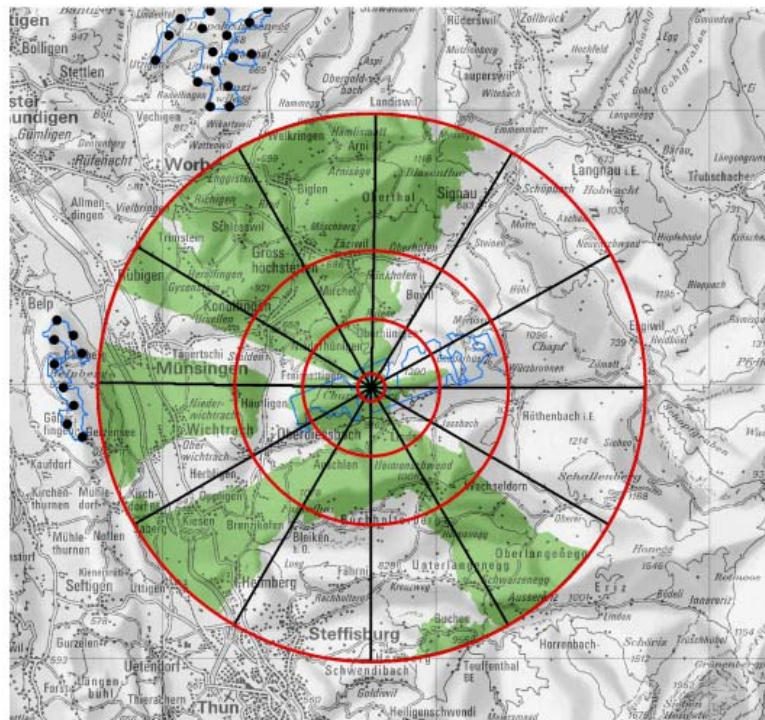


Abbildung 28: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP8 Churzenberg.

#### 4.4.2 Windenergieprüfräume

Tabelle 16 zeigt für jeden Fernsichtpunkt bei einem maximalen Ausbau der drei Windenergieprüfräume, wie viele WEA zu sehen wären und gewichtet die Anzahl nach Distanzbereich.

Tabelle 17: Anzahl sichtbarer hypothetischer WEA der **drei Windenergieprüfräume** von den ausgewählten Fernsichtpunkten aus.

Nr	Name	Höhe [m]	Anz. WEA pro Distanzbereich					Gewichtet	Anz. Sektoren
			KZ	NB	MB	FB	TOTAL		
1	Chutzenturm	41.5	0	0	0	0	0	0.0	0
2	Grosse Schanze	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0
3	Gurten	23.5	0	0	0	0	0	0.0	0
4	Bütschelegg	1.5	0	4	6	8	18	5.0	5
5	Belpberg	1.5	0	0	0	6	6	0.3	2
6	Guggershorn	1.5	0	9	11	7	27	10.0	9
7	Bantiger	43.7	0	0	0	0	0	0.0	0
8	Churzenberg	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0

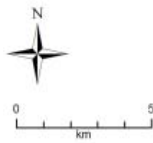


## FP1 Chutzenturm

### Fernsichtkorridore

#### FP1 Chutzenturm

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

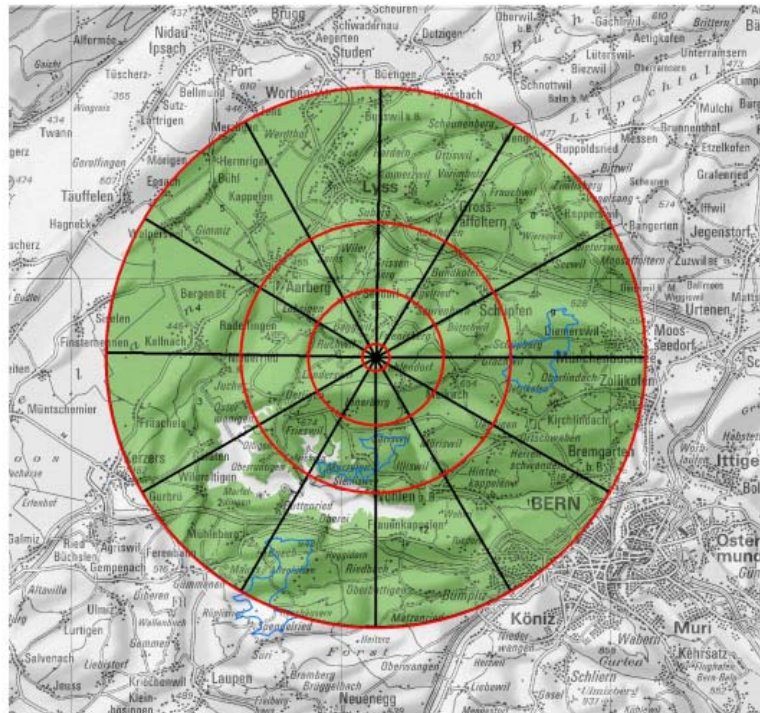


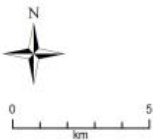
Abbildung 29: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP1 Chutzenturm.

## FP2 Grosse Schanze Bern

### Fernsichtkorridore

#### FP2 Grosse Schanze Bern

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

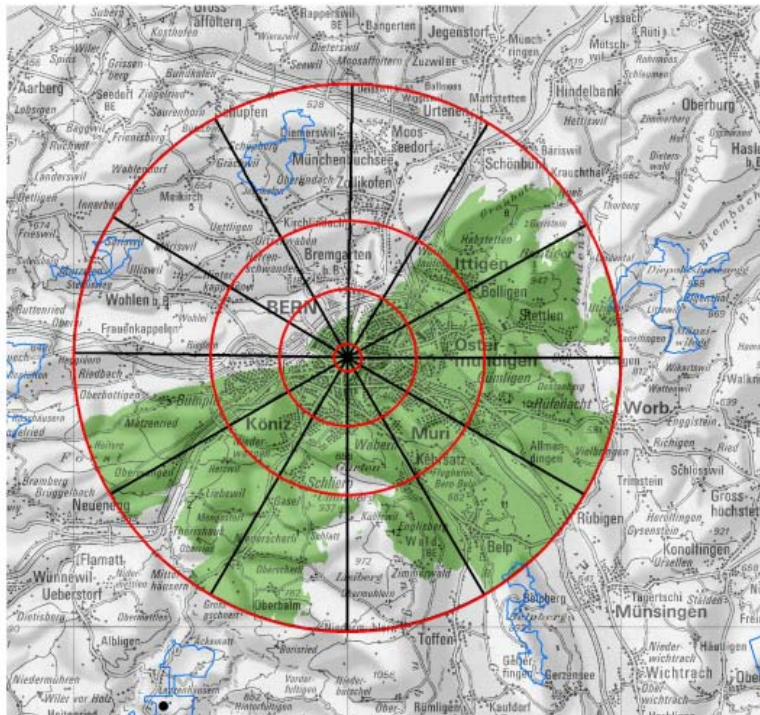


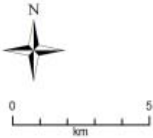
Abbildung 30: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP2 Grosse Schanze Bern.

## FP3 Gurten

### Fernsichtkorridore

#### FP3 Gurten

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

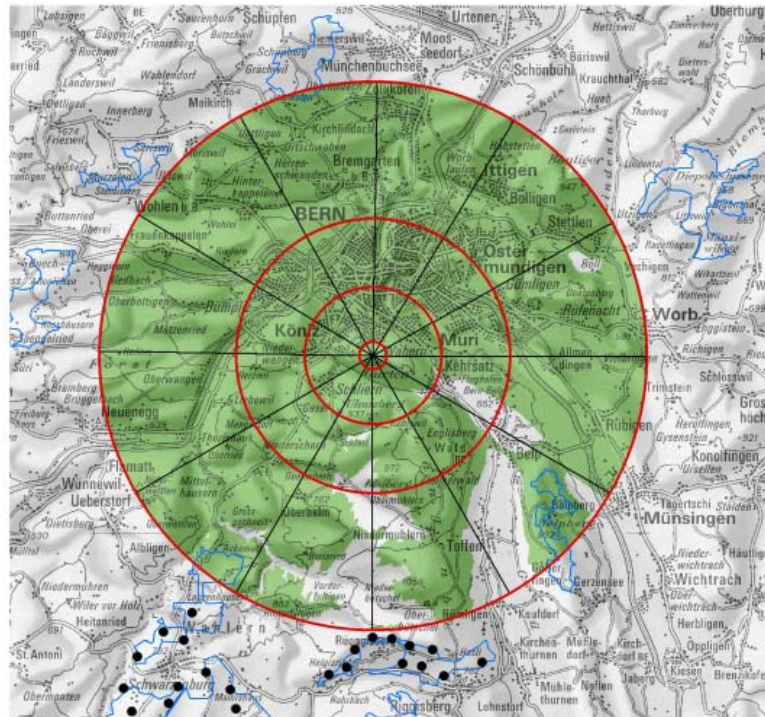


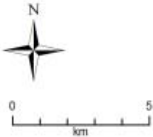
Abbildung 31: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP3 Gurten.

## FP4 Bütschelegg

### Fernsichtkorridore

#### FP4 Bütschelegg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

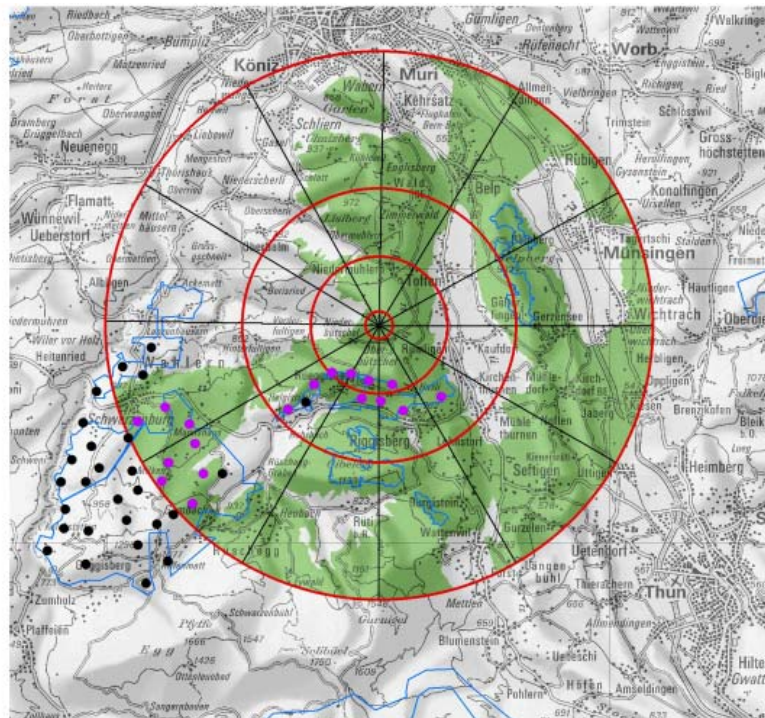


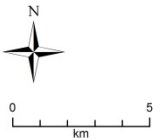
Abbildung 32: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP4 Bütschelegg.

## FP5 Belpberg

### Fernsichtskorridore

#### FP5 Belpberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, Mai 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

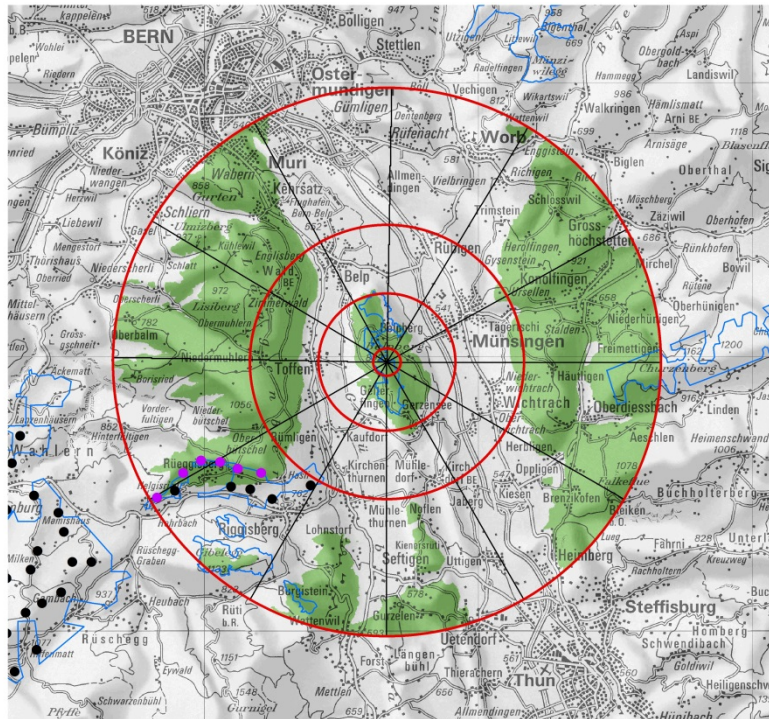


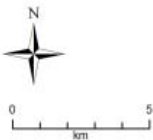
Abbildung 33: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP5 Belpberg.

## FP6 Guggershorn

### Fernsichtskorridore

#### FP6 Guggershorn

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

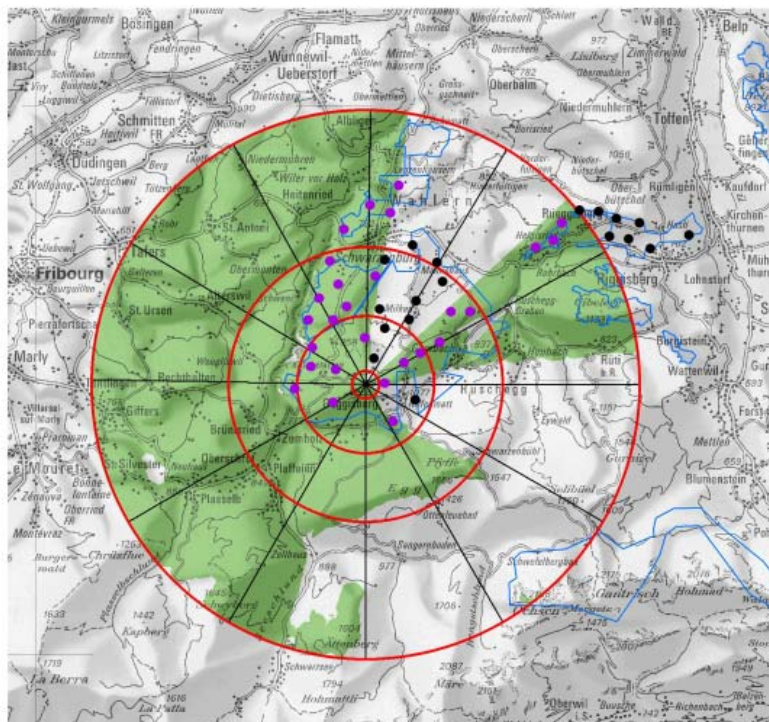


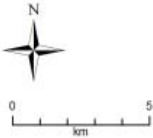
Abbildung 34: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP6 Guggershorn.

## FP7 Bantiger

### Fernsichtskorridore

#### FP7 Bantiger

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

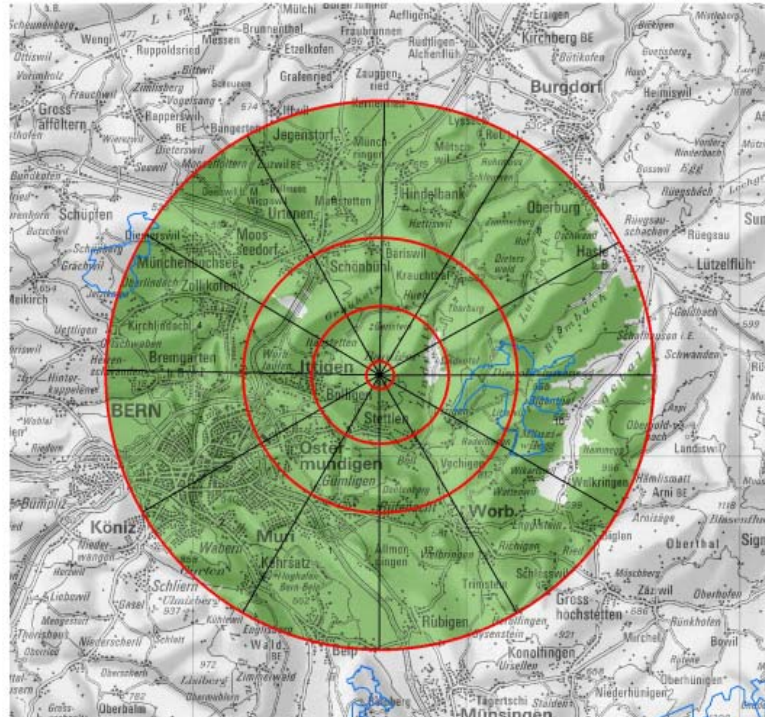


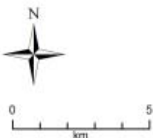
Abbildung 35: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP7 Bantiger.

## FP8 Churzenberg

### Fernsichtskorridore

#### FP8 Churzenberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

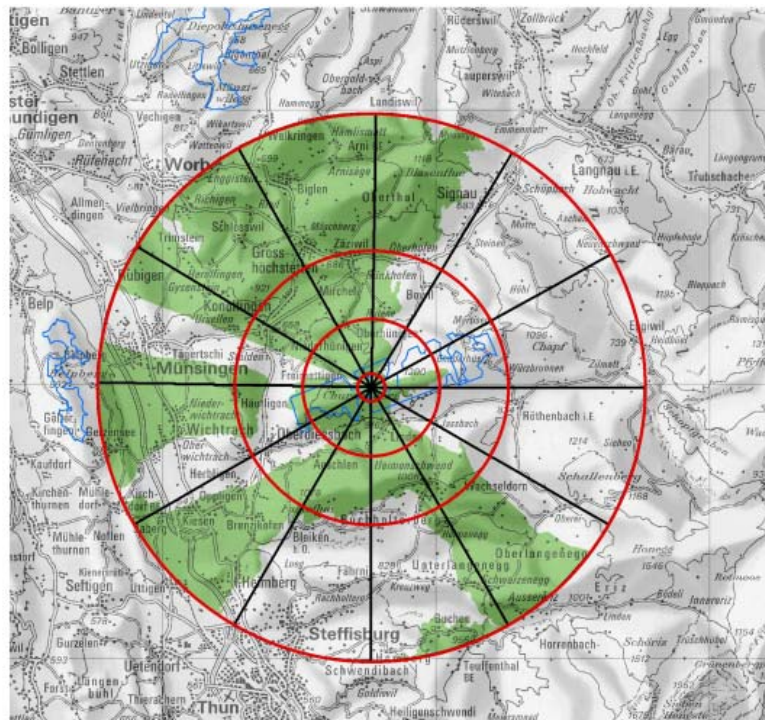


Abbildung 36: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP8 Churzenberg.

#### 4.4.3 Zusätzliche Windenergieprüfräume

Tabelle 16 zeigt für jeden Fernsichtpunkt bei einem maximalen Ausbau der zwei zusätzlichen Windenergieprüfräume, wie viele WEA zu sehen wären und gewichtet die Anzahl nach Distanzbereich.

Tabelle 18: Anzahl sichtbarer hypothetischer WEA der **zwei zusätzlichen Windenergieprüfräume** von den ausgewählten Fernsichtpunkten aus.

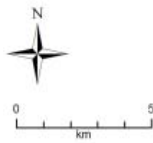
Nr	Name	Höhe [m]	Anz. WEA pro Distanzbereich					Gewichtet	Anz. Sektoren
			KZ	NB	MB	FB	TOTAL		
1	Chutzenturm	41.5	0	0	0	0	0	0.0	0
2	Grosse Schanze	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0
3	Gurten	23.5	0	0	0	0	0	0.0	0
4	Bütschelegg	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0
5	Belpberg	1.5	0	0	0	4	4	0.2	2
6	Guggershorn	1.5	0	0	0	0	0	0.0	0
7	Bantiger	43.7	0	0	0	0	0	0.0	0
8	Churzenberg	1.5	1	9	1	0	11	7.6	6

## FP1 Chutzenturm

### Fernsichtkorridore

#### FP1 Chutzenturm

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

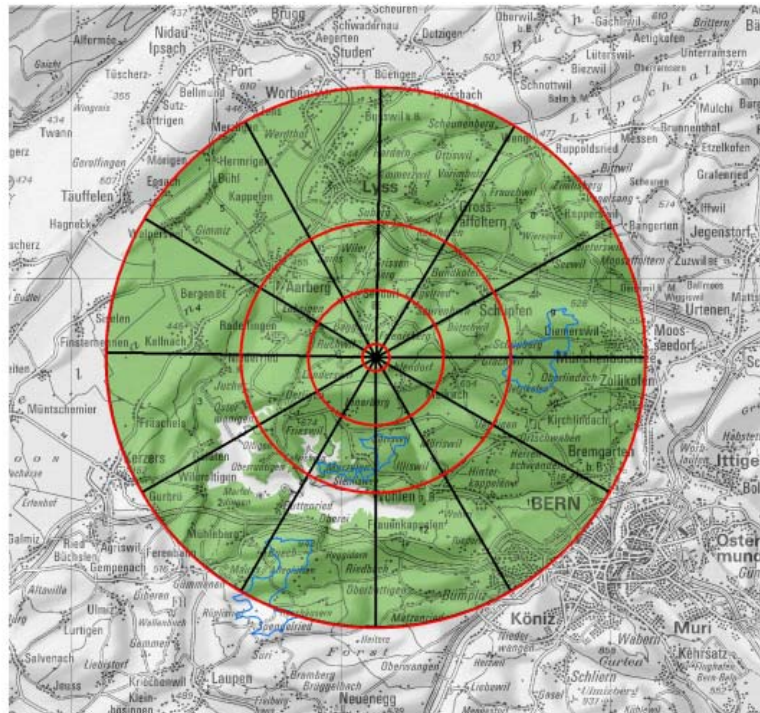


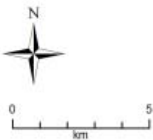
Abbildung 37: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP1 Chutzenturm.

## FP2 Grosse Schanze Bern

### Fernsichtkorridore

#### FP2 Grosse Schanze Bern

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

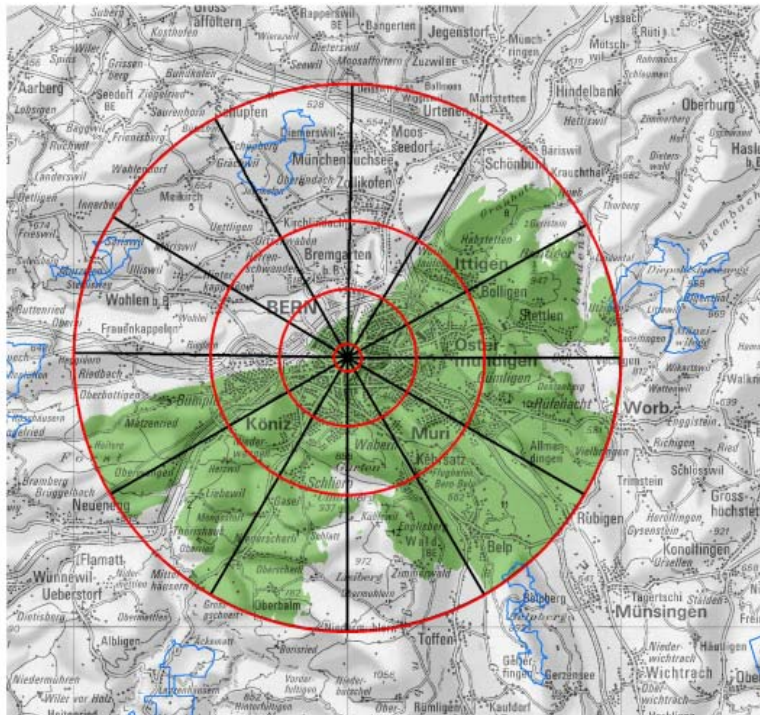


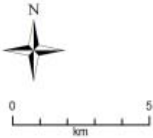
Abbildung 38: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP2 Grosse Schanze Bern.

## FP3 Gurten

### Fernsichtskorridore

#### FP3 Gurten

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

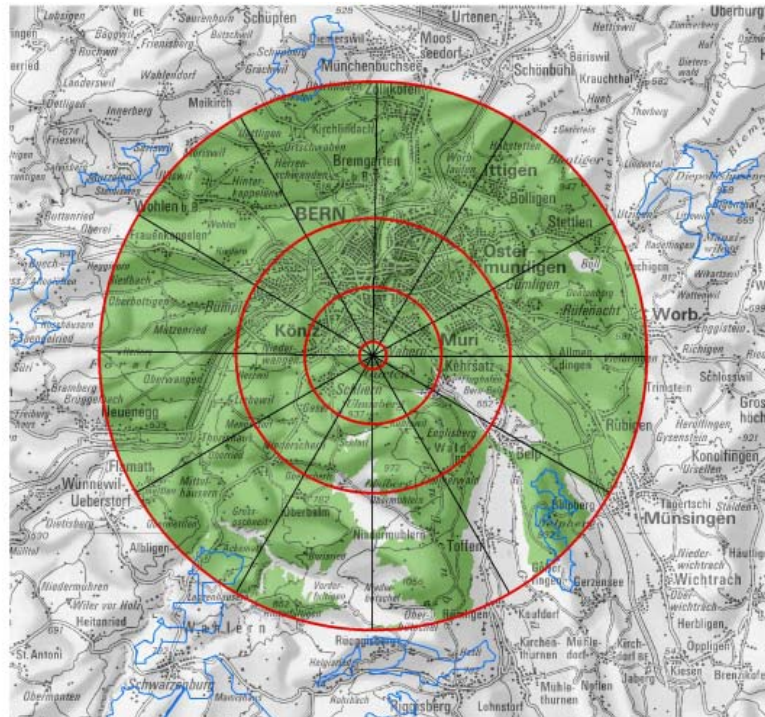


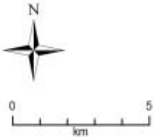
Abbildung 39: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP3 Gurten.

## FP4 Bütschelegg

### Fernsichtskorridore

#### FP4 Bütschelegg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

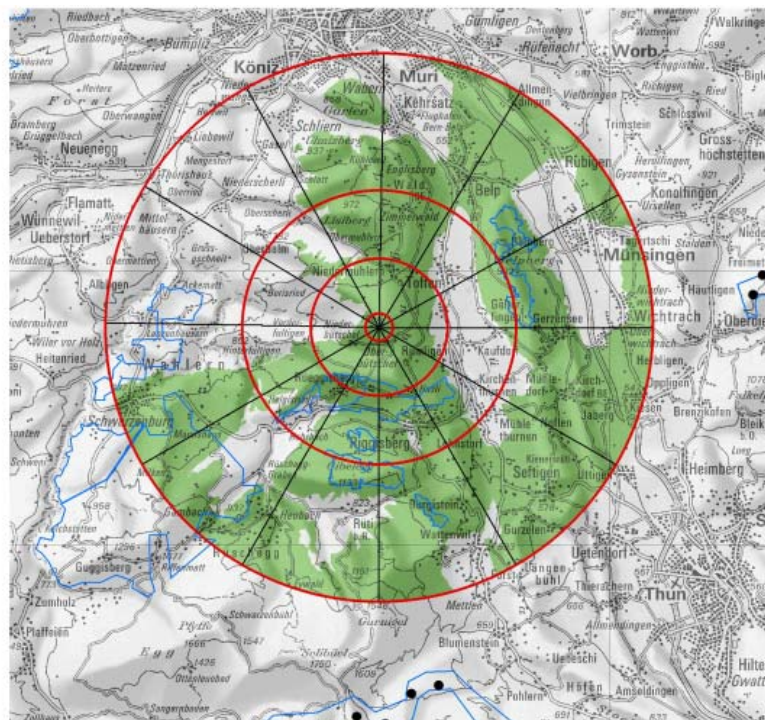


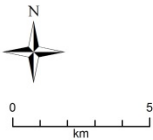
Abbildung 40: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP4 Bütschelegg.

## FP5 Belpberg

### Fernsichtskorridore

#### FP5 Belpberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, Mai 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

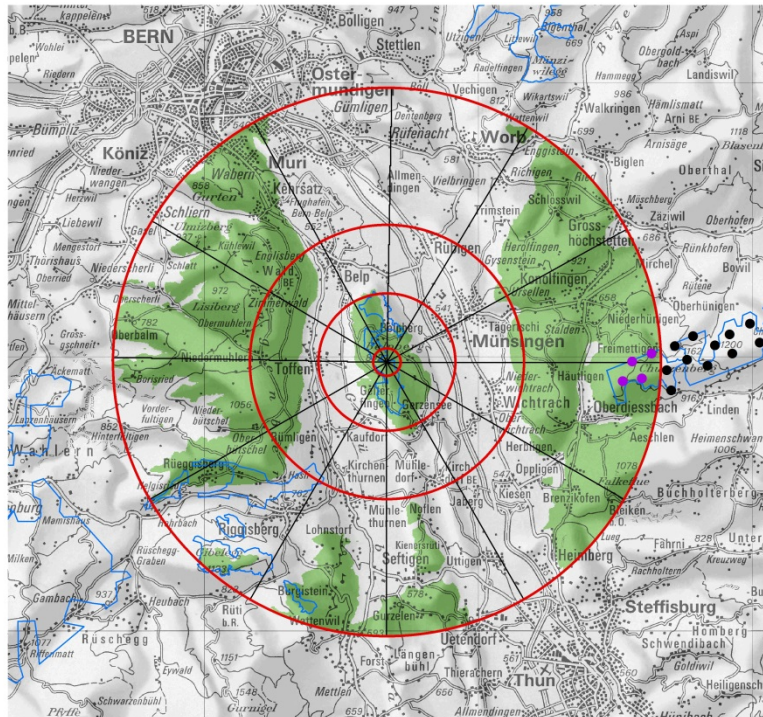


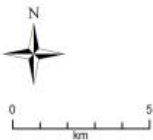
Abbildung 41: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP5 Belpberg.

## FP6 Guggershorn

### Fernsichtskorridore

#### FP6 Guggershorn

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

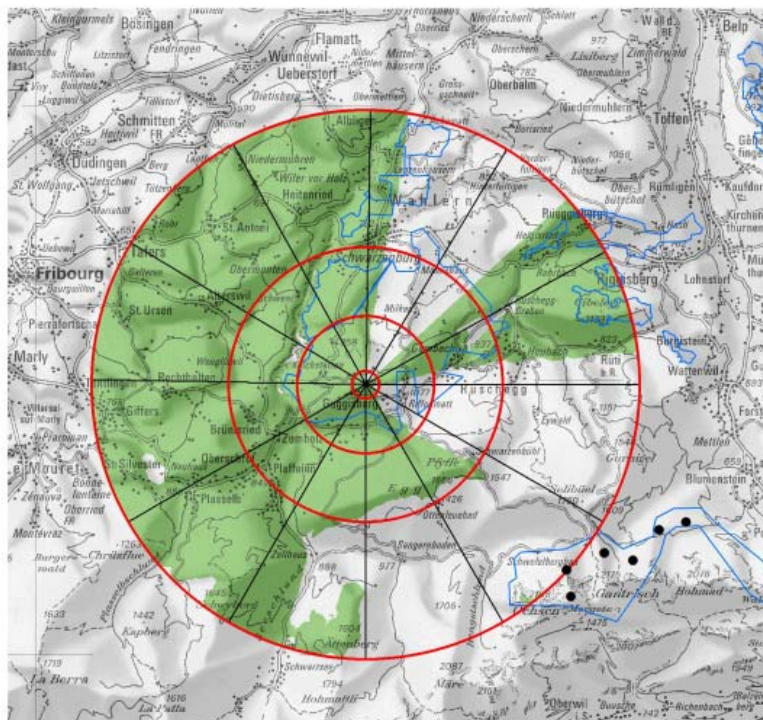


Abbildung 42: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP6 Guggershorn.

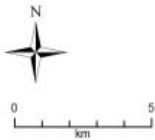


## FP7 Bantiger

### Fernsichtskorridore

#### FP7 Bantiger

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

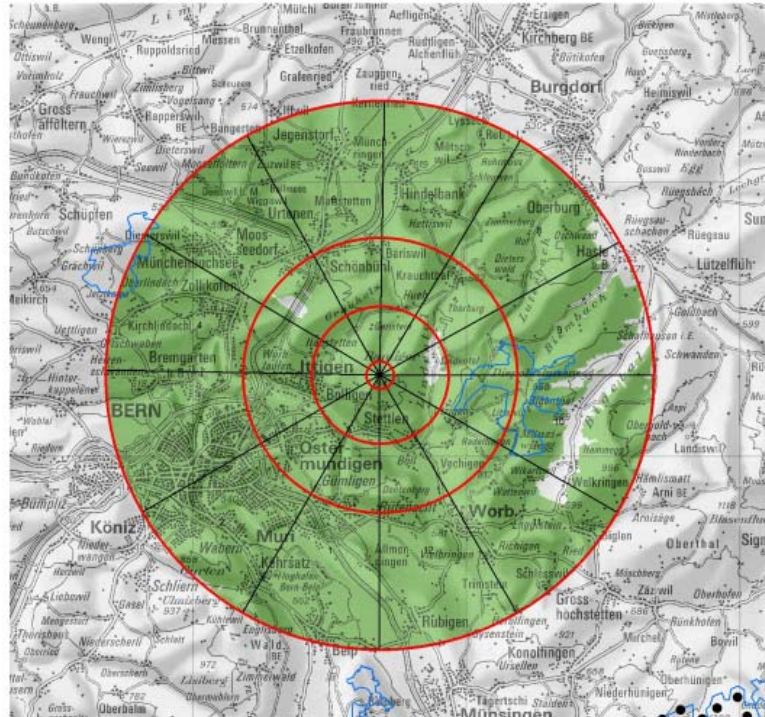


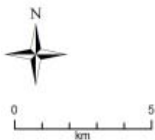
Abbildung 43: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP7 Bantiger.

## FP8 Churzenberg

### Fernsichtskorridore

#### FP8 Churzenberg

- WEA sichtbar
- WEA nicht sichtbar
- sichtbar



Bern, April 2016  
Hintergrundkarte:  
Bundesamt für Landestopografie  
swisstopo

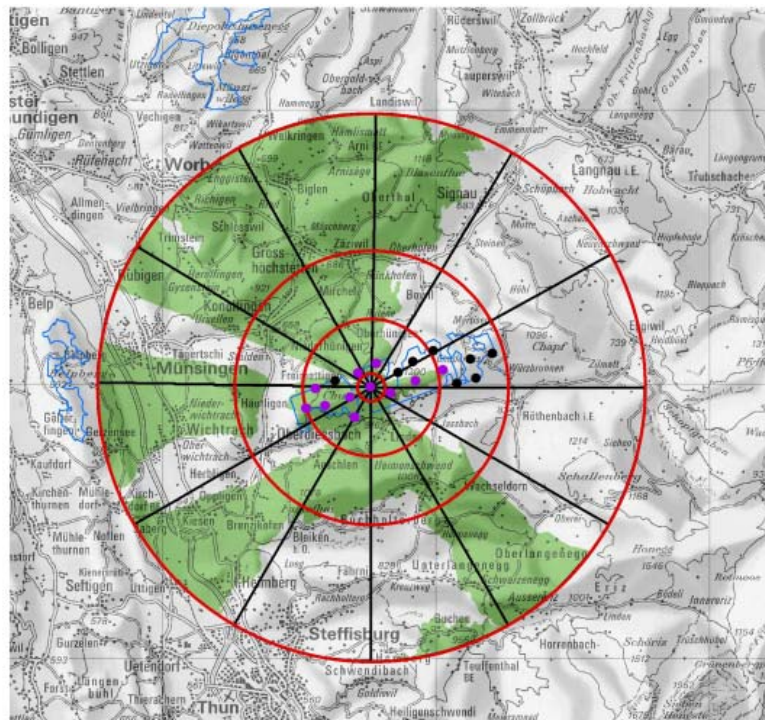


Abbildung 44: Sichtachsen für Fernsichtpunkt FP8 Churzenberg.

## 5 Fazit

Die Resultate der Sichtbarkeitsanalyse zeigen auf, welche Gebiete der Region Bern-Mittelland bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete von der Sichtbarkeit von WEA besonders tangiert wären. Zudem kann die unterschiedliche Wirksamkeit der einzelnen Windenergiegebiete miteinander verglichen werden. Die Analyse der Fernsichtpunkte zeigt auf, inwiefern die wesentlichen Fernsichten durch Windenergieanlagen beeinträchtigt werden könnten.

Wir betonen, dass die den Berechnungen zugrundeliegende WEA-Standorte theoretischer Natur sind, basierend auf einem Szenario mit einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete. Ein Ausbau in diesem Umfang ist aus verschiedenen Gründen aus heutiger Sicht unrealistisch. In quantitativer Sicht (Anzahl sichtbarer WEA) sind die Resultate deshalb mit grosser Vorsicht einzuschätzen. In qualitativer Hinsicht zeigen sie aber die Gebiete und Muster der Einwirkung adäquat auf. Wir weisen auch darauf hin, dass das Erscheinen von WEA im Sichtfeld nicht zwingend negativ wahrgenommen wird. Ob eine WEA im Landschaftsbild positiv oder negativ wahrgenommen wird, hängt sowohl vom Landschaftsbild als solches wie auch vom einzelnen Betrachter ab.

### Sichtbarkeitsanalyse

Die ungewichtete, regionale Sichtbarkeitskarte (Abbildung 8) zeigt auf, dass bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete von grossen Teilen der Stadt Bern, Ostermundigen und Muri aus viele WEA zu sehen wären. Da sich diese jedoch in grösserer Entfernung befinden, nämlich grösstenteils im Fernbereich, wäre die Wirksamkeit dieser WEA auf das Landschaftsbild gering.

Die gewichtete Sichtbarkeitskarte (Abbildung 9) zeigt auf, dass die am **stärksten tangierten** Gemeinden sich in unmittelbarer Nähe der Windenergiegebiete befinden wie z.B. die Gemeinde Mühleberg (Ortsteile **Mauss und Rosshäusern**).

Die Tabellen der **Bevölkerungsexposition** zeigen, wie viele Bewohner des Kantons Bern bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete tangiert sind. 39% der Bevölkerung des Kantons Bern sieht dabei mindestens eine WEA von ihrem Wohnort aus. Im Nahbereich, d.h. innerhalb von 2.5 km mindestens einer WEA, befinden sich knapp 52'000 Bewohner (5.1%). Von dieser Distanz ist die Wirksamkeit auf das Landschaftsbild je nach Anzahl sichtbarer WEA von mittel bis hoch einzustufen.

Folgende Windenergiegebiete sind **von der Bevölkerung gut einsehbar**: Das Windenergiegebiet **R4 Lindechwald-Kohlholz** (mit ca. 10'000 betroffenen Bewohnern im Nahbereich und 200'000 betroffenen Bewohnern im Gesamtbereich) und das Windenergiegebiet **R6 Belpberg** (mit ca. 22'000 betroffenen Bewohnern im Nahbereich und 143'000 betroffenen Bewohnern im Gesamtbereich).

Folgende Windenergiegebiete sind von Siedlungsgebieten nur **schwach einsehbar**: Das Windenergiegebiet **R2 Stockere-Kohlholz** (mit ca. 3'800 betroffe-

nen Bewohnern im Nahbereich und 53'000 betroffenen Bewohnern im Gesamtbereich) und das Windenergiegebiet **R3 Murzelen** (mit ca. 3'500 betroffenen Bewohnern im Nahbereich und 89'000 betroffenen Bewohnern im Gesamtbereich).

### **Fernsichten**

Die Analyse der **Fernsichtpunkte** zeigt auf, dass bei einem maximalen Ausbau der Windenergiegebiete die Fernsicht bei der Grossen Schanze in Bern und vom Aussichtsturm Gurten aufgrund der grossen Distanz zu den Windenergiegebieten kaum beeinträchtigt wird. Eine relativ hohe Sichtbarkeit ist am Standort **Belpberg** zu erwarten, welche durch die umliegenden WEA des **Windenergiegebietes** Belpberg verursacht wird.

Die Fernsichten vom **Bütschelegg**, **Guggershorn** und **Churzenberg** aus wären durch Windenergieanlagen in Windprüfräumen in ihrer Fernsicht stark beeinträchtigt.