Thematik und Untersuchungen

Der Lindenberg ist auch ein Naherholungsgebiet, das im Winter bei schönen Wetter Langläufer und Winterspaziergänger anlockt.

Obwohl die WEA mit einem Eiserkennungssystem und einer Blattheizung ausgerüstet werden, die den weiten Eiswurf verhindern, können unter Umständen Eisstücke von den Rotorblättern auf den Boden fallen.

Die Firma Meteotest, Bern, berechnete aufgrund der Wind- und Wetterdaten die Bildung von Eis auf den Rotorblättern.

Mittels Computermodellen wurde das Risiko, von einem herunterfallenden Eisstück getroffen zu werden, wenn man sich bei vereisenden Bedingungen unter bzw. nahe der Windenergieanlagen befindet, berechnet. Dabei wird aufgezeigt, wie lange es geht, bis auf einer Fläche von einem Quadratmeter ein kritisches Eisstück landet.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

RESULTATE ZU DEN WETTERUNTERSUCHUNGEN

- Die **Anzahl effektiver Vereisungstage beträgt durchschnittlich 6,5 Tage.** Die Vereisung kann auch in schneefreien Zeiten auftreten.
- Die Anzahl der Schneetage schwankt **zwischen 7 und 52 Tagen** (letzte 5 Jahre). Die Loipe war jeweils rund die Hälfte dieser Zeit geöffnet.

EISFALLWAHRSCHEINLICHKEIT

Die Eisfallwahrscheinlichkeit wird in einer Karte dargestellt:

- Auf der **dunkelgrünen Fläche** dauert es **hunderttausend bis eine Million Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.
- Auf der **gelben Fläche** dauert es **tausend bis zehntausend Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.
- Auf der **dunkelorangen Fläche,** die direkt unter dem Rotor liegt, dauert es **zehn bis hundert Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.

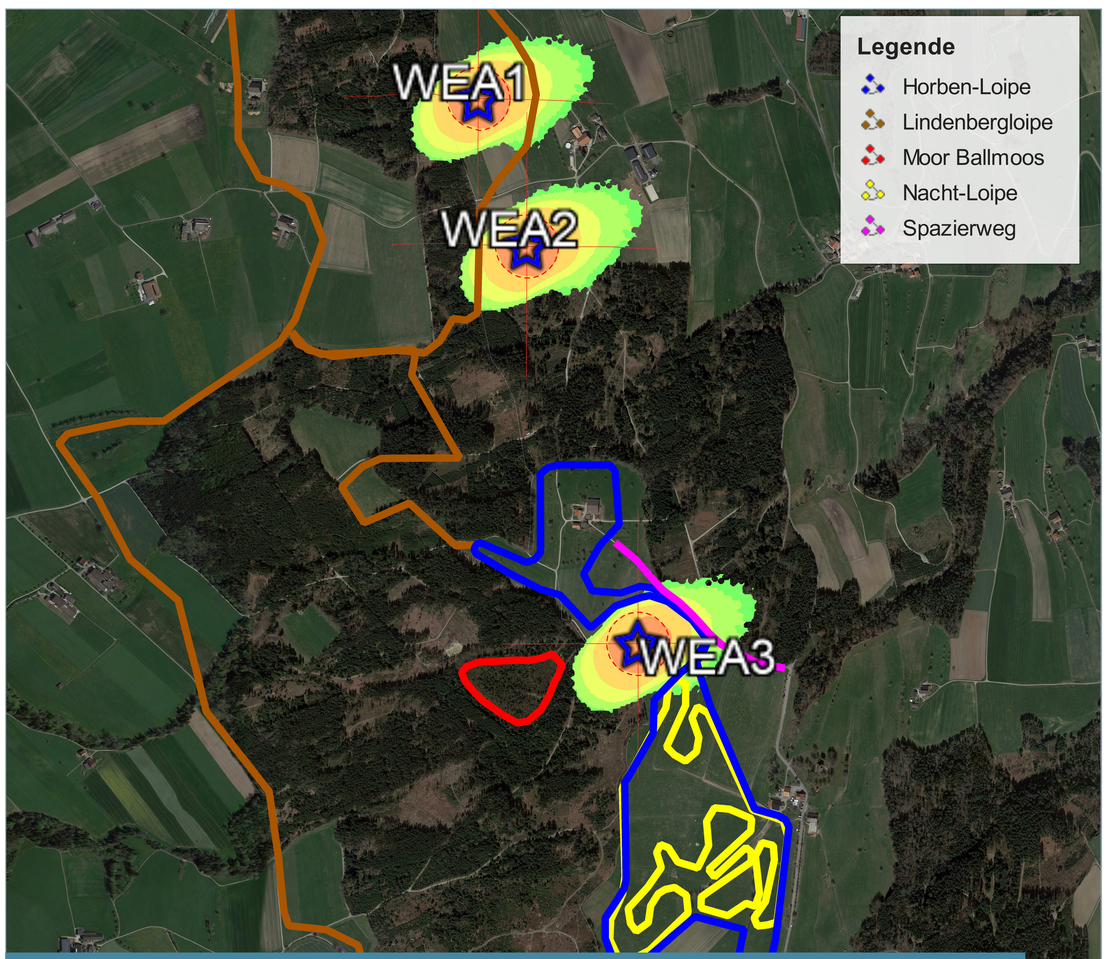

Abb. 1: Dargestellt sind die pro Jahr auf einer Fläche von einem Quadratmeter modellierten Treffer. Die Eisfallzonen erscheinen durch den vorherrschenden Südwestwind als von Südwest nach Nordost langgezogene Ellipsen. Die vom Rotor überstrichene Fläche ist als rot gepunkteter Kreis dargestellt. Zusätzlich ist der Verlauf der gängigen Loipen und ein in relevanter Nähe gelegener Spazierweg zu sehen. Quelle: Meteotest AG.

RISIKO EINES EISFALL-UNFALLS

Wird die Eisfallwahrscheinlichkeit mit der Verweildauer der Personen in der Umgebung der Anlagen in Beziehung gebracht, lässt sich das Risiko berechnen, beim Langlaufen auf einer der Loipen im Windpark durch Eisfall zu verunglücken.

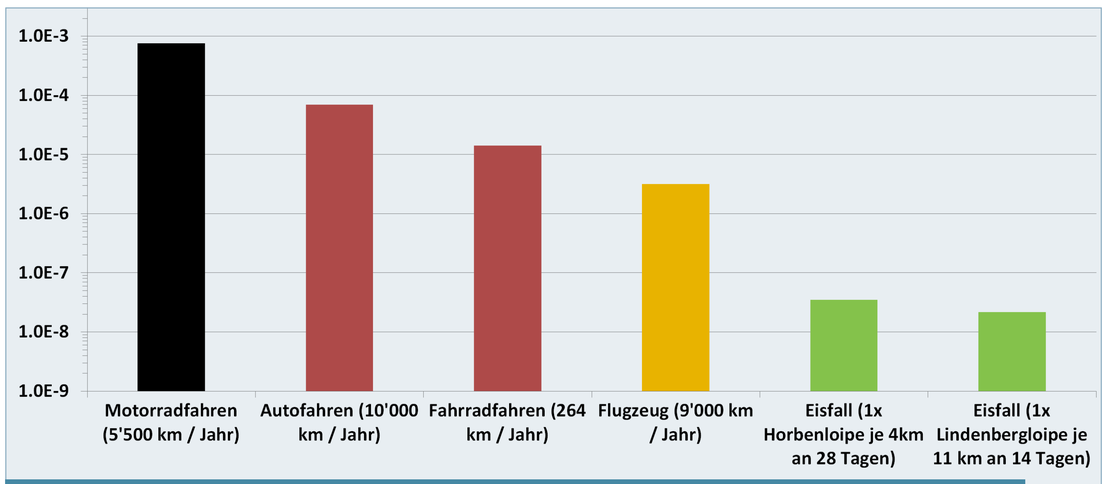

Abb. 2: Vergleichsrisiken über ein Jahr aufsummiert. Die Skalierung ist logarithmisch, das heisst von einer grauen Gitterlinie zur nächsten liegt jeweils ein Faktor 10. Das Risiko, beim Autofahren zu verunglücken, ist mehrere tausendmal höher als beim Langlaufen auf dem Horben. Quelle für Anzahl Kilometer pro Jahr: Bundesamt für Statistik.

- Geht eine Person auf der Horbenloipe 28 Tage im Jahr langlaufen, so ist das Risiko zu verunglücken rund hundertmal geringer als wenn die gleiche Person in einem Jahr 9000 Kilometer weit fliegt.
- Das Risiko auf der Horbenloipe in 28 Tagen durch ein Eisstück zu verunglücken ist rund tausendmal geringer als 10 000 km im Jahr im Auto zurückzulegen und dabei zu verunglücken.

Fazit: Für Langläufer, die auf dem Lindenberg Langlaufen gehen, ist das Risiko zu verunglücken auch bei ofter Ausübung des Sports wesentlich geringer als im Strassen- oder Luftverkehr. Dies gilt auch für das Wandern.

Massnahmen

Die Windenergieanlagen werden zur Minimierung der Risiken aus Eisfall mit einer mehrstufigen Sicherheitskette gesichert:

- Schwingungsmessungen an den Blättern und direkte Vereisungsmessungen detektieren bereits einen sehr dünnen Eisansatz (Millimeter).
- Wird Eisansatz festgestellt, so stellt die Windenergieanlage automatisch ab.
- Die Anlage informiert den Mühlenwart / Loipenwart per SMS über den Eisansatz, die Leitstelle wird über das Betriebssystem informiert.
- Die Blattheizung wird aktiviert und das Eis abgeschmolzen.
- Die Anlage wird erst wieder angefahren, wenn sie eisfrei ist.

In Zusammenarbeit mit dem Loipenverein wurden weitere Massnahmen erarbeitet, die einen sicheren Betrieb während der rund 6,5 Eistage im Jahr ermöglichen:

- Sperrung eines Loipenabschnittes, der nahe an der WEA 3 vorbeiführt bei Betrieb der Blattheizung.
- Nutzer erkennen die Sperrung anhand von Schildern mit Warnlampen.
- Leichte Modifikation der Loipenführung im Bereich der Windenergieanlagen, damit es auch an Eistagen möglich ist, die Loipen zu begehen.