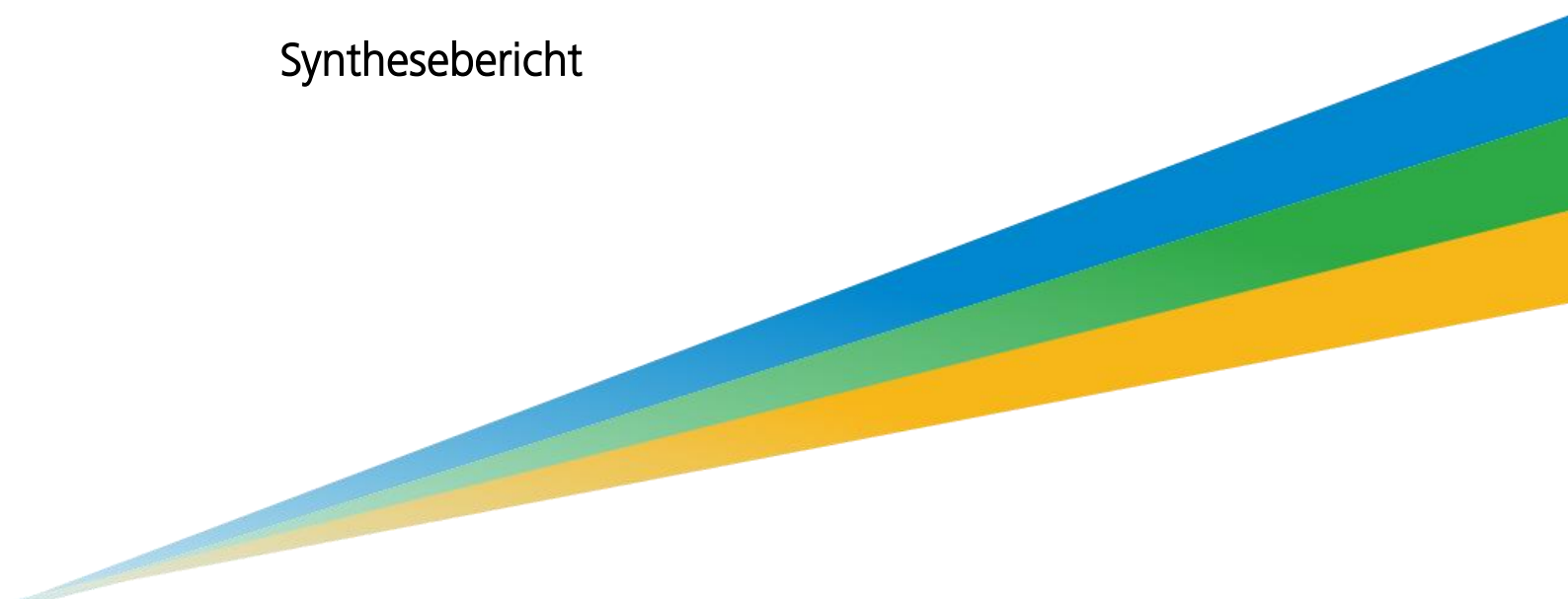


Windenergienutzung im Kanton Schwyz

Teil 1: Grundlagen, Raumplanung und Flächenanalyse

Teil 2: Standortbeurteilung

Synthesebericht



Auftraggeber:

Hochbauamt des Kantons Schwyz
Energiefachstelle
Herr Beat Voser
Postfach 1252
6431 Schwyz

Auftragnehmer:

New Energy Scout GmbH
Neuwiesenstrasse 95
8400 Winterthur

Erstellt von:	Michael Altherr (MIA), Andreas Fürholz (ANF)
Geprüft von:	Peter Schwer (PES)
Projektnummer:	KSZ0001
Bericht Nr.:	19-0002
Version:	1
Datum:	08. März 2019
Dokumentenname:	19-0002 Windenergienutzung im Kanton Schwyz - Synthesebericht_20190308.docx

Vorbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie basieren auf aktuellen Grundlagen und anerkannter Methoden zur Identifizierung von potenziellen Standorten zur Windenergienutzung. Es wurden aktuelle Datengrundlagen verwendet. Aufgrund ändernder Rahmenbedingungen (u.a. Raumplanungsgrundlagen, Gesetzesbestimmungen, Windmodelle) kann sich das Potenzial ändern.

Die Studie erfolgte in zwei Teilen: Die flächendeckende Standortevaluation des ersten Teils bildete die Grundlage für die vertiefte Standortbeurteilung des zweiten Teils. Im vorliegenden Synthesebericht werden alle Ergebnisse konsolidiert und die wesentlichsten Rahmenbedingungen zusammengefasst.

Bei diesem Synthesebericht wurde auf ein Grundlagenkapitel verzichtet. Grundlagen zur Windenergie und zur dazu bezogenen Raumplanung sind im Teilbericht 1 zu finden. In diesem Bericht werden keine (Literatur-) Referenzen aufgeführt – dazu wird auf Teilbericht 1 und 2 verwiesen.

Begleitgruppe/Mitberichte

Die Studie wurde durch die Energiefachstelle des Hochbauamts des Kantons Schwyz organisatorisch geleitet. Im Rahmen von Workshops und Vernehmlassungen wurden kantonale Ämter punktuell in die Planung einbezogen (siehe untenstehende Tabelle). New Energy Scout (NES) führte die Arbeit fachlich aus.

Institution	Name	Stellungname/Mitbericht ¹
Energiefachstelle (Energie-FS)	Beat Voser Arthur Nauer	mündlich
Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF)	Annemarie Sandor Remo Bianchi Manuel Wyss	Mitbericht vom 24.5.2018
Amt für Umwelt (AFU)	Peter Inhelder Daniel Christen	Mitbericht vom 7.5.2018
Amt für Raumentwicklung (ARE)	Thomas Schmid	Mitbericht vom 23.5.2018
Amt für Wald und Naturgefahren	Theo Weber Philipp Gerber	Mitbericht vom 31.5.2018

¹ Die Stellungnahmen sind im Teilbericht 1 (Anhang C) zu finden.

Inhalt

VORBEMERKUNGEN	2
BEGLEITGRUPPE/MITBERICHTE.....	2
INHALT	3
1. EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangslage	4
1.2 Getroffene Zielsetzungen	4
2. VORGEHEN	5
2.1. Übersicht der Schritte	5
2.2. Erläuterung zur Flächenanalyse und zu Gebietseignungen	6
3. RESULTATE.....	7
3.1. Ergebnis der Flächenanalyse (Teil 1 der Studie)	7
3.2. Standortbeurteilung (Teil 2 der Studie)	9
4. SCHLUSSFOLGERUNGEN	11
4.1. Qualitative Einschätzung	11
4.2. Prädestinierte Standorte zur Windenergienutzung	11
4.3. Abschätzung der Stromproduktion	12
5. ANHANG	13
5.1. Übersichtskarte Gebietseignung (Ergebnis der Flächenanalyse)	14
5.2. Standortkarte «Linthebene» (Nr. 21)	15
5.3. Standortkarte «Hochstuckli» (Nr. 38).....	16
5.4. Standortkarte «Beristofel / Stöcklichrüz» (Nr. 25).....	17
5.5. Standortkarte «Ufem Tritt / Amselspitz» (Nr. 34)	18
5.6. Standortkarte «Rossberg» (Nr. 40)	19

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Kanton Schwyz richtet im Rahmen der neuen Energiepolitik des Bundes und der kantonalen Energiestrategie die Energieversorgung neu aus. Die zukünftige Energieversorgung soll nachhaltig, sicher und wirtschaftlich sein, sowie auf regionalen Energiequellen beruhen.

Auf Kantonsgebiet sind bis heute weder Grosswindanlagen² in Betrieb noch sind Standorte für Windenergieanlagen im Richtplan festgesetzt. Das Windenergienutzungspotenzial wurde 2015-2016 in zwei Studien untersucht, wobei sich bis anhin zeigte, dass der Kanton Schwyz nur über wenig prädestinierte Standorte³ zur Windkraftnutzung verfügt. Aufgrund des neuen Energiegesetzes sowie des neuen Windkonzepts des Bundes haben sich die raumplanerischen Rahmenbedingungen und damit das Windenergiepotenzial inzwischen geändert. Der Bund weist für den Kanton Schwyz ein Produktionspotenzial von 40-180 GWh/a (Orientierungsrahmen) durch Windkraft aus. Grund genug, um die inzwischen veraltete Potenzialstudie zu aktualisieren.

1.2 Getroffene Zielsetzungen

Im Rahmen der zweiteiligen Studie wurden die potenziellen Standorte zur Windenergienutzung aufgrund geänderter Rahmenbedingungen neu evaluiert. Die übergeordneten Zielsetzungen waren:

- Erarbeitung aktuellster raumplanerischer Grundlagen für die Errichtung von Windenergieanlagen
- Vorschlag von Vorranggebieten für die nächste Richtplanrevision

Dabei wurde grosser Wert auf eine stufengerechte Aussage bzw. Potenzialermittlung gelegt. Das heisst, dass mögliche – eventuell absehbare – Konflikte zukünftiger Interessensabwägungen (z.B. im Bereich Umweltschutz) nicht zum vorzeitigen Ausschluss führten. Eine solche stufengerechte Interessensabwägung wird auch vom «Konzept Windenergie» des Bundes verlangt, da der Richtplanung nachgelagerte Verfahren (z.B. Nutzungsplanung oder UVP⁴) über Ein- und Ausschluss von Standorten entscheiden sollen.

² Als Grosswindanlagen werden üblicherweise Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von 100 kW und höher bezeichnet

³ Insbesondere für Windparks (3 Anlagen und mehr)

⁴ UVP: Umweltverträglichkeitsprüfung

2. Vorgehen

2.1. Übersicht der Schritte

Wie bereits erwähnt, wurden die Grundlagen zur Windenergienutzung im Kanton Schwyz im Rahmen zweier Teilstudien erarbeitet. Im vorliegenden Bericht werden die Resultate konsolidiert, zusammengefasst und eine Schlussfolgerung gezogen (*Abbildung 1*).

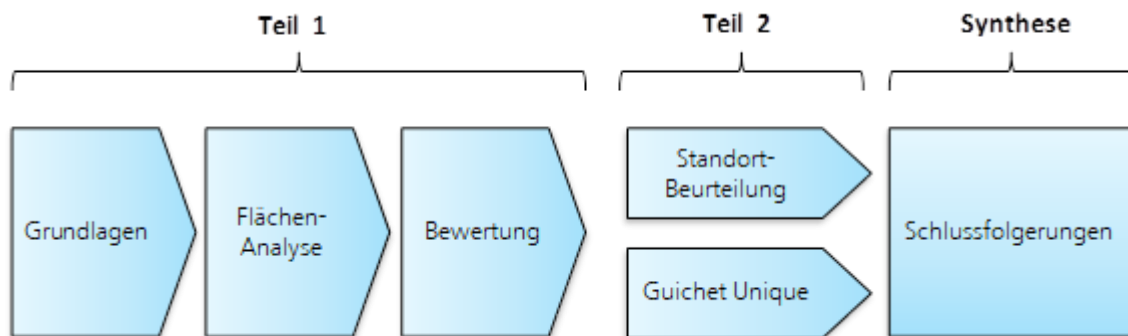


Abbildung 1: Übersicht der Vorgehensschritte.

Im ersten Teil wurden allgemeine Grundlagen zur Windenergie und Raumplanung erarbeitet, sowie eine Flächenanalyse mit einem Geoinformationssystem (GIS) durchgeführt. Mittels der Flächenanalyse und unter Berücksichtigung raumplanerischer Kriterien (Bundesinteressen, kantonale Interessen) konnten potenzielle Gebiete zur Windenergienutzung identifiziert werden. Die identifizierten Gebiete wurden im Rahmen eines Mitberichtsverfahrens durch kantonale Ämter und in Zusammenarbeit mit der Energiefachstelle bewertet und priorisiert. Die Priorisierung der Gebiete erfolgte aufgrund der Nachbewertungskriterien «Exposition», «Technische Machbarkeit», «Erschliessbarkeit» und «Interessenskonflikte» in die Prioritäten A, B oder C.

Die Priorität-A-Gebiete, die sich prioritär als Vorranggebiete für die Richtplanung eignen, sind im zweiten Teil der Studie durch spezifische Standortbeurteilungen bezüglich ihrer Machbarkeit vertieft analysiert worden. Die Kriterien «Vereinbarkeit mit kantonaler Richtplanung», «Windverhältnisse», «Zuwegung/Transport», «Stromanschluss», «Technische Bundesinteressen», «Vögel» und «Schall/Schattenwurf» bildeten den Rahmen für diese qualitative Beurteilung mittels eines Ampelsystems, wobei jedes der 5 Gebiete vor Ort inspiziert wurde.

Die Vereinbarkeit von Windenergienutzung und den technischen Bundesinteressen (meteorologischen Einrichtungen, Zivilluftfahrt, Militär) wurde vom Guichet Unique (zentrale Anlaufstelle Windenergie beim Bund) resp. den entsprechenden Expertenstellen beurteilt.

Als Schlussfolgerung dieser Studie kann eine fundierte Aussage zur Windenergienutzung auf Stufe der Richtplanung gemacht werden.

2.2. Erläuterung zur Flächenanalyse und zu Gebietseignungen

Im Rahmen der Flächenanalyse wurden, ausgehend von der gesamten Kantonsfläche, Flächen bzw. Gebiete ausgeschieden, welche sich mehr oder weniger zur Windenergienutzung eignen. Dabei wurden, angelehnt an das Konzept Windenergie, die Gebietseignungen in Eignungskategorien eingeteilt. In **Tabelle 1** werden diese Kategorien erläutert und Beispiele für Interessensgebiete gegeben, welche im entsprechenden Gebiet relevant sein können.

Tabelle 1: Einteilung der Gebietseignung in Eignungskategorien.

Eignungskategorie	Beschreibung	Beispiele Interessensgebiete
«Planerisches Ausschlussgebiet»	Gebiet aus technischen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Gründen nicht nutzbar.	– Siedlungsflächen plus Abstand zu bewohnten Gebäuden (potenzielle Verletzung der Lärmschutzverordnung) – Abstand zu Gewässern
Ausschlussgebiet ohne Interessensabwägung	Gebiet aufgrund von Verfassungsbestimmungen oder verpflichtenden Verträgen nicht nutzbar	– Schutzgebiete von nationaler Bedeutung (z.B. Moorlandschaft)
Grundsätzliches Ausschlussgebiet	Gebietsnutzung steht anderen Bundesinteressen gegenüber. Eine Interessensabwägung kann unter Vorbehalten stattfinden.	– Waldreservate
Vorbehaltsgebiet (Differenzierung nach «normal» und «sensitiv»)	Nutzung des Gebiets im Rahmen einer nationalen und/oder kantonalen Interessensabwägung möglich.	– BLN-Gebiete – Wald – Kantonale Schutzgebiete mit Schutzinteressen
Eignungsgebiet	Gebiete, welche gegenüber Ausschluss- und Vorbehaltsgebieten prioritär für die Windenergienutzung geeignet sind.	

3. Resultate

3.1. Ergebnis der Flächenanalyse (Teil 1 der Studie)

Aus der Flächenanalyse (**Abbildung 2**) wird ersichtlich, dass sich nur ein Bruchteil der gesamten Kantonsfläche (908 km²) zur Windenergienutzung eignet bzw. eine mögliche Standfläche für eine Windturbine bietet: 5.1 km² (0.6 %) sind auf dieser Planungsstufe potenziell geeignet, 54 km² (5.9 %) mit Vorbehalten.

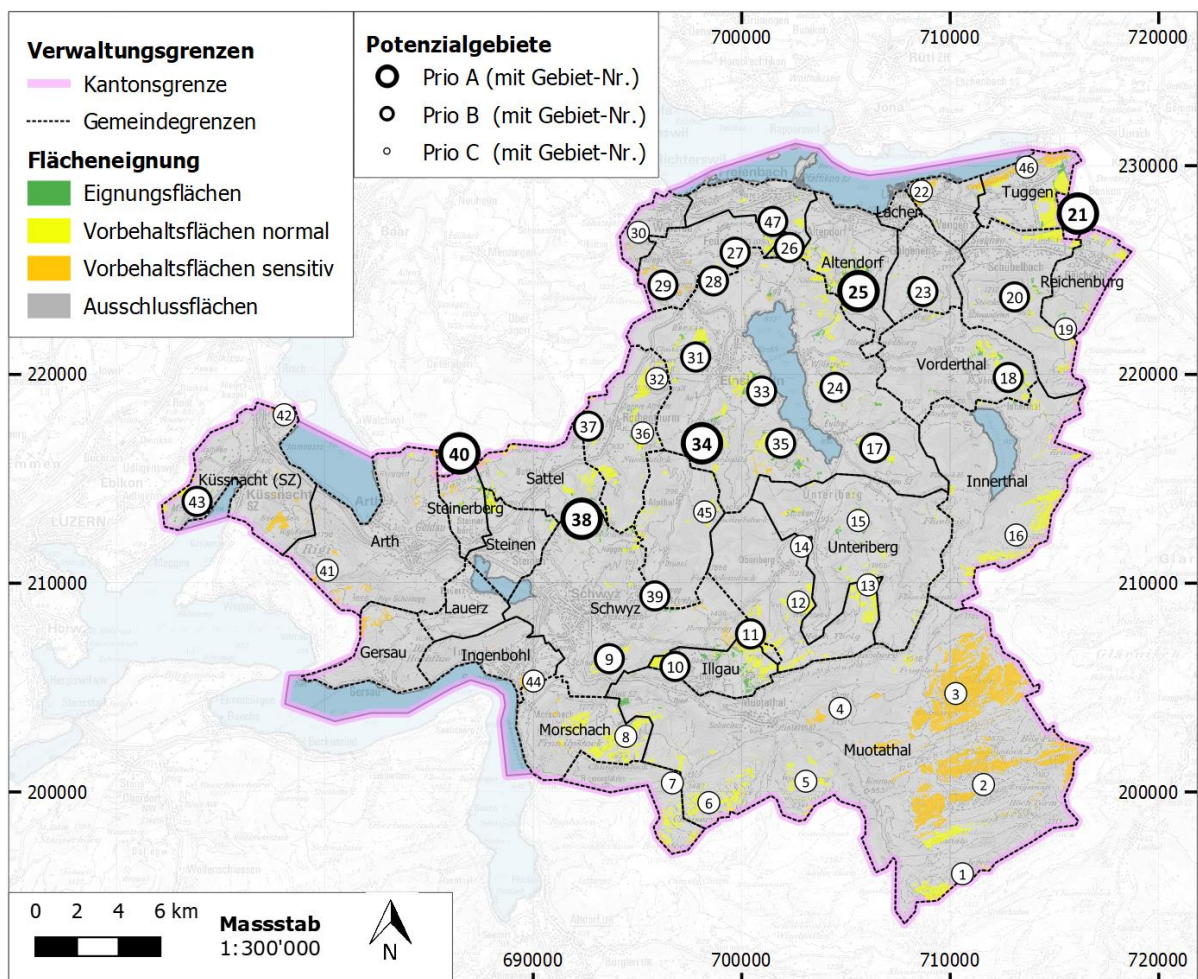


Abbildung 2: Potenzialgebiete.

Als Ergebnis der Flächenanalyse sowie der Nachbewertung und Priorisierung konnten 5 Gebiete (Priorität-A-Gebiete) festgelegt werden, welche sich nach der Flächenanalyse prioritär als Vorranggebiete für die Richtplanung eignen: «Linthebene» (Nr. 21), «Beristofel / Stöcklichrüz» (Nr. 25), «Ufem Tritt / Amselspitz» (Nr. 34), «Hochstuckli» (Nr. 38) und «Rossberg» (Nr. 40). Die **Abbildung 3** zeigt eine Übersicht der Priorität-A-Gebiete, wobei die Flächen arrondiert wurden. Detailkarten dieser Gebiete sind im Anhang zu finden.

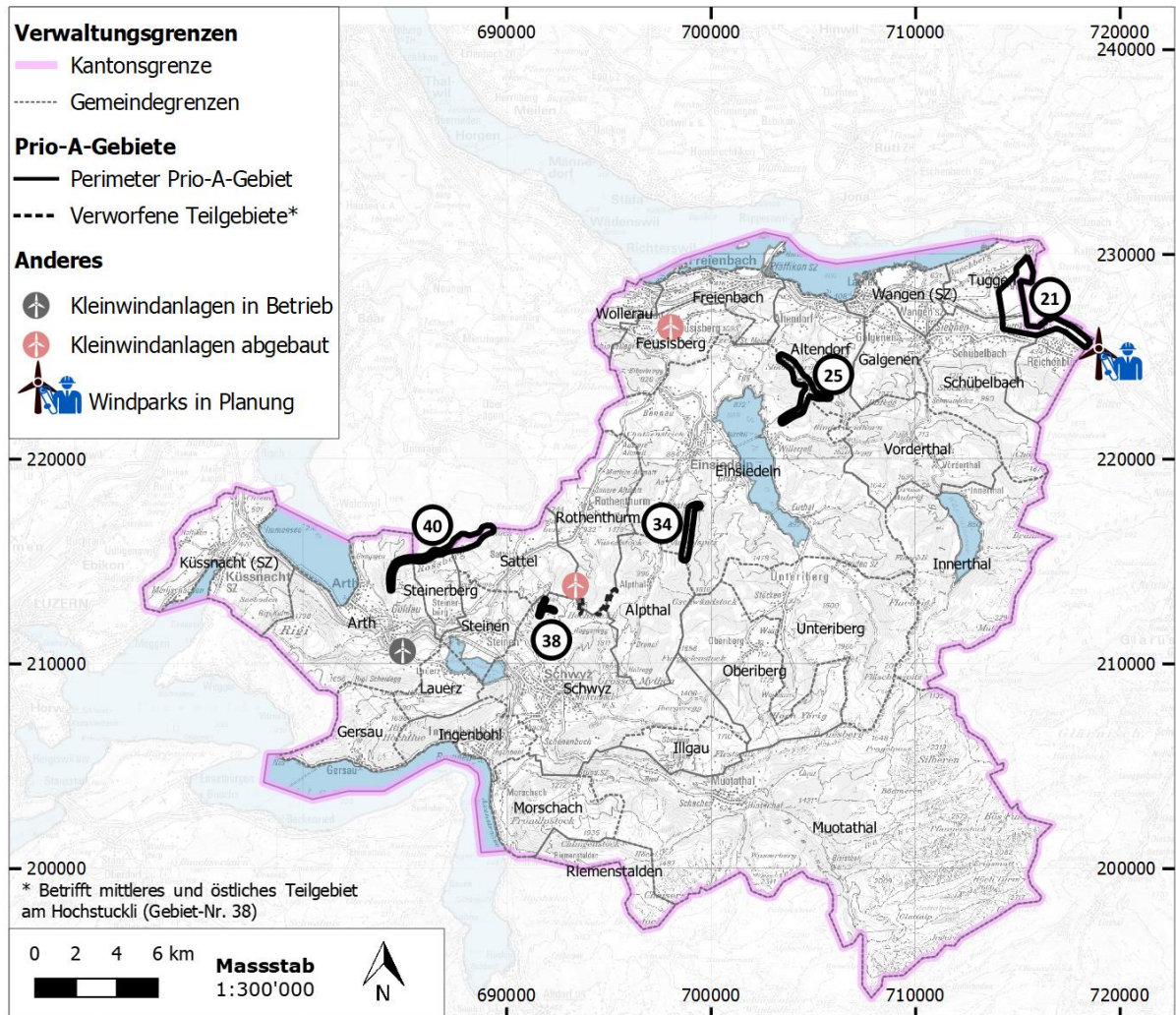


Abbildung 3: Priorität-A-Gebiete.

3.2. Standortbeurteilung (Teil 2 der Studie)

Nach der vertieften Standortbeurteilung sind gemäss aktuellem Wissensstand zwei Standorte für ein Windenergieprojekt gut geeignet: «Linthebene» und «Hochstuckli». Das Gebiet «Linthebene» empfiehlt sich aufgrund der trennenden Wirkung der Autobahn und gleichzeitig unterschiedlich zu erwartender Windverhältnisse in zwei Teilgebiete (Nord/Süd) aufzuteilen. Die **Tabelle 2** zeigt eine Beurteilungsübersicht der Priorität-A-Standorte.

Tabelle 2: Beurteilungsübersicht aller 5 Priorität-A-Standorte.

Kriterium	Linthebene Nord	Linthebene Süd	Beristofel/ Stöcklichrüz	Ufem Tritt/ Amselspitz	Hoch-Stuckli	Rossberg
Vereinbarkeit mit Richtplanung						
Windverhältnisse						
Zuwegung/Transport						/
Stromanschluss						
Zivilluftfahrt (BAZL- skyguide)						
Militär						
Meteorologische Einrichtungen						
Richtfunk						
Vögel				/		/
Schall						
Schattenwurf						
Gesamtbeurteilung	Geeignet	Geeignet	Geeignet unter Vorbehalt	Geeignet unter Vorbehalt	Geeignet	Geeignet unter Vorbehalt

¹ Einschätzung abhängig vom Teilgebiet

- Gebiet geeignet (nach Stand des Wissens)
 Gebiet geeignet, aber Vorbehalte vorhanden oder Teilgebiet ungeeignet
 Gebiet eher ungeeignet

Folgende Hauptkonfliktfelder existieren bei den drei Standorten «Geeignet unter Vorbehalt»:

- «Beristofel / Stöcklichrüz»: geeignet, wenn eine Lösung im Konflikt mit der Zivilluftfahrt gefunden wird (Primärradar Zürich Holberg)
- «Ufem Tritt / Amselspitz»: geeignet, wenn die schwierige Zufahrt gemeistert und eine Lösung mit dem Vogelschutz im Südteil gefunden wird
- «Rossberg»: geeignet, wenn
 - a. der Westteil weggelassen wird und
 - b. im Mittelteil die Interessenabwägung mit BLN-Gebiet zugunsten der Windenergienutzung ausfällt und die Höhenbeschränkung von 160-170 m wegen Militärluftfahrt eingehalten wird und/oder
 - c. im Ostteil eine Lösung mit dem Vogelschutz gefunden werden kann.

An sämtlichen Standorten gibt es gewisse Interessenskonflikte, die aber oft mittels technischer oder planerischer Adaptionen auf Stufe Projekt gelöst werden können. Auch schreitet die Technik, sowohl der Windenergieanlagen und deren Transportmöglichkeiten, als auch der zivilen und militärischen Luft-
raumüberwachungstechnik stetig voran. Das heisst, es kann davon ausgegangen werden, dass die Möglichkeiten zur Lösung der Interessenskonflikte in Zukunft zunehmen werden.

4. Schlussfolgerungen

4.1. *Qualitative Einschätzung*

Aus den beiden Teilstudien geht hervor, dass der Kanton Schwyz über Standorte zur Windenergienutzung verfügt. Insbesondere an exponierten Stellen in höheren Lagen, sowie in der Linthebene, kann davon ausgegangen werden, dass genügend Windressourcen zur Nutzung der Windenergie verfügbar sind. An diesbezüglich geeigneten Standorten stellen sich die massgeblichen Herausforderungen aufgrund topografischer Verhältnisse und Raumnutzungskonflikten. So beschränken die komplexen Anfahrtswege sowie der Baugrund im meist voralpinen Gelände die Möglichkeiten der Windenergienutzung. Die Bodenflächen besser zugänglicher Gebiete sind grösstenteils besiedelt, wodurch der notwendige Abstand zu Windenergieanlagen die potenziellen Gebiete stark einschränkt. Dazu kommen Interessen des Natur- und Umweltschutzes sowie technischer Infrastruktur (z.B. Luftfahrt).

Zusammenfassend existieren nach heutiger Auslegung im Kanton Schwyz nur wenige prädestinierte Standorte zur Windenergienutzung. Bei allen Standorten ist eine Interessensabwägung zwischen (nachhaltiger) Energieversorgung und Umweltschutz oder sonstigen Nutzungsansprüchen zu vollziehen. Dies entspricht jedoch dem «Normalfall». Um eine nachhaltige räumlichen Entwicklung zu ermöglichen, hat der Bund die zu vollziehende Interessensabwägung in der Raumplanungsverordnung verankert (Art. 3 RPV).

4.2. *Prädestinierte Standorte zur Windenergienutzung*

Aus der Standortbeurteilung (Kap. 3.2) geht hervor, dass nach heutiger Auslegung und aktuellem Wissenstand drei Standorte für ein Windenergieprojekt geeignet sind:

- Linthebene Nord
- Linthebene Süd
- Hochstuckli

Unter Vorbehalt geeignet sind die Standorte:

- Beristofel / Stöcklichrüz
- Ufem Tritt / Amselspitz
- Rossberg

Im Rahmen dieser zweiteiligen Studie geht hervor, dass diese Standorte gegenüber anderen Flächen/Gebieten im Kanton vorzuziehen, respektive prioritär zu behandeln sind. Es handelt sich somit um prädestinierte Vorranggebiete zur Berücksichtigung im Raumplanungsprozess bzw. zur Aufnahme in den Richtplan (z.B. als Zwischenergebnis oder Vororientierung).

4.3. Abschätzung der Stromproduktion

Die potenzielle Stromproduktion an den einzelnen Standorten kann auf dieser Stufe nur grob abgeschätzt werden. Die Gründe dafür sind, dass die Grösse und Anzahl der Windturbinen weiteren Abklärungen und Interessensabwägungen unterliegen. Weiter ist die zu erwartende Windgeschwindigkeit erst nach einer Windmessung prognostizierbar. Die **Tabelle 3** zeigt eine Abschätzung der Anzahl Anlagen und die Stromproduktion wie sie technisch möglich ist.

Tabelle 3: Abschätzung der Anzahl Anlagen und Stromproduktion pro Standort (technisch möglich).

Standort	Anzahl Anlagen (technisch möglich)		Stromproduktion des Windparks ⁵ in GWh (technisch möglich)	
	Geeignete Gebiete	Gebiete mit Vorbehalt	Geeignete Gebiete	Gebiete mit Vorbehalt
Linthebene Nord (Nr. 21)	6		30	
Linthebene Süd (Nr. 21)	4		20	
Hochstuckli (Nr. 38)	3		15	
Beristofel / Stöcklichrüz (Nr. 25)		10		50
Ufem Tritt / Amselspitz (Nr. 34)		4		20
Rossberg (Nr. 40)		4		20
Summe	13	18	65	90

An den drei Standorten, welche nach heutiger Auslegung und aktuellem Wissensstand als geeignet erachtet werden, können mit 13 Windenergieanlagen ungefähr 65 GWh Strom produziert werden. Damit können ca. 18'500 Haushalte mit Windstrom versorgt werden⁶. Falls die Standorte, welche nur unter Vorbehalt geeignet sind, auch genutzt werden könnten, erhöht sich die Stromproduktion bzw. die Versorgungsmöglichkeit um mehr als das Doppelte (31 Anlagen mit 155 GWh/a und Versorgung von ca. 45'000 Haushalten). Diese Grössenordnung der Stromproduktion entspricht dem Orientierungsrahmen des Konzepts Windenergie des Bundes (40-180 GWh/a) für den Kanton Schwyz.

⁵ Annahme zur Stromproduktion: Aufgrund unklarer Windressourcen und Anlagengrösse wird pro Anlage und Jahr eine Stromproduktion von 5 GWh geschätzt (dies entspricht ungefähr dem Einsatz einer Grosswindanlage mit 100 m Rotordurchmesser und verfügbarer mittlerer Windgeschwindigkeit von 5-5.5 m/s)

⁶ Annahme 3'500 kWh Stromverbrauch/Haushalt und Jahr.

5. Anhang

Erläuterungen zu nachfolgenden Karten im Anhang:

Anhang 5.1 (Übersichtskarte Gebietseignung (Ergebnis der Flächenanalyse))

Die Übersichtskarte zeigt die Gebietseignung aufgrund der Flächenanalyse mit GIS (Teil 1 der Studie). Die resultierenden Eignungsflächen geben einen Eindruck aller theoretisch nutzbaren Flächen unter Berücksichtigung der definierten Raumplanungskriterien. Die Karte enthält noch keine Erkenntnisse der Standortevaluation (Teil 2 der Studie).

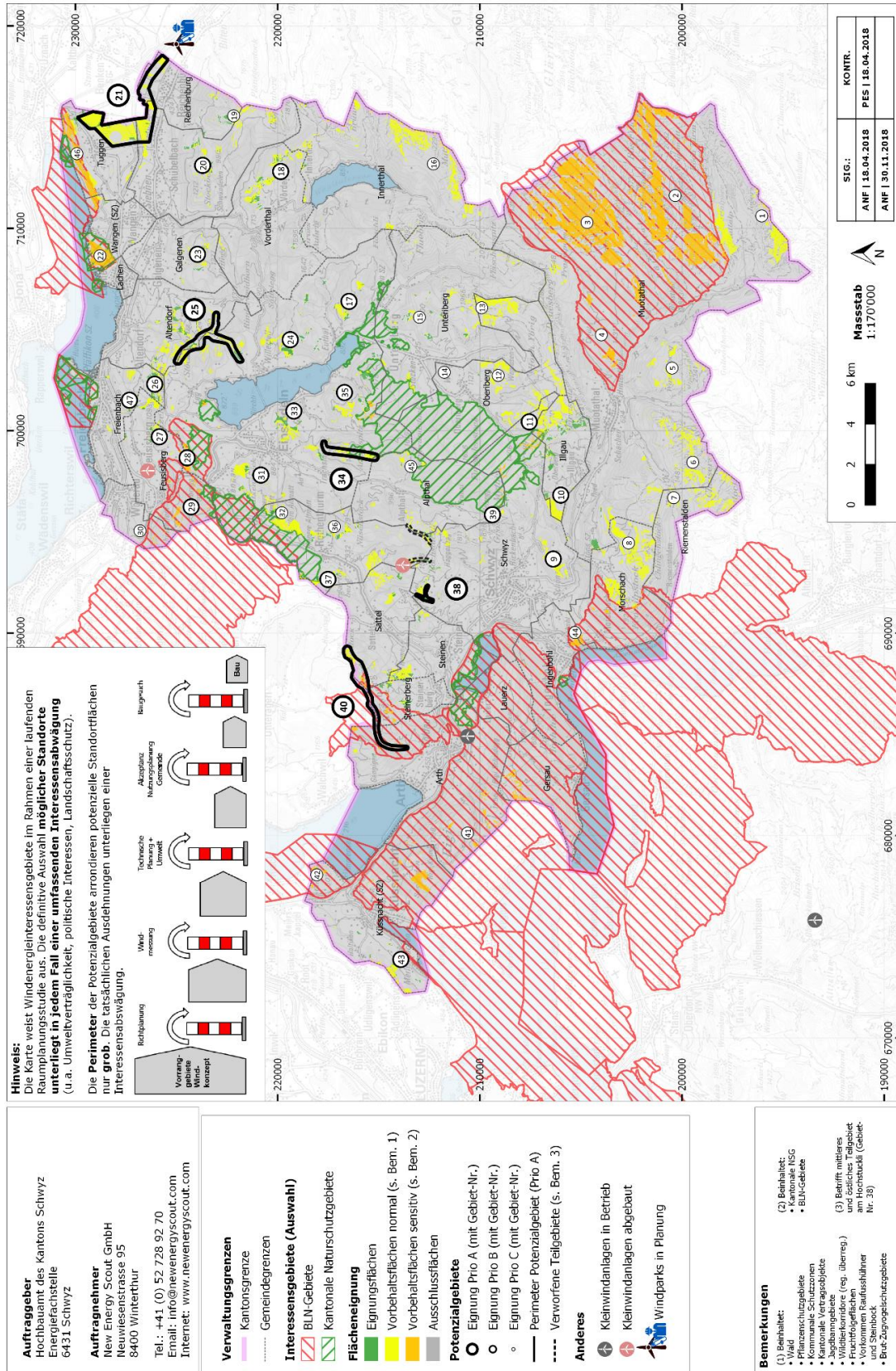
Anhänge 5.2 bis 5.5 (Standortkarten/Windparkperimeter)

Die Standortkarten zeigen die Perimeter möglicher Windparks. Dabei werden potenzielle Windparkperimeter um Standortflächen für Windenergieanlagen grob arrondiert. Die genauen Standorte von Windenergieanlagen, sowie auch die Ausdehnung der Windparks unterliegen in jedem Falle einer Interessensabwägung. Die Karten enthalten bewusst keine Information zu möglichen Interessenskonflikten, da eine Vielzahl von Interessen berücksichtigt werden müssen. Zudem muss im Rahmen weiterer Planungsschritte für jedes Gebiet eine individuelle Interessensabwägung und Priorisierung vorgenommen werden.

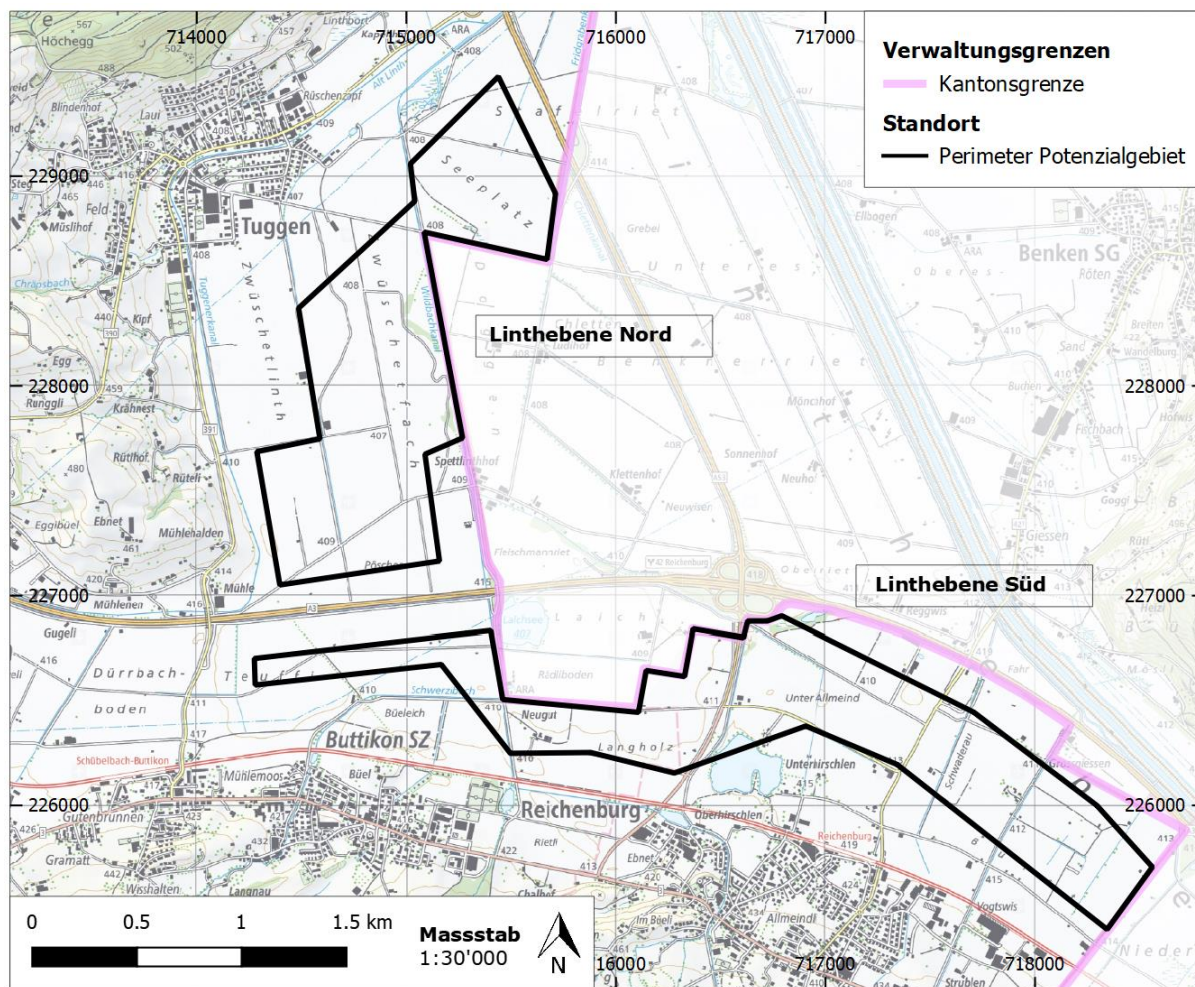
5.1. Übersichtskarte Gebietseignung (Ergebnis der Flächenanalyse)



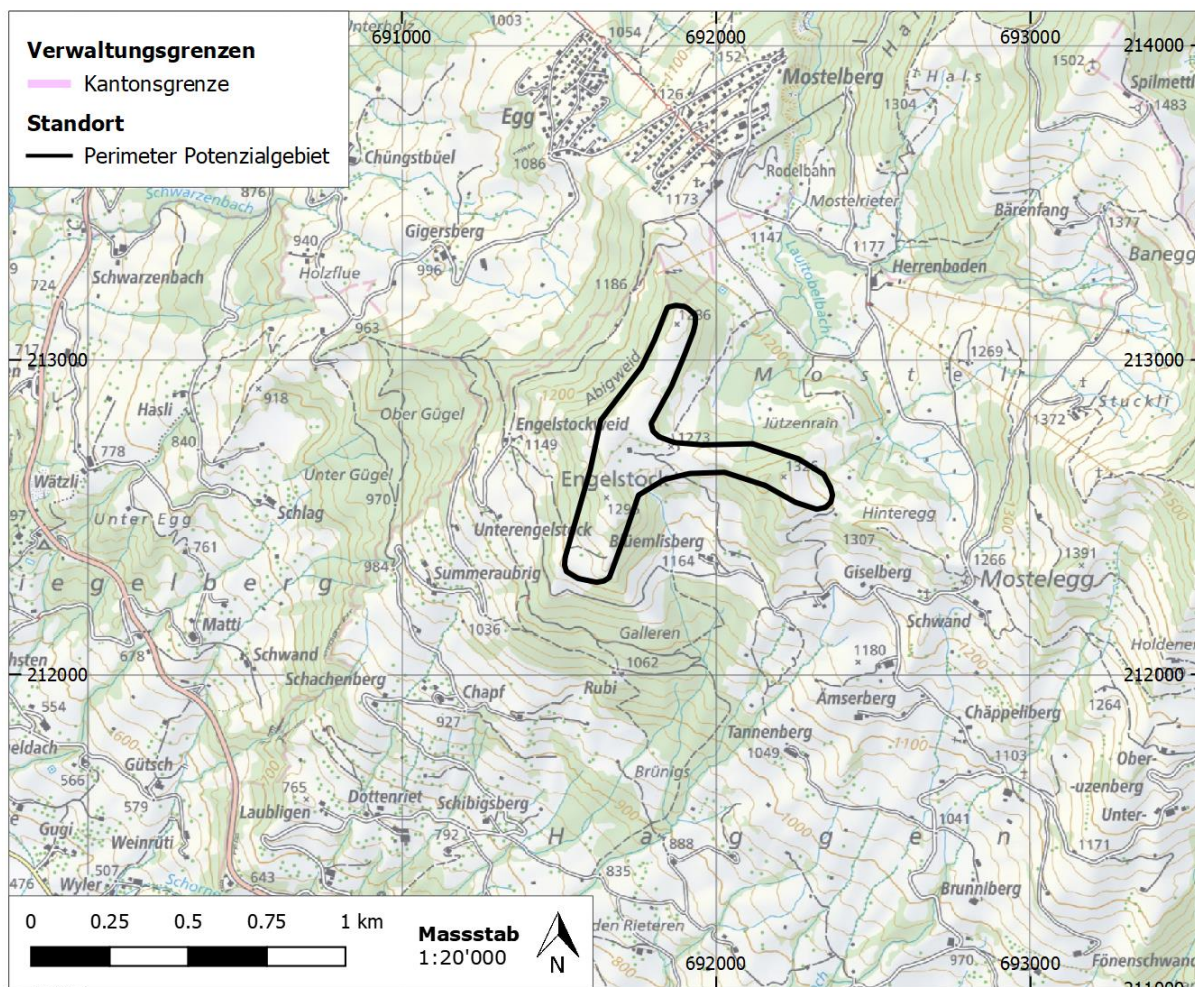
Windpotenzialstudie Kanton Schwyz Übersichtskarte Gebietseignung



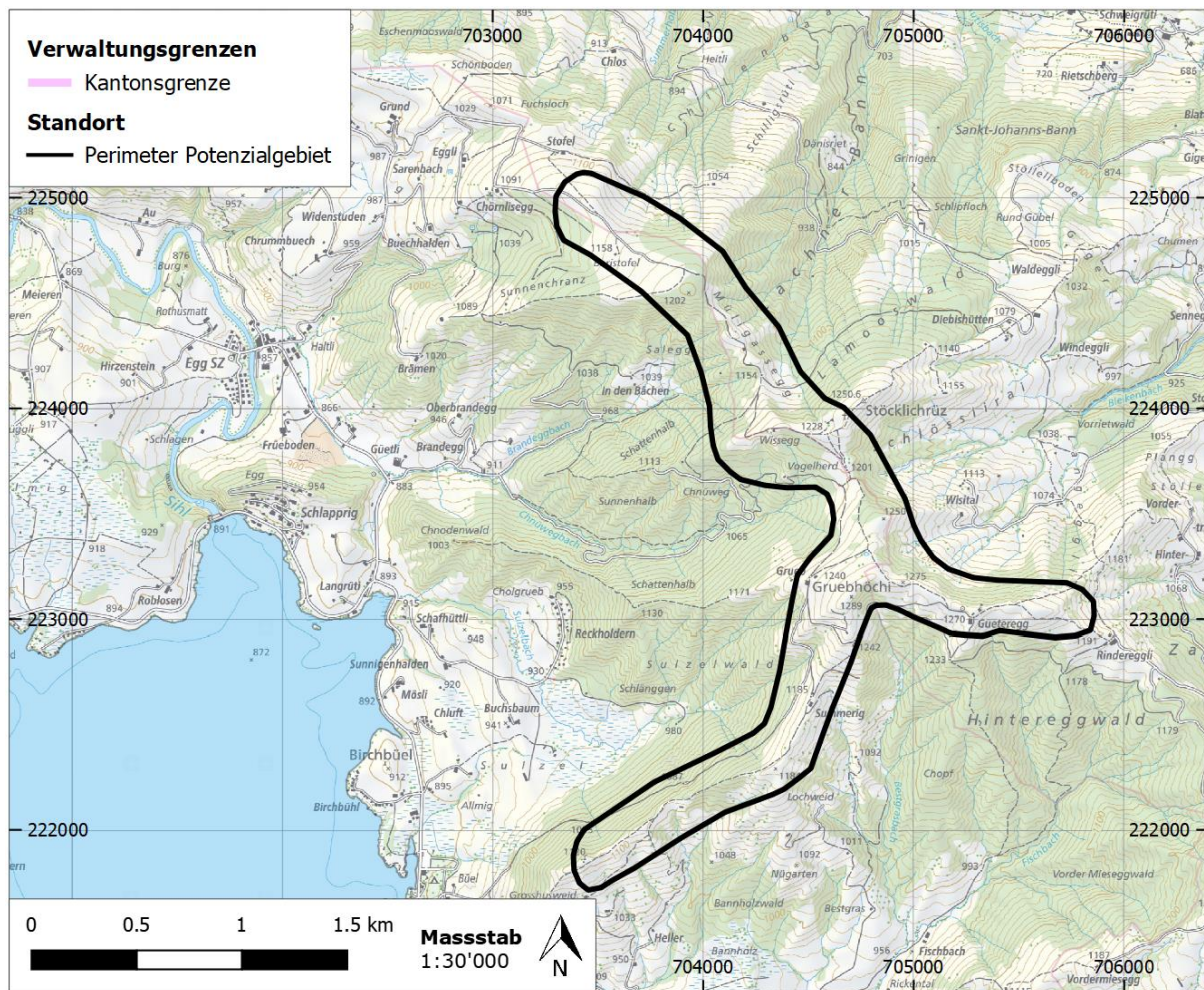
5.2. Standortkarte «Linthebene» (Nr. 21)



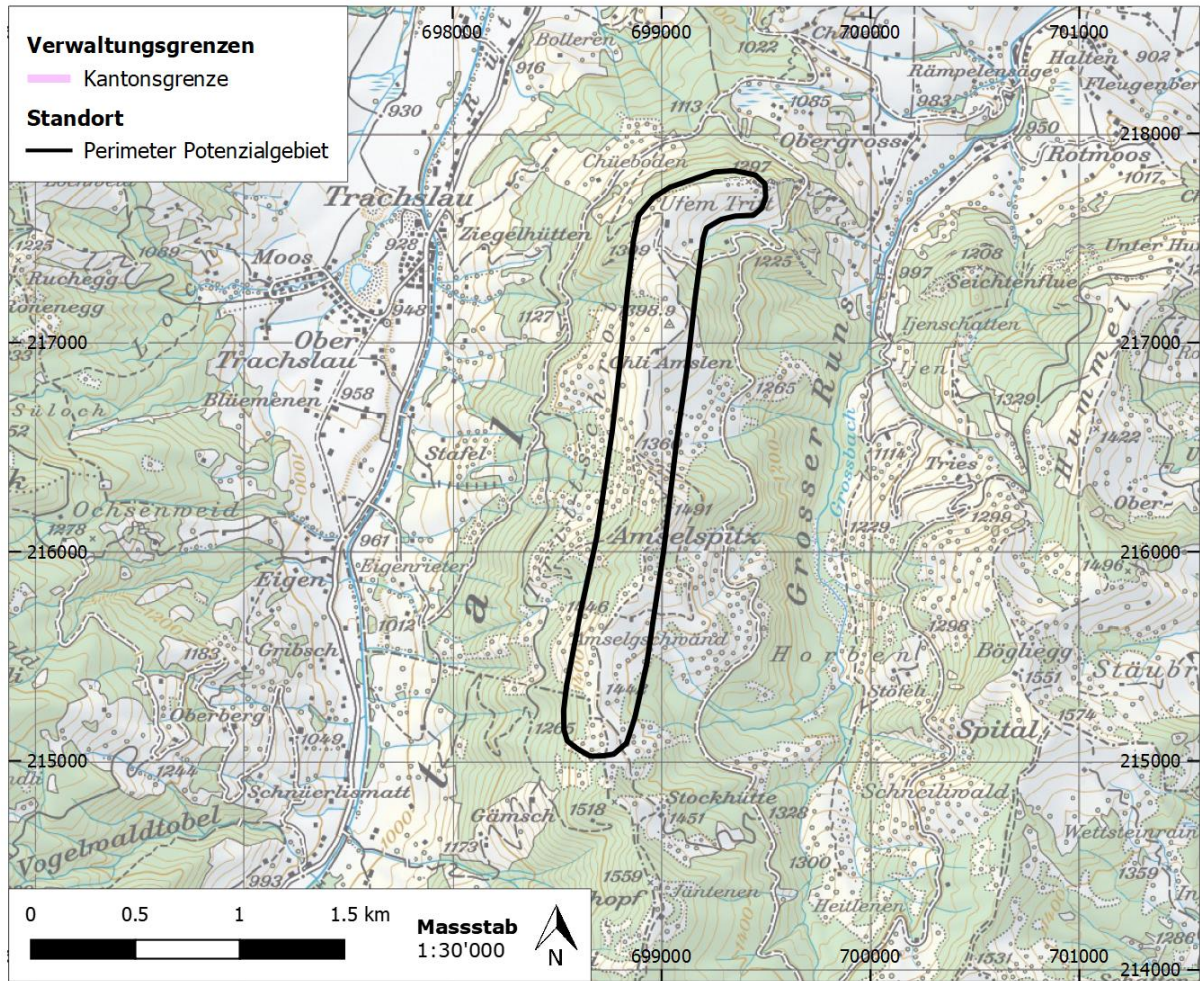
5.3. Standortkarte «Hochstuckli» (Nr. 38)



5.4. Standortkarte «Beristofel / Stöcklichrüz» (Nr. 25)



5.5. Standortkarte «Ufem Tritt / Amselspitz» (Nr. 34)



5.6. Standortkarte «Rossberg» (Nr. 40)

