



Energienutzungsplan Apfeldorf und Kinsau

Ingenieurbüro Sing GmbH - Erneuerbare Energien
Ehrenpreisstraße 2
86899 Landsberg am Lech

Inhalt:

1. Gemeindeuntersuchung
2. Abklärung von K.O.-Kriterien
3. Standortbewertung
4. Standortkonfiguration
 - 4.1 Grundkonfiguration und Abstände zur Wohnbebauung
 - 4.2 Zuwegung, Netzanschluss
 - 4.3 Immission
5. Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

1. Gemeindeuntersuchung

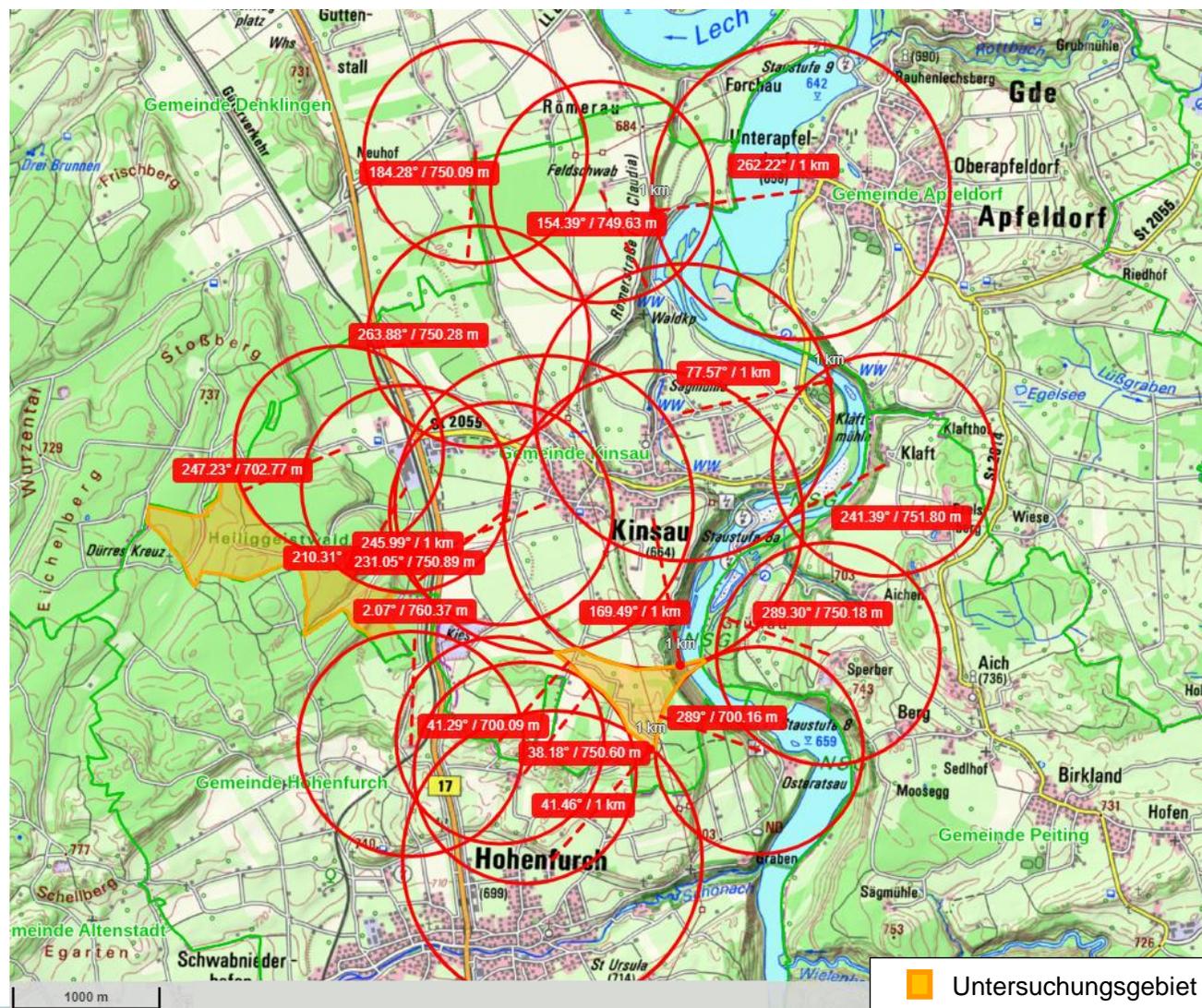


1. Gemeindeuntersuchung - Kinsau

- Pot. WEA-Untersuchungsgebiete wurden ermittelt durch Abstandsmessungen:

von Ortschaften: 1 km
von Gehöften: 750 m
von unbewohnten
Gewerbegebieten: 700 m

- zwei pot. Untersuchungsgebiete
- Ausschluss der Fläche am Lech, wegen Tieflage

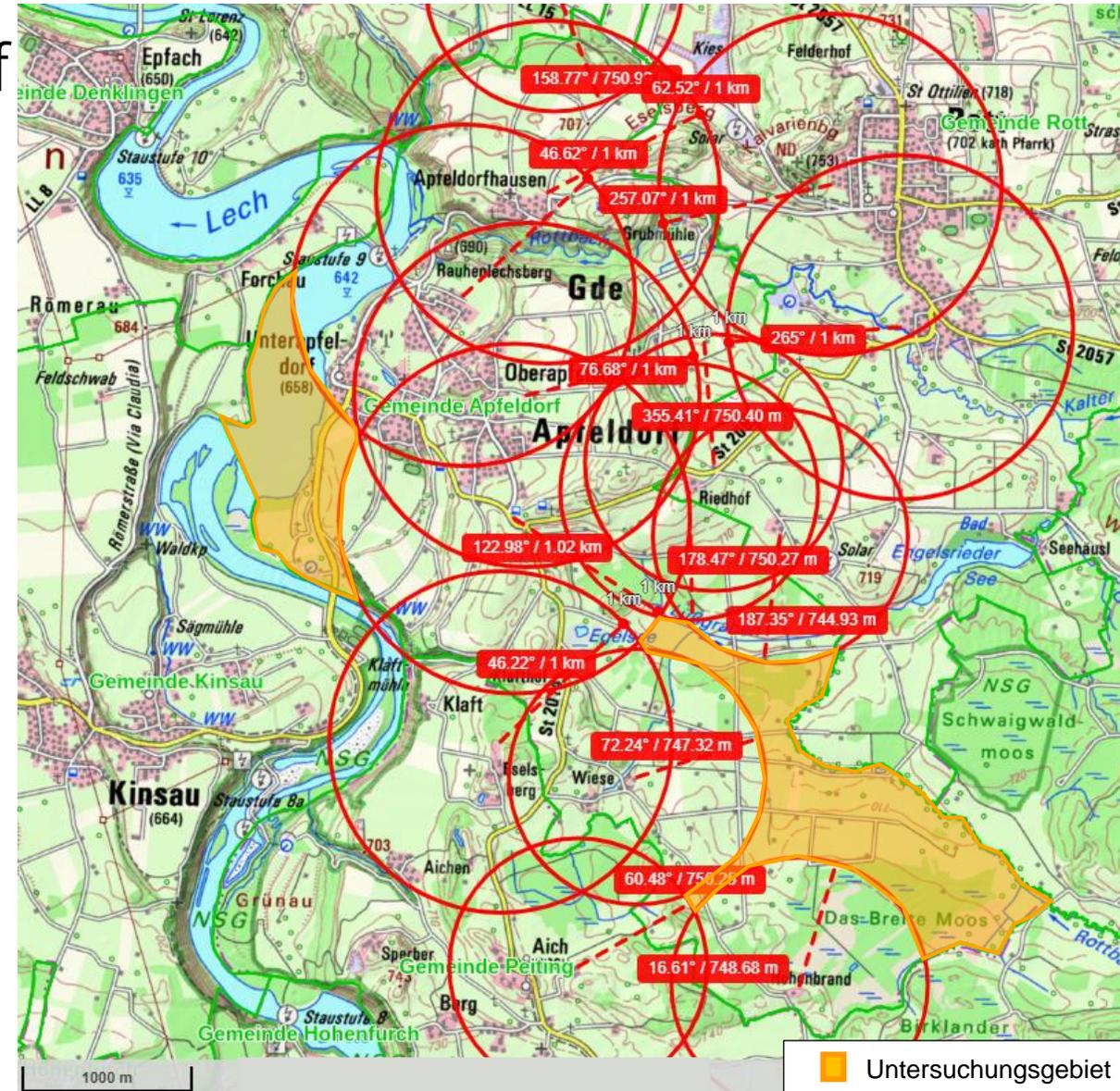


1. Gemeindeuntersuchung - Apfeldorf

- Pot. WEA-Untersuchungsgebiete wurden ermittelt durch Abstandsmessungen:

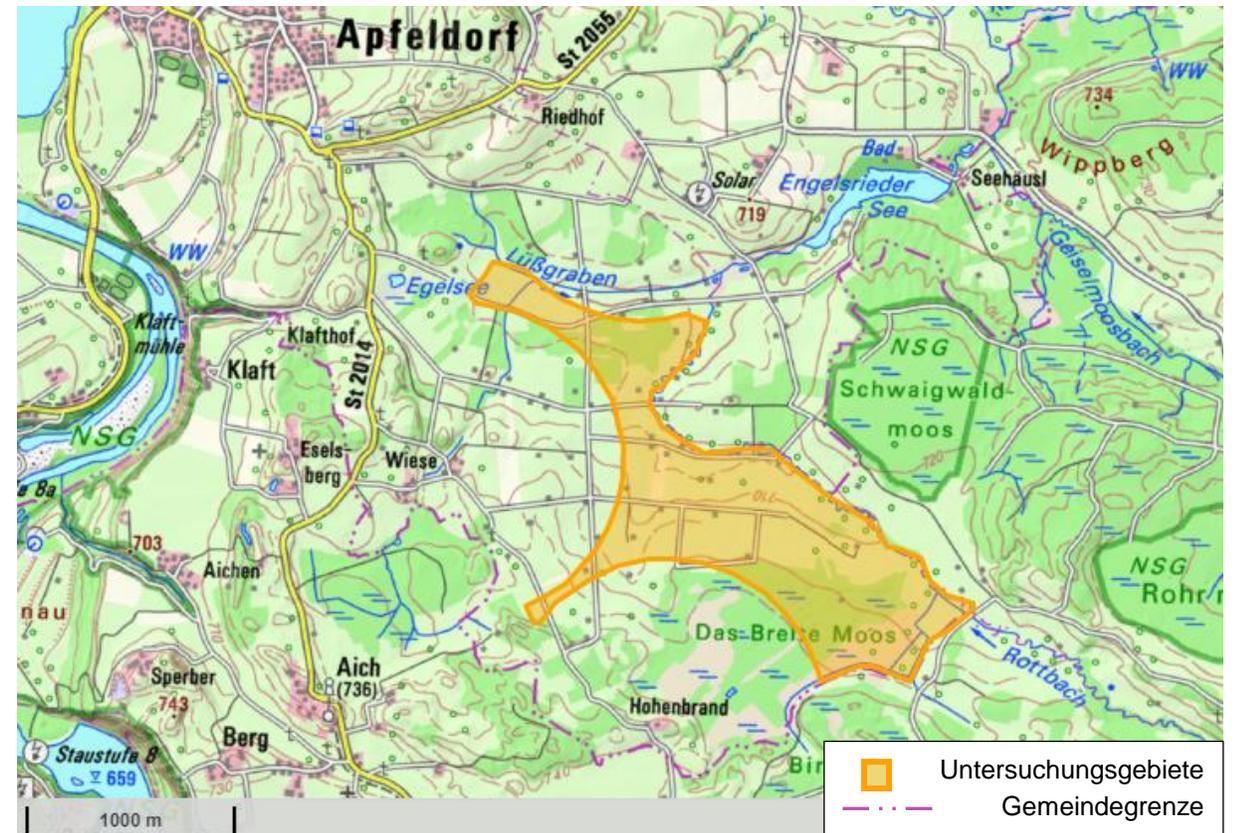
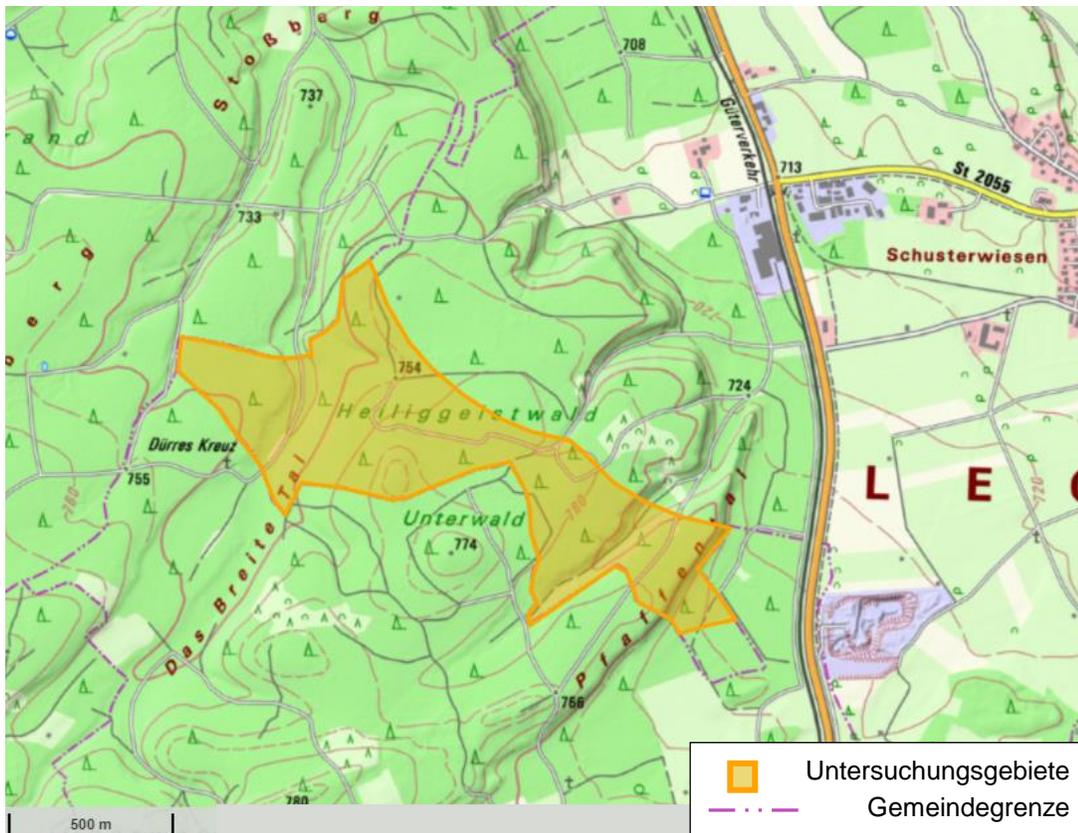
von Ortschaften: 1 km
von Gehöften: 750 m
von unbewohnten
Gewerbegebieten: 700 m

- zwei pot. Untersuchungsgebiete
- Ausschluss der Fläche am Lech, da Tieflage



1. Gemeindeuntersuchung

- die Flächen westlich von Kinsau und südöstlich von Apfeldorf sind bei Anwendung der vorgenannten Mindestabstände, die einzigen sinnvollen identifizierten Gebiete für weitere Untersuchungen



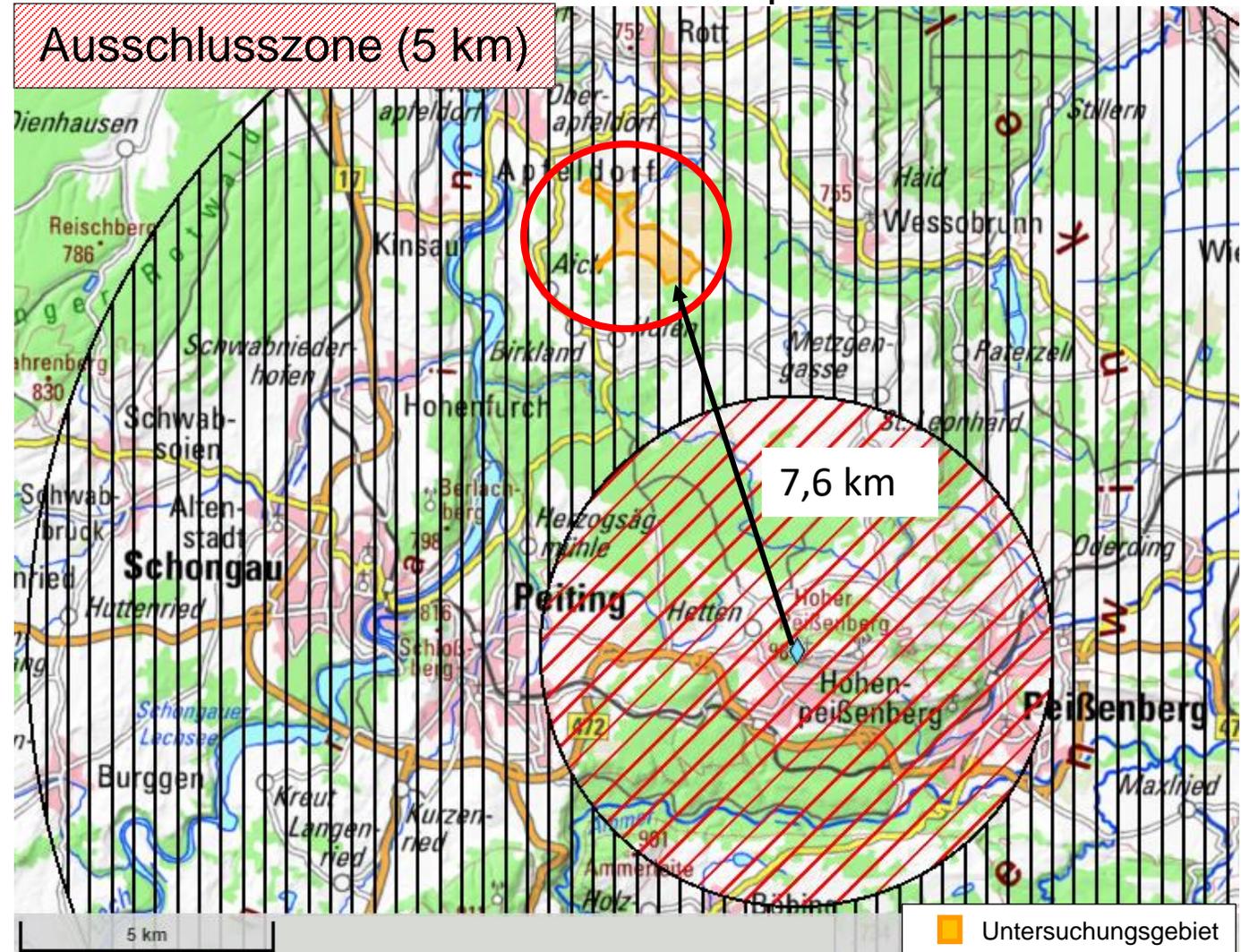
2. Abklärung von K.O.-Kriterien

- Abstände zu Messstationen, umliegenden Wetterradarstationen und seismologischen Stationen
- Luftfahrt: Auflagen ziviler und militärischer Luftfahrt
- Schutzgebiete: Natur- und Landschaftsschutz, Wasserschutz, Schutzgut Wald, Vogelschutz, Nationalparke, Biosphärenreservate, gesetzl. gesch. Biotope
- Denkmäler: Bau- und Bodendenkmäler
- Sparten: Richtfunk, Strom-Freileitungen
- Gefahr durch Eisabfall nahe der Autobahn
- Netzanschluss
- Immissionen



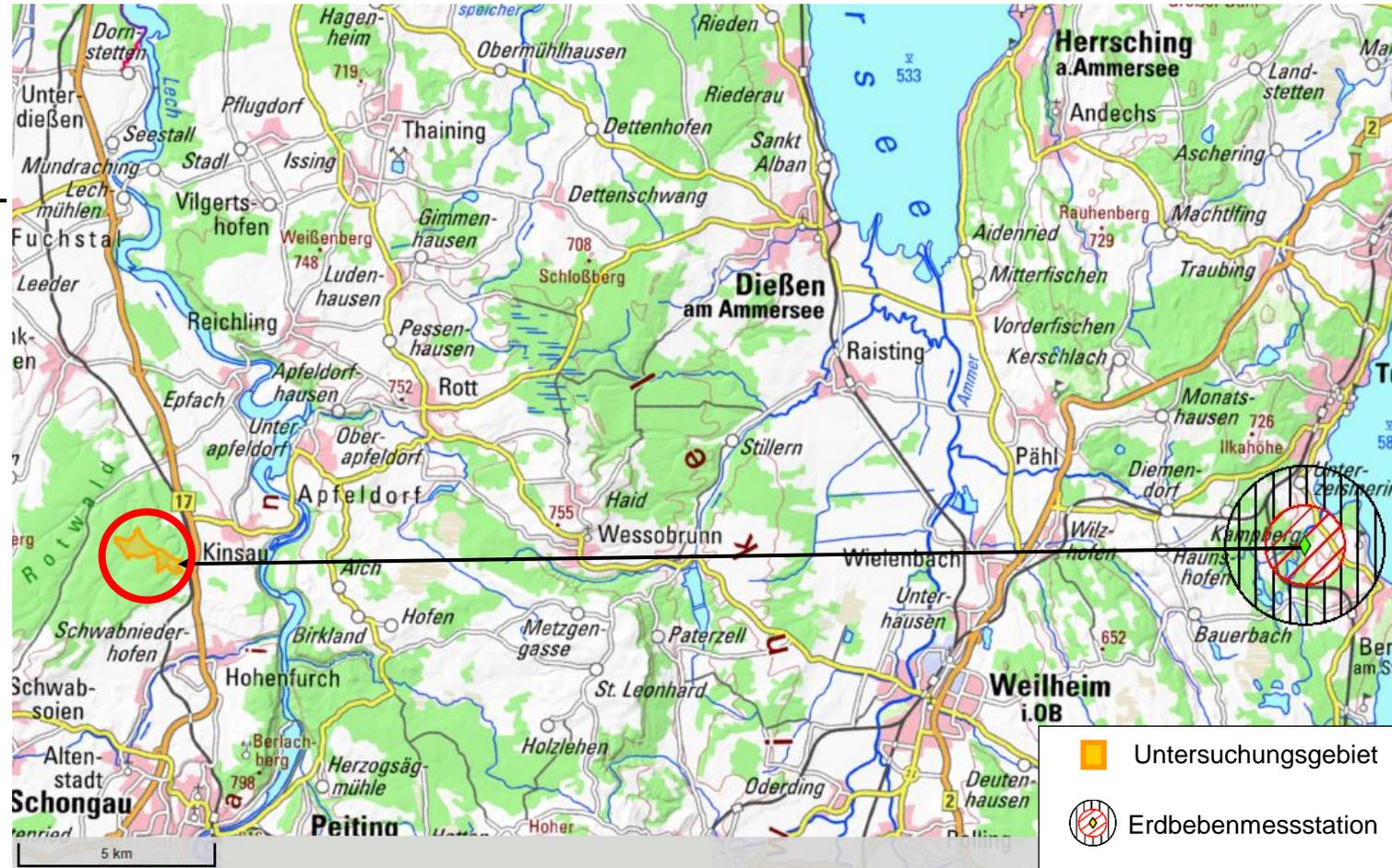
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Wetterradarstationen - Apfeldorf

- Mittelpunkt der Ausschlusszone der nächstgelegenen Wetterradarstation ist ca. 7,6 km von nächstem Punkt des Untersuchungsgebietes entfernt
- Errichtung einer WEA innerhalb des gepufferten Bereiches ist im Einzelfall zu entscheiden – bei den Pufferbereichen handelt es sich also nicht grundsätzlich um Ausschlussgebiete
- Antennenhöhe von Wetterradarstation liegt bei 1.006 müNN, Geländehöhe Untersuchungsgebiet liegt bei ca. 720 müNN
- Antennenhöhe wird bei Bebauung der Fläche mit 250 m nicht überschritten



2. Abklärung von K.O.-Kriterien – seismologische und Erdbebenmessstationen - Kinsau

- der Mittelpunkt der Ausschlusszone der nächstgelegenen Erdbebenmessstation ist ca. 28,1 km vom nächstem Punkt des Untersuchungsgebietes entfernt
- keine baurechtlichen Berührungspunkte zu erwarten



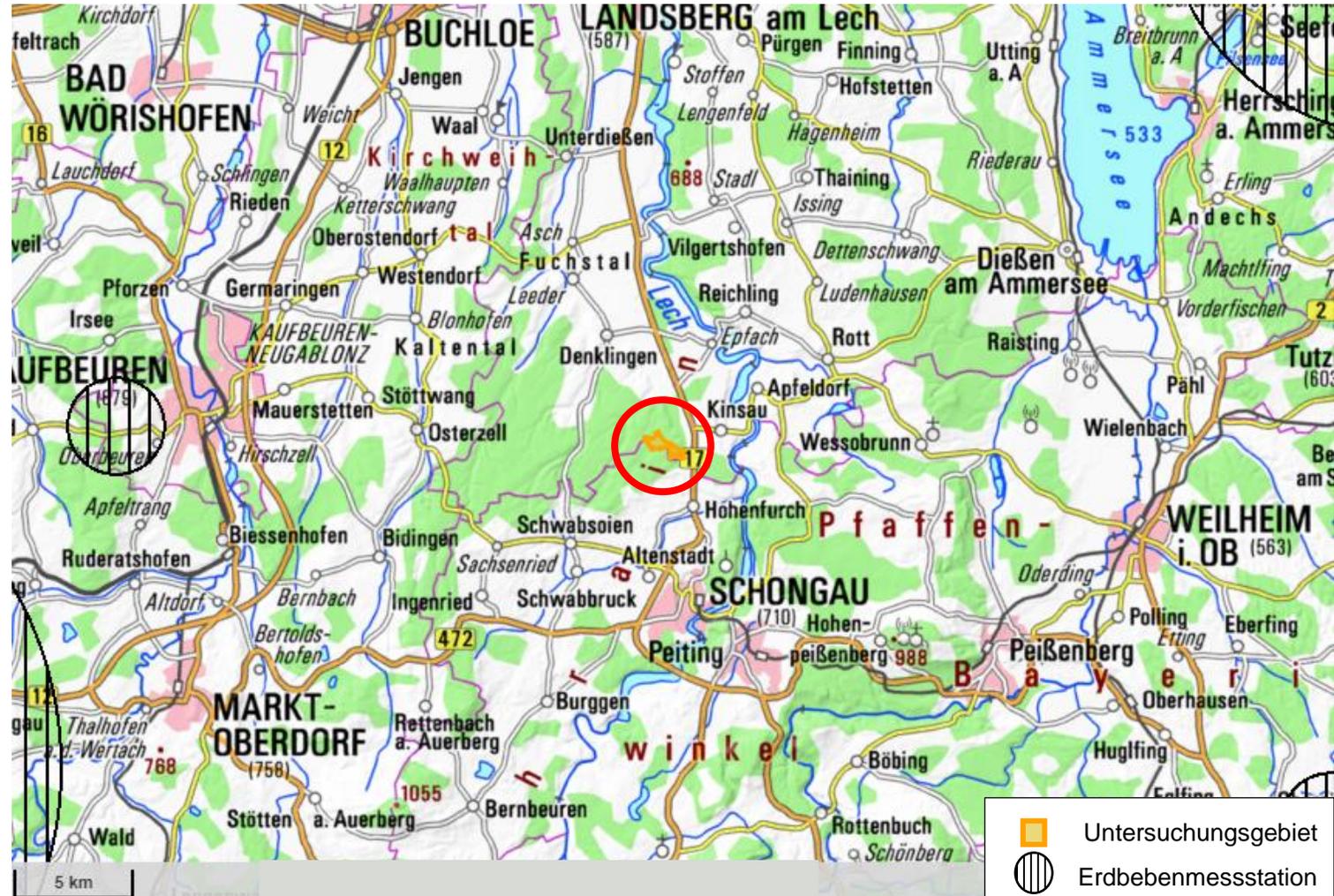
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – seismologische und Erdbebenmessstationen - Apfeldorf

- der Mittelpunkt der Ausschlusszone der nächstgelegenen Erdbebenmessstation ist ca. 21,3 km vom nächsten Punkt des Untersuchungsgebietes entfernt
- keine baurechtlichen Berührungspunkte zu erwarten



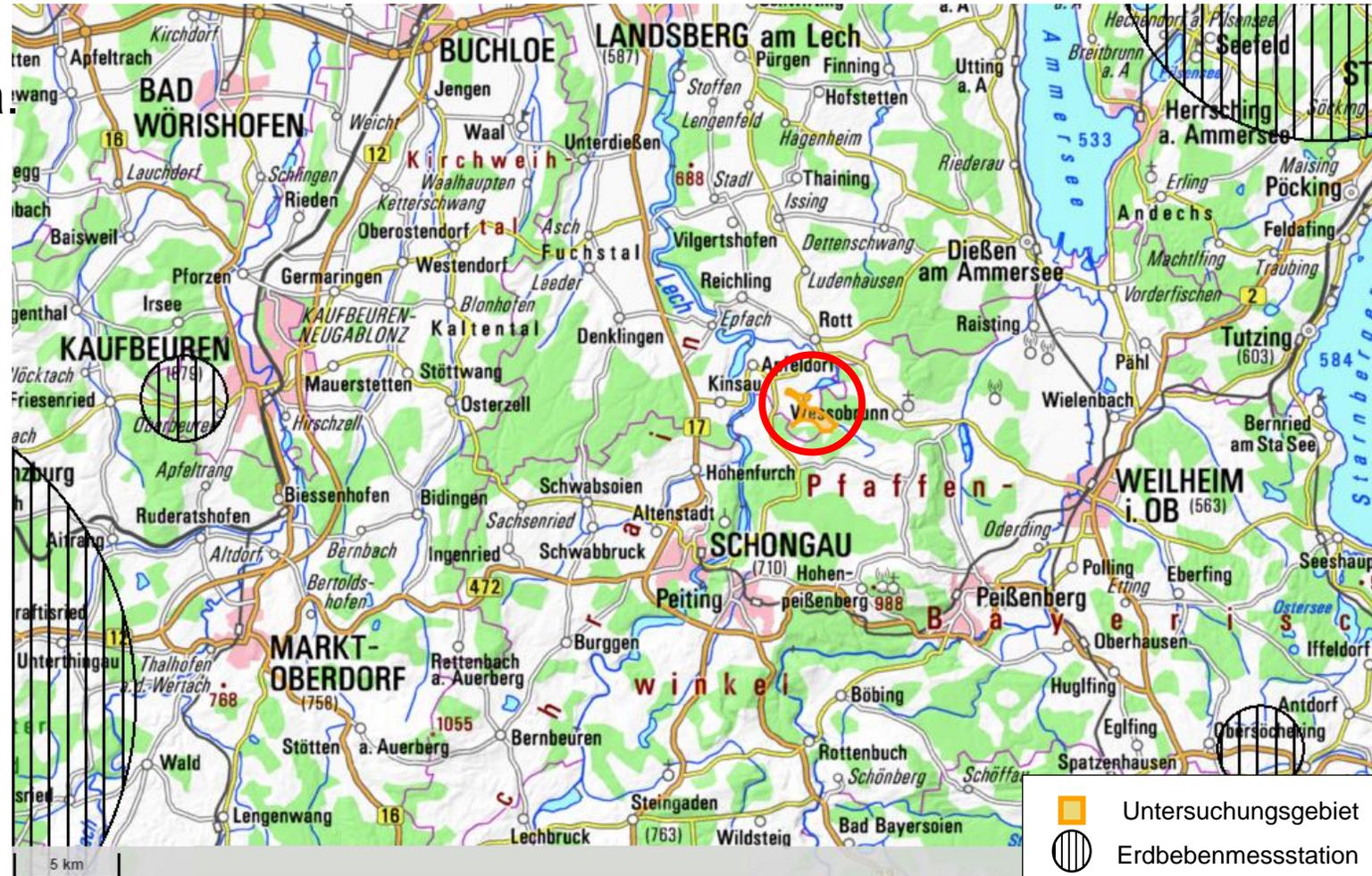
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – zivile Luftfahrt - Kinsau

- geringste Entfernung zum Untersuchungsgebiet liegt bei ca. 20 km
- keine Einschränkungen zu erwarten



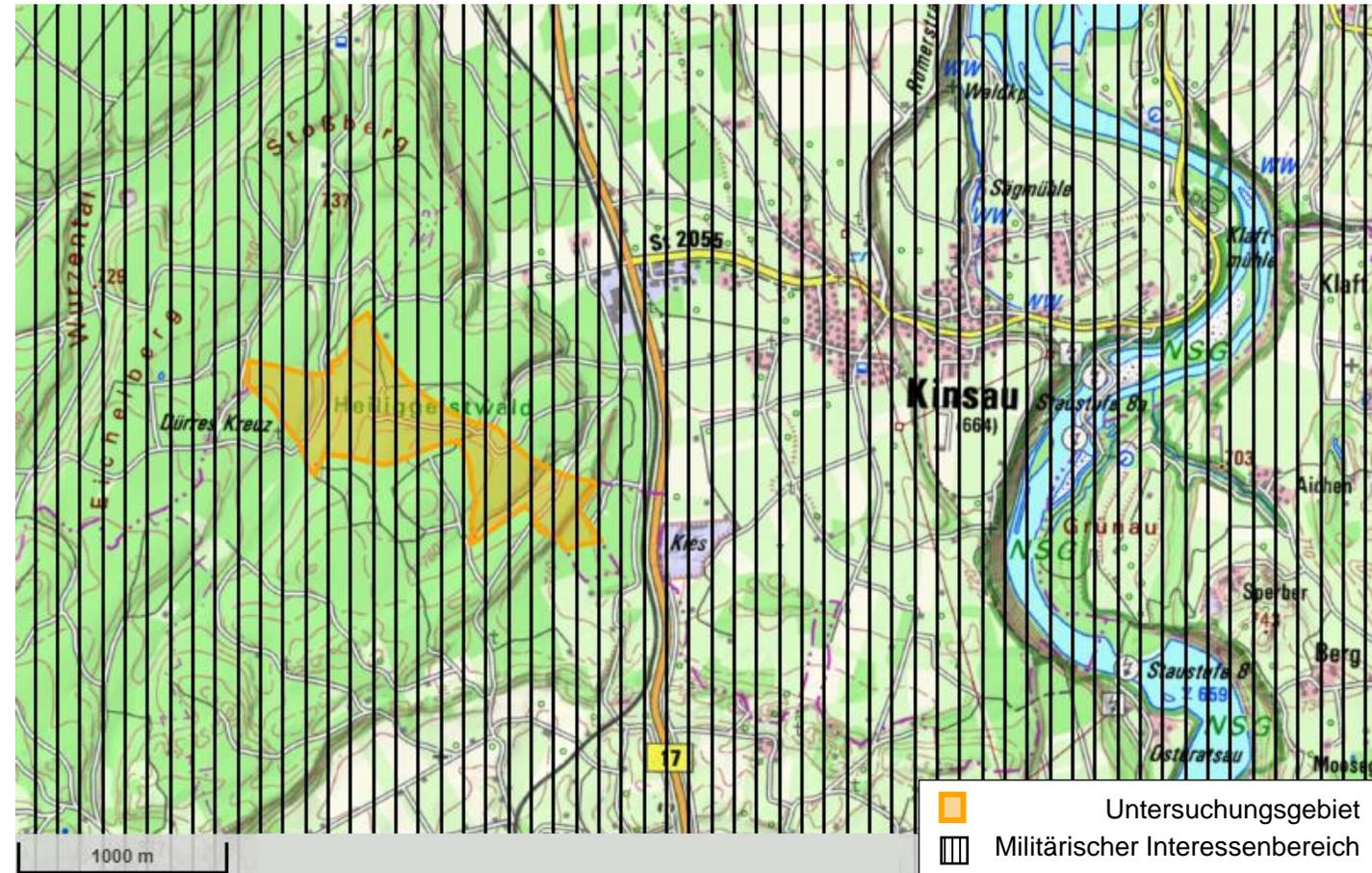
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – zivile Luftfahrt - Apfeldorf

- geringste Entfernung zum Untersuchungsgebiet liegt bei ca. 23 km
- keine Einschränkungen zu erwarten

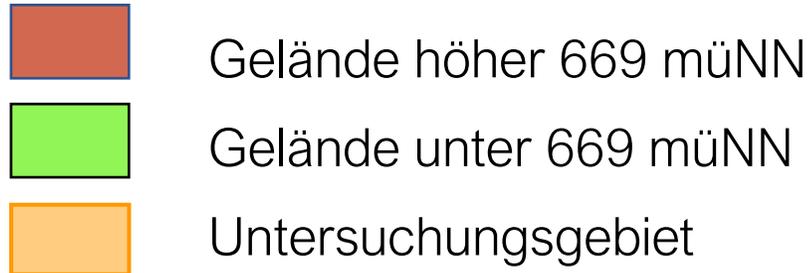


2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt - Kinsau

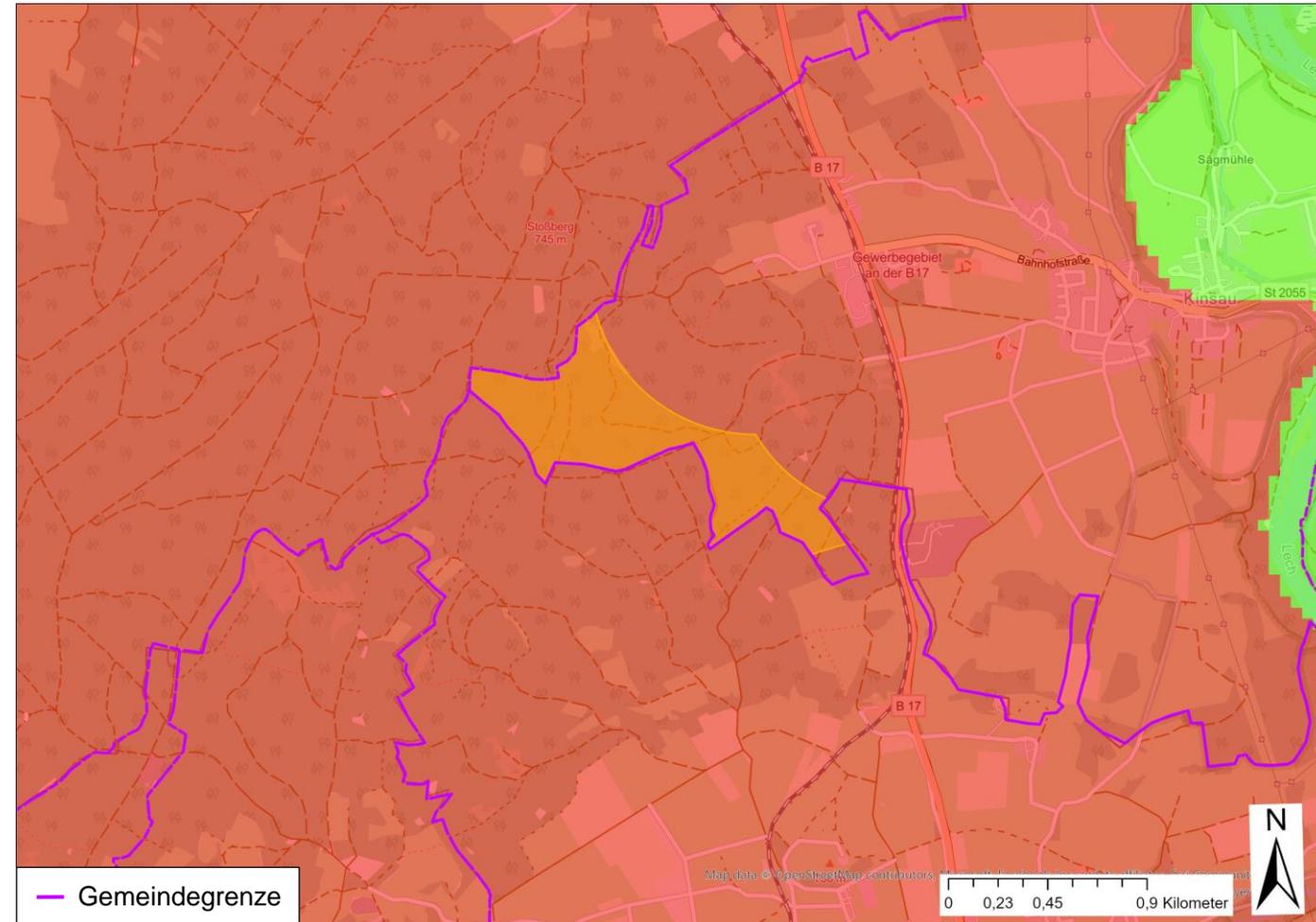
- Untersuchungsgebiet befinden sich im Einzelfallprüfbereich der MVA Lechfeld
- maximale Bauhöhe innerhalb der Zone SL5 919 müNN
- Bei vorliegender Geländehöhe keine modernen Windenergieanlagen möglich, das ginge nur bei Geländehöhe unter 669 müNN
- Anhebung der MVA Zone erforderlich!



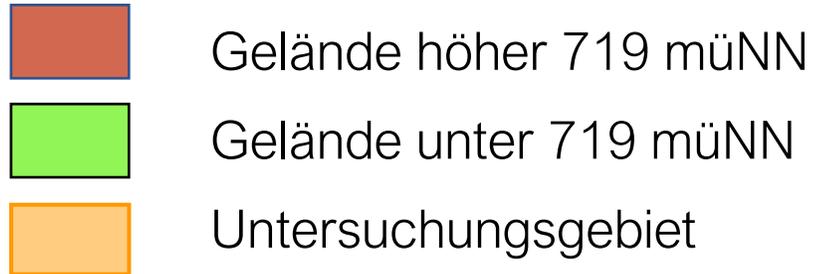
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt - Kinsau



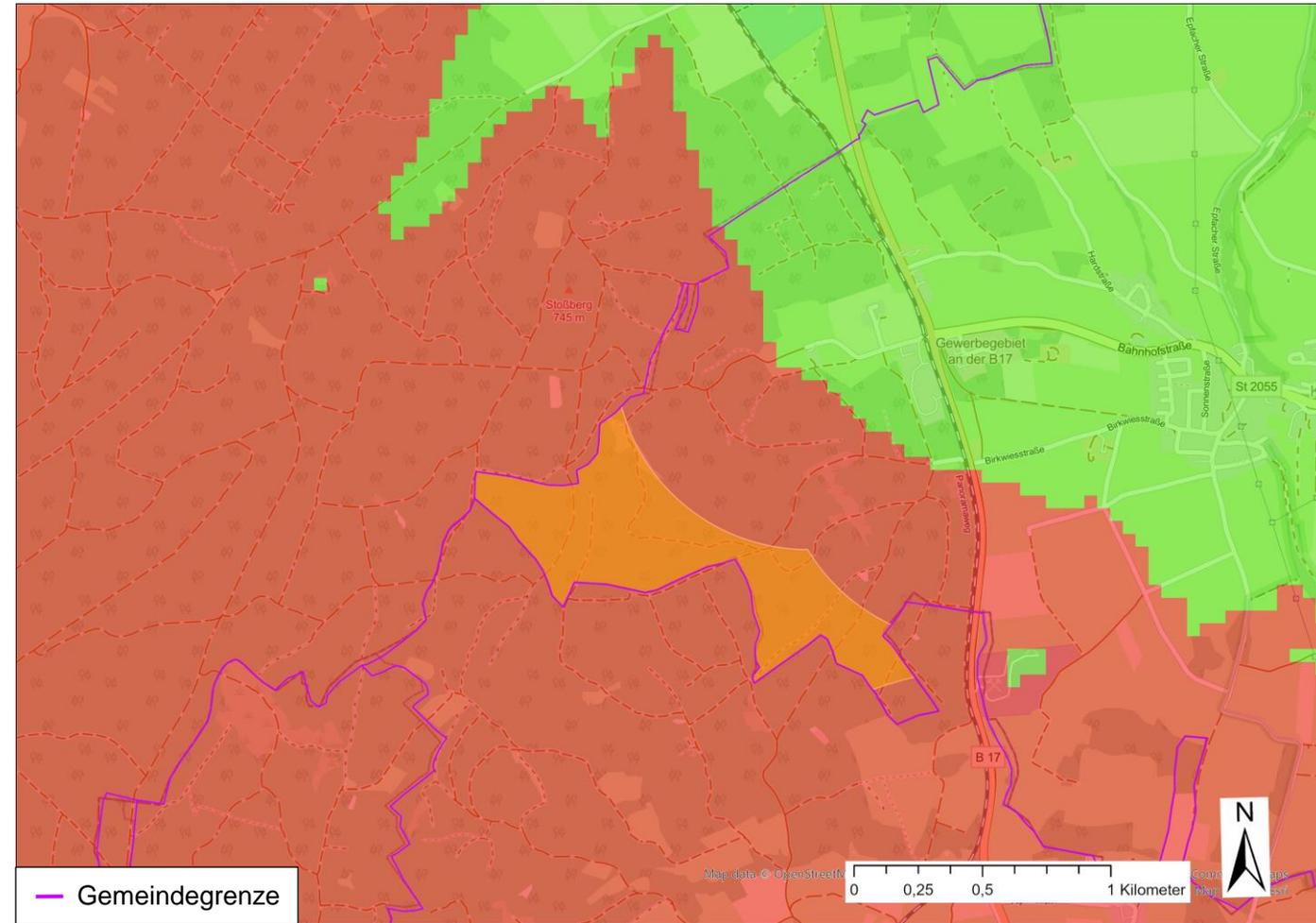
- moderne Windenergieanlagen (WEA) mit 250 m Gesamthöhe aktuell nicht möglich, da maximale Bauhöhe überschritten



2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt - Kinsau

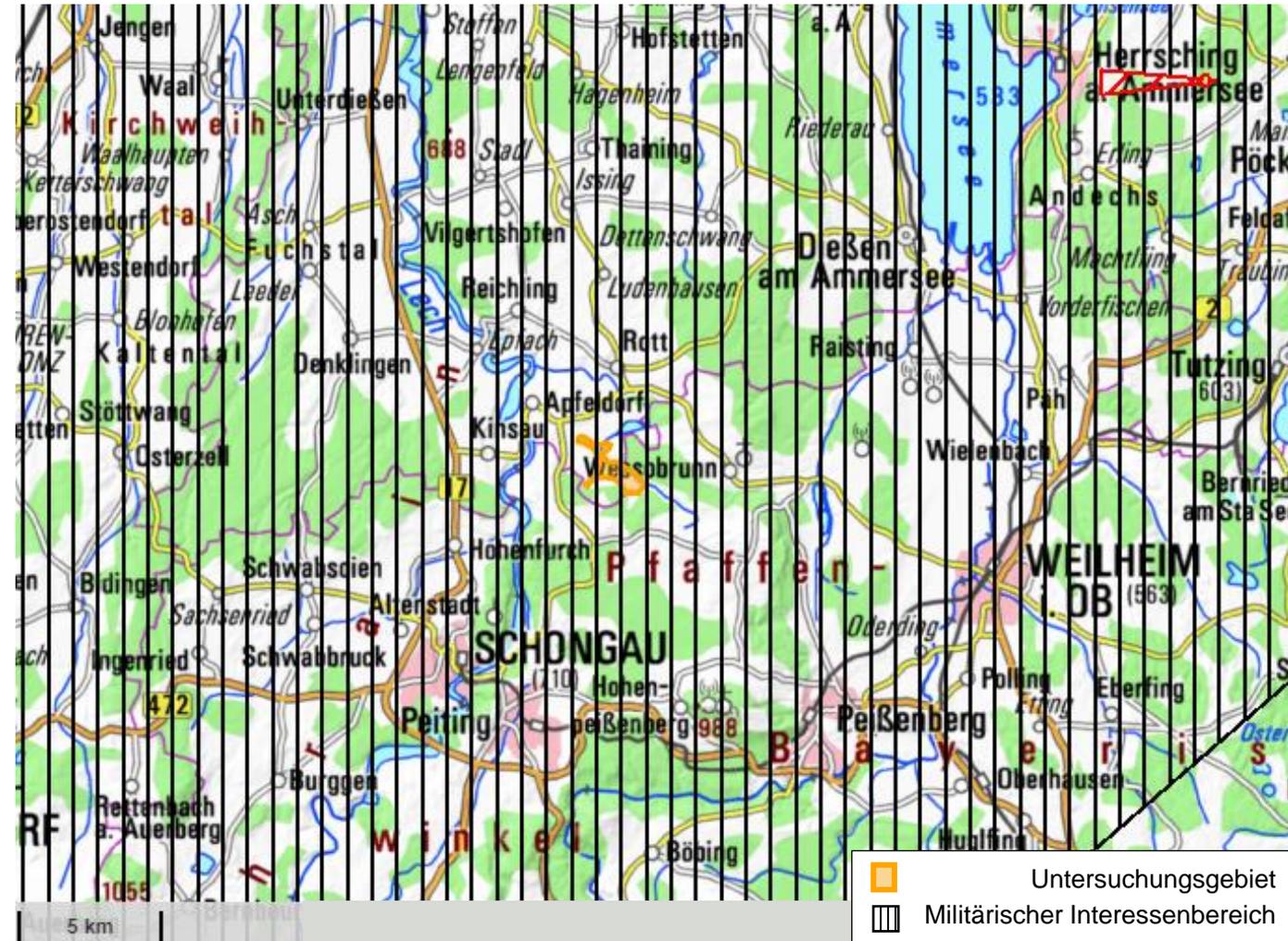


- Anlagen mit Gesamthöhe 200 m
- maximal mögliche Geländehöhe von 719 müNN
- Maximale Bauhöhe weiterhin überschritten
- kleinere Anlagen nicht wirtschaftlich
- **Fläche entfällt für weitere Planungen**

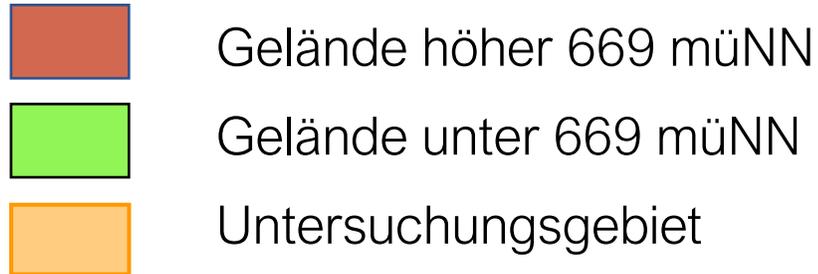


2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt - Apfeldorf

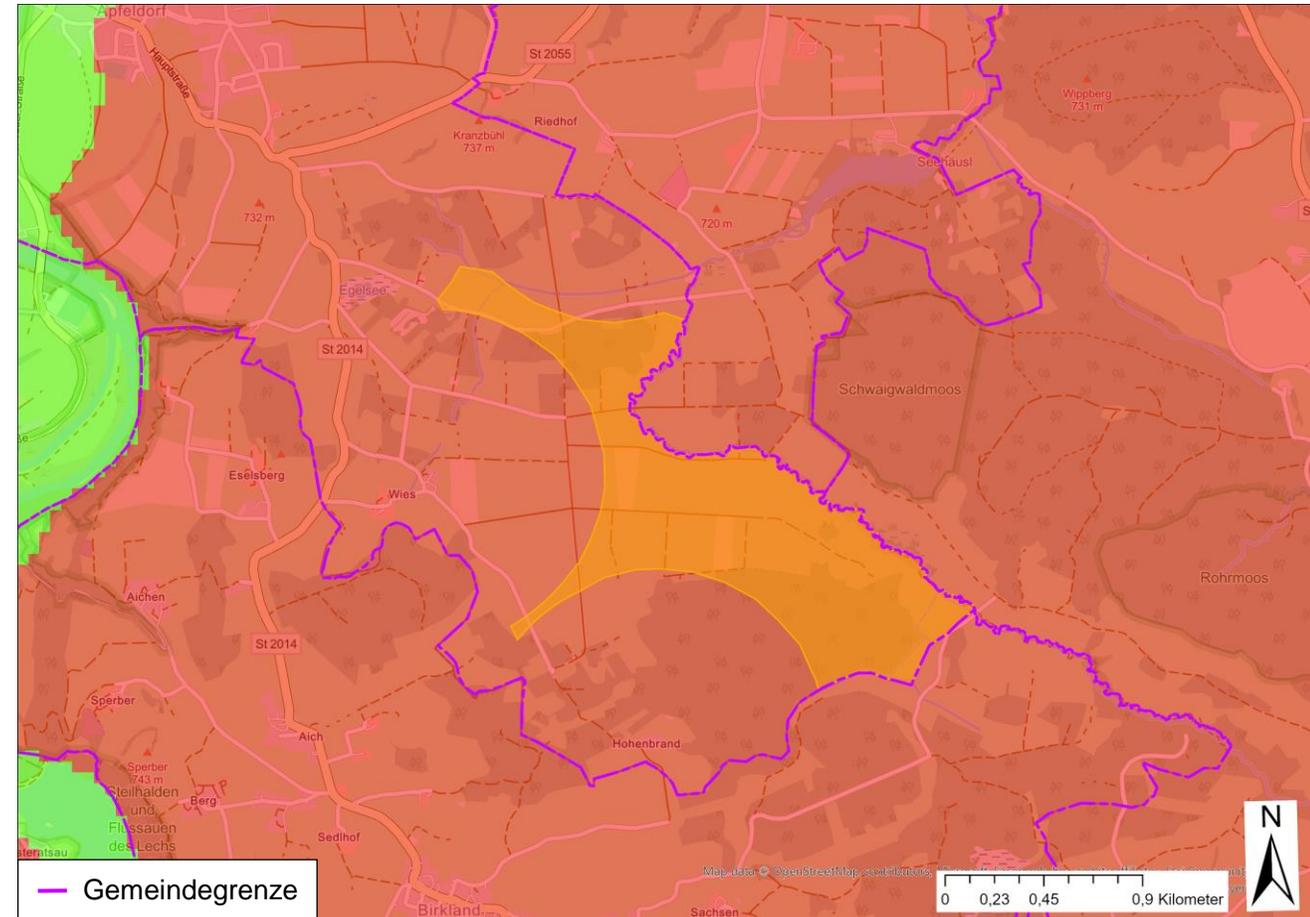
- Untersuchungsgebiet befinden sich im Einzelfallprüfbereich der MVA Lechfeld
- maximale Bauhöhe innerhalb der Zone SL5 919 müNN
- bei Anlagen mit 250 m Gesamthöhe ergibt sich eine maximal mögliche Geländehöhe von 669 müNN
- Anhebung der MVA Zone erforderlich!



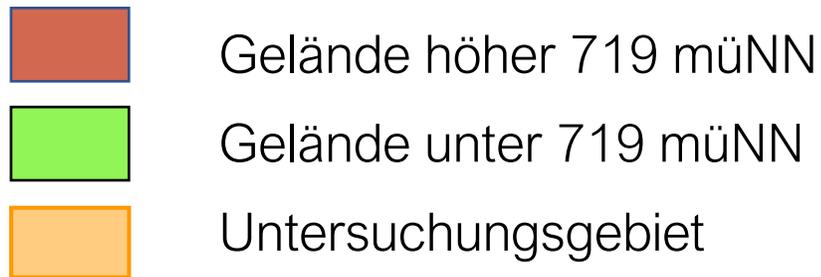
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt – Apfeldorf



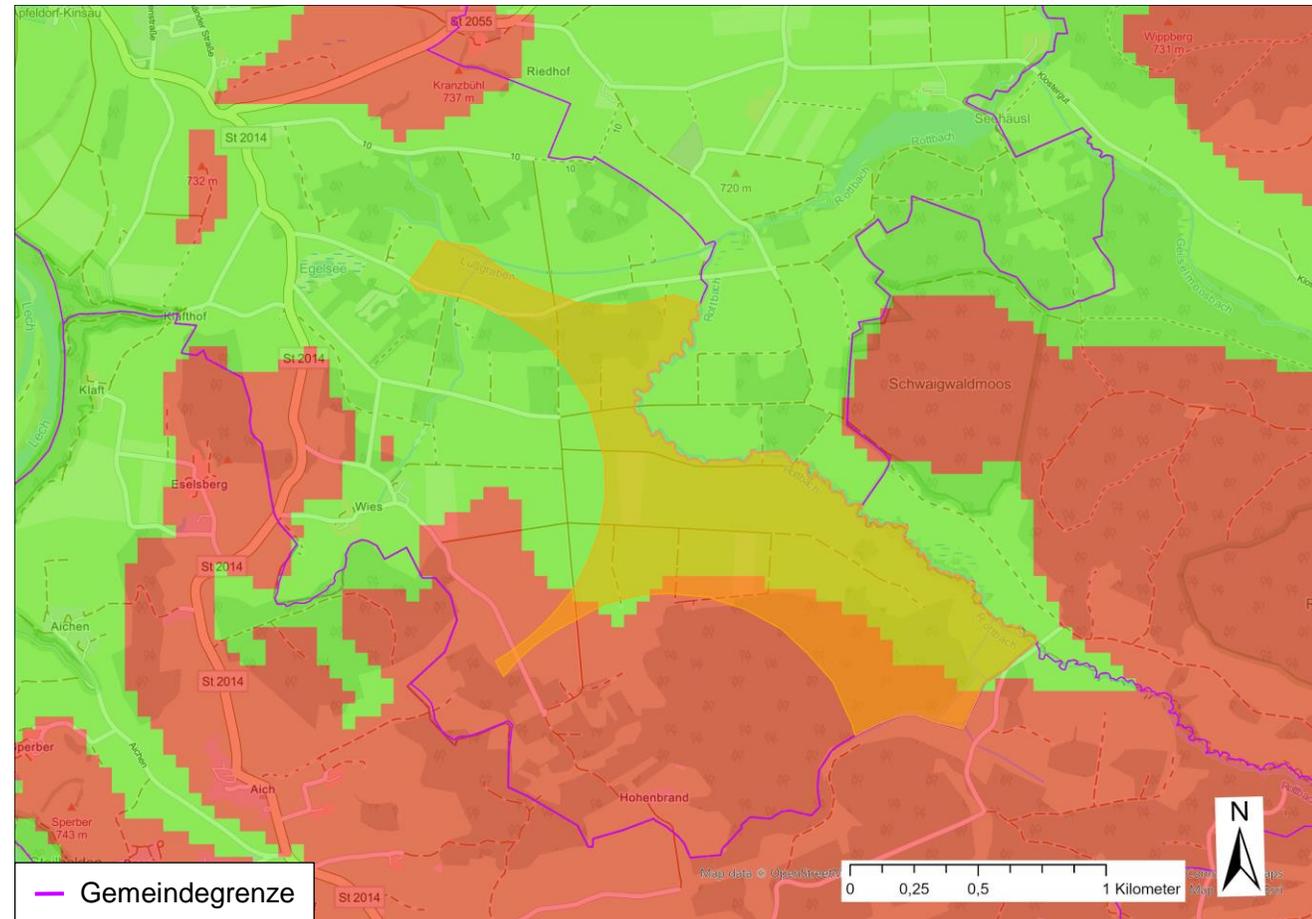
- moderne Windenergieanlagen (WEA) mit 250 m Gesamthöhe aktuell nicht möglich, da maximale Bauhöhe überschritten



2. Abklärung von K.O.-Kriterien – militärische Luftfahrt – Apfeldorf

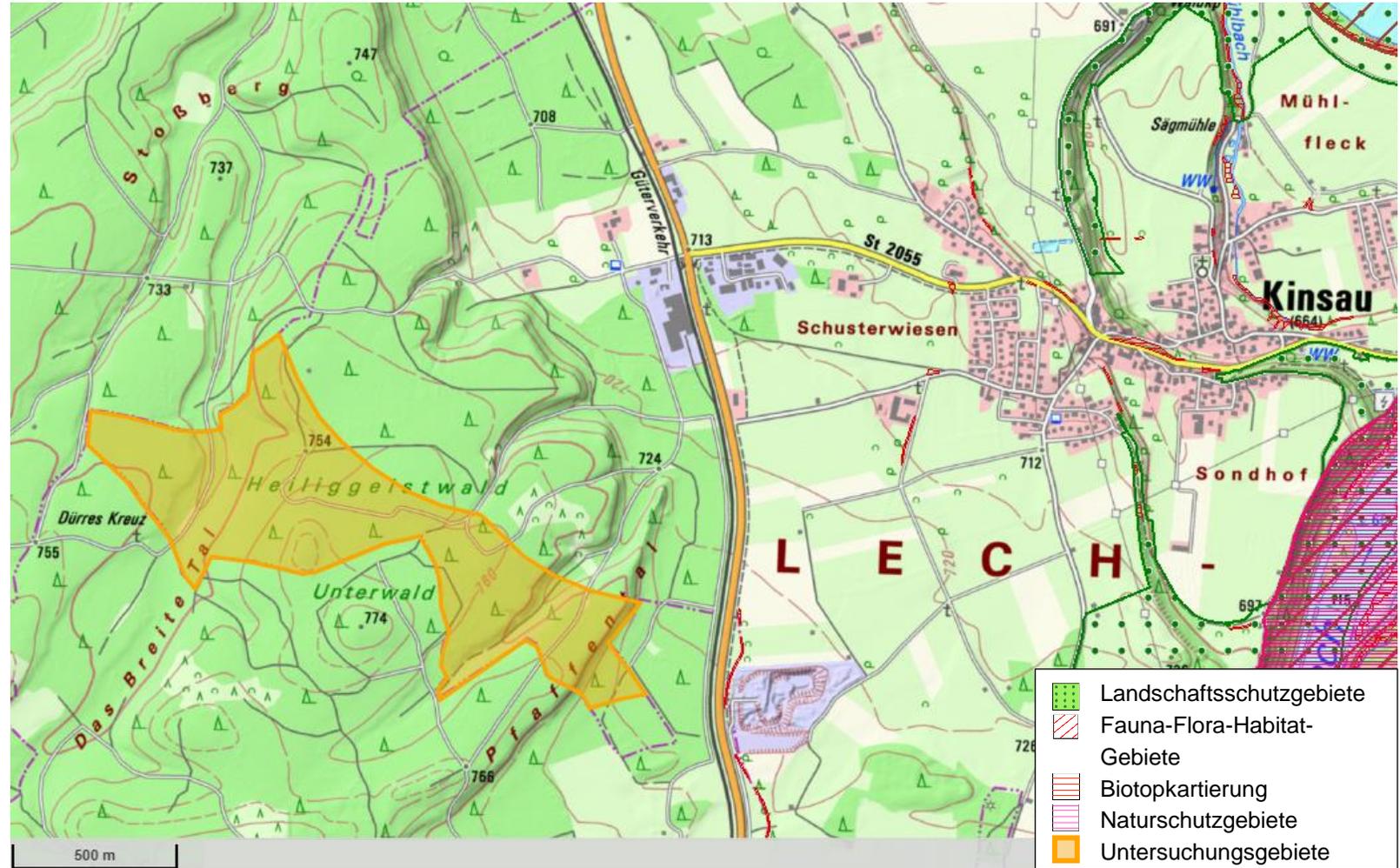


- Anlagen mit Gesamthöhe 200 m
- maximal mögliche Geländehöhe von 719 müNN
- Maximale Bauhöhe tlw. überschritten
- kleinere Anlagen nicht wirtschaftlich



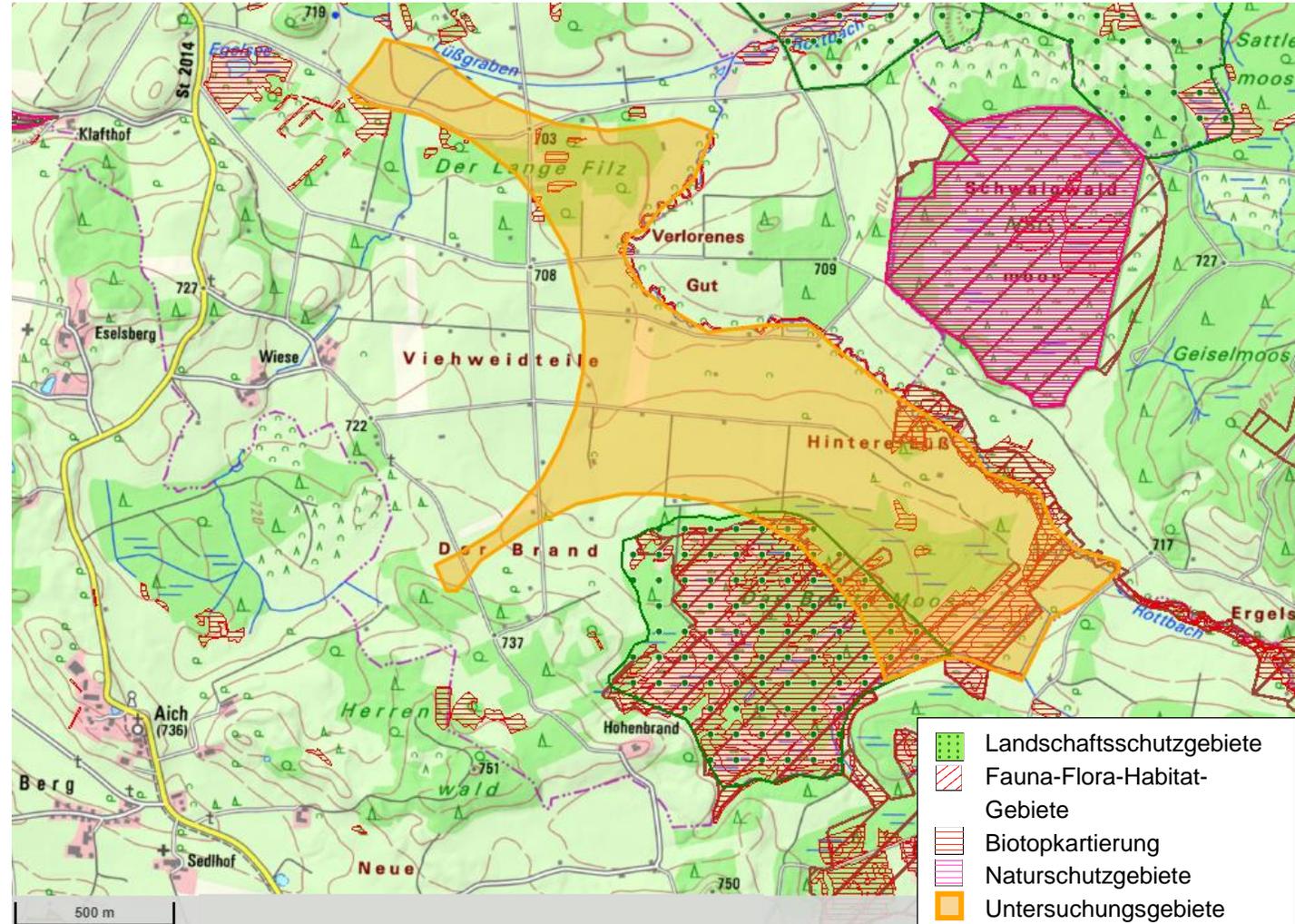
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Naturschutz - Kinsau

- keine Berührungspunkte zwischen
 - LSG
 - FFH
 - Biotopkartierung
 - NSG
- Rotmilan Dichtezentrum!
- Vermeidungsmaßnahmen ws. erforderlich z.B. Kamerasystem



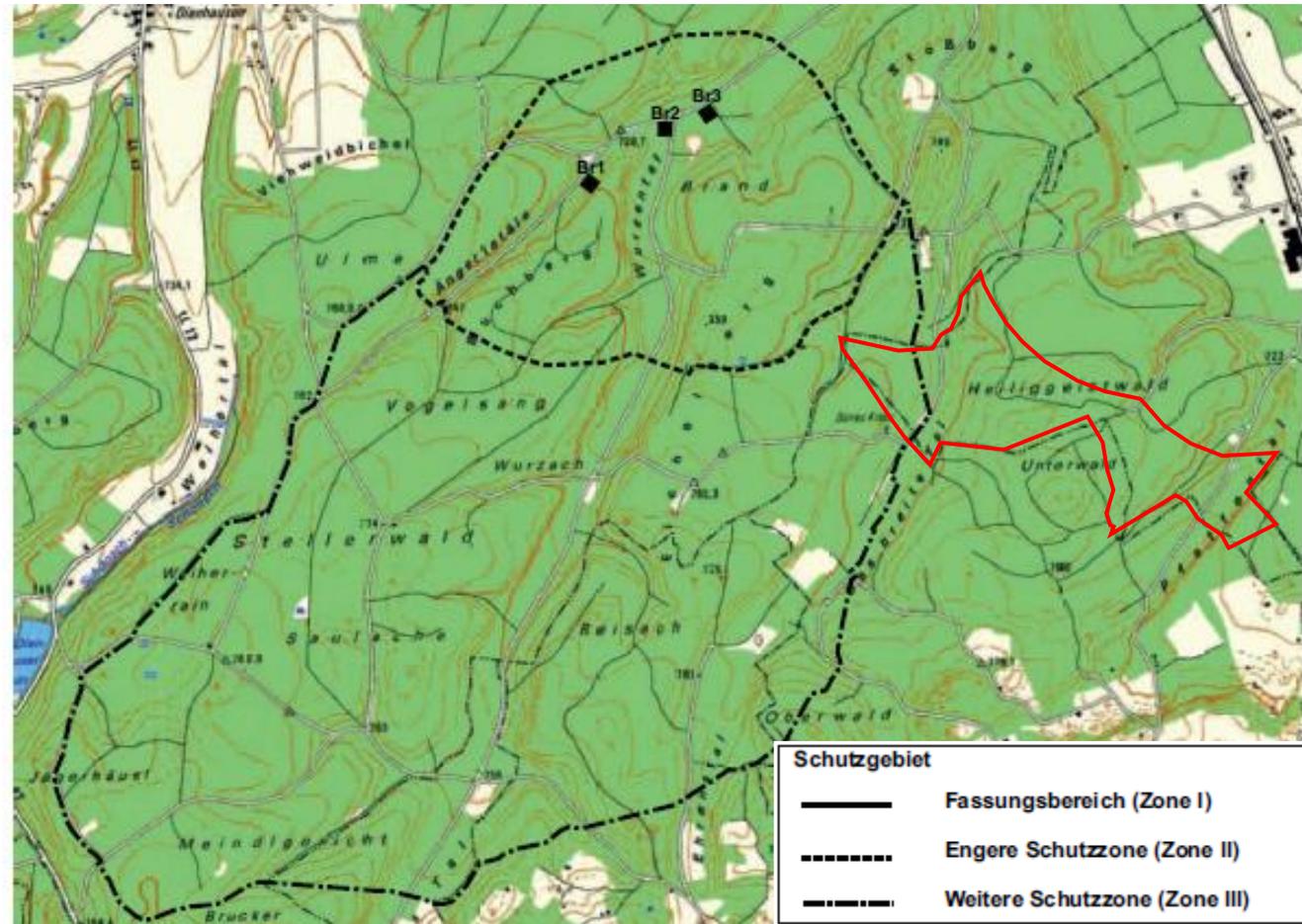
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Naturschutz - Apfeldorf

- Untersuchungsgebiet liegt teilweise im Fauna-Flora-Habitat-/ und im Landschaftsschutzgebiet, sowie in der Biotopkartierung
- EEG 2023 Änderungen §26 Abs.3 BNatSchG:
- „(3)In einem Landschaftsschutzgebiet sind die Errichtung und der Betrieb von Windenergieanlagen sowie der zugehörigen Nebenanlagen nicht verboten, wenn sich der Standort der Windenergieanlagen in einem Windenergiegebiet nach § 2 Nummer 1 des Windenergieflächenbedarfsgesetzes befindet...“
- Bei Flächenausweisung durch Regionalplan oder Standortkommune LSG-Beplanung möglich
- Empfehlung: keine WEA in LSG und FFH-Gebieten planen



2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Wasserschutz - Kinsau

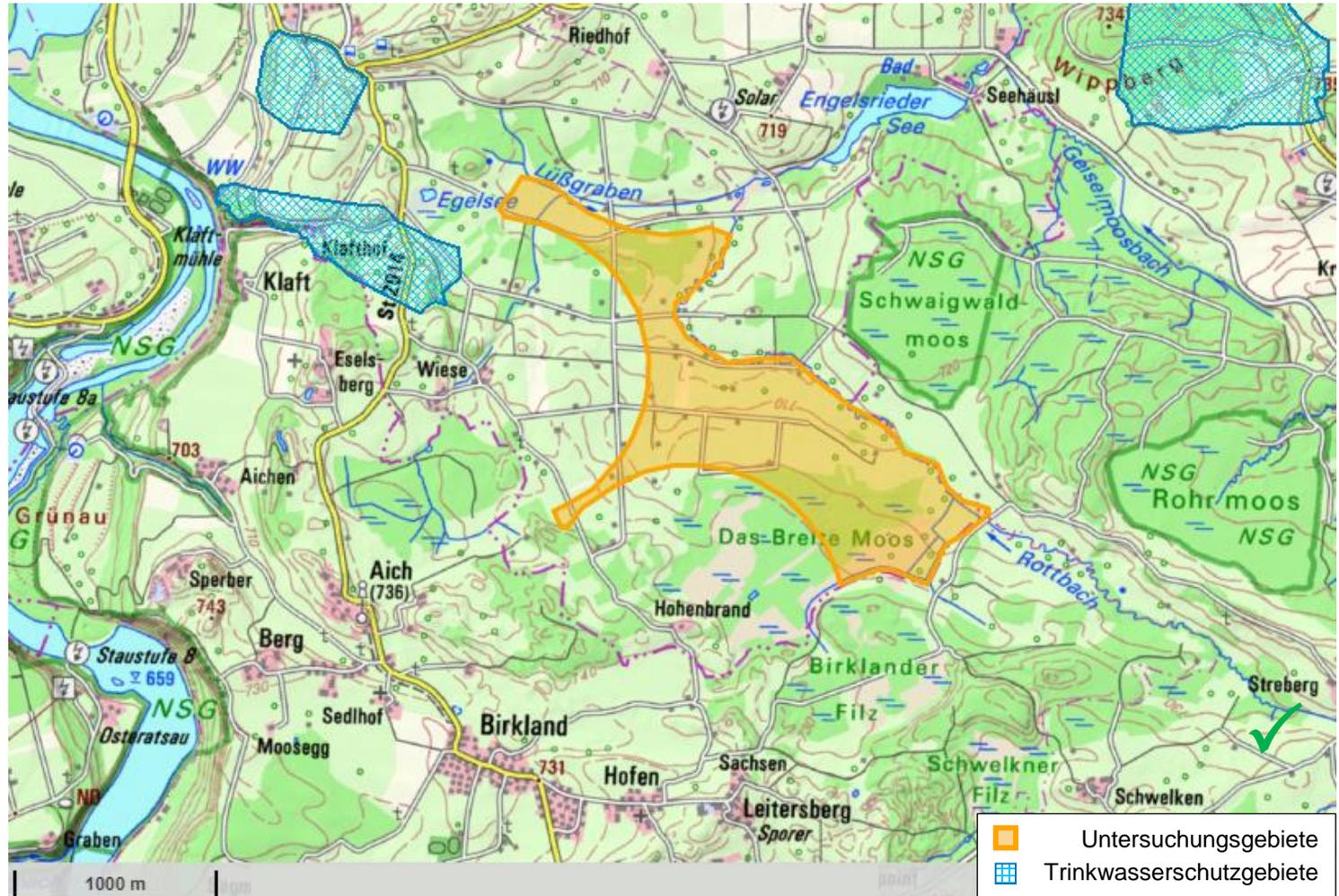
- Untersuchungsgebiet in weiterer Schutzzone (Zone III)
- Windenergieanlagen dürfen in Zone III gebaut werden



Wasserwirtschaftsamt Weilheim

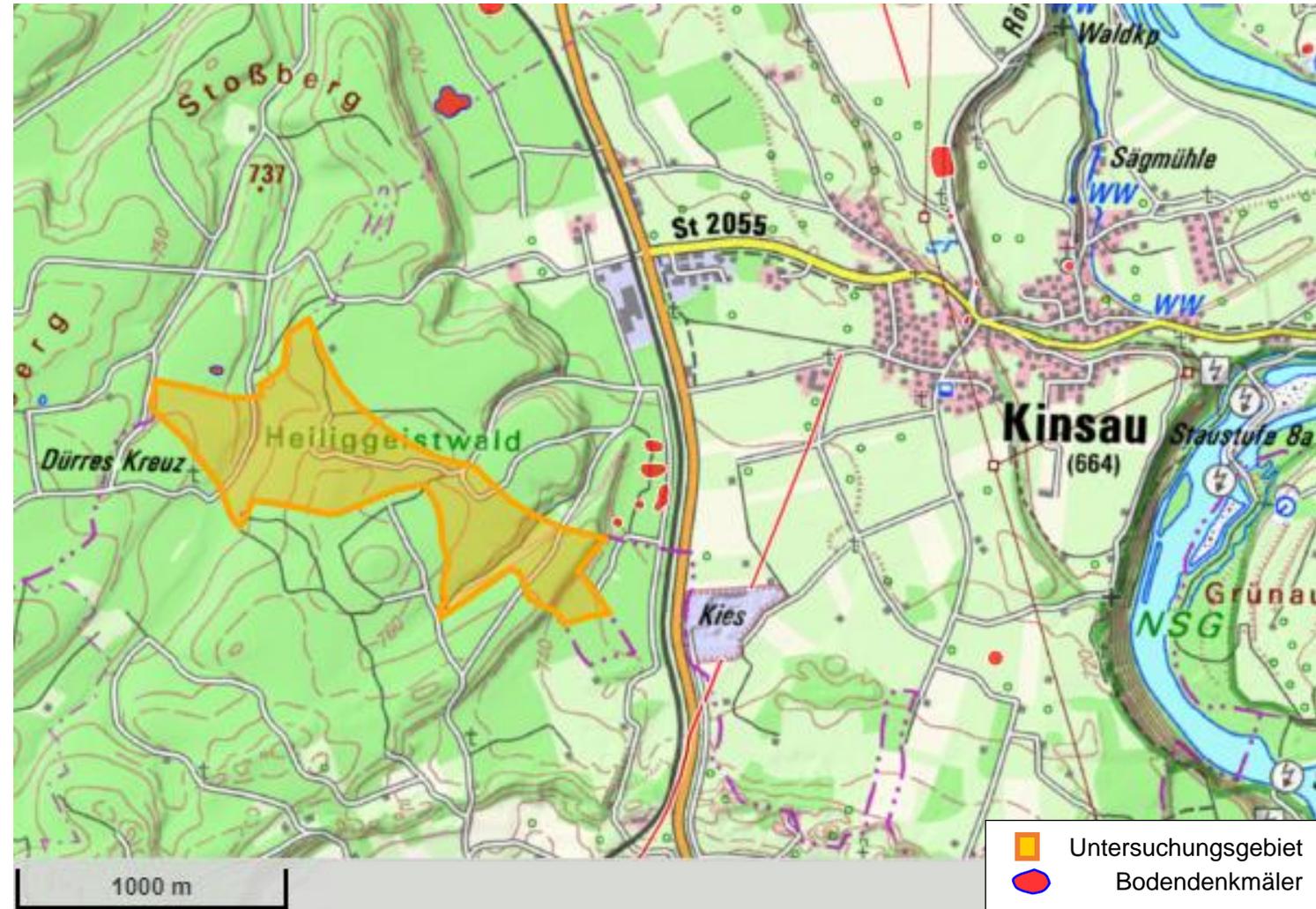
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Wasserschutz - Apfeldorf

- Untersuchungsfläche wird nicht von Trinkwasserschutzgebieten tangiert



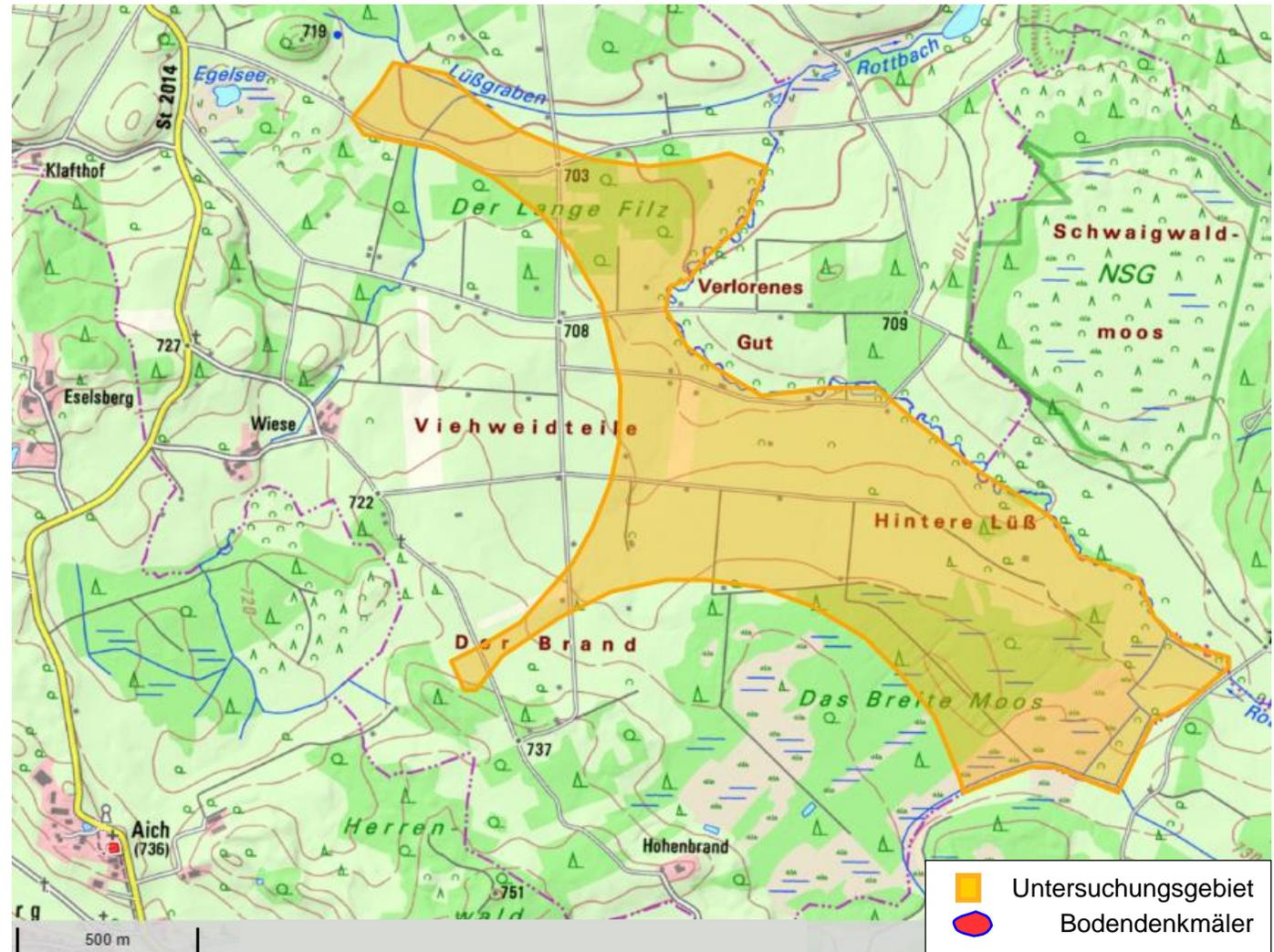
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Bau- und Bodendenkmäler - Kinsau

- keine Bodendenkmäler im Untersuchungsgebiet



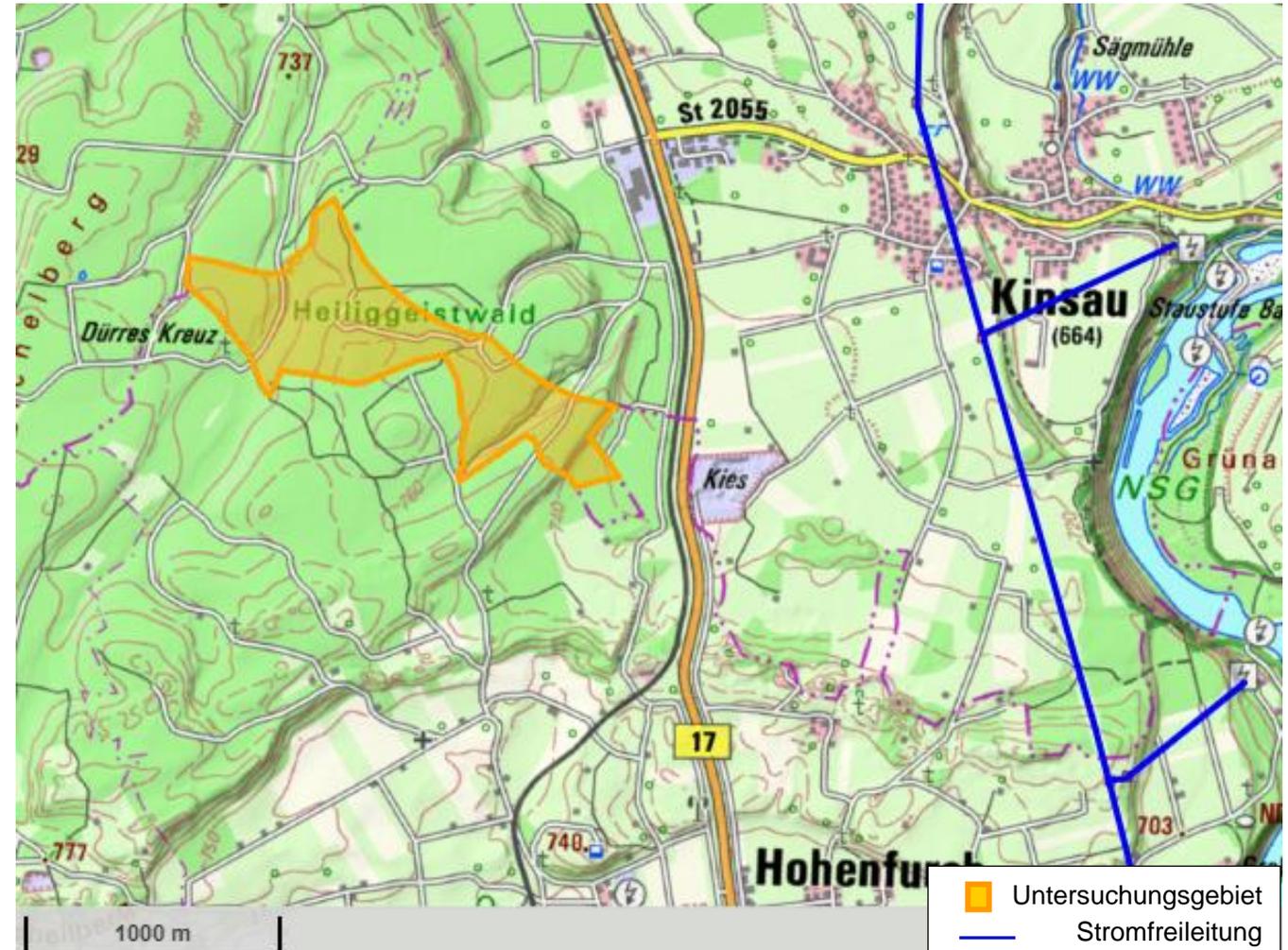
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Bau- und Bodendenkmäler - Apfeldorf

- keine Bodendenkmäler innerhalb des Untersuchungsgebiets



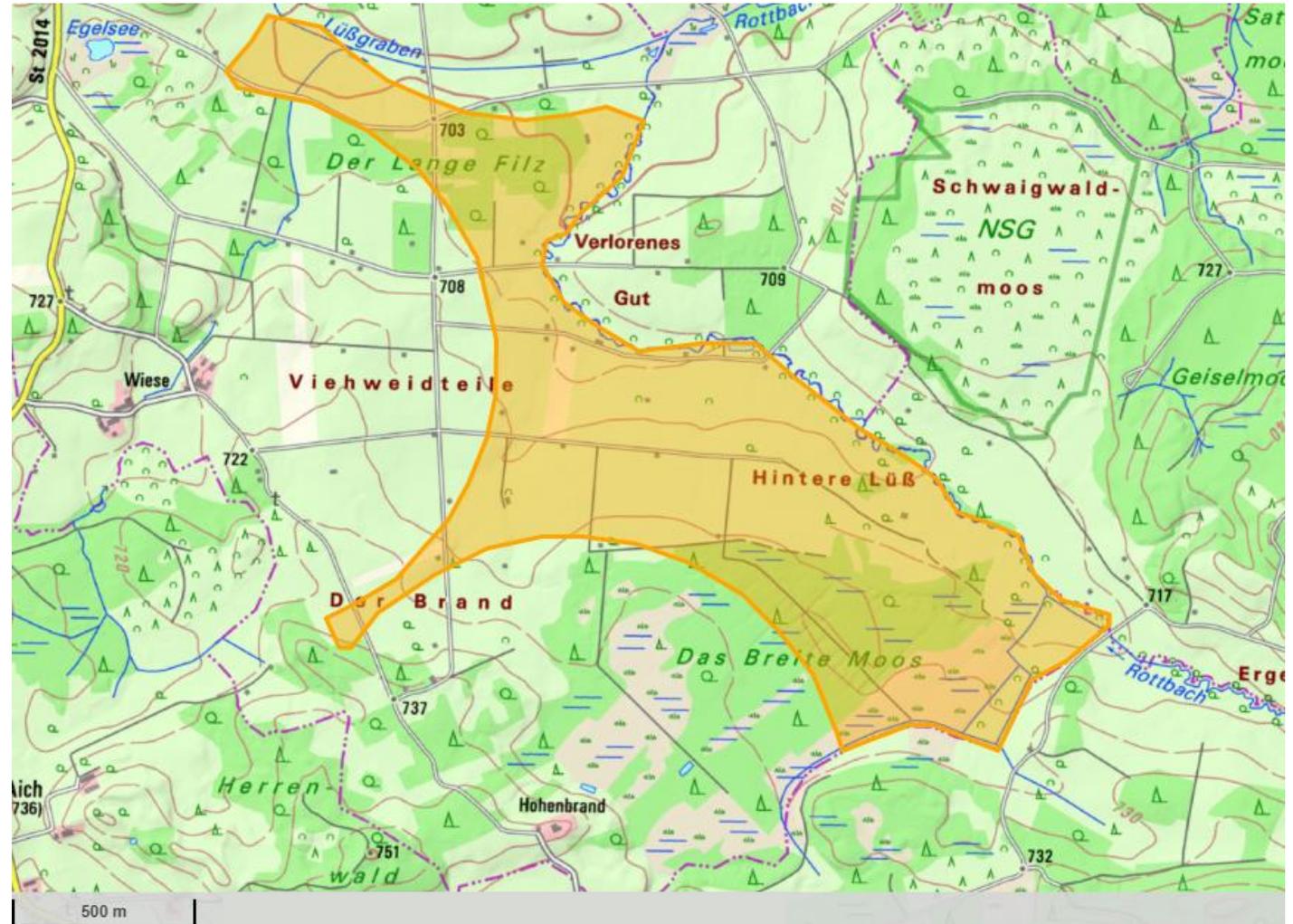
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Stromfreileitungen - Kinsau

- durch die Nachlaufströmung der WEA können Schwingungen der Hochspannungsleitungen auftreten
 - ab einem Abstand von WEA zur Leitungstrasse von $3 \times$ Rotordurchmesser (D) gibt es keine Beeinträchtigungen
- keine Freileitungen vorhanden



2. Abklärung von K.O.-Kriterien – Stromfreileitungen - Apfeldorf

- durch die Nachlaufströmung der WEA können Schwingungen der Hochspannungsleitungen auftreten
 - ab einem Abstand von WEA zur Leitungstrasse von $3 \times$ Rotordurchmesser (D) gibt es keine Beeinträchtigungen
- keine Freileitungen vorhanden



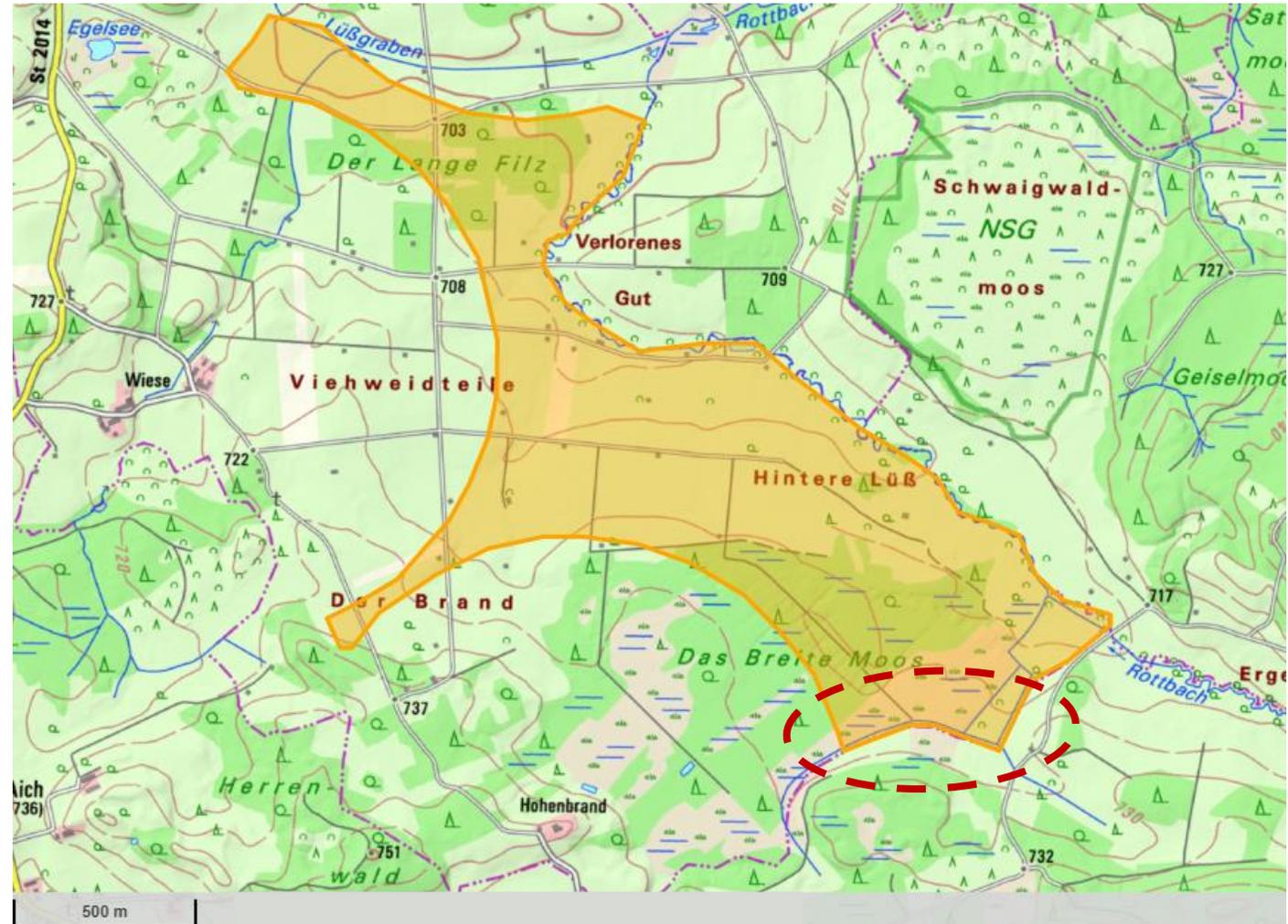
2. Abklärung von K.O.-Kriterien – „Windklau“ - Kinsau

- rot markierter Bereich ist nur sinnvoll zu beplanen, wenn Nachbargemeinden explizit auf eine Planung in angrenzenden Flächen verzichten
- Gefahr von „Windklau“ sehr hoch!! Klärung der Eigentumsverhältnisse der West-Flächen und Absicherung (z.B. bei BaySF)

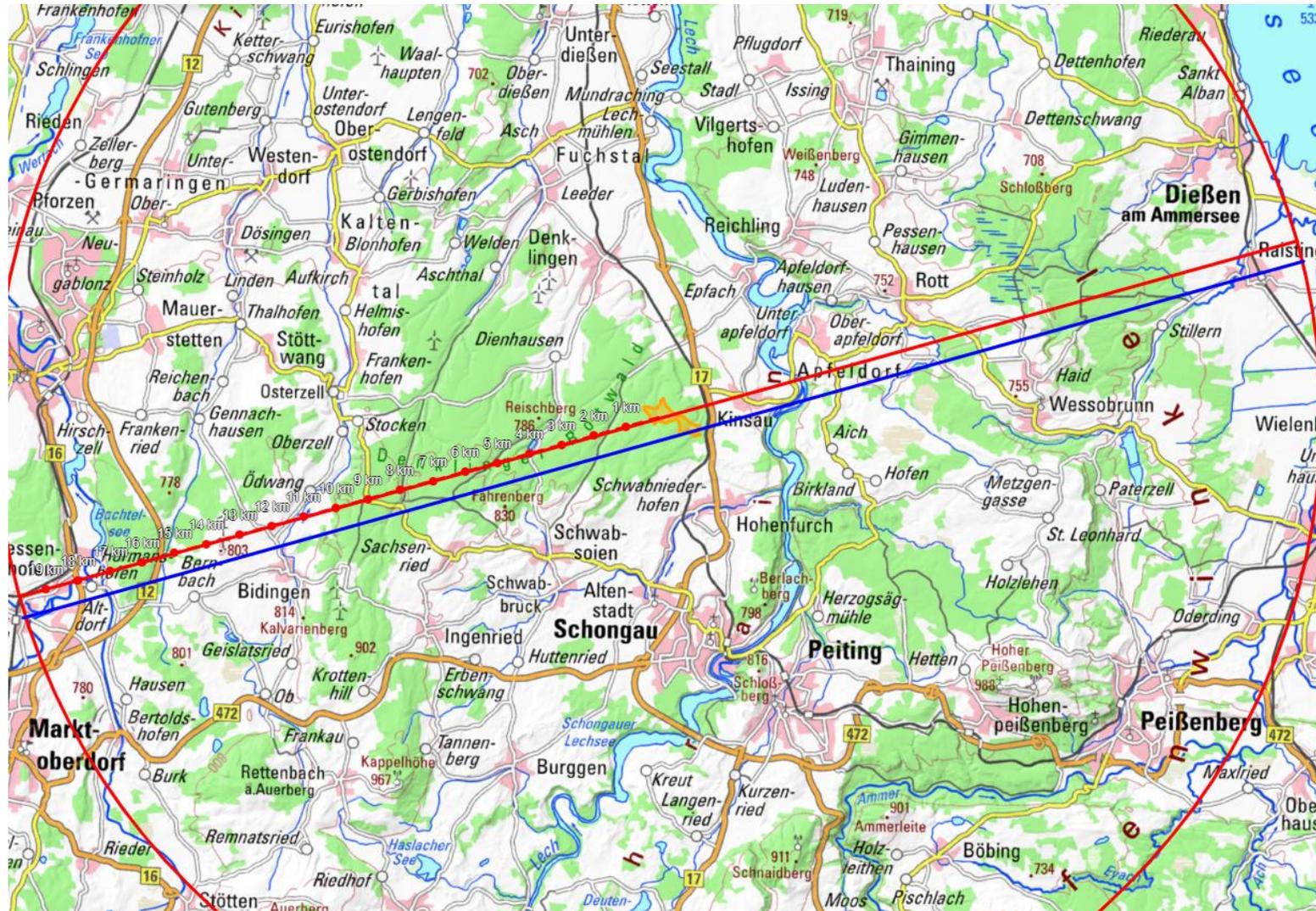


2. Abklärung von K.O.-Kriterien – „Windklau“ – Apfeldorf

- rot markierter Bereich ist nur sinnvoll zu beplanen, wenn Nachbargemeinden explizit auf eine Planung in angrenzenden Flächen verzichten
- Gefahr von „Windklau“ gegeben, jedoch aufgrund der FFH-Gebiete sehr gering

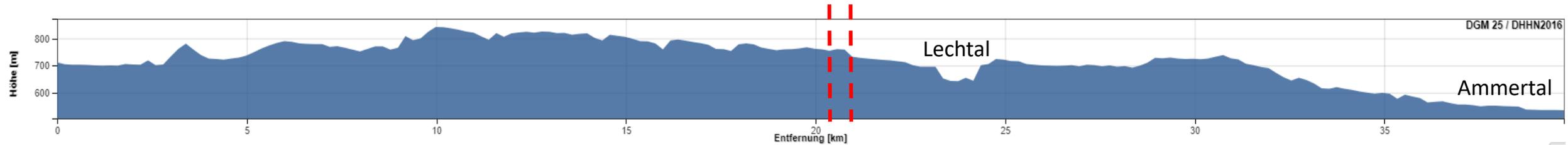


3. Standortbewertung und Topographie – Großräumig 20km Radius - Kinsau

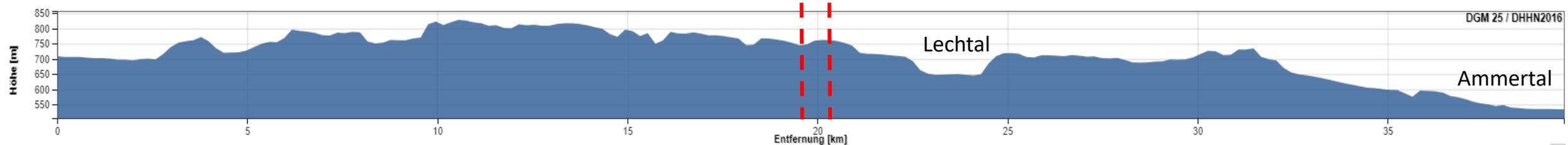


3. Standortbewertung und Topographie – Großräumig - Kinsau

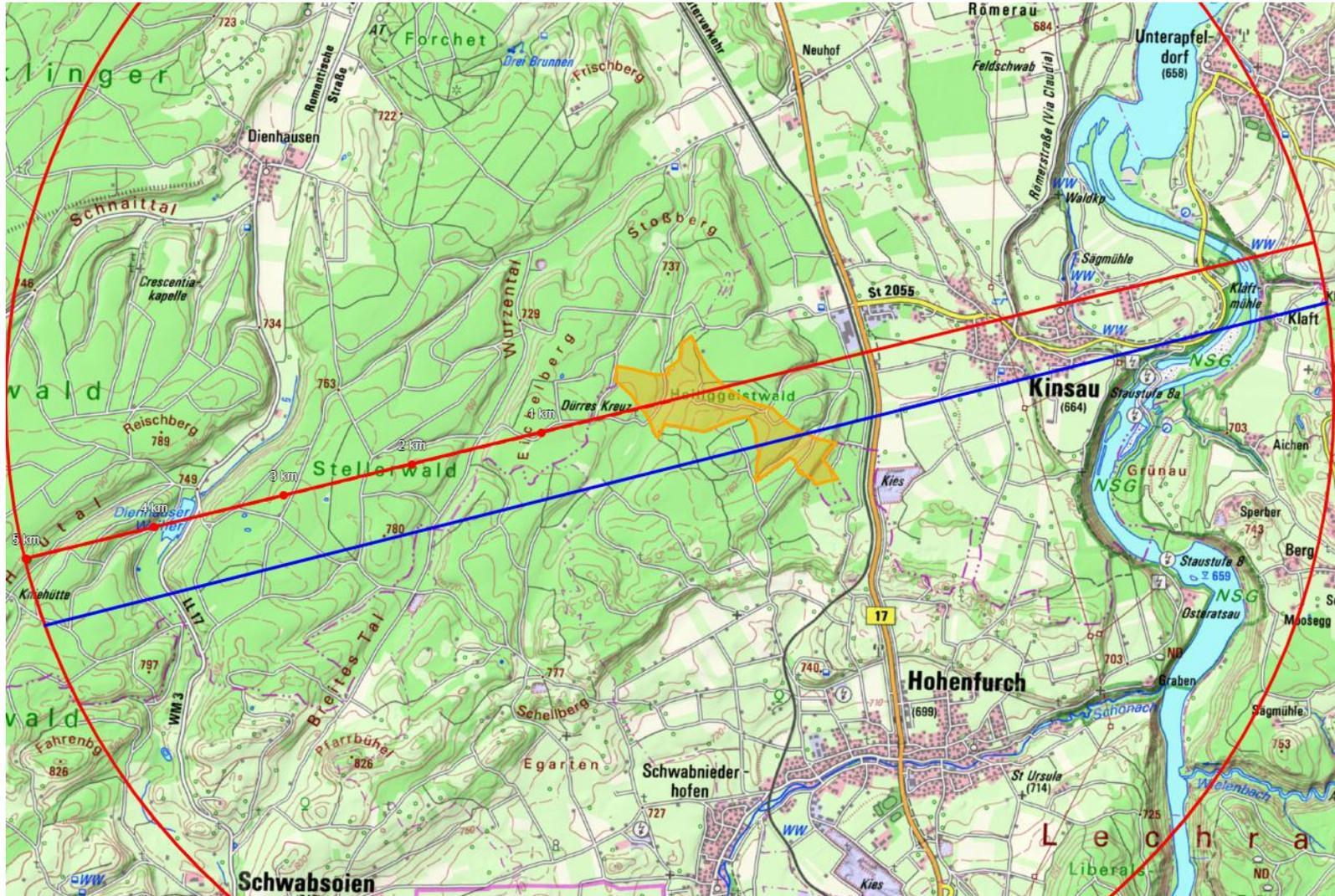
Schnitt blau:



Schnitt rot:

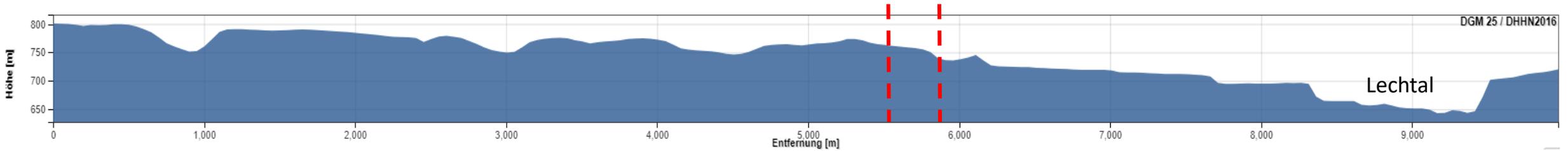


3. Standortbewertung und Topographie – Kleinräumig 5km Radius - Kinsau

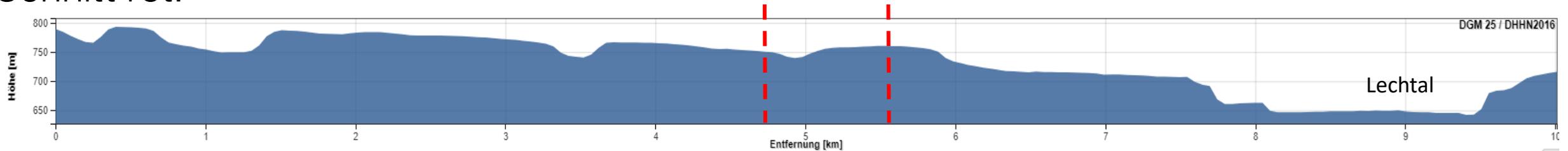


3. Standortbewertung und Topographie – Kleinräumig - Kinsau

Schnitt blau:

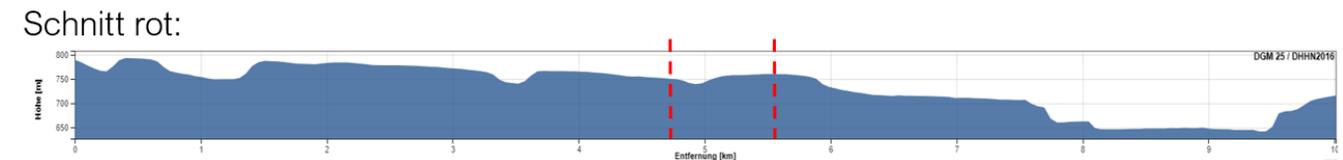
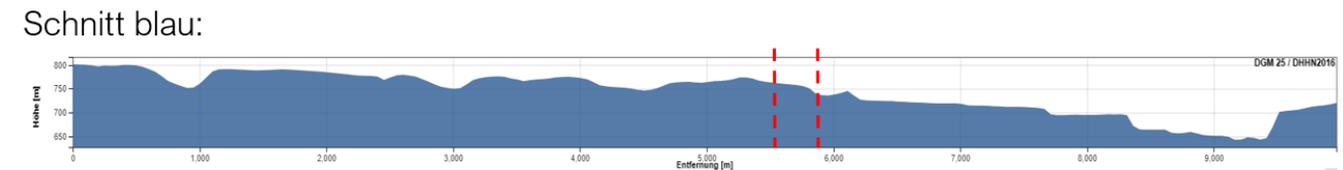
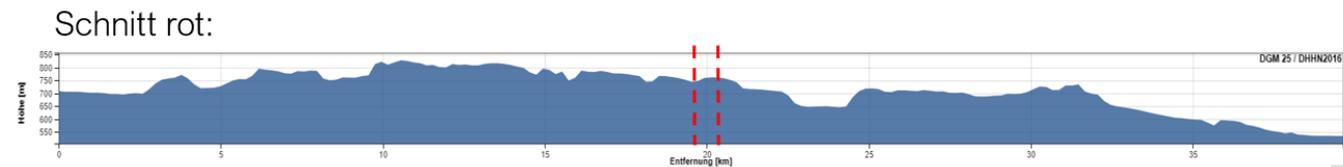
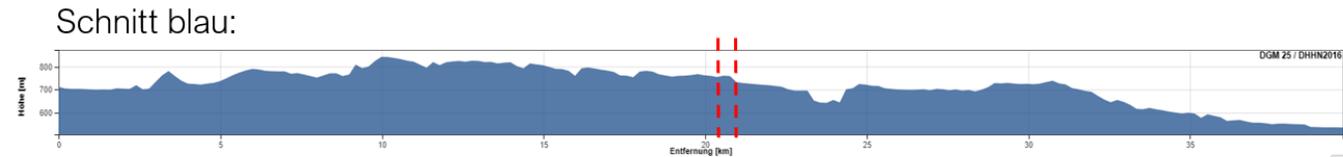


Schnitt rot:



3. Standortbewertung und Topographie - Kinsau

- Untersuchungsgebiet befindet sich am östlichen Ende auf einem Hochplateau
- voraussichtlich günstig für WEA Standorte

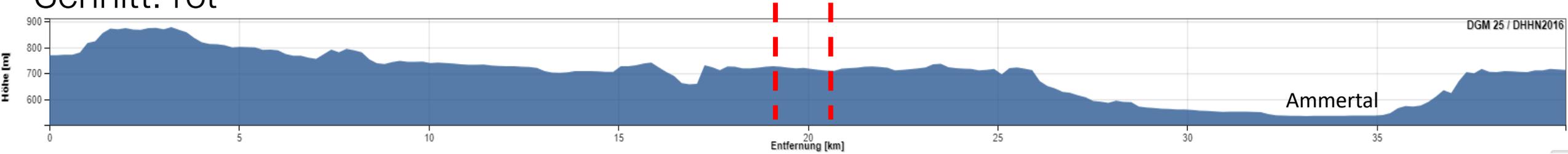


3. Standortbewertung und Topographie – Großräumig 20km Radius - Apfeldorf

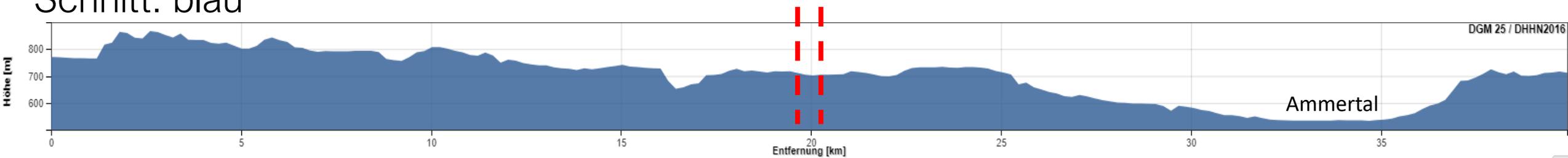


3. Standortbewertung und Topographie – Großräumig - Apfeldorf

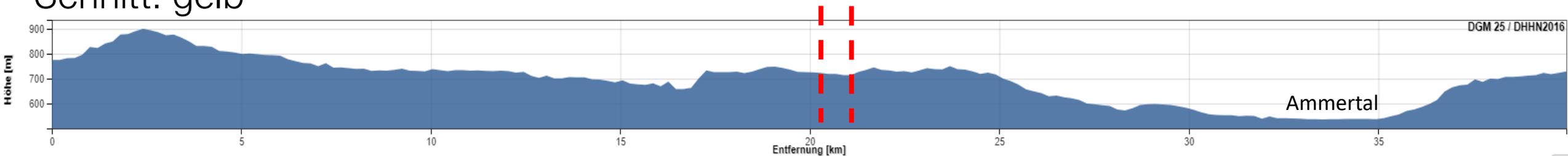
Schnitt: rot



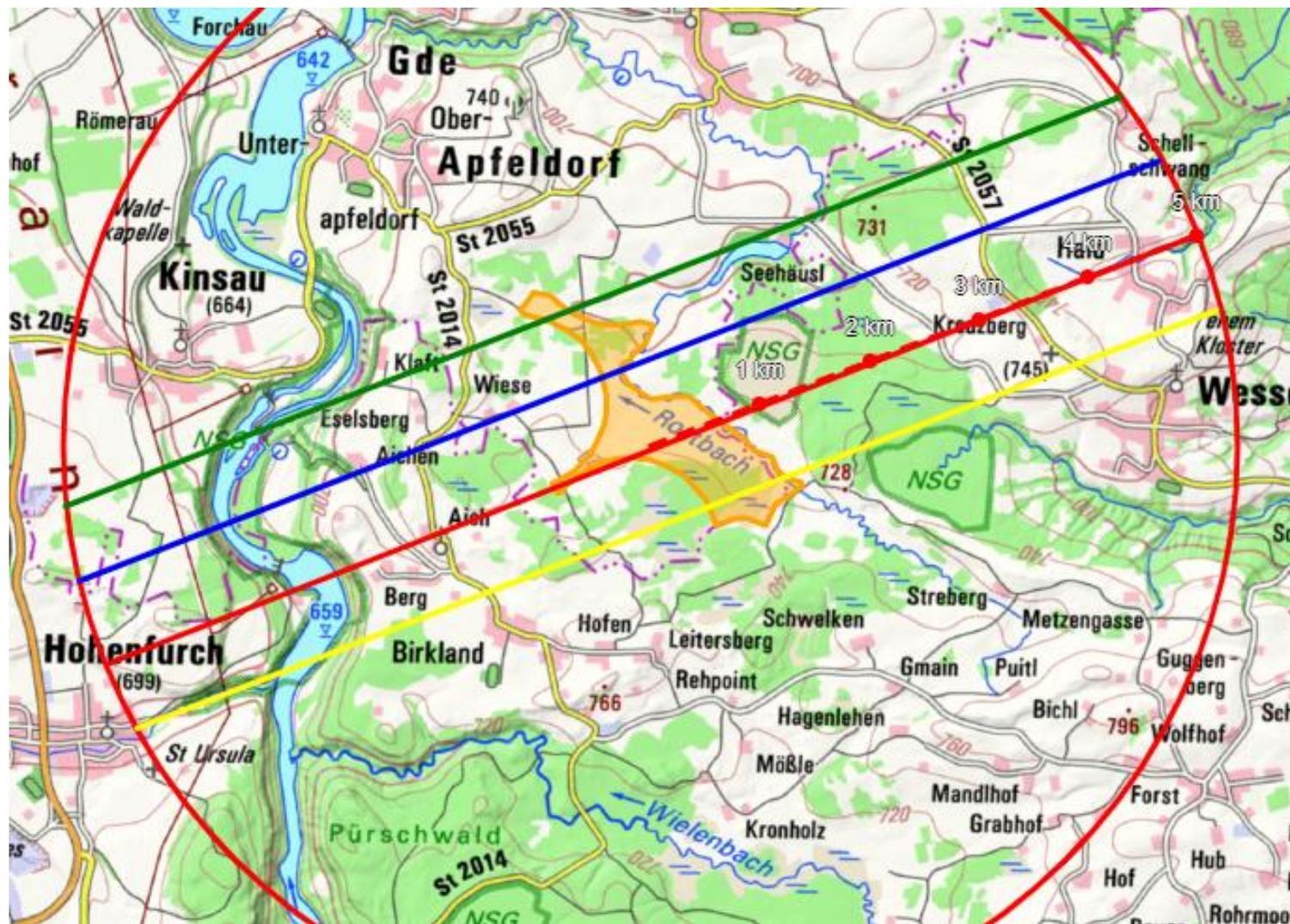
Schnitt: blau



Schnitt: gelb

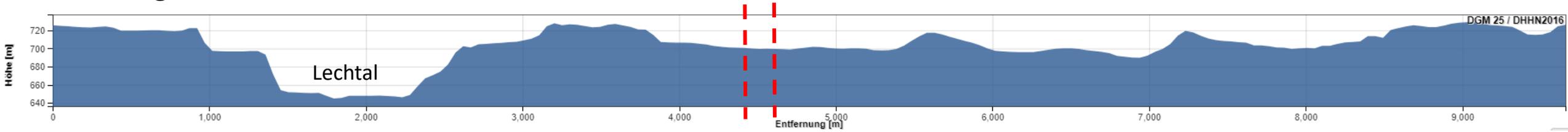


3. Standortbewertung und Topographie – Kleinräumig 5km Radius - Apfeldorf

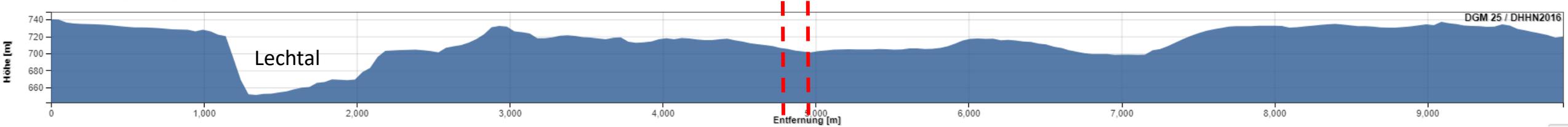


3. Standortbewertung und Topographie – Kleinräumig - Apfeldorf

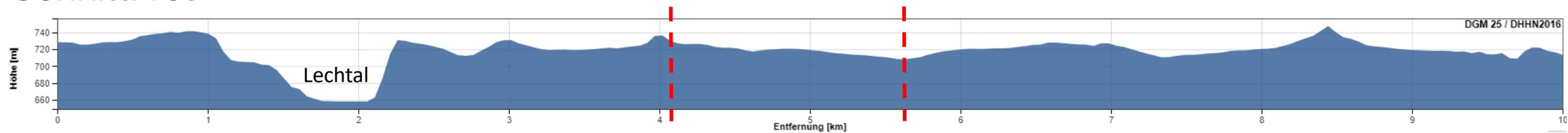
Schnitt: grün



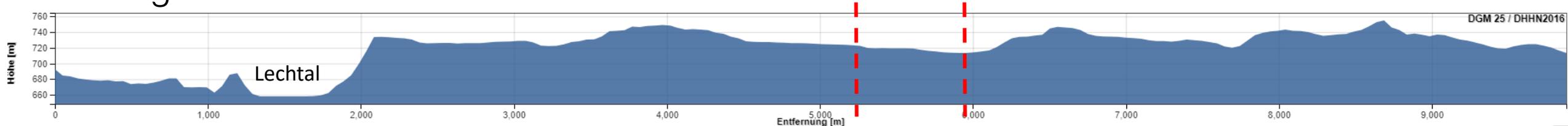
Schnitt: blau



Schnitt: rot

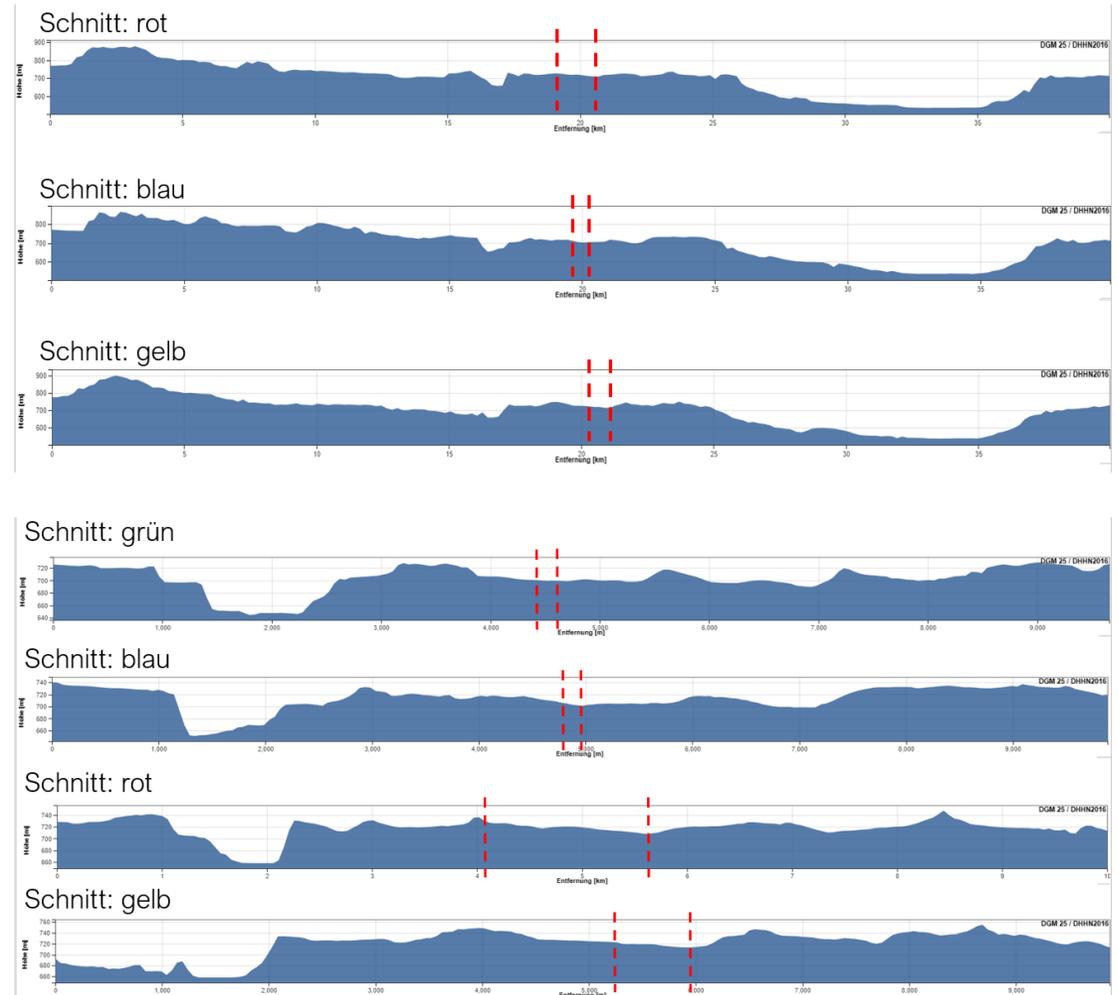


Schnitt: gelb



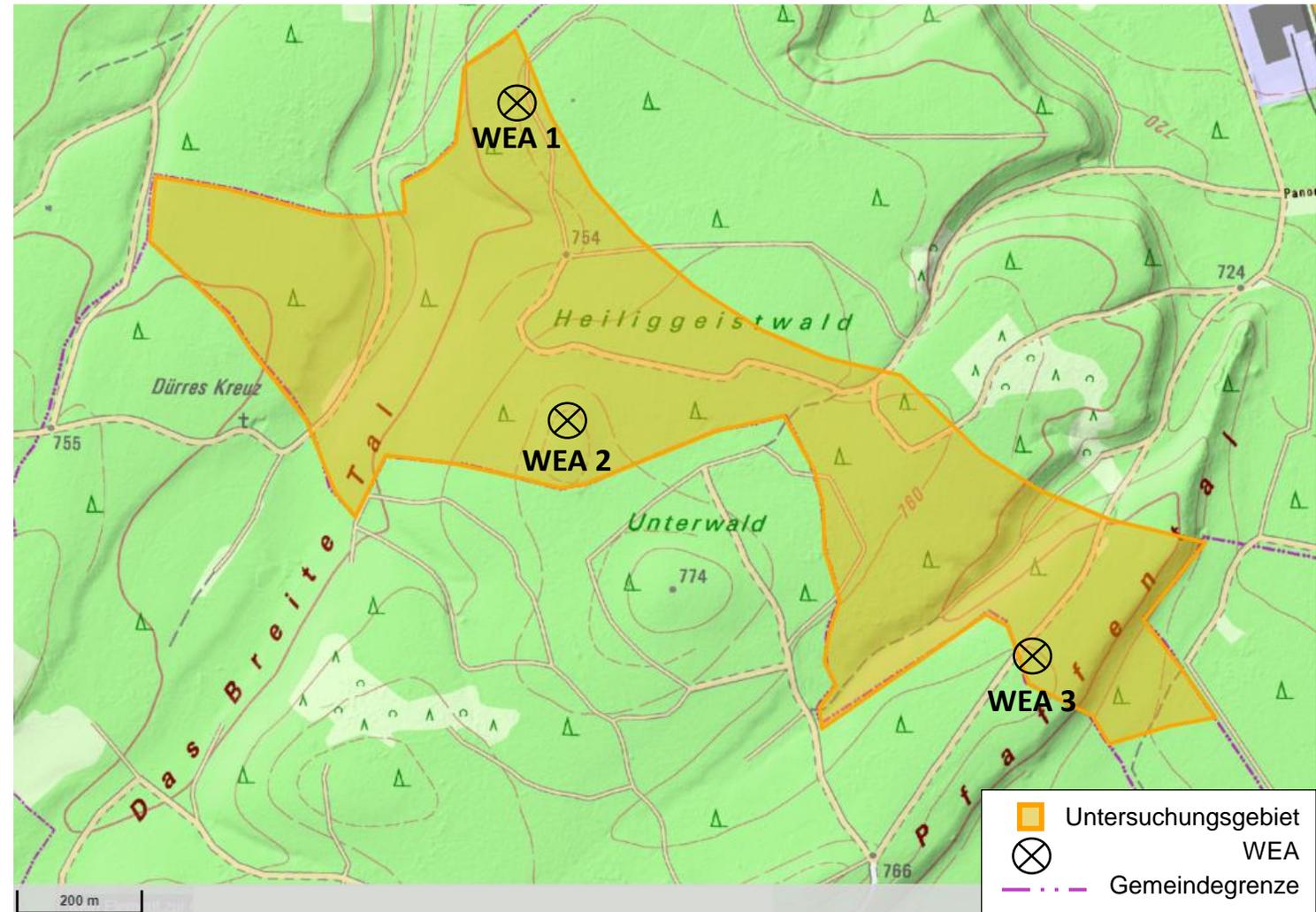
3. Standortbewertung und Topographie - Apfeldorf

- Untersuchungsgebiet befindet sich auf einem Hochplateau
- voraussichtlich günstig für WEA Standorte



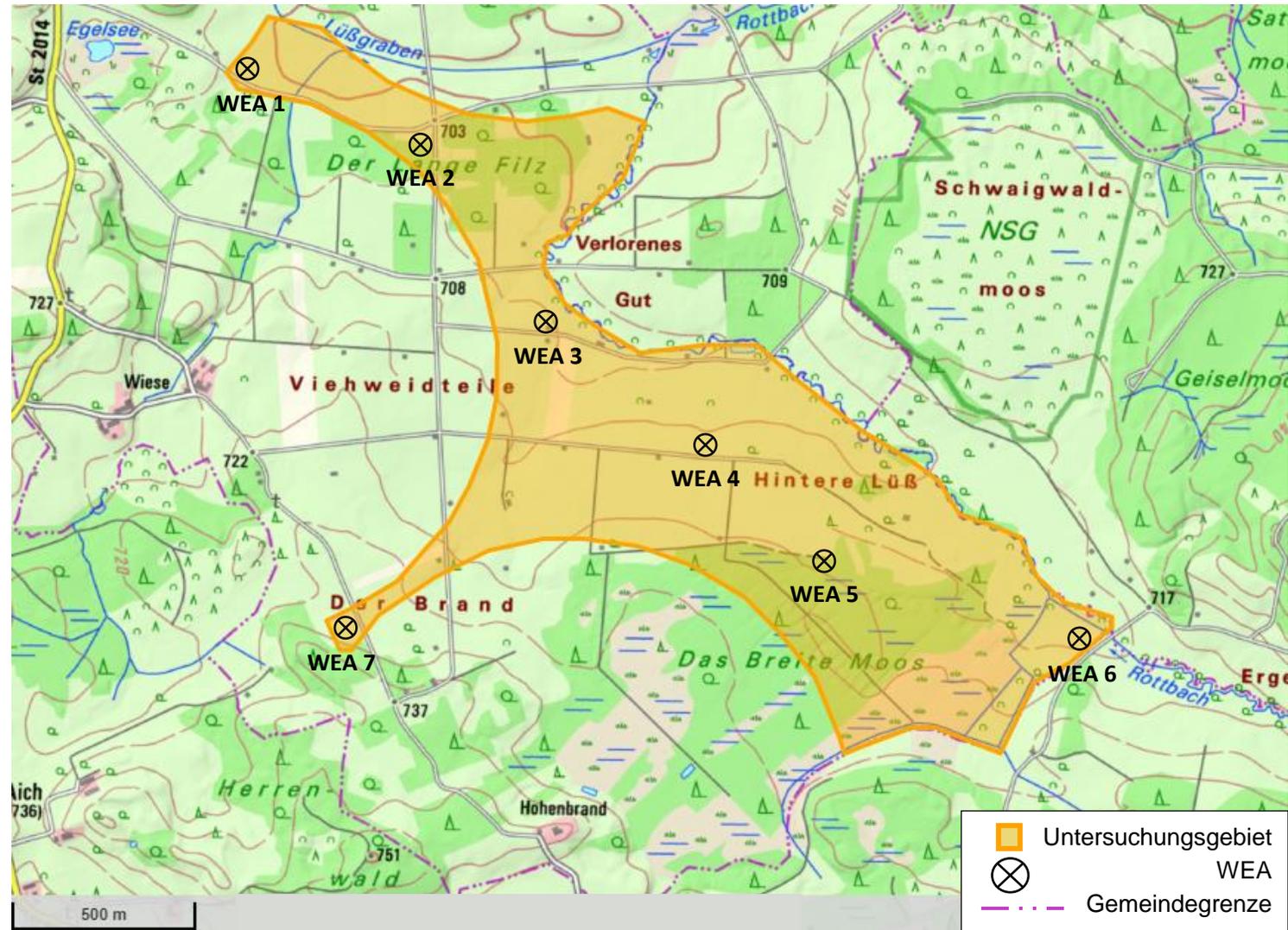
4.1 Standortkonfiguration – Grundkonfiguration - Kinsau

- Abstand in Hauptwindrichtung ca. 1.000 m
- Abstand in Nebenwindrichtung ca. 500 m
- drei WEA-Standorte theoretisch auf Untersuchungsgebiet möglich



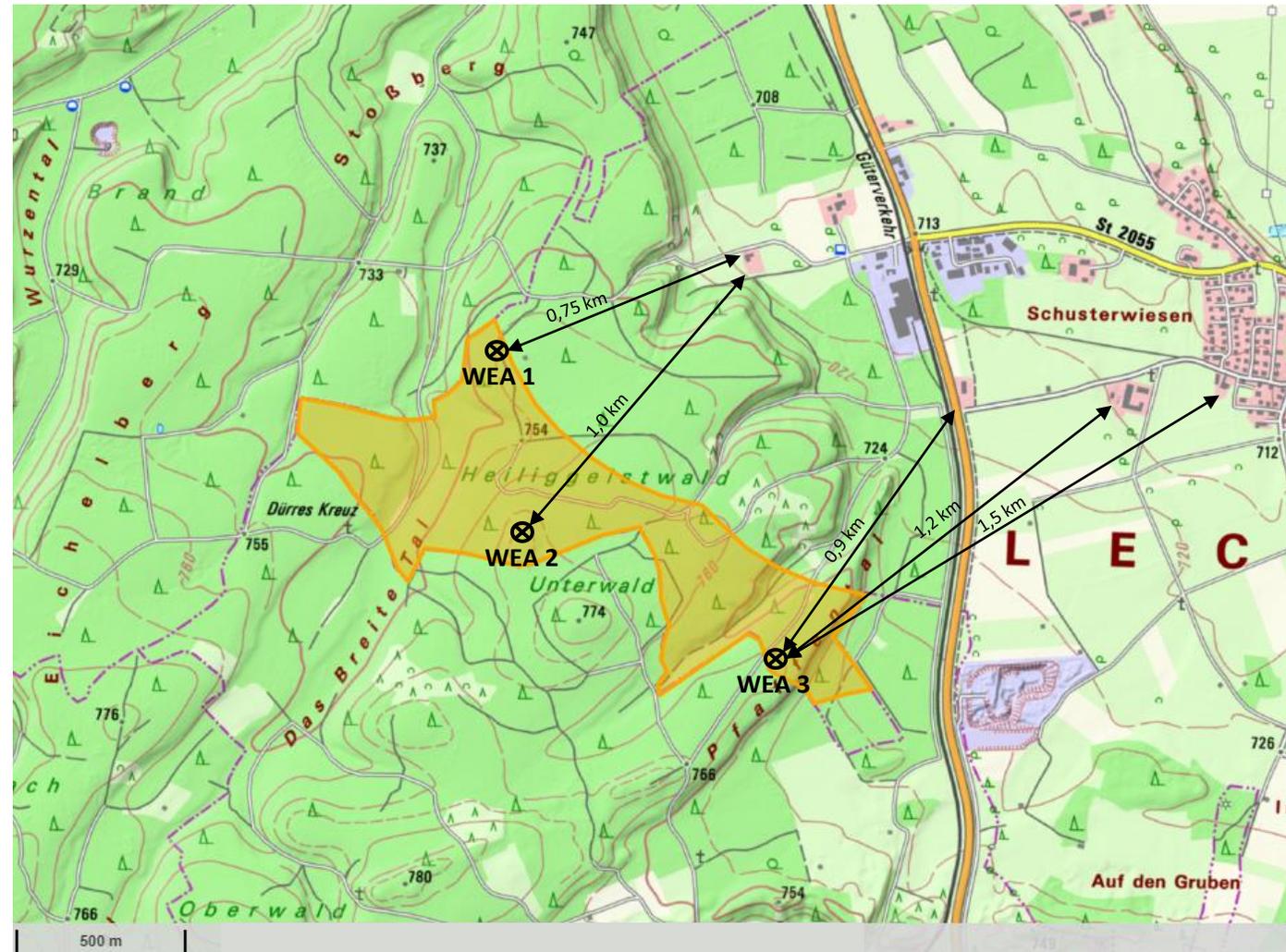
4.1 Standortkonfiguration – Grundkonfiguration - Apfeldorf

- Abstand in Hauptwindrichtung ca. 1.000 m
- Abstand in Nebenwindrichtung ca. 500 m
- sieben WEA-Standorte theoretisch auf Untersuchungsgebiet möglich



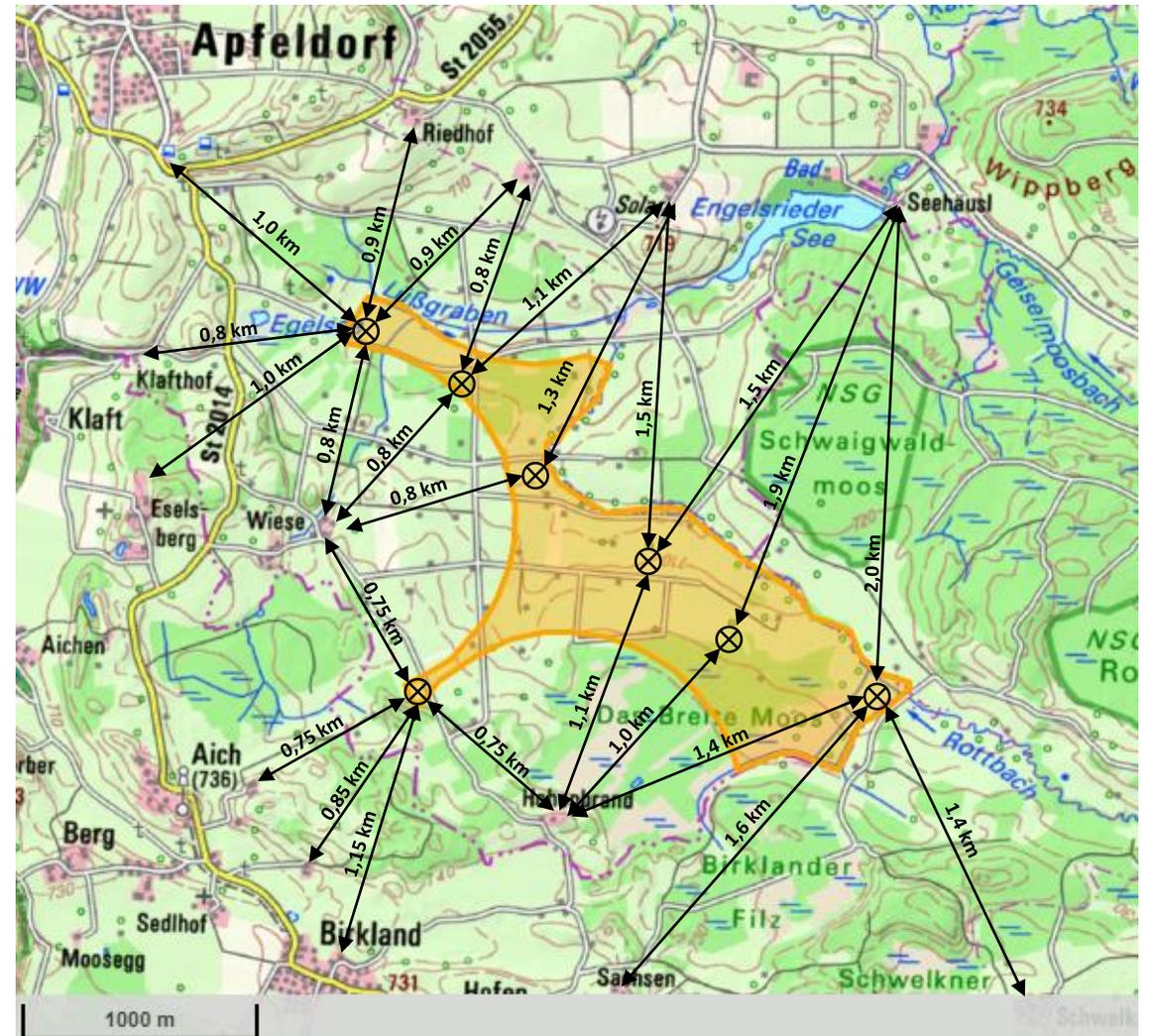
4.1 Standortkonfiguration – Abstände zu Wohnbebauung - Kinsau

- es gibt noch keinen Flächennutzungsplan für WEA
- Ausweisung einer Konzentrationsfläche zur Steuerung empfohlen
- 10H Regel hat voraussichtlich keinen Bestand (Waldlage)



4.1 Standortkonfiguration – Abstände zu Wohnbebauung - Apfeldorf

- es gibt noch keinen Flächennutzungsplan für WEA
- Ausweisung einer Konzentrationsfläche zur Steuerung empfohlen
- 10H Regel hat voraussichtlich keinen Bestand, sonst Bebauungsplan erforderlich



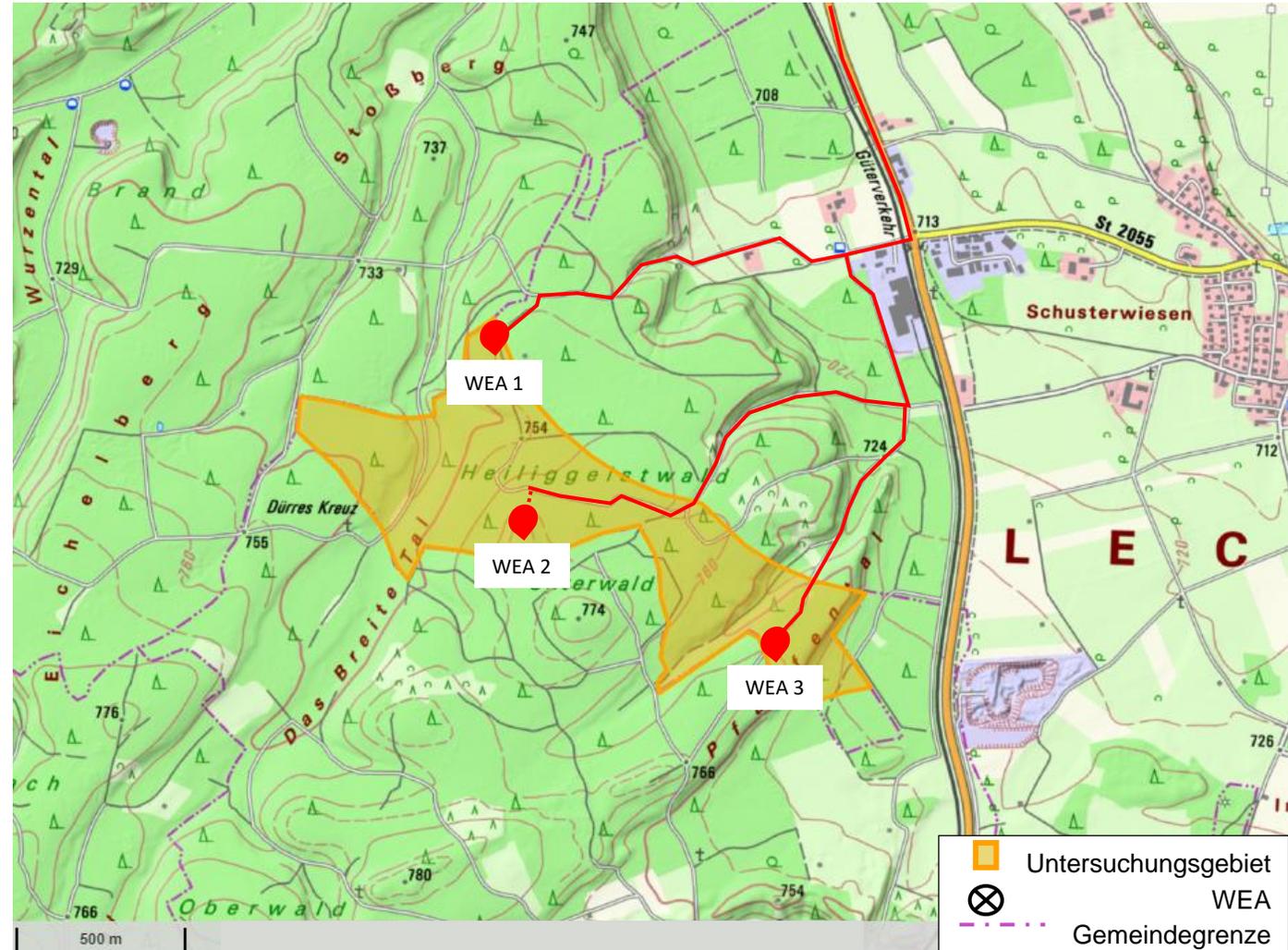
4.2 Standortkonfiguration – Zuwegung - Kinsau

- Zuwegung über B17
- Abfahrt bei Kinsau Richtung Westen, 1,4 km bis WEA 1
- Wirtschafts- und Waldwege bis WEA

Selbstfahrer

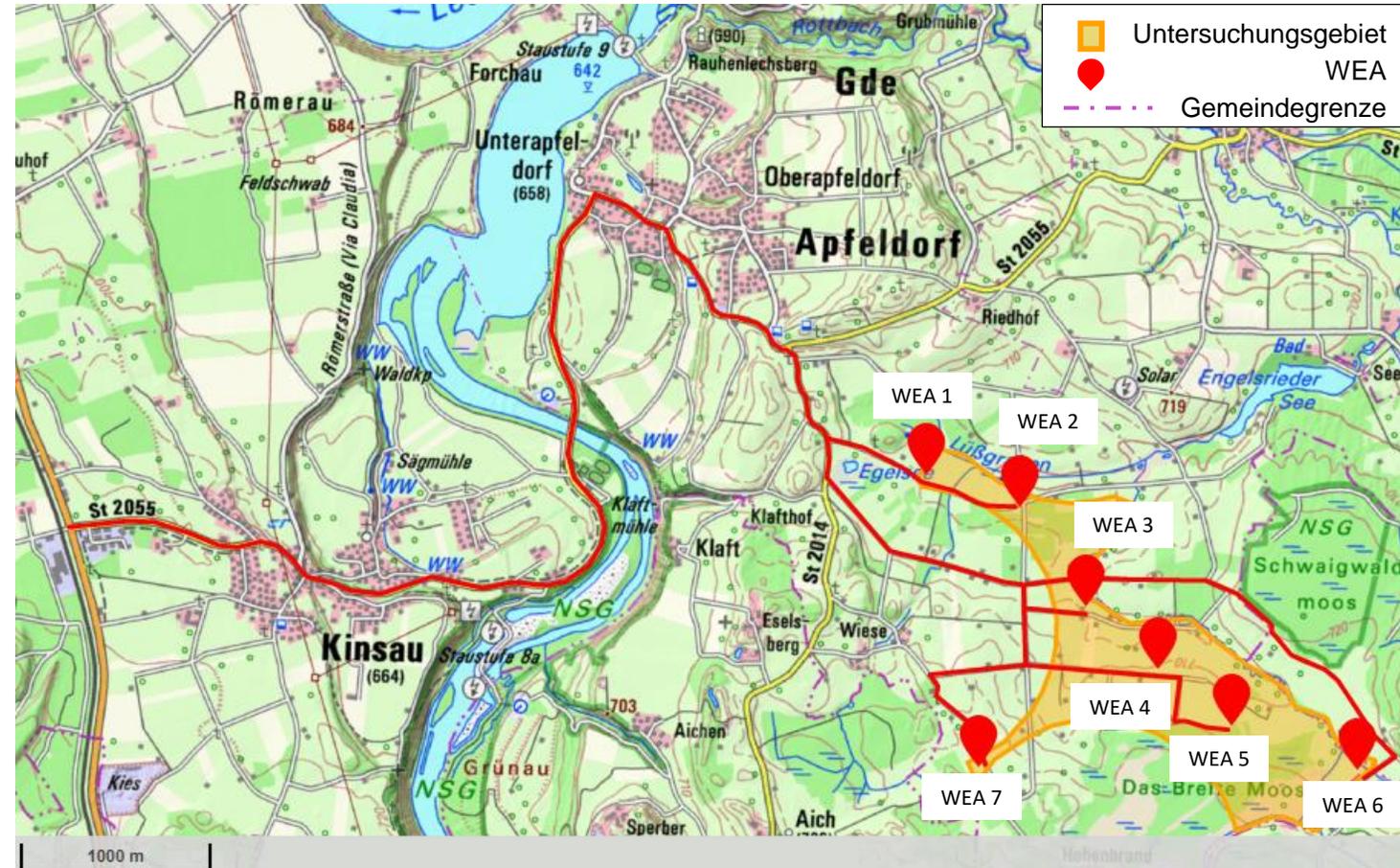


Sattelschlepper



4.2 Standortkonfiguration – Zuwegung - Apfeldorf

- Zuwegung über B17
- Abfahrt bei Kinsau
- Landstraße bis „Egelsee“
- Wirtschafts- und Waldwege ab „Egelsee“



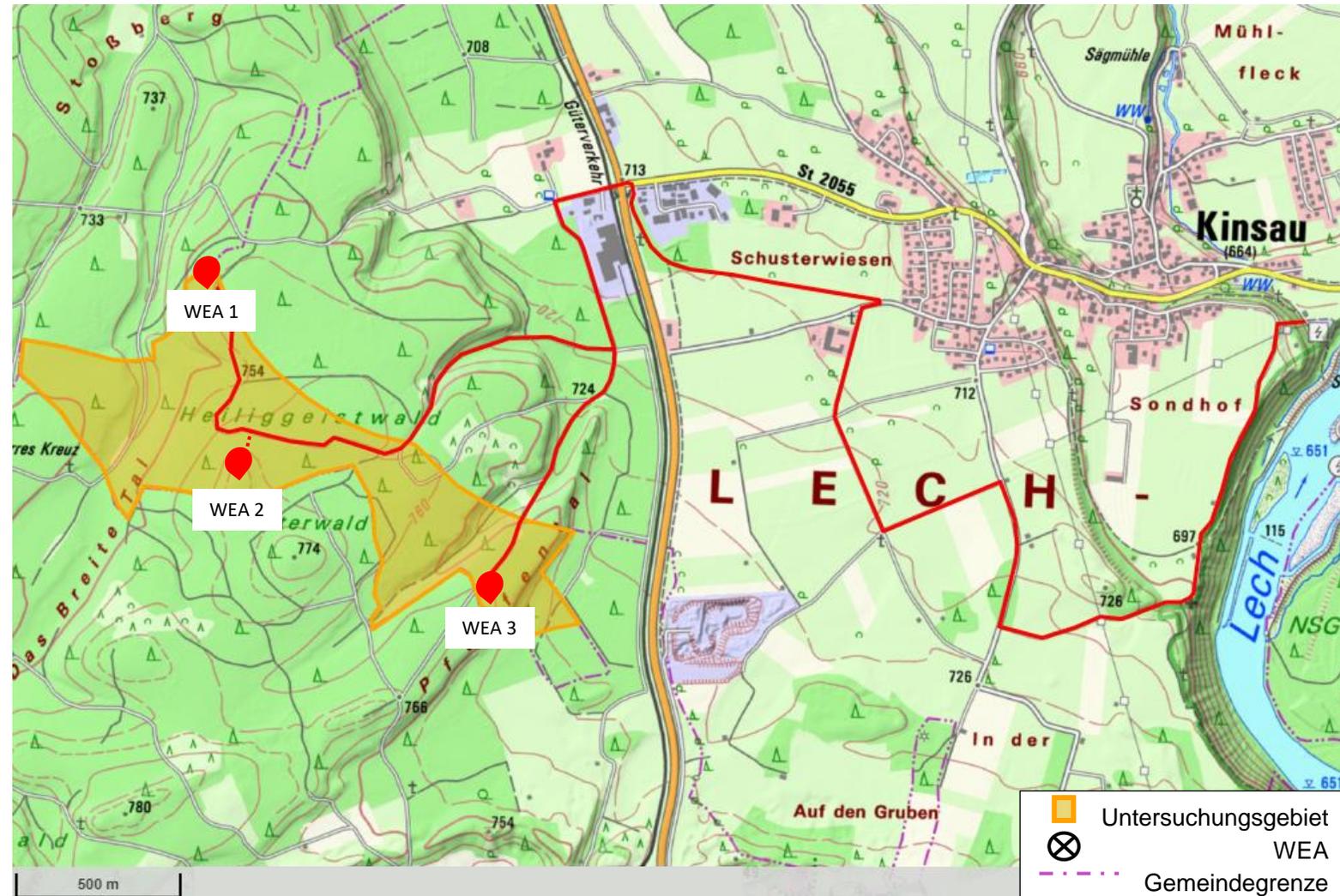
4.2 Standortkonfiguration – Netzanschluss - Kinsau

- Netzanschluss an LEW Verteilnetz GmbH Kinsau
- Netzanschluss an Staustufe 8



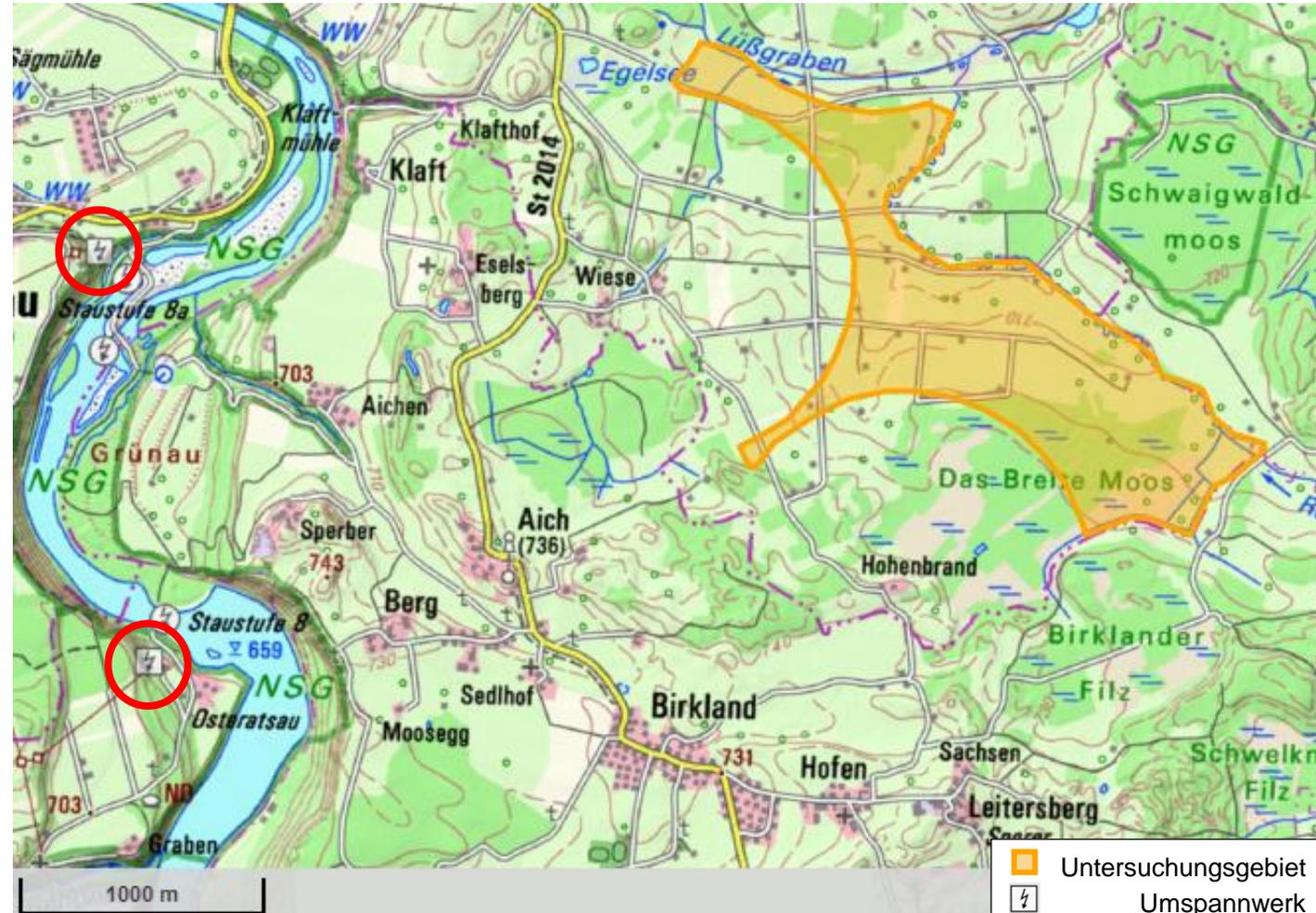
4.2 Standortkonfiguration – Netzanschluss - Kinsau

- 6 - 7 MW pro WEA
- Anschluss an LEW Verteilnetz GmbH Kinsau, ca. 5,68 km (nach Wegenetz) bis erste WEA plus Parkverkabelung



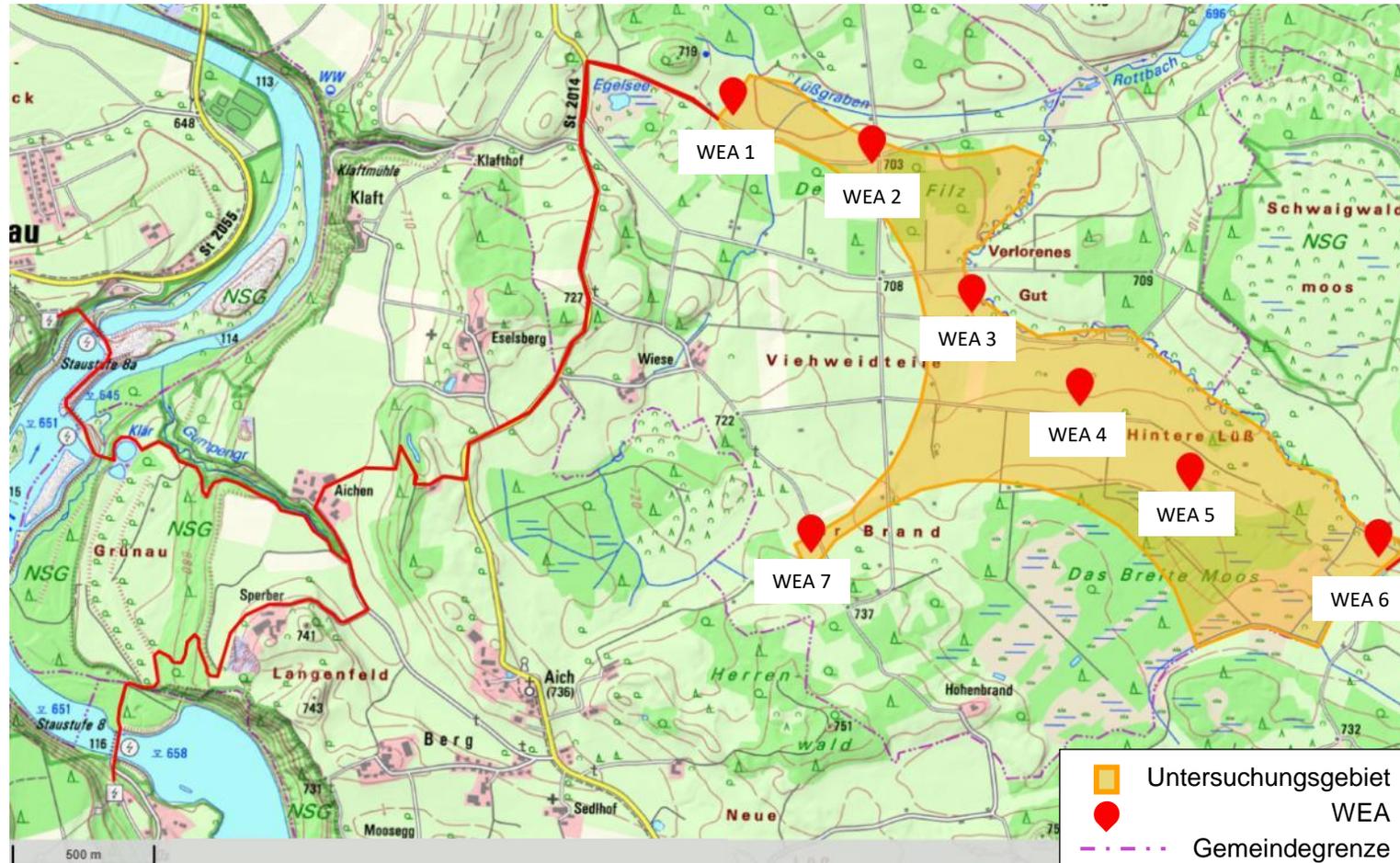
4.2 Standortkonfiguration – Netzanschluss - Apfeldorf

- Netzanschluss an LEW Verteilnetz GmbH Kinsau oder
- Netzanschluss an Staustufe 8
- Lechquerung problematisch
- Ausführung als Unterspülung
- Prüfen, ob nutzbare Leerrohre/Düker durch Lech vorhanden sind



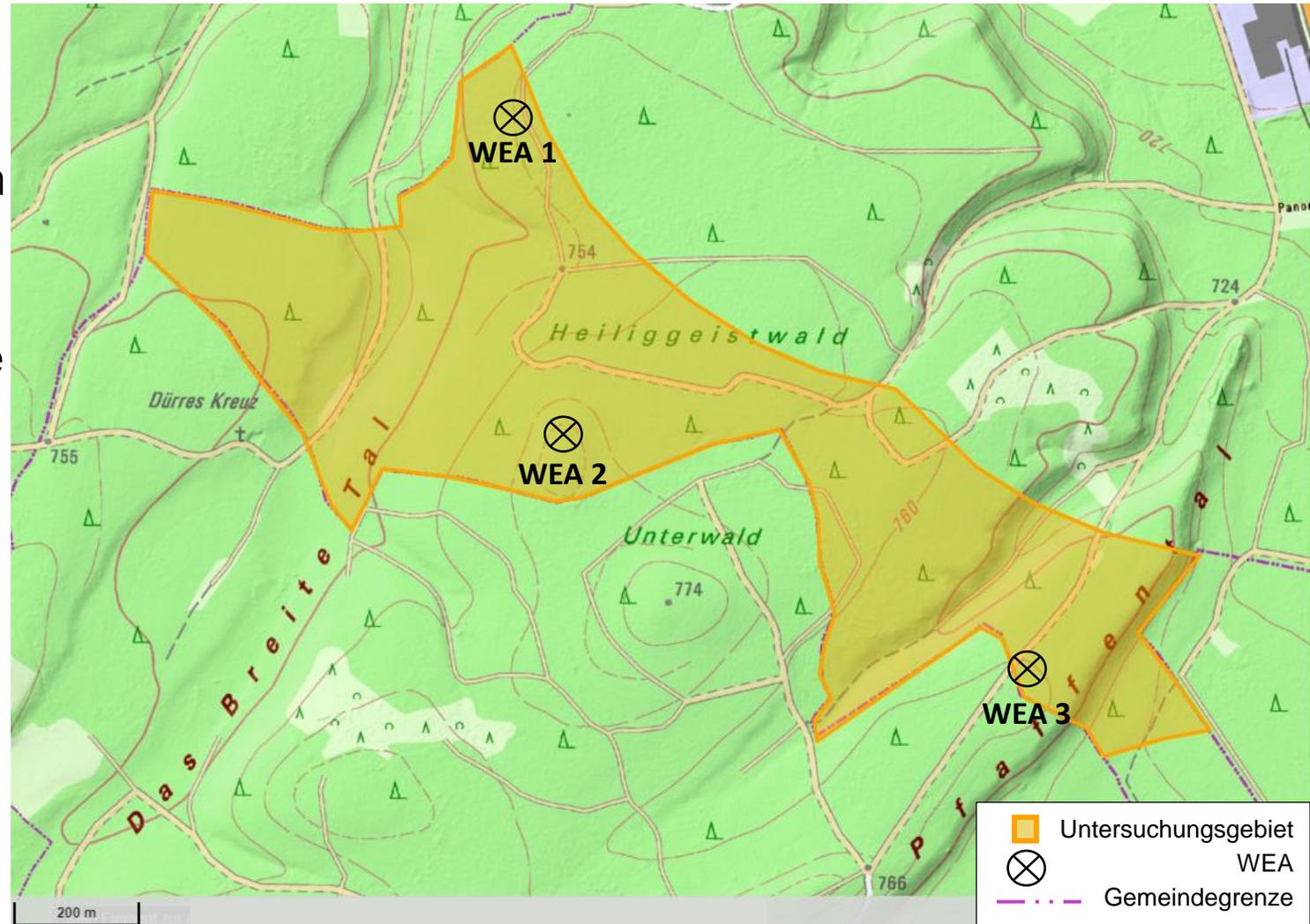
4.2 Standortkonfiguration – Netzanschluss - Apfeldorf

- 6 - 7 MW pro WEA
- Anschluss an LEW Verteilnetz GmbH Kinsau, ca. 5,1 km (nach Wegenetz) plus Parkverkabelung
- Anschluss an Lechstaustufe 8 ca. 5 km plus Parkverkabelung (nach Wegenetz)



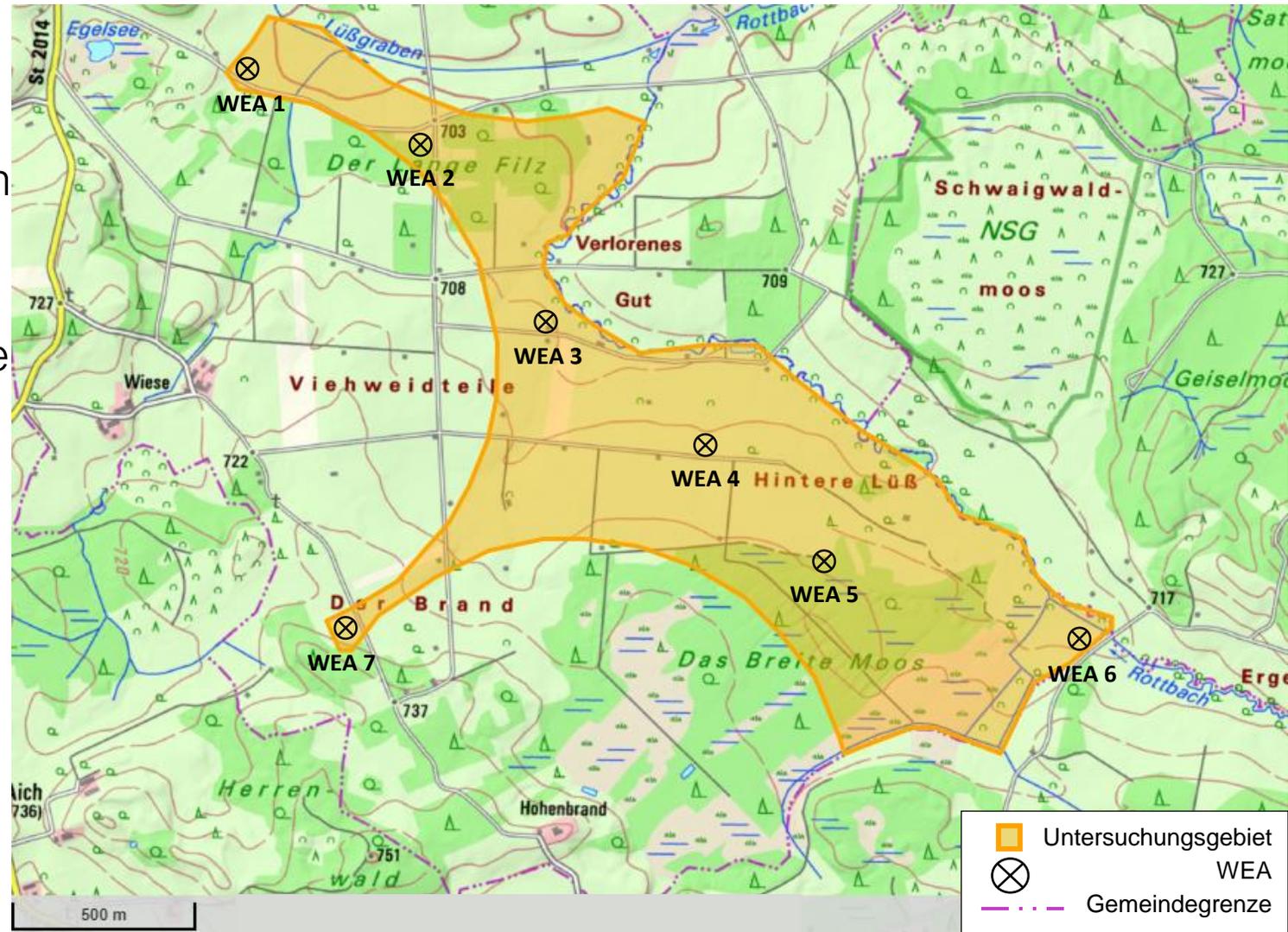
4.3 Standortkonfiguration – Immissionen - Kinsau

- bei Einhaltung der genannten Abstände ist nicht von negativen Auswirkungen durch Schall, Schatten und Infraschall auszugehen
- Anlagen können Schattenabschaltung einleiten, um gesetzliche Abstände nicht zu überschreiten



4.3 Standortkonfiguration – Immissionen - Apfeldorf

- bei Einhaltung der genannten Abstände ist nicht von negativen Auswirkungen durch Schall, Schatten und Infraschall auszugehen
- Anlagen können Schattenabschaltung einleiten, um gesetzliche Abstände nicht zu überschreiten



5. Klärung Wirtschaftlichkeit

1. Kinsau:

➤ nur Anlagen unter 200 m möglich, damit ist eine Wirtschaftlichkeit ausgeschlossen

2. Apfeldorf

- Windertragsgutachten RSC GmbH (renommiertes Windertragsgutachter-Büro)
- Anlagen mit Nabenhöhe von 120 m nur 70 % der Leistung von Anlagen mit Nabenhöhe von 166,7 m
- Prüfung der Wirtschaftlichkeit durch eine Wirtschaftlichkeitsrechnung

➤ Windenergie auch am Standort Apfeldorf momentan nicht wirtschaftlich umsetzbar!

Tabelle 1: Jahresenergieertrag in MWh/a im Windpark Apfeldorf.
 NH: Nabenhöhe, v: Windgeschwindigkeit, E(frei): Ertrag freistehende WEA, WL: wake loss (Verlust im Park); E(Park): Ertrag im Park; VS: Volllaststunden.

Standort	Gauß-Krüger-Bessel		Höhe ü. NN m	NH m	E(frei) MWh/a	WL %	E(Park) MWh/a	v m/s	VS h/a
	Rechtswert m	Hochwert m							
Enercon E160 EP5 E3, RD: 160 m, Leistung: 5560 kW									
1699	4422404	5304876	706	166,7	11398	1,32	11248	5,43	2023
1705	4422626	5304484	709	166,7	11383	2,27	11125	5,42	2001
1724	4423942	5304204	717	166,7	11409	2,99	11068	5,43	1991
1699	4422404	5304876	706	120	7901	1,29	7799	4,56	1403
1705	4422626	5304484	709	120	7883	2,21	7709	4,56	1386
1724	4423942	5304204	717	120	7948	3,27	7688	4,57	1383

Quelle: RSC – Energieertragsabschätzung Apfeldorf 13.04.2023

5. Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse - Kinsau

- Aufgrund der exponierten Lage der Fläche im großräumigen Planungsgebiet handelt es sich grundsätzlich um gute Windenergiestandorte.
- Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei ca. 6,0 m/s.
- Das Ertragspotential liegt bei ca. 10.000 – 12.000 kWh je WEA mit Nabenhöhe 166,7 m.
- Die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Standorte wäre bei einer Nabenhöhe von 166,7 m voraussichtlich gut gegeben.
- Die zum Zeitpunkt der Prüfung abfragbaren K.O. Kriterien wurden größtenteils abgeklärt.
- Aufgrund bestehender Höhenbeschränkungen durch die militärische Luftfahrt ist ein Bau von Windenergieanlagen nicht möglich, da mit niedrigen Anlagen kein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist.
- Die WEA Standorte müssen noch bzgl. evtl. Störungen mit der Wetterradarstation in Hohenpeißenberg abgesprochen werden, auch hier kann ein weiteres Planungshindernis entstehen.

5. Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse - Apfeldorf

- Aufgrund der exponierten Lage der Fläche im großräumigen Planungsgebiet handelt es sich um gute Windenergiestandorte.
- Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei ca. 6,0 m/s.
- Das Ertragspotential liegt bei ca. 10.000 – 12.000 kWh je WEA.
- Die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Standorte wäre bei einer Nabenhöhe von 166,7 m voraussichtlich gut gegeben.
- Die zum Zeitpunkt der Prüfung abfragbaren K.O. Kriterien wurden größtenteils abgeklärt.
- Aufgrund bestehender Höhenbeschränkungen durch die militärische Luftfahrt ist ein Bau von Windenergieanlagen nicht möglich.
- Die WEA Standorte müssen noch bzgl. evtl. Störungen mit der Wetterradarstation in Hohenpeißenberg abgesprochen werden, auch hier kann ein weiteres Planungshindernis entstehen.



Vielen Dank

Kontakt



Ingenieurbüro Sing GmbH

Ehrenpreisstraße 2
86899 Landsberg am Lech

Tel. +49 8191-4282 110

Fax +49 8191-4282 120