



nateco

Emch+  
Berger

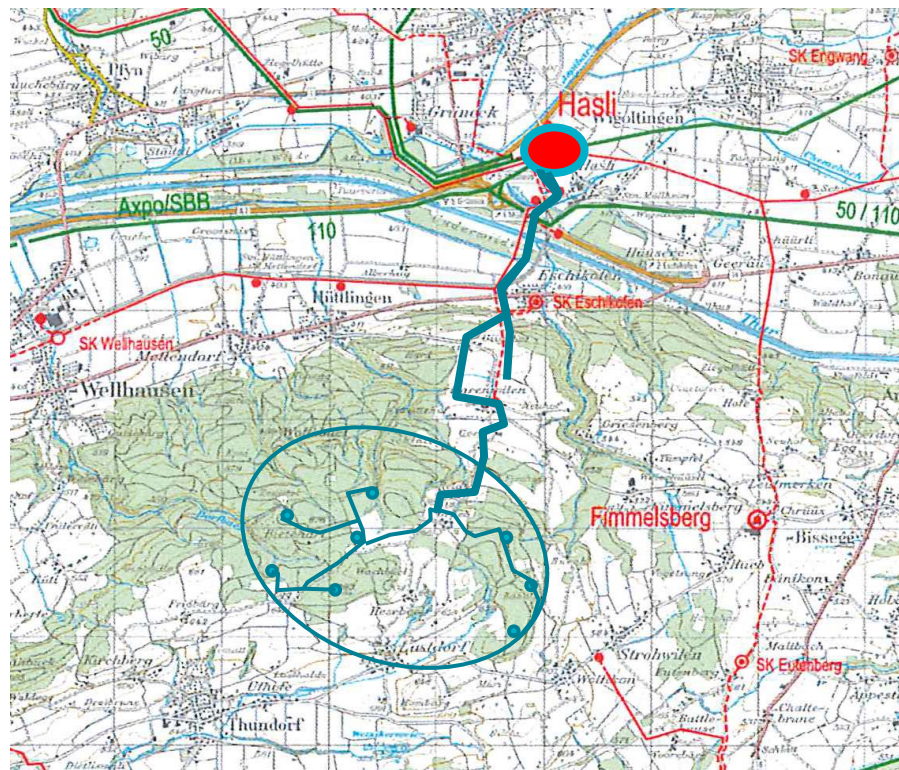
# Technische Planung und UVP

**Windprojekt Thundorf | 5. Begleitgruppensitzung**  
Philipp Mattle, Emch+Berger

28. November 2022

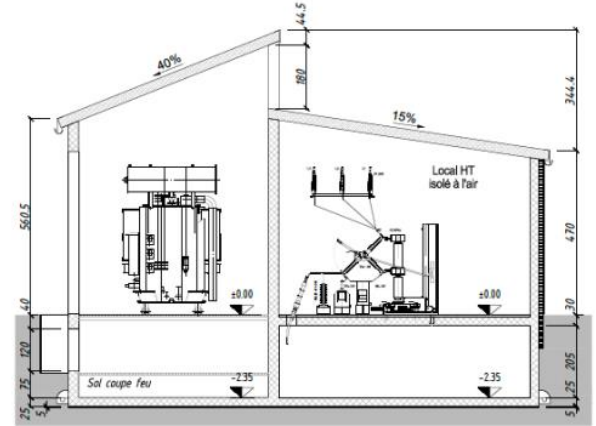
## Netzanschlussvariante 2: 110 kV-Anschluss Hasli

- Anschlusspunkt in Hasli
- Neubau unterirdisches Hochspannungskabel (110 kV) bis Hasli, parallel zur Mittelspannungsleitung (17 kV) bis Harenwilten
- Neues Unterwerk im Projektperimeter
- Elemente: 17 kV-Leitung und Unterwerk im Windpark, 110 kV-Leitung ins Unterwerk Hasli, Erweiterung UW Hasli



# Unterwerk

- WEA werden mit 17 kV produzieren
- Transformierung von 17 kV auf 110 kV
- Standort im Projektperimeter
- Grösse noch in Abklärung, rund 15x20 m, 15 m hoch, in Abhängigkeit von Technologie (Luft, GIS, Schaltanlagen, Verkabelung der WEA)

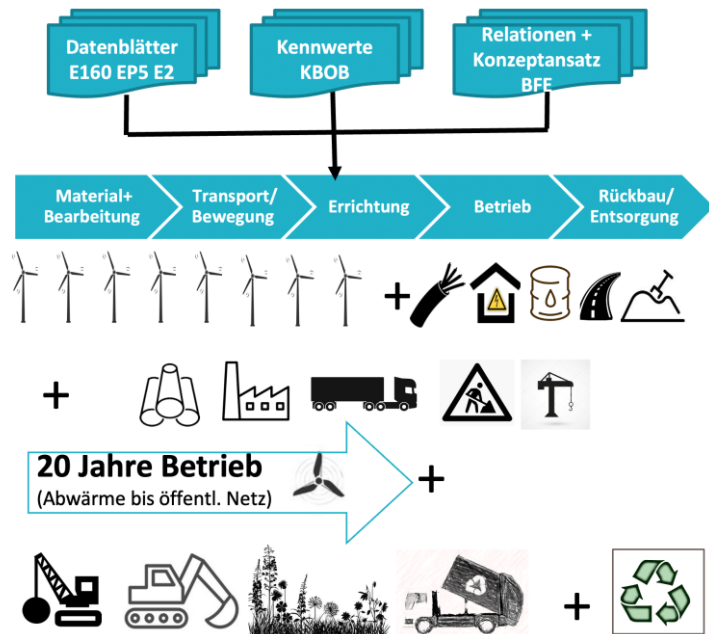


# CO<sub>2</sub>- und Energiebilanz des Windprojekt Thundorf

Beispielanlage: E160-EP5 E2, Stahlturm

Systemgrenzen:

- **Konzept:**
  - Orientierung an BFE-Studie (2015)
  - **Konservative Kalkulation:** Datenblätter + Hochrechnen von Materialrelationen
  - KBOB2022-Werte Hauptmaterialien
- **Komponenten:** Windanlagen, Betriebsmittel, Leitungen, Unterwerk, Wege, Material f. Flächen
- **Zeitlich:** Primärenergie Materialien, Herstellung, Transporte, Errichtung, Betrieb, Rückbau, Materialgutschriften (Recycling)



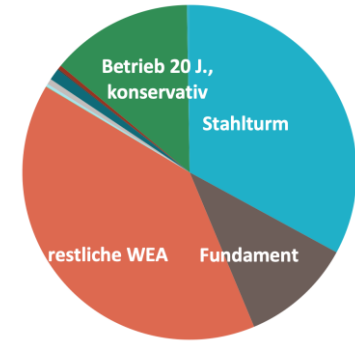
# CO<sub>2</sub>- und Energiebilanz des Windprojekt Thundorf

Kennzahlen	Einheit	Bau und Rückbau inkl. Gutschrift	20J Betrieb	%
Energie	GWh	-120	1'400 (1'750 in 25 J)	8.7%
CO <sub>2</sub>	t	21'000	- 732'000 (ENTSO-E-Mix)	2.9%
Erntefaktor		11.55		
Energet. Rücklaufzeit	Jahre	1.73		
CO <sub>2</sub> je kWh: (davon aus Betrieb)	g	15.26g (3.93g)		

Konservative Kalkulation. Optimierungen möglich durch

- längeren Betrieb,
- Optimierte Komponenten, CO<sub>2</sub>-ärmere Nutzenergie
- Optimierten Betrieb,
- andere Turmvariante (Stahl-Beton-Hybrid statt Stahl)

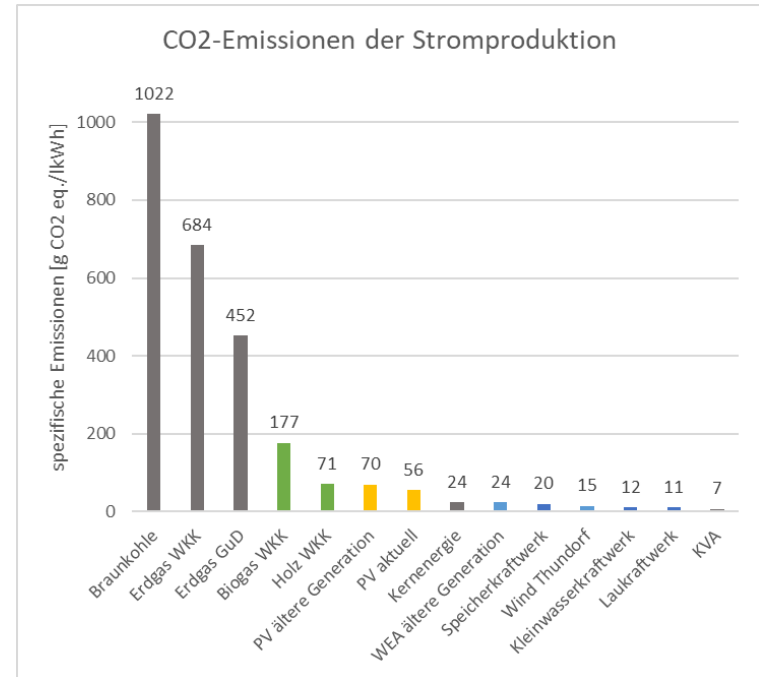
kWh Verbrauch in %



Stahlurm	32.95%
Fundament	10.77%
restliche WEA	39.83%
Material Wege+Flächen	0.05%
Material Trafostation	0.25%
Trafo + Leitung	0.55%
Materialbearbeitung	1.13%
Erstellung vor Ort + Errichtung	0.10%
Transport	0.38%
Betrieb 20 Jahre, konservativ	13.74%
Rückbau o. Recycling	0.26%

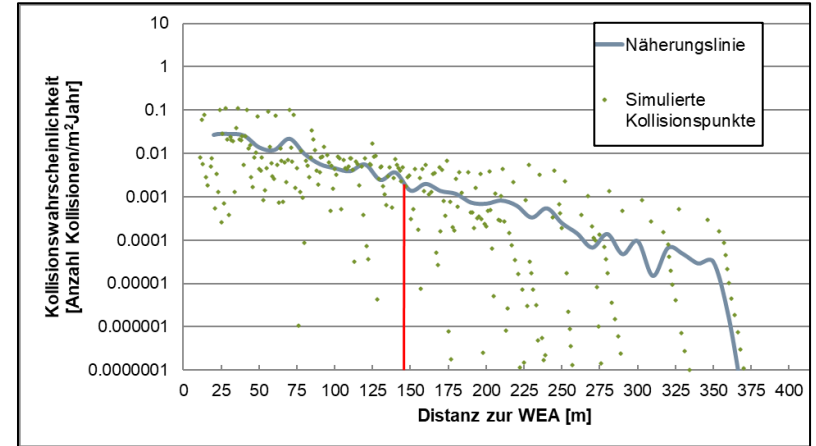
# CO<sub>2</sub>- und Energiebilanz des Windprojekts Thundorf

- Sehr tiefe Emissionen von 15g CO<sub>2 eq</sub>/kWh (vergleichbar mit anderen erneuerbaren Energien)
- Emissionen vor allem durch Herstellung
- Innert 1.7 Jahren produziert der Windpark die Energie, welche für Herstellung, Errichtung, Betrieb, Rückbau und Recycling nötig ist
- Der Windpark produziert in 20-25 Jahren 11 bis 13-mal soviel Energie, wie für Errichtung, Betrieb, Rückbau und Recycling nötig ist



# Eiswurf

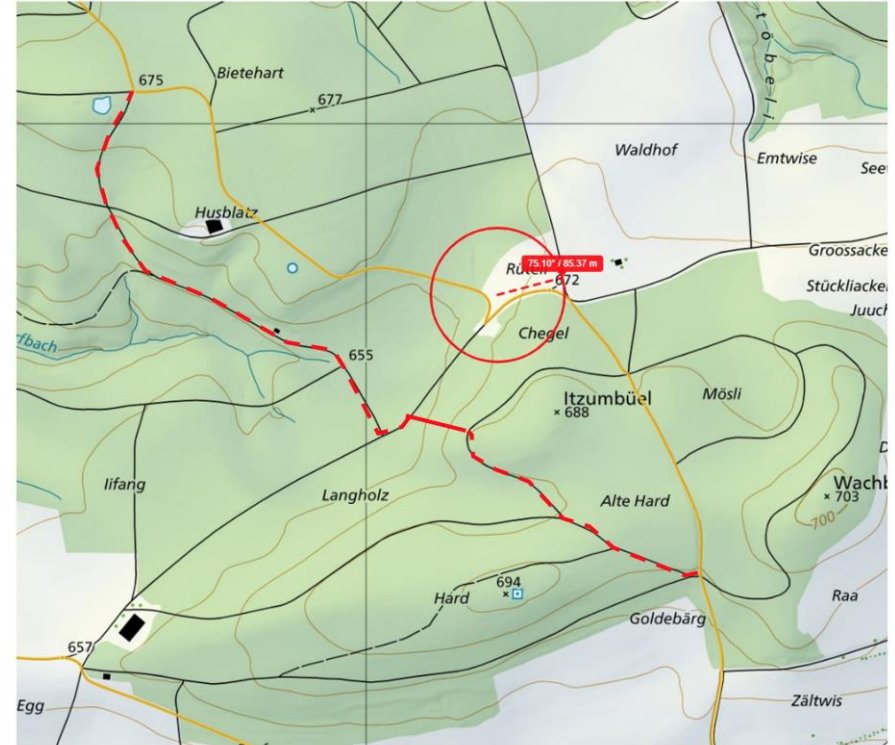
- Vereisungshäufigkeit: 2 Tage pro Jahr gemäss Meteo-Schweiz (Säntis: 40 Tage, Randen SH: 7 Tage)
- kein Betrieb der WEA bei signifikantem Eisansatz
- 50% der Eisstücke fallen innerhalb der Rotorfläche zu Boden (< 85 m)
- ab 150 m Unfallwahrscheinlichkeit kleiner als 1/300 Jahre (falls permanent vor Ort), ab 225 m kleiner als 1/1200 Jahre



Resultate der Wahrscheinlichkeits- Modellierung (Monte-Carlo-Simulation) auf Basis von Untersuchungen am Gütsch (UR)

# Massnahmen

- Abschaltung der Anlagen bei signifikantem Eisansatz
- Warnschilder bei Anlagen, wenn näher als 150 m zu Anlagen
- Umlegung Wanderweg, welcher unter der Anlage 4 durchführt (bestehend: Orange, neu: Rot)
- Neues Verbindungs-Stück für Wanderweg zwischen bestehenden Wegen





# Rodungersatz vs. Kompensationsmassnahmen

## Rodungersatz

- Definitive Rodungen sind im Kanton Thurgau 1:1 zu ersetzen (keine Kompensation mit Massnahmen für Natur- und Landschaft)
- Temporäre Rodungen: Wiederaufforstung nach Abschluss der Bauarbeiten
- Temporäre Rodungsflächen, welche während der Betriebszeit des Windparks mehrmalig gerodet werden könnten, sind mit zusätzlichen Massnahmen zu kompensieren

## Kompensationsmassnahmen

- Als Ersatz für Eingriffe in geschützte Objekte und Arten, welche nicht vermieden werden können (z.B. Hecken, Restmortalität bei Fledermäusen etc.)
- Unabhängig von Rodungersatz
- Rodungersatz soll aber möglichst naturnah gestaltet werden

# Was ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)?\*

- Prüfung, ob ein Bauvorhaben das Umweltrecht einhält
- Bauvorhaben ausserhalb der Bauzonen → UVP vom Amt für Raumentwicklung durchgeführt
- Ziel ist es, die Auswirkungen eines Vorhabens im Voraus abzuklären (Vorsorgeprinzip)
- So kann die zuständige Behörde in Kenntnis aller Fakten über die Bewilligung entscheiden

## Rechtsgrundlagen



- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Art. 10a bis 10d USG; SR 814.0 )
- Verordnung über die UVP des Bundes (UVPV; SR 814.011)
- Verordnung des Regierungsrates zur UVP des Kantons (RV UVP; RB 814.011)

\* Folie bereits an der 3. BG-Sitzung präsentiert

# Was wird geprüft?\*

## Gewässer/Landschaft



- Grundwasser
- Oberflächengewässer/aquatisch
- Ökosysteme
- Entwässerung
- Boden
- Altlasten
- Landschaft und Ortsbild, inklusive Lichtimmissionen
- Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

## Arten & Lebensräume



- Wald
- Flora
- Fauna
- Lebensräume
- Ökosysteme

## Immissionen

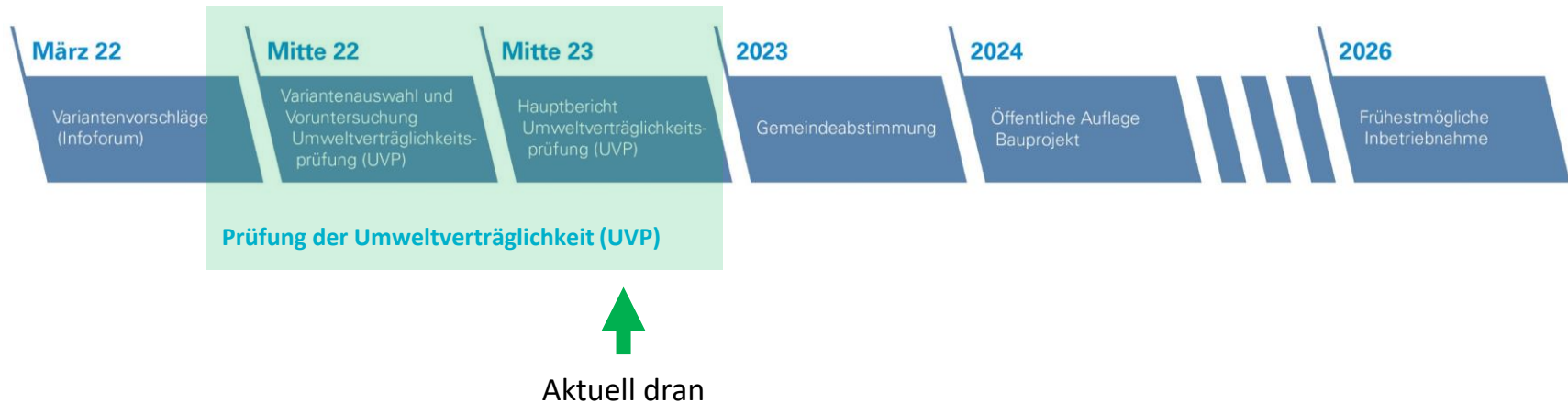


- Luftreinhalteung
- Lärm
- Erschütterungen / Körperschall
- Nichtionisierende Strahlung
- Abfälle, umweltgefährdende Stoffe
- Umweltgefährdende Organismen
- Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

\* Folie bereits an der 3. BG-Sitzung präsentiert

# Zeitplan Projekt

Wann werden die Auswirkungen auf die Umwelt abgeklärt?

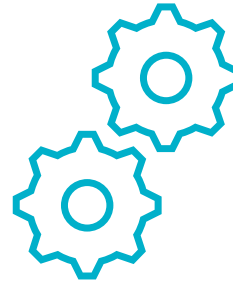


# Wichtige Grundsätze\*

- Ansatz gemäss dem Prinzip  
Vermeidung > Verminderung > Wiederherstellen & Ersatz
- Die Massnahmen müssen
  - den betroffenen Arten und Lebensräumen zugutekommen und
  - in einem funktionalen Zusammenhang mit allfällig negativen Auswirkungen stehen.
- Abklärungen zu Auswirkungen basieren auf:
  - neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen
  - aktuellem Wissensstand und Erfahrungen aus anderen Projekten (Best-Practice)

\* Folie bereits an der 3. BG-Sitzung präsentiert

# Was wurde/wird bis jetzt gemacht und warum?

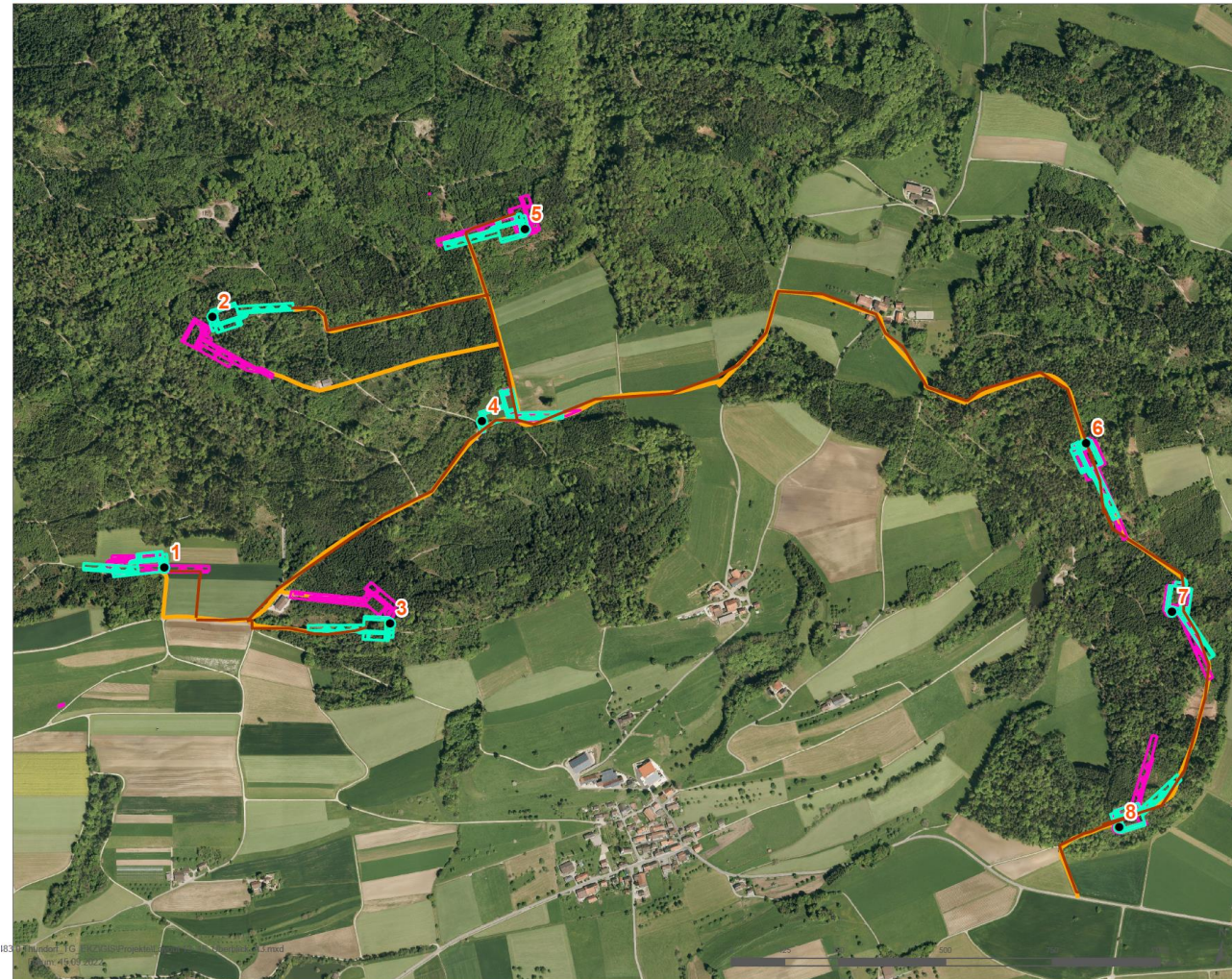


# Einfließen Erkenntnisse in bisherige Projektplanung

- Mopsfledermaushabitat im nördlichen Richtplanperimeter wird gemieden.
- Freihaltung Flugkorridor in Mitte des Projektgebiets wird umgesetzt.
- Feinjustierung der Standorte auf Grundlage Hauptuntersuchung.
- Erkenntnisse der Feldbegehungen und Diskussion mit lokalen Kennern (Fachstellen, Gemeinde, Umweltverbände) werden in Festlegung von Massnahmen (Abschaltregime, Kompensation etc.) einfließen.
- 85 m Abstand (Rotorblätter) zum Boden (min. 50 m Abstand zur Baumkrone) vermindert die potenziellen Auswirkungen auf Fledermäuse erheblich und kommt auch Brutvögeln zugute.

# Windpark Thundorf

Layout Stand Abschluss Vorprojekt (Layout 13) und Optimierungs-Anpassungsvorschläge (Layout15)



## Legende

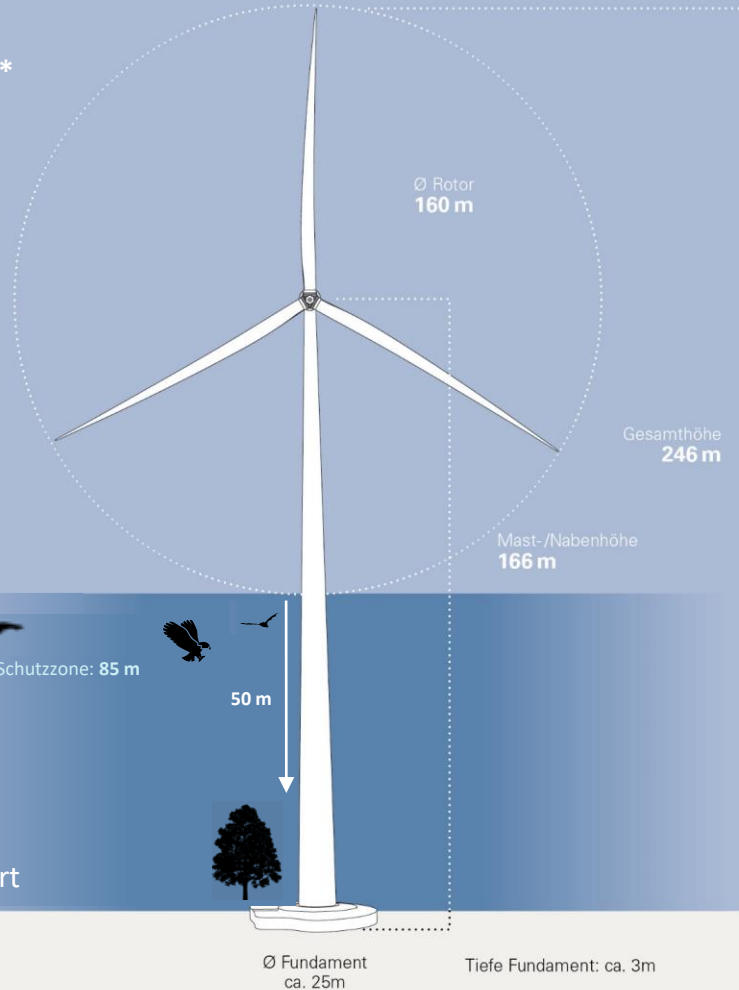
- WEA (Layout 13 Juni 2022)
- Zufahrtsstrasse (Layout 13 Juni 2022)
- Kranstellfläche Layout13 (Juni 2022)
- WEA+ Kranstellfläche (Vorschlag; Layout 15)
- Zufahrtsstrassen (Layout 15, Vorschlag, Sept. 22)



# Technische Eckpunkte\*

## Rahmenbedingungen

- Schutzzone: Mindestabstand von 85 m zum Boden für Fledermäuse und kommt auch Brutvögeln zugute
- Vorgabe Skyguide: Maximalhöhe 260 m



## Konflikt-Minimierung

Unter Verwendung eines Abschaltalgorithmus (abhängig von Jahres- und Tageszeit, Windgeschwindigkeit, Temperatur und Niederschlag) wird das Kollisionsrisiko für Fledermäuse so weit reduziert, dass die Populationen nicht gefährdet werden.

## Konflikt-Vermeidung

Der Hauptteil der Fledermaus-Aktivität besteht in Bodennähe. Mit zunehmender Höhe nimmt die Aktivität ab. Bei Waldstandorten besteht ab 85 m (50 m über dem Kronendach des Waldes) kein erhöhtes Kollisionsrisiko mehr gegenüber Standorten im Offenland.

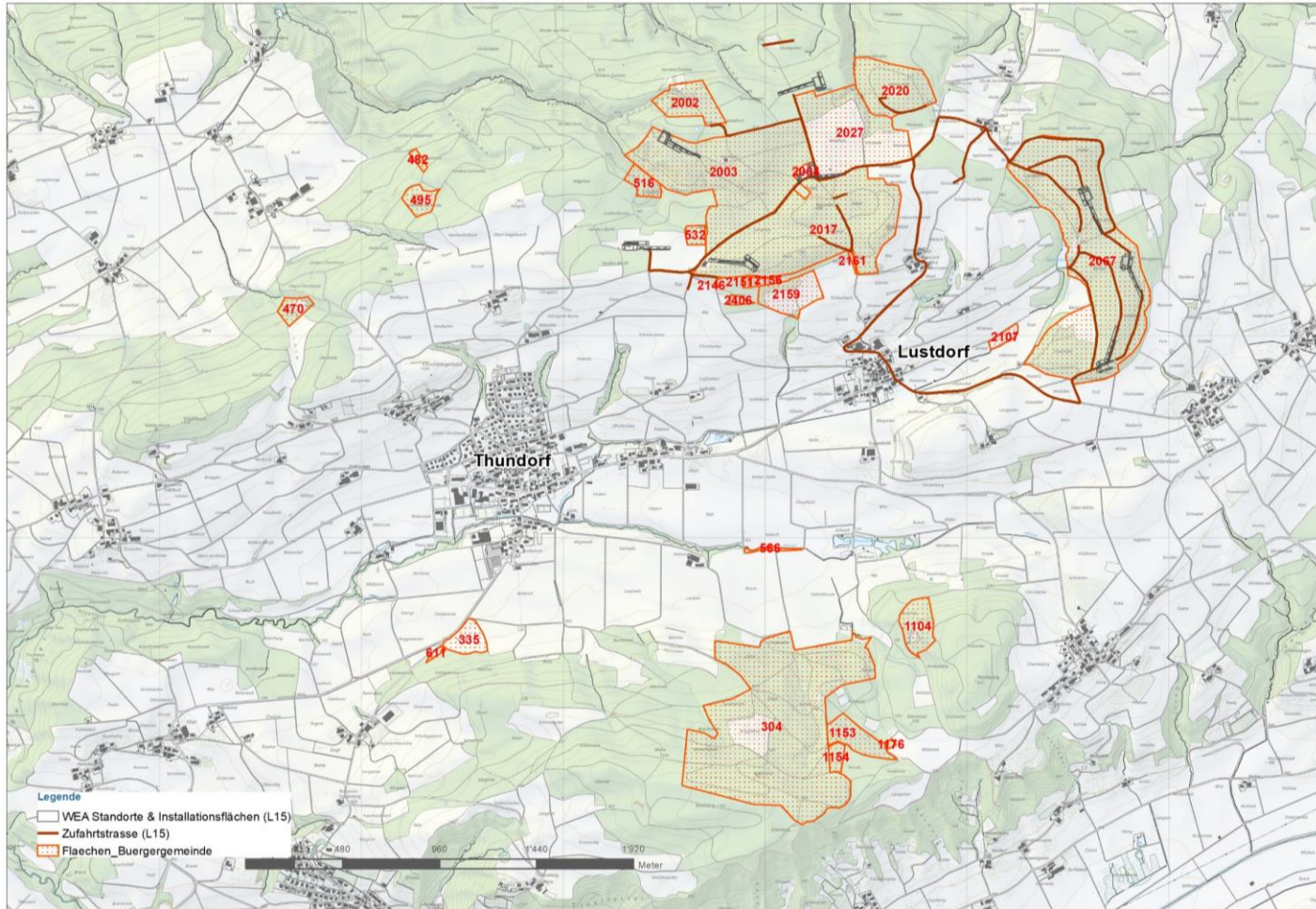
\* Folie bereits an der 3. BG-Sitzung präsentiert

# Angestrebte Kompensationsmassnahmen

- Erhöhung der Attraktivität der Waldflächen durch naturnahere Gestaltung: hallenartigen Waldstrukturen, angepasste Bewirtschaftung feuchter Waldgebiete, Auflichtung Wald, Erhöhung Totholzinseln, Aufwertung von Waldrändern (stufenartiger Waldrand)
- Ausdolung von Bächen, Unterstützung und Optimierung von angedachten Projekten (Dorfbach Lustdorf): Hochwasserschutz, Lebensqualität, Ökologie
- Erhalt und Förderung wertvoller Landschaftselemente: Hecken, Hochstammobstbäume, Streuobstwiesen, Alleen und Hecken entlang von Strassen (Schaffung von Verbindungsstrukturen)
- Verminderung der Lichtverschmutzung

# Flächen der Bürgergemeinde / Gemeinde Thundorf

Stand: 5.11.2022



# Zusammenfassung

## Aktueller Stand der Abklärungen

- Arbeit an der Berichterstattung und Fertigstellung der Hauptuntersuchung, die dem Kanton vorgelegt und öffentlich aufgelegt wird.
- Einbezug der Erkenntnisse aus der Felduntersuchung in die Auswahl und Festlegung der optimalen Projektvariante.
- Erarbeitung von Kompensationsmassnahmen und Rodungersatz.
- Auswahl von Massnahmen, welche sowohl der Natur als auch den Menschen zugutekommen.

