

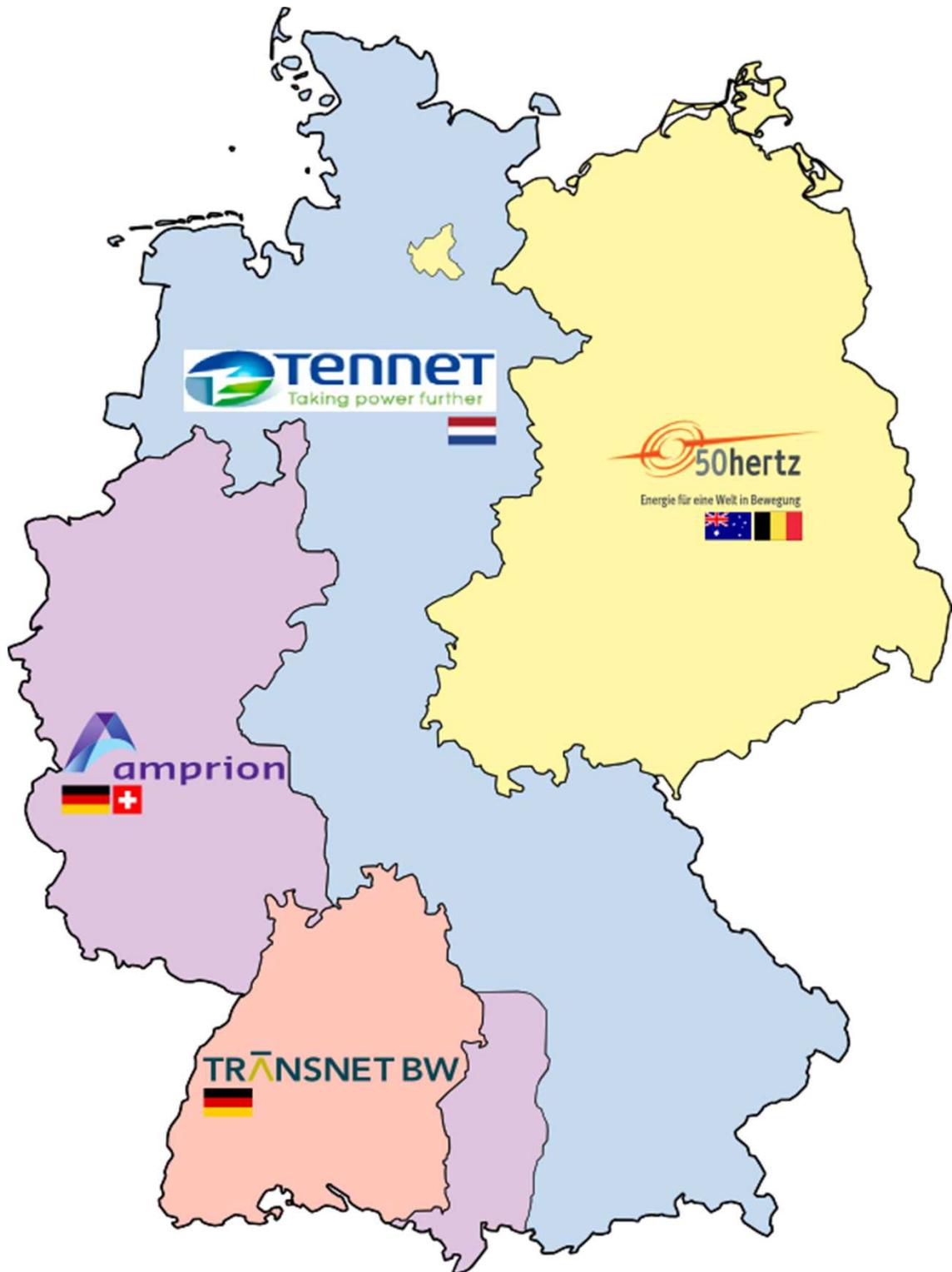


**Wechselstrom-
Freileitung 380 kV
Conneforde-
Cloppenburg-Merzen**

www.clp-unter-spannung.de

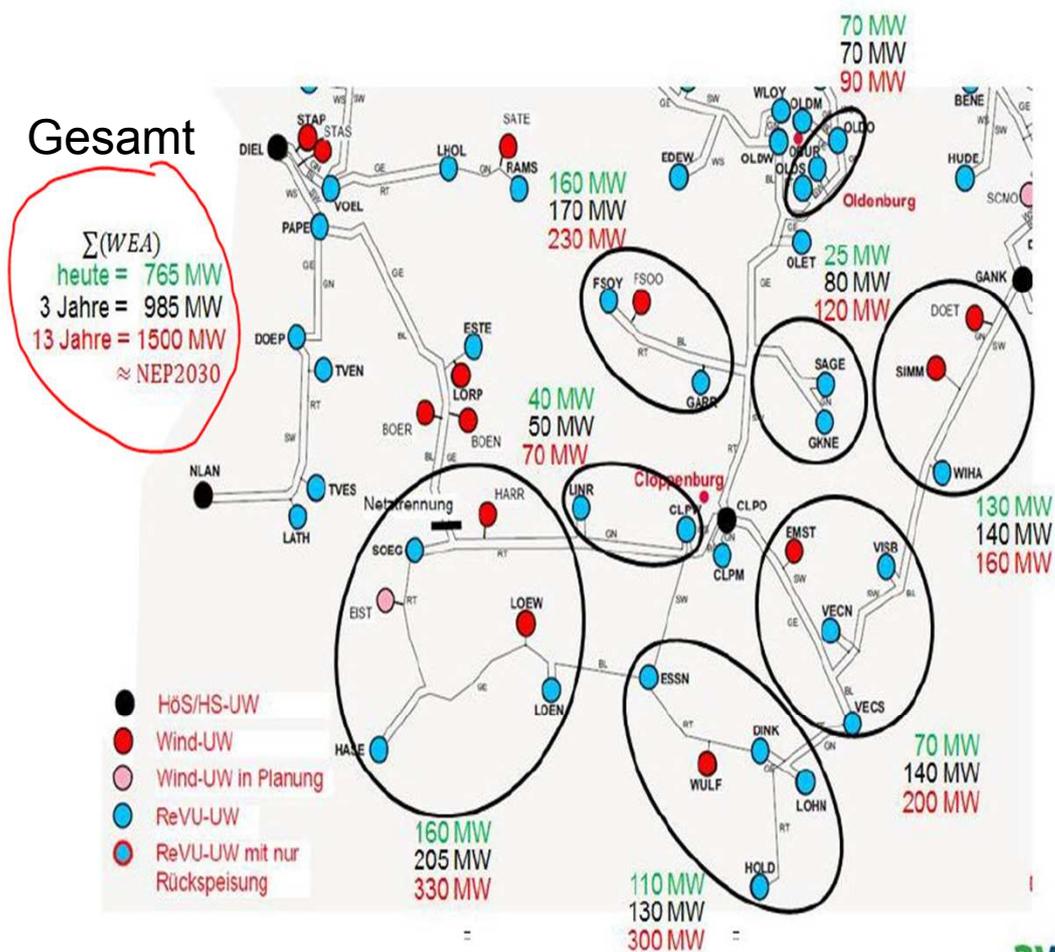
Andre Kessen
Nordholter Str. 1a
49632 Essen

Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland



Karte aus der Netzplanerischen Untersuchung
 der AVACON
 zur Standortsuche der Umspannwerke für den
 Raum Cloppenburg

Installierte WEA-Leistungen – heute und Prognose



avacon

WEA = Windenergieanlage, HÖS = Höchstspannung (380 kV), HS = Hochspannung (110 kV), UW = Umspannwerk, ReVU = Regionalversorger

Abbildung 1: Winderzeugungsleistung im Raum Cloppenburg

Grundlage für den Bedarf

„Den verwendeten Prognosen aus dem NEP 2030 zufolge werden im Jahr 2030 insgesamt 1.500 MW an WEA-Leistung im Raum zwischen Sögel, Vechta, Delmenhorst und Oldenburg erwartet, und ca. 1.200 MW, die im Jahr 2030 in das Übertragungsnetz der TenneT in Cloppenburg Ost zurückgespeist werden“ (Netzplanerische Untersuchung der Avacon)

Eine typische aktuelle Windkraftanlage an Land (Onshore) hat eine Leistung von 2-5 MW

Derzeit sind bereits 750 MW installiert. Es wird mit einem Ausbau von 100% in den nächsten 13 Jahren ausgegangen

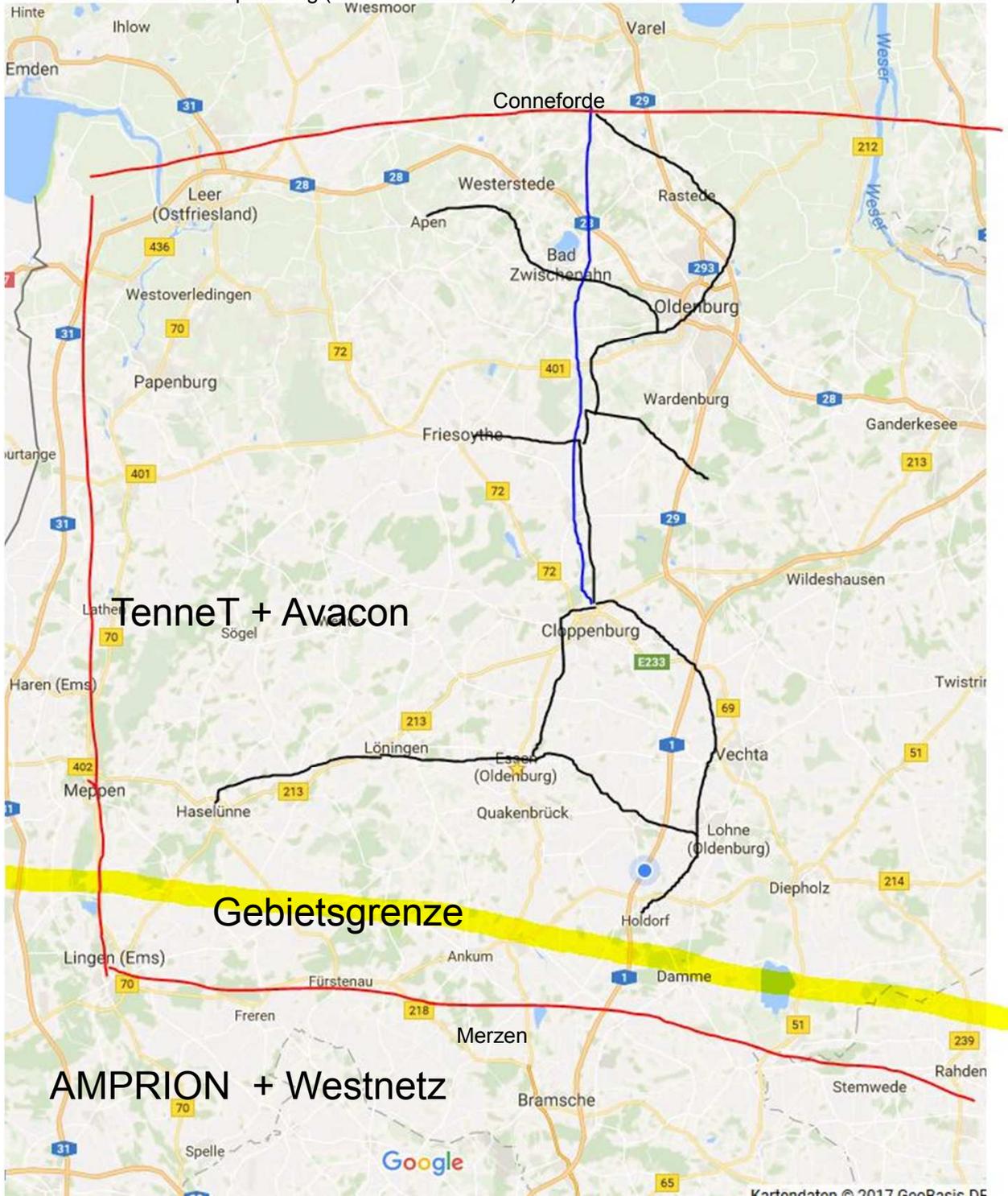
Das entspricht über 200 Windkraftanlagen mit 3,5 MW

**Übertragungsleistung einer typischen 380 kV Freileitungstrasse :
1,1 GW (1100MW) je 3 Phasensystem**

- Übertragungsnetz
 - 380 kV Höchstspannung (TenneT, Amprion)
 - 220 kV Höchstspannung (TenneT, Amprion)
- Verteilnetz
 - 110 kV Hochspannung (Avacon, Westnetz)
 - 20 kV Mittelspannung (EWE Netz)
 - 0,4 kV Niederspannung (EWE Netz)

Ist-Zustand

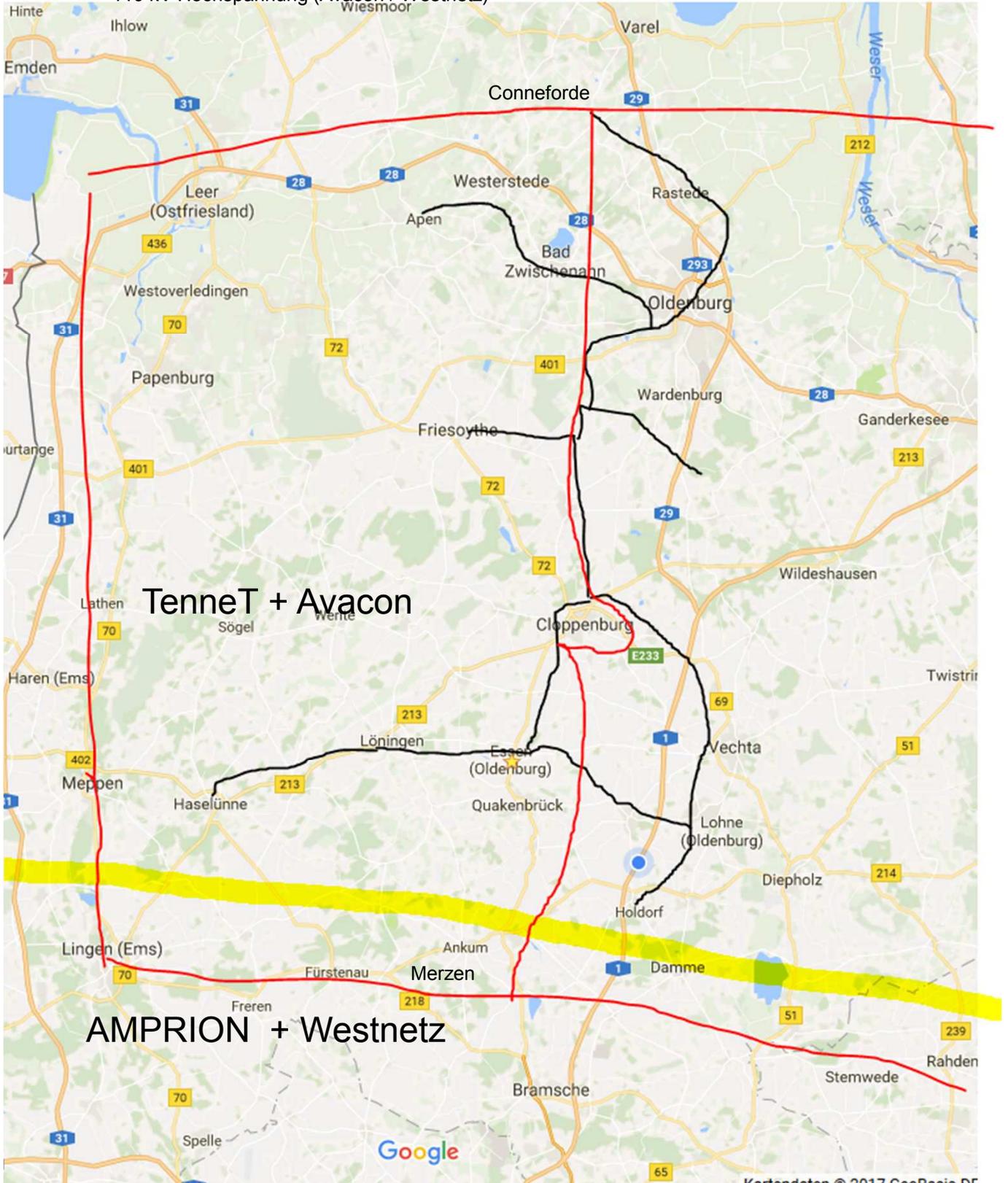
- 380 kV Höchstspannung (TenneT / Amprion)
- 220 kV Höchstspannung (TenneT / Amprion)
- 110 kV Hochspannung (Avacon / Westnetz)



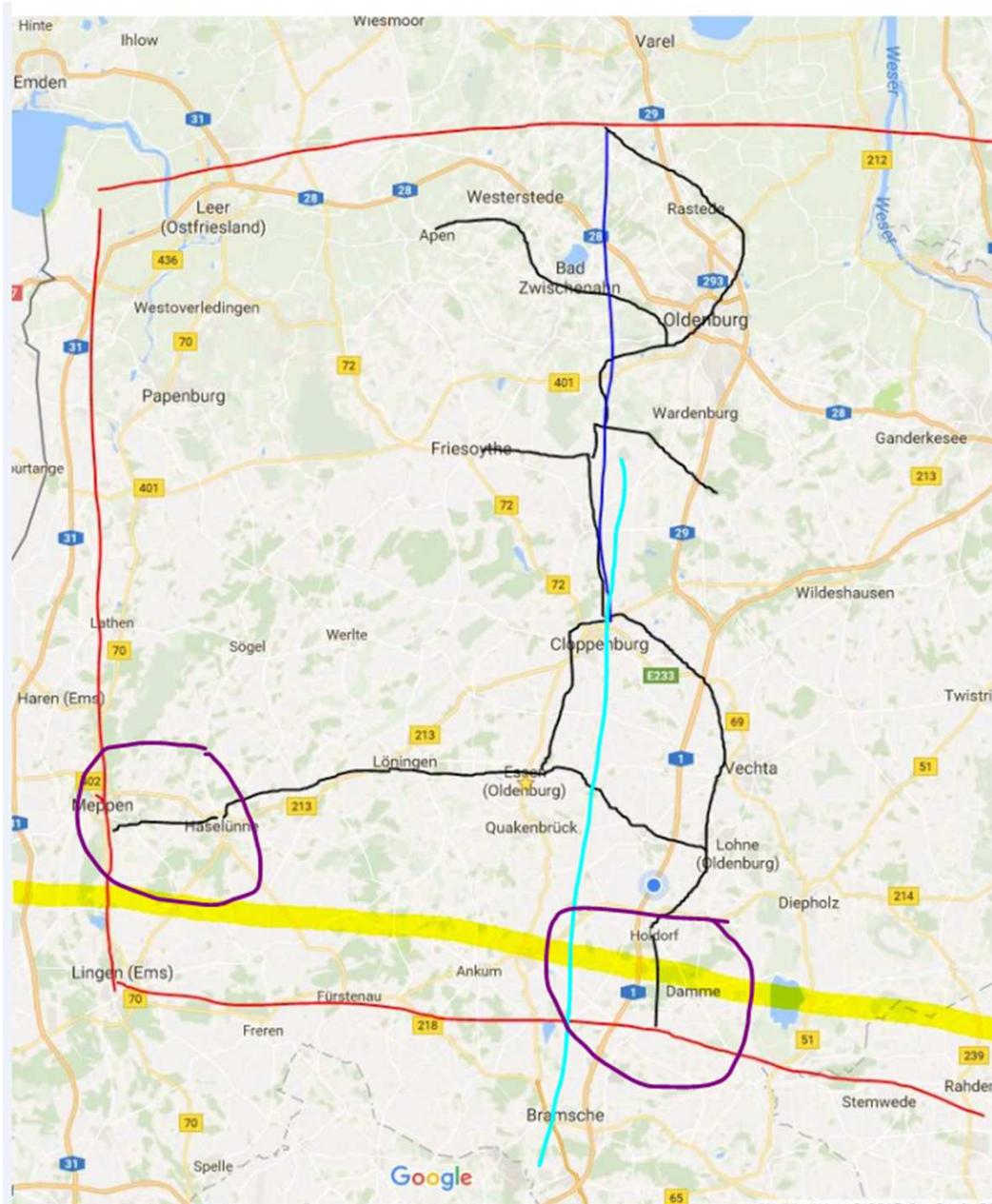
20 kV spannung (TenneT / Amprion)

Geplanter Ausbau: Maßnahme 51a & 51b

-  380 kV Höchstspannung (TenneT / Amprion)
-  220 kV Höchstspannung (TenneT / Amprion)
-  110 kV Hochspannung (Avacon / Westnetz)



-  HGÜ Gleichstromleitung
-  110 kV Verteilnetz



HGÜ Gleichstromleitung bis nach Süddeutschland

- Anbindung der südlichen 110 kV Leitungen an die bestehenden 380 kV Leitungen
- Gleichstromleitung für den nördlich von Cloppenburg anfallenden Strom bis nach Süddeutschland

Wechselstrom (Drehstrom)
(erdverkabelt) – nur auf Teilstrecken bis ca. 10 km
möglich



Gleichstrom (HGÜ)
(erdverkabelt)



Anbindung der Offshore Windenergie an das Drehstromnetz an Land

Neben dem Ausbau des Drehstromnetzes im Raum Cloppenburg hat die TenneT von der Bundesnetzagentur den Auftrag bekommen, den Windstrom aus der Nordsee mit dem Drehstromnetz an Land zu verbinden.

Die Windkraftanlagen in der Nordsee erzeugen wie Windkraftanlagen an Land auch, den Strom als Wechselstrom, in der Form wie er hier auch genutzt werden kann. Also könnte man mit einer Freileitung den Wechselstrom über das Wattenmeer führen und dort mit dem Netz verbinden. Weil über dem Wattenmeer jedoch keine Freileitungstrassen führen sollen, wird der erzeugte Strom mehrerer Windkraftanlagen an einem Punkt in der Nordsee zusammengeführt und dort in einem Konverter (Anfangskonverter) in Gleichstrom umgewandelt



Windparkfeld BorWin

Geplante Windparks*

- Albatros I
- BARD Offshore 1
- Deutsche Bucht
- Global Tech 1
- Veja Mate

Windparkfeld DoIWin

Geplante Windparks*

- Borkum Riffgrund 1
- Borkum Riffgrund 2
- Gode Wind 1
- Gode Wind 2
- MEG Offshore 1
- Nordsee One
- Trianel Windpark Borkum

Windparkfeld SylWin

Geplante Windparks*

- Butendiek
- Dan Tysk
- Sandbank

Windparkfeld HelWin

Geplante Windparks*

- Amrumbank West
- Meerwind Süd/Ost
- Nordsee Ost

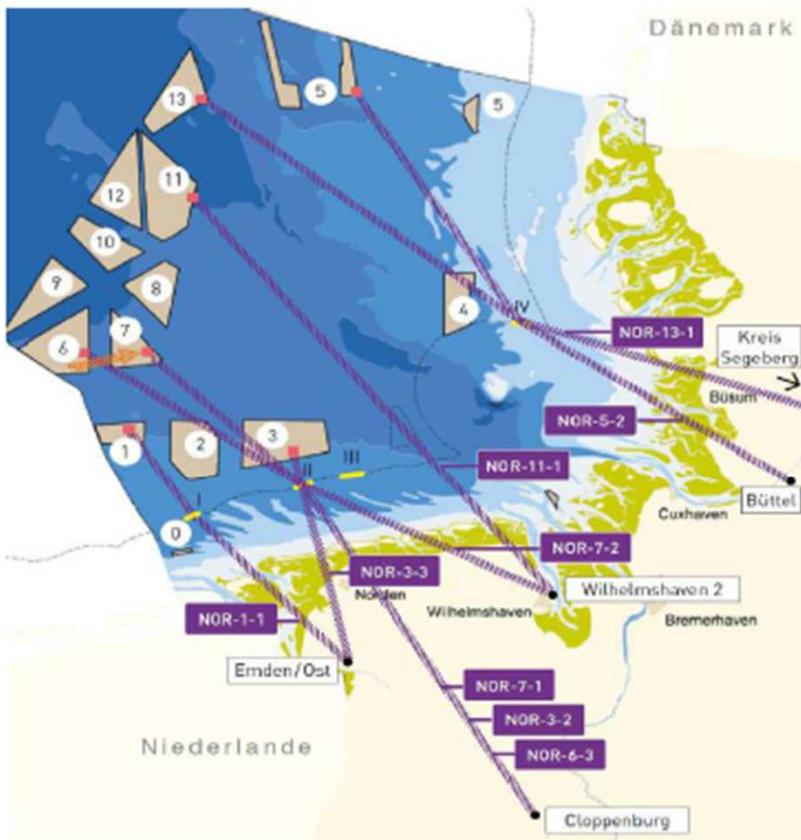


1.3.1 Erläuterung der geplanten Gleichstromleitungen im Raum Cloppenburg

Abb. 1.3 zeigt die laut Offshore-Netzentwicklungsplan 2030 geplanten Offshore-Netzanbindungen (Gleichstromleitungen) von der Nordsee in den Raum Cloppenburg. Cloppenburg ist sowohl im 1. wie auch im 2. Entwurf des Offshore-Netzentwicklungsplans 2030 als Endpunkt von drei Gleichstromleitungen vorgesehen²⁰:

- NOR-7-1²¹: 900 MW, Länge 250 km, Beginn 2020, geplante Fertigstellung 2025;
- NOR-3-2²²: 900 MW, Länge 190 km, Beginn 2023, geplante Fertigstellung 2028;
- NOR-6-3²³: 900 MW, Länge 272 km, Beginn 2025, geplante Fertigstellung 2030.

Abb. 1.3 : Geplante Offshore-Netzanbindungen



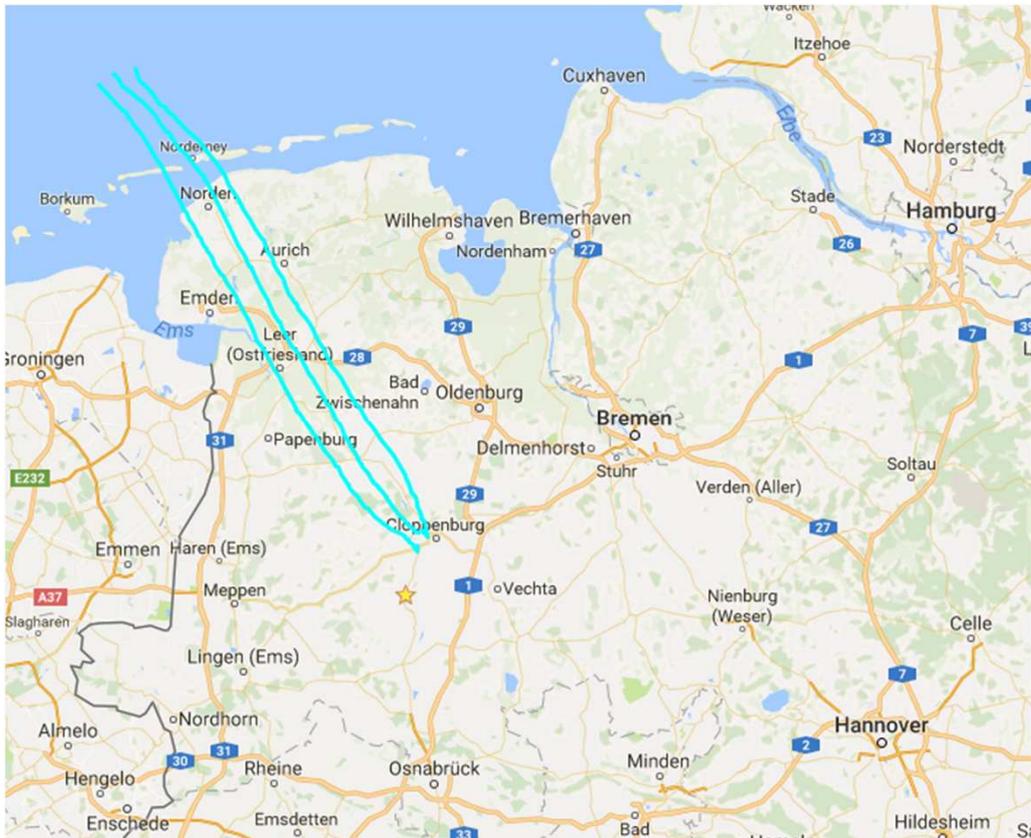
Quelle: [NEP 2030/1 offshore, S. 42]; [NEP 2030/2 offshore, S. 47].

1.3.2 Begründung für die geplanten Gleichstromleitungen

Mit den drei geplanten Gleichstromleitungen soll Windstrom von den Offshoregebieten BorWin4, BorWin5 und DolWin4 an Land übertragen werden. Die drei Gleichstromleitungen haben insgesamt eine Übertragungskapazität von 2.700 MW (= 3 * 900 MW).

Cloppenburg wird als Netzverknüpfungspunkt gewählt, "weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Cloppenburg als Netzverknüpfungspunkt für Offshore-Netzanbindungssysteme sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Cloppenburg nach Merzen notwendig. Der dadurch in Cloppenburg entstehende starke Netzknoten ist geeignet, um große Mengen an Offshore-Windenergie aufzunehmen."²⁴

3 komplett erdverkabelte Gleichstrom HGÜ Leitungen
aus der Nordsee bis nach Nutteln
(Je Verbindung 2 Leitungen + und -)

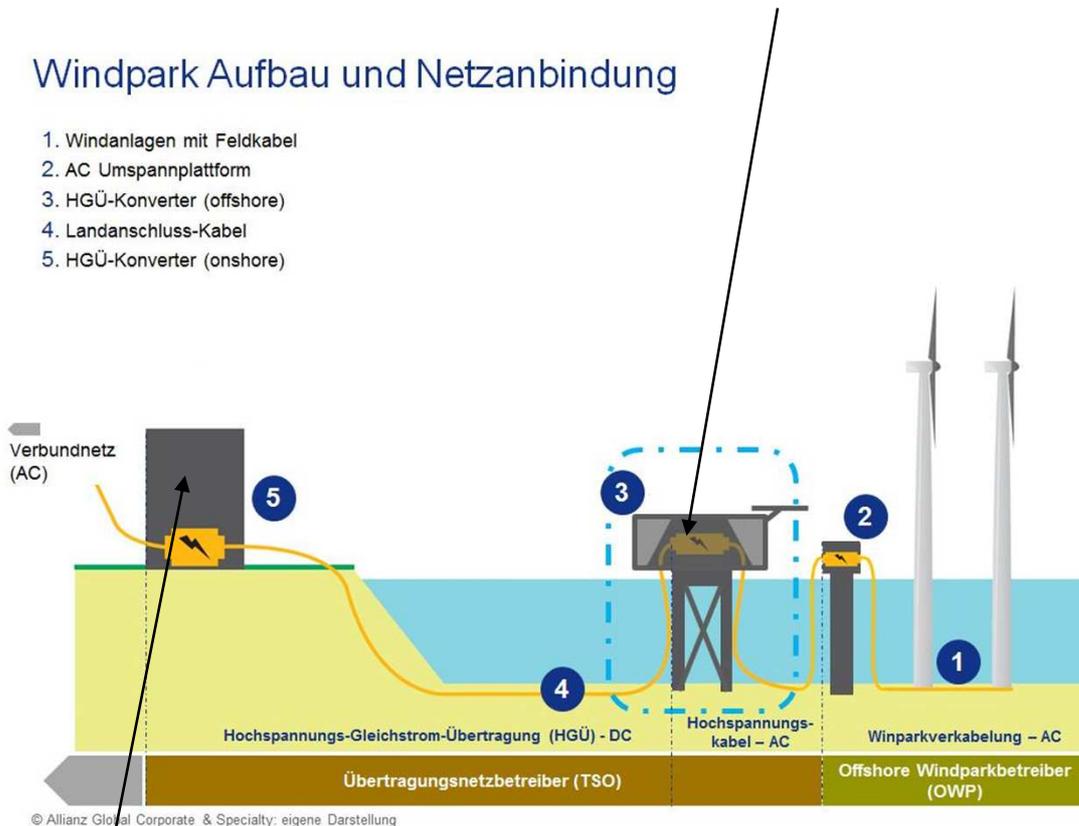


3 x

Anfangs-Konverter in der Nordsee 300-400 Millionen €

Windpark Aufbau und Netzanbindung

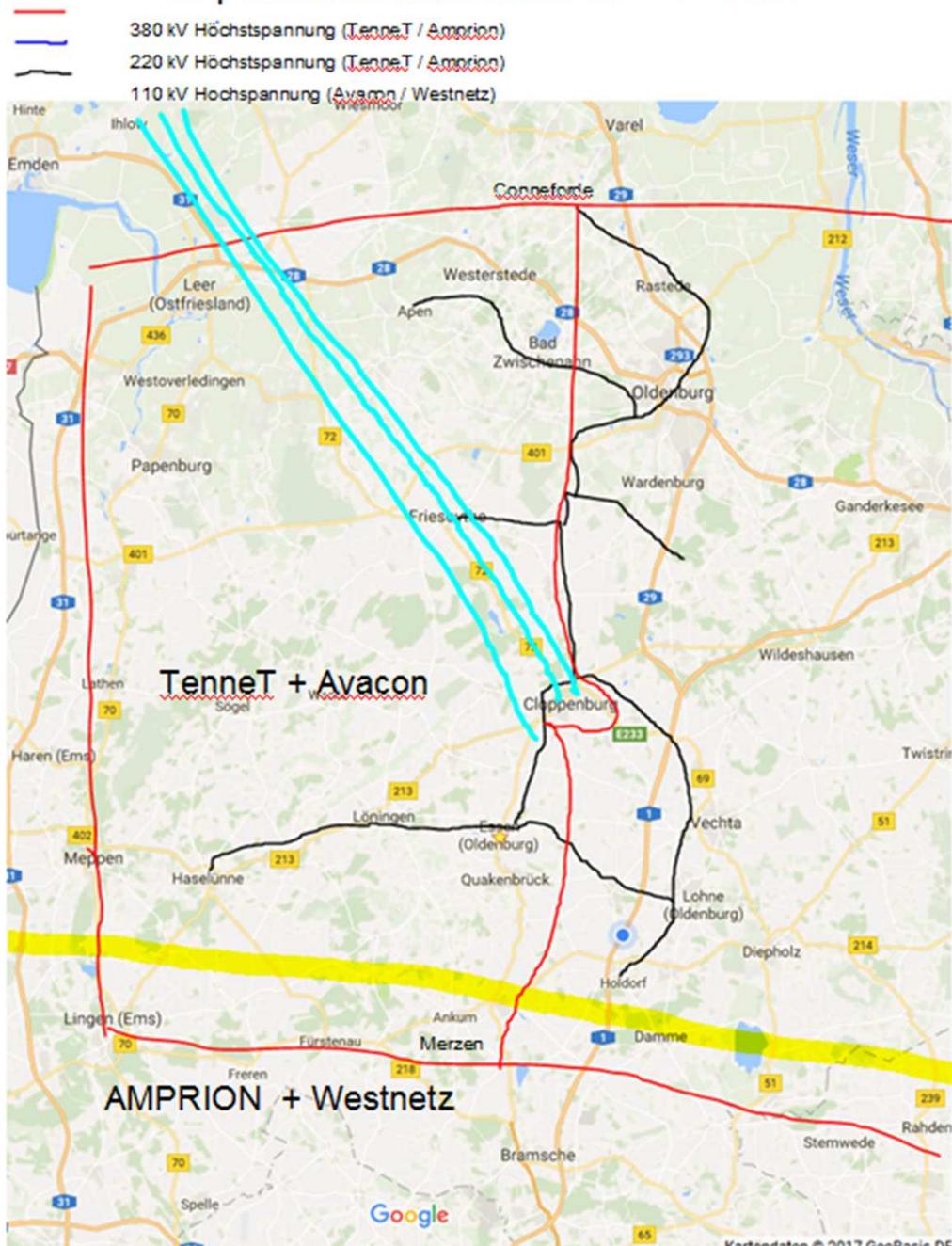
1. Windanlagen mit Feldkabel
2. AC Umspannplattform
3. HGÜ-Konverter (offshore)
4. Landanschluss-Kabel
5. HGÜ-Konverter (onshore)

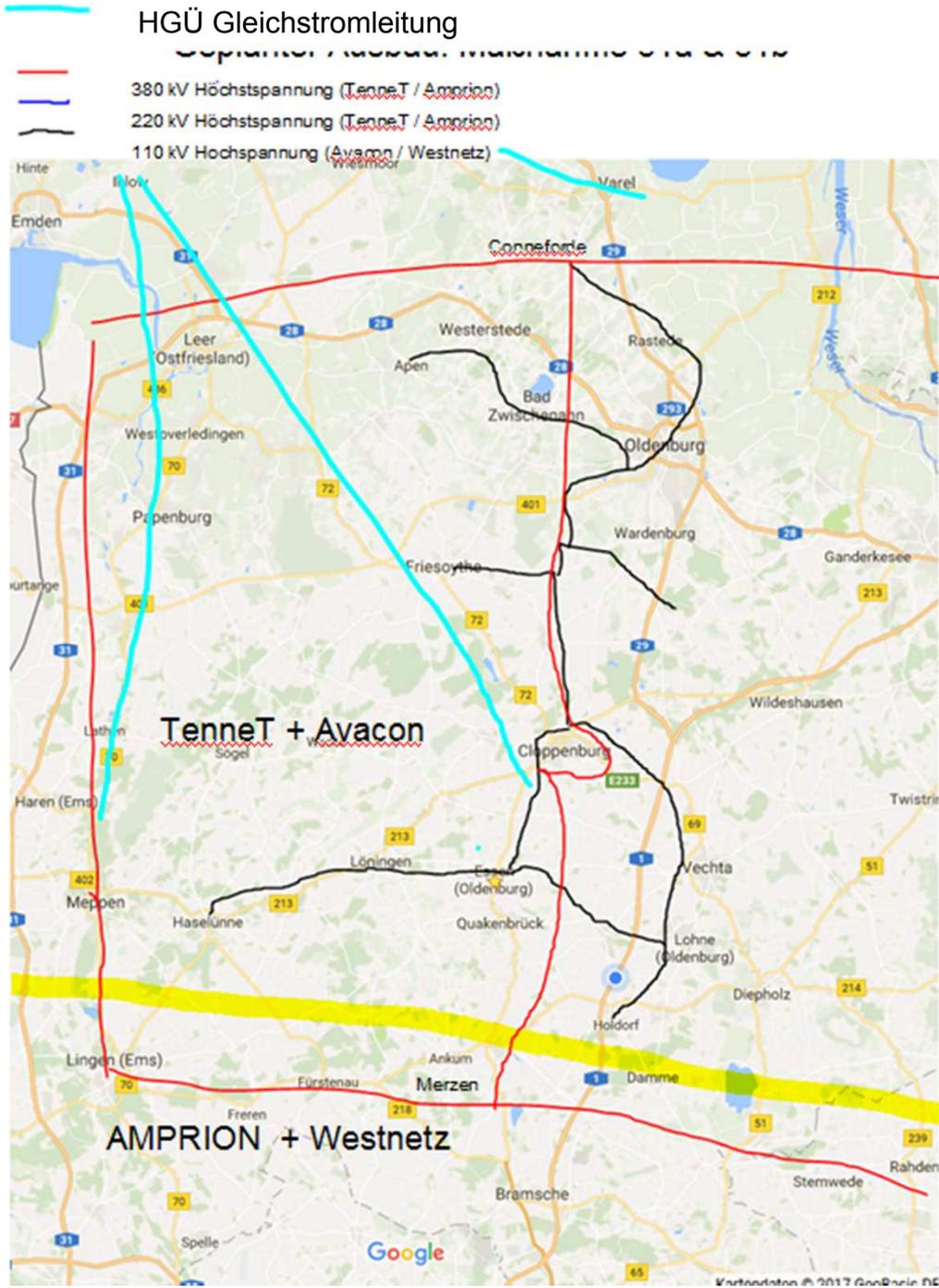


End-Konverter in Nutteln 300-400 Millionen €

Beide Maßnahmen zusammen

- Ausbau des Drehstromnetzes an Land
- Anbindung der Offshore Windenergie





Fazit:

Gleichstromleitungen für Offshore Windstrom ohne Konvertierung im Raum Cloppenburg nach Süden weiterführen.

Auch Onshore Windstrom aus dem Raum Cloppenburg mit Gleichstromleitungen statt Drehstromleitungen nach Süden übertragen.

Dann ist nur ein Konverter statt zwei Umspannwerke erforderlich.

[Wissenschaftliches Gutachten zum geplanten Netzausbau im Raum Cappeln](#)

www.cappeln.de

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

