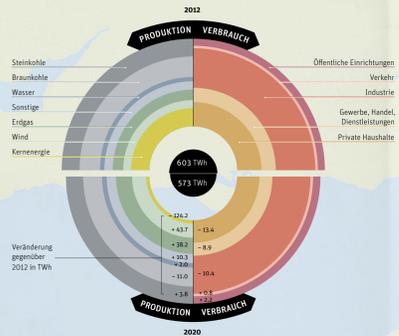


# HERAUSFORDERUNG NETZAUSBAU

Die Energiewende ist beschlossen. Eine Mehrheit der Bevölkerung steht hinter diesem Jahrhundertprojekt. Bereits jetzt steht fest: Der Netzausbau ist dabei der Schlüssel zum Erfolg. Doch was genau bedeutet der Netzausbau für Deutschland? Wieso ist er zentral für das Gelingen der Energiewende? Welche Faktoren beeinflussen die Umsetzung, und welche technischen Anforderungen gilt es zu meistern? Ein Blick in die Details offenbart das enorme Spektrum der Herausforderungen. Deutlich wird: Wenn das Projekt Netzausbau Erfolg haben soll, müssen nicht nur technische Fragestellungen gelöst werden. Es braucht Beteiligung und Transparenz, um die Gesellschaft auf dem Weg hin zum Ausbau der Stromtrassen mitzunehmen. Das heißt: Bürger vor Ort müssen aktiv in den Prozess einbezogen werden. Kollaboration ist hier das Stichwort.

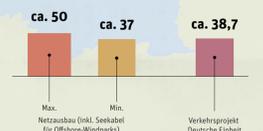


## Der Energiemix der Zukunft

Die Energiewende setzt großflächige Veränderungen im Mix der erzeugten Energie und im Verbrauch dieser Energie voraus. Der Anteil der Wind-, Sonnen- und Biomasseenergie wird steigen, nukleare Energie aus dem Energiemix verschwinden. Aufgrund der hohen Fluktuation bei der Produktion erneuerbarer Energie und des benötigten Grundbedarfs werden weitere fossile Kraftwerke notwendig werden. Der Verbrauch soll insgesamt abnehmen und so die Abkehr von der Nuklearenergie erleichtern.



## Vergleich der minimalen und maximalen Kosten des Netzausbaus in Mrd. €



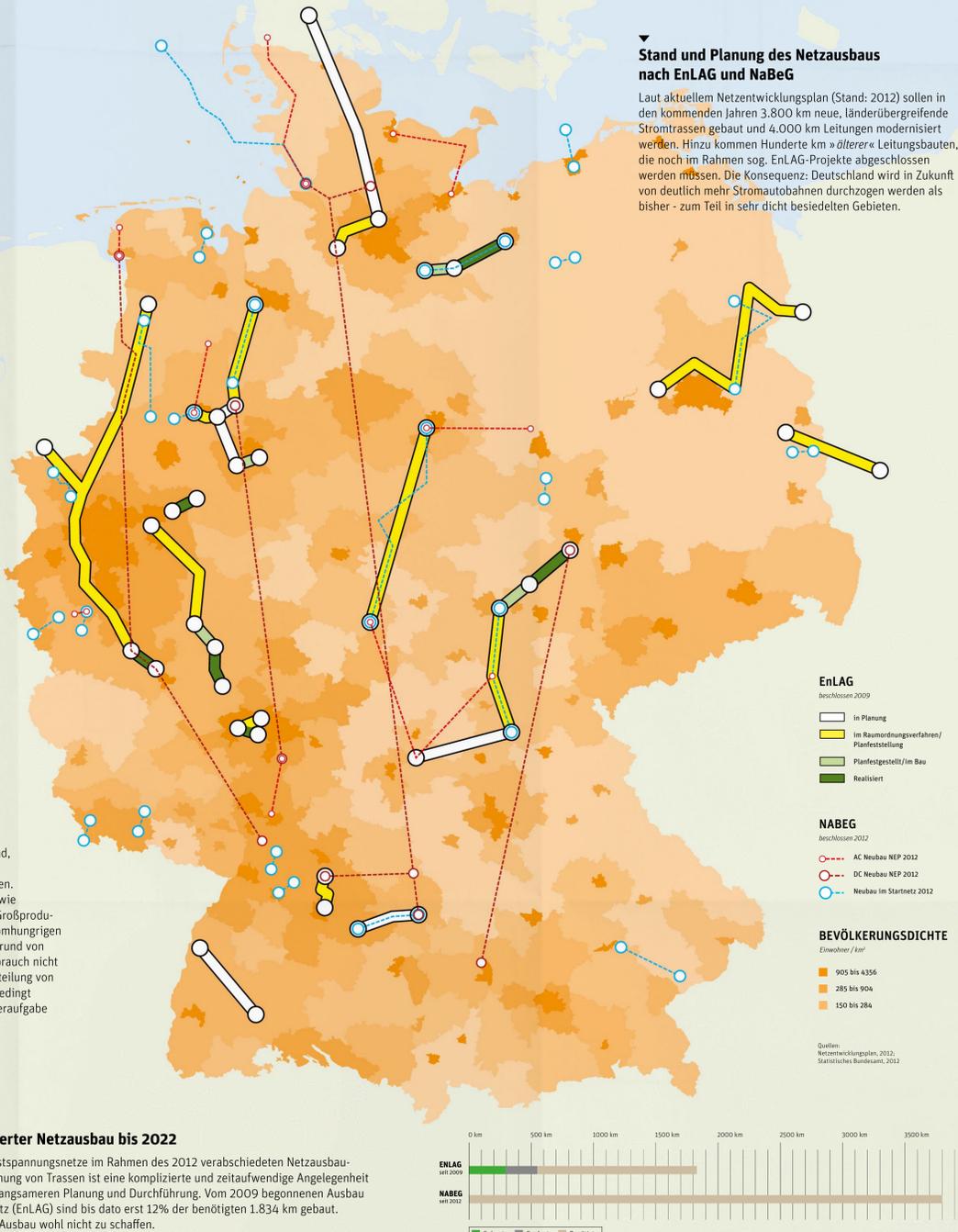
## Die Kosten des Netzausbaus

Die Kostendimension des Netzausbaus wird in der öffentlichen Wahrnehmung häufig unterschätzt. Die Diskussion über die Finanzierung und die Kostenträger befindet sich jedoch in vollem Gange. Fest steht bereits jetzt, der Netzausbau ist lediglich mit einem der größten Infrastrukturprojekte der vergangenen Jahrzehnte zu vergleichen. Die „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit“ (VDE) umfassen ein Volumen von 38 Mrd. €. Die Kosten für den Netzausbau werden je nach Schätzung zwischen 37 und 50 Mrd. € liegen.



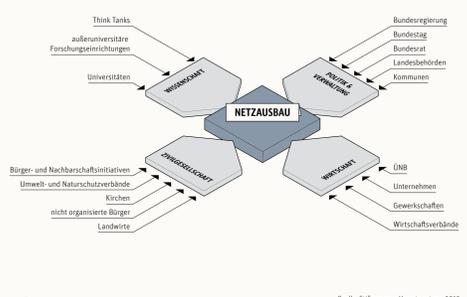
## Benötigter, geplanter und realisierter Netzausbau bis 2022

Benötigt werden ca. 3.800 km neuer Höchstspannungsnetze im Rahmen des 2012 verabschiedeten Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG). Die Planung von Trassen ist eine komplizierte und zeitaufwendige Angelegenheit und bisher geht die Tendenz eher zu einer langsameren Planung und Durchführung. Vom 2009 begonnenen Ausbau im Rahmen des Energieleitungs-ausbaugesetzes (EnLAG) sind bis dato erst 12% der benötigten 1.834 km gebaut. Bei unverändertem Tempo ist der geplante Ausbau wohl nicht zu schaffen.



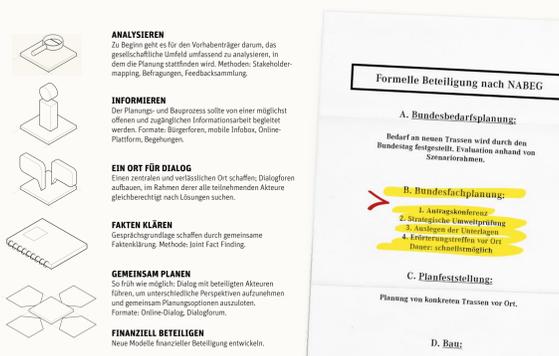
## Die am Netzausbau beteiligten Akteure im Überblick

Der Netzausbau berührt die Interessen vieler Gruppen: Politik, Netzbetreiber und Industrie drängen auf einen schnellen Ausbau, um eine verlässliche Energieversorgung zu sichern. Umweltverbände warnen hingegen vor Eingriffen in die Natur. Landwirte wehren sich gegen die Wertminderung ihrer Grundstücke. Bürger sorgen sich um ihre Lebensqualität und die Ästhetik der Landschaft. Diese Interessen auszugleichen, ist zwingend notwendig, um den Bau der Höchstspannungsnetze gesellschaftlich tragfähig zu gestalten.



## Formelles Beteiligungsverfahren nach NABEG und Verbesserungsvorschläge

Wie die Öffentlichkeit in die Planung der neuen Stromtrassen eingebunden wird, ist sehr formal und strikt im Rahmen des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) geregelt. Das alleinige Verlassen auf den formalen Beteiligungsprozess birkt jedoch die Gefahr, Konflikte vor Ort nicht ausreichend zu bearbeiten. Die Empfehlung: Mut zur frühzeitigen Kopplung von formellen Beteiligungsverfahren mit neuen, kreativen, informellen Möglichkeiten der Kollaboration – in sechs Schritten.



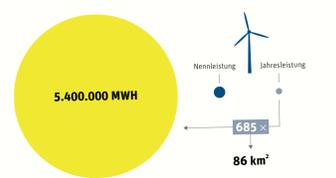
## Und was ist, wenn kein Wind weht?

Große Industrieanlagen haben einen Grundbedarf an Strom, welcher immer abgefragt wird: Die sogenannte Grundlast. Diese muss jederzeit extrem verlässlich bereitgestellt werden können. Problematisch ist das für Strom aus Wind- und Solaranlagen, selbst wenn diese in der Jahresbilanz den gesamten Energiebedarf decken können. Denn, kommt es zu Flaute und gleichzeitig mangelnder Sonneneinstrahlung, sinkt die aktuelle Produktion potentiell auf Null. Durch Vernetzung über lange Strecken kann die stark unterschiedliche Verteilung von Wind und Sonneneinstrahlung ausgeglichen werden.

## Fluktuation in der Stromversorgung eines großen Industrieparks durch ein Kraftwerk im Vergleich mit Windenergie



## Fläche, die mit Windkraftanlagen bebaut werden müsste, um die Grundlast eines großen Industrieparks decken zu können.

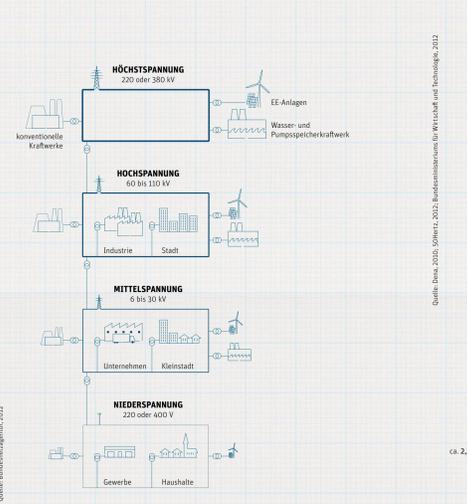


## Windräder für die Industrie?

Angenommen, ein Industriepark verbraucht 5.400.000 MWh im Jahr. Ein sehr modernes Windrad bietet eine installierte Leistung von 3 MW und könnte im Bestfall in 8760 Stunden im Jahr 26.280 MWh produzieren. Moderne Windräder erreichen die maximale Produktion bei Windgeschwindigkeiten von 6-8 m/s - die herrschen aber nicht immer. Um die erreichbare Jahresleistung eines 3 MW Windrades zu erreichen, muss daher ein sog. Kapazitätsfaktor angesetzt werden: Onshore bei ca. 25-30 %, Offshore bei ca. 40%. Ein 3 MW Windrad erreicht an einem guten Onshore Standort mit einem Faktor von 30% also 7.884 MWh im Jahr.

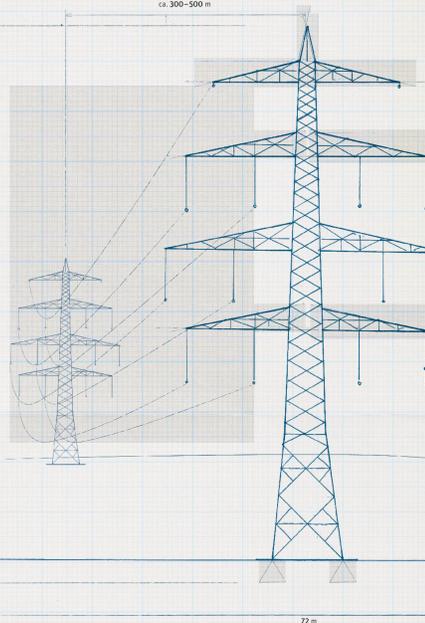
## Einspeisung und Nutzung von Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannung

Das Stromnetz ist in Klassen aufgeteilt. Die Höchstspannung dient dem Langstreckentransport großer Energiemengen. Direkt angebunden sind hier große Erzeugerkraftwerke (auch große Windkraftparks), große energieintensive Industriekomplexe und größere Städte. Die Mittelspannung dient dem regionalen Bedarf, also beispielsweise dem von Handelsunternehmen und Industrie, sowie kleineren Kommunen. Die Niederspannungsnetze versorgen die Haushalte und Gewerbebetriebe. Über dieses Netz wird auch die Stromerzeugung aus PV Anlagen und kleineren dezentralen Anlagen eingespeist.



## Freileitung und Erdleitung

Leitungsstrassen können grundsätzlich als Freileitung oder als Erdleitung verlegt werden. Freileitungen sind weithin sichtbar und benötigen eine breite Trasse, sie sind aber auch technisch deutlich einfacher in Ausbau und Wartung sowie erheblich kostengünstiger. Erdleitungen sind weniger sichtbar, benötigen allerdings ebenfalls eine Trasse, welche frei von Gebäuden, Wald und Ackerbau bleiben muss.



## Baukostenvergleich von Freileitungen und Erdleitungen

FREILEITUNG 3 MW-380 kV	ERDKABEL 3 MW-380 kV
Investitionskosten € / km: ca. 0,8 Mio.	Investitionskosten € / km: 3,2-8 Mio.
Betriebskosten € / km im Jahr: 3.000	Betriebskosten € / km im Jahr: ca. 1.000
Kosten vom Stromverlust € / km im Jahr: bis zu 153.000	Kosten vom Stromverlust € / km im Jahr: bis zu 68.000

Quelle: Dena, 2010

## Größen von Leitungen nach Kabeltypen

1,5 Millionen km Leitungen bilden das deutsche Stromnetz: ca. 1.160.000 km Niederspannungsleitungen, 507.210 km Mittelspannungsleitungen, 76.279 km Hochspannungsleitungen und 35.708 km Höchstspannungsleitungen.

