

# Mehrwert unterirdischer Infrastrukturkanäle aus Beton

Von Matthias M. Middel, Albrecht Englert, Frank Fasel, Hans-Georg Müller, Jürgen Tilsner

Spätestens am 31.12.2022, wenn der stufenweise Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland abgeschlossen sein wird, muss ein leistungsfähiges Netz zur Bereitstellung der elektrischen Energie zur Verfügung stehen. Mindestens 15 % der heute bereit gestellten Bruttostromerzeugung muss dann durch regenerative Energien ersetzt sein. Hierbei ist noch nicht berücksichtigt, welche zusätzlichen Kapazitäten durch die aktuellen Diskussionen im Bereich der Steinkohle- und Braunkohlepolitik erforderlich werden können. Fest steht jedoch bereits heute, dass die Windenergie in einem zukünftigen Energiemix eine noch bedeutende Rolle einnehmen wird, und insbesondere durch Off-shore-Anlagen einen deutlich größeren Beitrag zur Energiebereitstellung in Deutschland leisten wird. Durch diese gesellschaftspolitische Weichenstellung wird eine der größten Veränderungen in der Infrastrukturlandschaft der Bundesrepublik Deutschland ausgelöst.

## 1 Anforderungen an das Höchstspannungsnetz

Um den erzeugten Strom von der Nordsee zu den Verbrauchern zu transportieren, werden rund 3.800 km neuer und rund 4.900 km auszubauender Höchstspannungstrassen erforderlich werden. Galten lange Zeit die traditionellen Freileitungen als gesetzte Lösung des Stromtransports, stoßen sie heute in vielen Bereichen auf erheblichen Widerstand in der Bevölkerung. Neben gesundheitsgefährdenden Aspekten aus den elektromagnetischen Einwirkungen der Hochspannungskabel, sind es vor allem die Strommaste, die mit Höhen von bis zu 100 Metern das Landschaftsbild und damit die Wohn- und Lebensqualität der in der Nähe lebenden Bevölkerung nachhaltig beeinträchtigen (Bild 1).



Bild 1: Freileitungen beeinträchtigen mit hohen Strommasten und breiten Trassen das Landschaftsbild erheblich (Bild: e-line technical infrastructure GmbH)

Soll der ambitionierte Zeitplan zur Umsetzung der Energiewende eingehalten werden, müssen Lösungen für den Stromtransport gefunden werden, die Akzeptanz in der Bevölkerung finden, technisch sinnvoll und wirtschaftlich realisierbar sind.

## 2 Infrastrukturkanäle aus Betonfertigteilen

### 2.1 Technische Aspekte

#### 2.1.1 Bewährte Technik

Eine konsequente technische Weiterentwicklung der unterirdischen Führung von Höchstspannungskabeln stellen begehbare Infrastrukturkanäle, z. B. der e-line-Infrastrukturkanal dar (Bild 2). Hierbei werden die bewährten Techniken des Betonkanalbaus und der Hochspannungstechnik zusammengeführt.



Bild 2: e-line Infrastrukturkanal aus Betonfertigteilen (Bild: e-line technical infrastructure GmbH)

#### 2.1.2 Akzeptanzvorteile

Unterirdische Infrastrukturkanäle bieten zunächst den Vorteil, dass sie als Bauwerke für den Betrachter nicht sichtbar sind und das Landschafts- und Siedlungsbild nicht beeinträchtigen. Dies führt grundsätzlich zu einem Akzeptanzvorschuss in der Bevölkerung. Darüber hinaus weisen optimierte Systeme - wie der e-line Infrastrukturkanal - weitere Eigenschaften auf, die die Vorbehalte der Bevölkerung gegenüber Höchstspannungsleitungen deutlich abbauen. Durch technische Weiterentwicklungen des e-line Infrastrukturkanals wurde die magnetische Feldstärke soweit reduziert, dass an der Geländeoberfläche die gesetzlichen Grenzwerte erheblich unterschritten werden und somit eine nahezu uneingeschränkte Flächennutzung oberhalb des Infrastrukturkanals weiterhin möglich ist.

Im Hinblick auf anstehende Genehmigungsverfahren und vor dem Hintergrund des Zeitdrucks ein leistungsfähiges Übertragungsnetz bis zum Jahr 2022 bereitstellen zu müssen, ist es unerlässlich, der betroffenen Bevölkerung eine akzeptable Lösung anzubieten. Wird dies versäumt, sind zeit- und ergebnisoffene rechtliche Auseinandersetzungen unvermeidlich.

### 2.1.3 Übertragungswärmeverluste

Bei der Übertragung großer Strommengen entstehen - je nach Übertragungstechnik - erhebliche Übertragungsverluste, die überwiegend als Wärme anfallen. Während Freileitungen und Erdkabel diese Wärmeeinträge an die Luft bzw. den umgebenden Boden abgeben und damit die Umwelt beeinträchtigen, besteht bei e-line Infrastrukturkanälen die Möglichkeit, diese Wärme einer sinnvollen Nutzung zuzuführen.

Neben den ökologischen Vorteilen werden durch diese Technik die Gesamtenergiebilanz und die Wirtschaftlichkeit dieses Systems nochmals erhöht.

## 2.2 Wirtschaftlichkeitsaspekte

Die Erstinvestition in einen begehbaren Infrastrukturkanal ist höher als bei klassischen Freileitungen und liegt in etwa in der gleichen Größenordnung, wie man sie bei Erdkabeln erwartet. In einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind jedoch auch Aspekte des Betriebs eines Infrastruktursystems zu betrachten. Hierbei weisen begehbare Infrastrukturkanäle aus Betonfertigteilen wesentliche wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen Systemen auf.

### 2.2.1 Wartungskosten

Begehbare Infrastrukturkanäle aus Betonfertigteilen ermöglichen eine Inspektion bzw. Wartung der installierten Medienleitungen durch Begehungen unter Betriebsbedingungen. Aufwändige und kostenintensive Inspektionen, wie z. B. durch Helikopterbefliegungen, sind nicht erforderlich.

Die unkomplizierte Zugänglichkeit begehbarer Infrastrukturkanäle erleichtert die Anpassung an technische Weiterentwicklungen der unterschiedlichen verlegten Medienleitungen erheblich. Ebenso sind einzelne Komponenten des Systems leicht austauschbar.

### 2.2.2 Flächenkosten

Sowohl bei Freileitungen als auch bei verlegten Erdkabeln ist eine weitere Nutzung der Trassenbereiche nicht oder nur eingeschränkt möglich. Bei Freileitungen ist ein Schutzstreifen mit einer Breite von ca. 80 m vorzusehen. Nutzungsausfälle sind für die gesamte Nutzungsdauer an die Grundstückseigentümer zu entrichten. Ebenso ist dieser Bereich dauerhaft von höherem Bewuchs freizuhalten.

Bei Erdkabeln stellt sich die Situation ähnlich dar. Auch hier steht der Trassenbereich in einer Breite von rund 25 m für eine weitere Nutzung nicht zur Verfügung, mit entsprechenden Entschädigungsansprüchen der Flächeneigentümer. Der Trassenbereich muss auch hier dauerhaft von höherem Bewuchs freigehalten und entsprechend gepflegt werden.

Die Trassen begehbarer Infrastrukturkanäle aus Betonfertigteilen unterliegen keiner weiteren oberirdischen Nutzungseinschränkung. Bei entsprechend tiefer Verlegung des Kanals ist so-

gar eine Überbauung denkbar. Kosten für Nutzungseinschränkung oder oberirdische Bewirtschaftungskosten fallen nicht an.

### 2.2.3 Ressourceneinsparung

Durch die mögliche Bündelung mehrerer Medienleitungen wie Strom, Datenkabel, Fernwärme etc. in einem Kanal, reduzieren sich entsprechend die baulichen Eingriffe in die Natur, verbunden mit einem deutlich reduzierten Ressourceneinsatz.

## 3 Zusammenfassung

Gerade in Bereichen, in denen die Höchstspannungstrassen Siedlungsgebiete, Landschaftsschutzgebiete oder touristisch geprägte Gebiete tangieren, bieten begehbare Infrastrukturkanäle aus Betonfertigteilen, wie der e-line Infrastrukturkanal, erhebliche Vorteile gegenüber Freileitungen und üblichen Erdkabeln. Somit können die Infrastrukturkanäle einen erheblichen Beitrag dazu leisten, den politischen Auftrag zur Umsetzung der Energiewende in Deutschland bis zum Jahr 2022 zielsicher zu erfüllen.

#### Autoren:

**Prof. Dr.-Ing. Matthias M. Middel**  
InformationsZentrum Beton  
GmbH, Beckum

Tel.: 02521/87300  
E-Mail:  
matthias.middel@beton.org  
Internet:  
www.beton.org



**Prof. Dr.-Ing. Frank Fasel**  
e-line technical infrastructure  
GmbH, Hagen

Tel.: 02334/5044010  
E-Mail:  
fasel@e-linegmbh.com  
Internet:  
www.e-linegmbh.com



**Dipl.-Ing. Albrecht Englert**  
e-line technical infrastructure  
GmbH, Hagen

Tel.: 02334/5044010  
E-Mail:  
englert@e-linegmbh.com  
Internet:  
www.e-linegmbh.com



**Dipl.-Ing. Jürgen Tilsner**  
e-line technical infrastructure  
GmbH, Hagen

Tel.: 02334/5044010  
E-Mail:  
tilsner@e-linegmbh.com  
Internet:  
www.e-linegmbh.com



**Dipl.-Ing. Hans Georg Müller**  
Berding Beton GmbH, Dormagen

Tel.: 02133/277505

E-Mail:

[hg.mueller@berdingbeton.de](mailto:hg.mueller@berdingbeton.de)

Internet:

[www.berdingbeton.de](http://www.berdingbeton.de)

