

## Stellungnahme zum geplanten Neubau der Hochspannungsfreileitung Bl. 4206

### 1 Neubau der Hochspannungsfreileitung Bl. 4206

Die von der Firma Amprion geplante 380 kV-Hochspannungsfreileitung verläuft weitgehend auf der Trasse einer vorhandenen 220 kV-Freileitung, die im Zuge des Neubaus demontiert werden soll. Wie bei vielen vorhandenen Hochspannungsfreileitungstrassen üblich, verläuft die Trasse in relativ geringem Abstand zur vorhandenen Wohnbebauung.

Westlich der Trasse liegt das Gebiet des Bebauungsplans Nr. 114 der Stadt Kaarst, betreffend das Gebiet „Neusser Straße – Hoferhofweg“. Im Gebiet dieses Bebauungsplans ist entsprechend der NRW-Bauleitplanung („Abstandserlass“) von der Mitte der geplanten Neubautrasse ein Abstand von 40 m zur nächstliegenden Wohnbebauung vorgesehen.

In den von der Firma Amprion vorgelegten Planfeststellungsunterlagen werden u.a. die durch die geplante Hochspannungsfreileitung zu erwartenden Immissionen elektromagnetischer Felder dargestellt. In diese Betrachtung sind auch die Immissionen durch eine weitere bereits vorhandene 380/220/110 kV-Freileitung einbezogen, die auf der östlichen Seite parallel zu der geplanten Trasse verläuft.

### 2 Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Der Betreiber hat den Planfeststellungsunterlagen eine umfangreiche Umweltverträglichkeitsuntersuchung beigelegt, in der u.a. diverse Alternativen zur derzeit geplanten Trassenführung untersucht werden [1].

Die vorgelegte Umweltverträglichkeitsuntersuchung ist nach Einschätzung des EMF-Instituts unzureichend.

#### 2.1 Wissenschaftlicher Kenntnisstand

Alle in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung angestellten Betrachtungen gehen davon aus, dass mit Einhaltung der Grenzwerte der Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) [2] Gefährdungen der menschlichen Gesundheit ausgeschlossen sind. Nun bestehen allerdings von wissenschaftlicher Seite an dieser These (keine Gesundheitsgefährdung bei Einhaltung der Grenzwerte) – zumindest – erhebliche Zweifel. Unabhängig davon, dass der deutsche Gesetzgeber (auch aus pragmatischen Gründen) einen Grenzwert von 100 Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) für niederfrequente 50-Hz-Magnetfelder festgesetzt hat, gibt es starke wissenschaftliche Hinweise darauf, dass bereits ab dauerhaften Magnetfeldimmissionen oberhalb von  $0,3 \mu\text{T}$  eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit nicht ausgeschlossen werden kann:

- Aufgrund epidemiologischer Studien ist von einem Anstieg des Risikos für Kinderleukämie ab magnetischen Flussdichten von  $0,3 \mu\text{T}$  auszugehen. Siehe hierzu z.B. die Empfehlungen der IARC (International Agency for Research on Cancer, Lyon) [3], [4].

- Weiterhin gibt es ebenfalls aus epidemiologischen Studien deutliche Hinweise auf einen Anstieg des Risikos für neurodegenerative Erkrankungen bei Erwachsenen bei Magnetfeldexpositionen in der Größenordnung von  $1,0 \mu\text{T}$ .

Von wissenschaftlicher Seite werden daher aus Gründen der gesundheitlichen Vorsorge zum Teil deutlich niedrigere Vorsorgewerte als die gesetzlichen Grenzwerte empfohlen:

- Die BioInitiative Working Group, ein Zusammenschluss von rund 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 10 Ländern, empfiehlt einen Vorsorgewert von  $0,1 \mu\text{T}$ .

- Eine Arbeitsgruppe im Bundesamt für Strahlenschutz hat im Jahr 2013 die folgende Empfehlung veröffentlicht:

*“Der zusätzliche Immissionsbeitrag einer neuen oder wesentlich veränderten Hochspannungsleitung sollte die bestehende zivilisatorisch bedingte Hintergrundbelastung an Orten, wo sich Personen gewöhnlich einen großen Teil des Tages aufhalten, nicht wesentlich erhöhen. ... Dies kann erreicht werden durch die technische Auslegung der Anlage (Phasenbelegung, Erdverkabelung etc.) und durch Beachtung bestimmter Abstände zwischen Anlage und Wohnungen (siehe Geschwentner, Pözl 2011)“.* ([5], Kap. 5, S. 55)  
Dort wird auch eine Vielzahl wissenschaftlicher Studien aufgezeigt.

Untersuchungen haben ergeben, dass die zivilisatorisch bedingte Hintergrundbelastung in reinen Wohngebieten bei  $0,02 \mu\text{T}$  (Einfamilienhäuser) bzw.  $0,07 \mu\text{T}$  (Mehrfamilienhäuser) liegt, in anderen Siedlungsgebieten typischerweise unterhalb von  $0,2 \mu\text{T}$  bleibt.

## 2.2 Erweiterung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Da die bisherige Umweltverträglichkeitsuntersuchung davon ausgeht, dass mit Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV Gefährdungen der menschlichen Gesundheit ausgeschlossen sind, ist es nur folgerichtig, dass die Untersuchung von Alternativen zur Trassenführung hauptsächlich Gesichtspunkte betrachtet wie z.B. die Anzahl überspannter Gebäude, die Anzahl von Gebäuden in der Nähe der Trasse, Landschaftsverbrauch, optische Beeinträchtigungen usw.

In der vorliegenden Planung (1. Planänderung, Stand 20.10.2015), sind einige Optimierungsmaßnahmen der Freileitungsausgestaltung (u.a. Phasenbelegung der Stromkreise) bereits berücksichtigt, womit das Optimierungspotential allerdings bei weitem nicht ausgeschöpft wird.

Sowohl entsprechend den Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlenschutz (s.o.) als auch entsprechend des Minimierungsgebots (§ 4 Abs. 2) der novellierten 26. BImSchV [2] sollen die Immissionen elektromagnetischer Felder so weit wie möglich reduziert werden, auch wenn die Immissionen weit unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV liegen.

Hierzu ist es nach unserer Ansicht – auch unter Berücksichtigung des unter Punkt 2.1 beschriebenen wissenschaftlichen Kenntnisstandes – erforderlich, die Umweltverträglichkeitsuntersuchung folgendermaßen zu erweitern:

### 2.2.1 Trassenführung

Sofern die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden – und dies ist an der gesamten geplanten Trasse der Fall – liegt bei der Umweltverträglichkeitsuntersuchung keinerlei Augenmerk auf der Minimierung der Immissionen elektromagnetischer Felder für die Anwohner.

Nach unserer Ansicht des EMF-Instituts ist es hingegen erforderlich, bei der Umweltverträglichkeitsuntersuchung – neben den ausführlich betrachteten Umweltgesichtspunkten (wie zum Beispiel FFH-Gebiete) – mit mindestens gleichem Stellenwert darauf zu achten, die Trassenführung so zu gestalten, dass die Immissionen elektromagnetischer Felder für die Anwohner möglichst gering ausfallen – und dies auch dann, wenn die Grenzwerte der 26. BImSchV bereits deutlich unterschritten werden. Dieser Gesichtspunkt ist bei der vorliegenden Planung vollständig vernachlässigt worden, da nicht untersucht wurde, in wie weit durch (auch kleinräumige) Trassenverschiebungen eine Reduktion der Felder für die Anwohner erreicht werden kann.

In [6] wird allerdings unter Punkt 12 („Variante 10 Neue Trassenführung im Raum Kaarst“, S. 39) eine alternative Trassenführung im hier interessierenden Bereich diskutiert, wobei auch eine (teilweise) Erdverkabelung angesprochen wird. Im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme kann dieser Punkt nicht detaillierter untersucht werden, da die Varianten vor Ort geprüft werden müssen, bzw. detaillierte Ortskenntnisse erforderlich sind.

Unter Punkt 12.1 (S. 39) wird in [6] auch die von der Bürgerinitiative „Pro Kabel Kaarst“ (Umfeld der Wohnbebauung Kampwebersheide) geforderte Leitungsführung parallel zur Autobahn A57 angesprochen. Bezüglich der zu erwartenden Immissionen ist davon auszugehen, dass bei der von der Bürgerinitiative geforderten (und vom Antragsteller abgelehnten) Trassenführung entlang der Autobahn A57 die Immissionen sowohl für die bestehende Wohnbebauung als auch für das Gebiet des Bebauungsplans Nr. 114 der Stadt Kaarst erheblich reduziert würden.

### 2.2.2 Teilweise Erdverkabelung der Trasse

Eine weitere Möglichkeit zur Reduktion der Immissionen elektromagnetischer Felder durch Hochspannungsleitungen besteht in der Ausführung der Leitung als Erdkabel (und nicht als Freileitung). Hierdurch wird die seitliche Ausdehnung der Felder beidseitig der Trasse drastisch reduziert und insbesondere in Gebieten, in denen nur geringe Abstände zur Wohnbebauung eingehalten werden können, kann die Feldbelastung der Anwohner erheblich reduziert werden.

In der aktuellen Umweltverträglichkeitsuntersuchung [1] wird das Thema Erdkabel Punkt eher abgetan: Auf S. 15 unter Punkt B 2.3 heißt es: „Die geplante Leitung von der UA Osterath zur UA Rommerskirchen ist kein Bestandteil der oben genannten Pilotstrecken und drängt sich daher nicht zur Realisierung mittels Erdkabels auf. Eine nähere naturschutzfachliche Bewertung dieser Variante ist nicht zielführend, es wird daher auf eine weitere Untersuchung verzichtet.“

Eine etwas detailliertere Erörterung der Variante Erdverkabelung findet sich allerdings in [6] unter Punkt 4 „Variante 2: Zwischenverkabelung“ (S. 11 bis 16), wo für

die Teilstrecken „Reuschenberg“ und „Reuschenberg – Gubisraht“ die Möglichkeit der Teilverkabelung untersucht (und schließlich abgelehnt) wird. Die dort vorgebrachten Argumente (höhere Kosten, nicht erprobt, keine Pilotstrecke) entsprechen dem Diskussionsstand von 2011 und sollten neu überdacht werden.

In [6] wird unter Punkt 12.1 im Unterpunkt „Kabelvariante“ auf S. 40 angesprochen, dass die Betreiber landwirtschaftlich genutzter Flächen keine Erdverkabelung wünschen, sondern eine Freileitung bevorzugen würden.

Hier wäre ggf. zu untersuchen, ob eine unzureichende Aufklärung der Grundstückseigentümer vorliegt. Die durch eine Erdkabeltrasse zu erwartende Erwärmung des Bodens wird häufig als Problem dargestellt, da eine Bodenaustrocknung zu befürchten sei. Auf der anderen Seite stellt die Erdkabeltrasse eine „kostenlose Heizung“ für die betroffene Fläche dar, die bei sinnvoller Nutzung von großem Vorteil für Gartenbaubetriebe usw. sein kann.

Ähnlich wie vorstehend unter Punkt 2.2.1 ausgeführt, ist auch bei einer Erdverkabelung in diesem Bereich davon auszugehen, dass die Immissionen sowohl für die bestehende Wohnbebauung als auch für das Gebiet des Bebauungsplans Nr. 114 der Stadt Kaarst erheblich reduziert würden.

Angesichts der in letzter Zeit neu aufgeflammt politischen Diskussion über eine Erdverkabelung von Höchstspannungsleitungen in Bayern besteht Anlass, diesen Punkt erneut zu betrachten.

### **2.2.3 Ausführung der Leitung als HGÜ-Leitung (Hochspannungsgleichstromübertragung)**

Eine weitere Möglichkeit zur drastischen Reduzierung der (biologisch relevanten) elektrischen und magnetischen Wechselfelder der Trasse besteht in der Ausführung als HGÜ-Leitung (Hochspannungsgleichstromübertragung). Durch die Verwendung von Gleichspannung und -strom entstehen (fast) keine Wechselfelder, die im Wesentlichen für die biologischen Auswirkungen verantwortlich gemacht werden.

Diese Ausführung als HGÜ-Leitung kann allerdings nur für die gesamte Trasse, nicht aber auf Teilbereichen genutzt werden.

In der aktuellen Umweltverträglichkeitsuntersuchung [1] wird dieser Punkt sehr lapidar abgetan:

Auf S. 16 unter Punkt B 2.4 heißt es: „Eine nähere naturschutzfachliche Bewertung dieser Variante (Nr. 3) ist nicht zielführend, es wird daher auf eine weitere Untersuchung verzichtet.“

Es wird stattdessen auf die Variantendiskussion [6], Kap. 5 (S. 17-18) verwiesen, wo u.a. der große technische Aufwand und die zusätzlichen Kosten dieser Variante diskutiert werden. Anders als in [6], Kap. 5.1 (S. 17) von Seiten der Antragsteller angedeutet, kann eine HGÜ-Leitung allerdings als Freileitung oder als Erdkabel ausgeführt werden. Zweifellos handelt es sich hierbei um eine technisch aufwändige Lösung, wobei allerdings zu beachten ist, dass wesentliche Änderungen nur am Anfang und am Ende der Trasse (also in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Umspannwerke) erforderlich werden.

Da eine Diskussion über eine HGÜ-Ausführung der Leitung nur für die gesamte Leitung Sinn macht, nicht aber für eine einzelne betroffene Kommune, wird in dieser Stellungnahme nicht näher darauf eingegangen.

### **3 Detailanalyse des Erläuterungsberichtes**

Im Erläuterungsbericht zur 1. Planänderung vom 20.10.2015 [7] gehen die Antragsteller unter Punkt 1.19 (Aktualisierung der Nachweise über die Einhaltung der magnetischen und elektrischen Feldstärkewerte gem. 26. BImSchV, ab S. 11) auf die Auswirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf die Umwelt und die Novellierung der 26. BImSchV vom 14.08.2013 (vgl. [2]) ein.

Nachfolgend sind Textauszügen aus diesem Erläuterungsbericht (linke Spalte) Anmerkungen des EMF-Instituts (rechte Spalte) gegenübergestellt.

Originaltext Erläuterungsbereich	Anmerkungen EMF-Institut
Anlage 1 - Erläuterungsbericht 1ste Planänderung Bl4206_4207.pdf Punkt 1.19 (Seite 11 bis 18)	
(Seite 11): <b>Immissionen</b> Nach § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen so weit wie möglich vermieden werden. Unabhängig davon ist die Leitung so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.	Die Planung der Leitung hat nur mit sehr unzureichenden Mitteln versucht, schädliche Umwelteinwirkungen auf den Menschen so weit wie möglich zu vermeiden. Ganz wesentliche Minimierungsmaßnahmen (z.B. Trassenführung, Erdverkablung auf Teilstücken) wurden gar nicht erst untersucht (s.u.)
(Seite 11): Elektrische und magnetische Felder Beim Betrieb von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Sie entstehen nur in unmittelbarer Nähe von spannungs- bzw. stromführenden Leitern.	Diese Aussage ist physikalisch falsch. Die entstehenden elektrischen und magnetischen Felder haben grundsätzlich unendliche Ausdehnung. Die Feldstärke eines Einzelleiters nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. Für die Summenfeldstärke aller Leiter der gesamten Freileitung gelten kompliziertere Abstandsgesetze, trotzdem bleibt es grundsätzlich bei der unendlichen Ausdehnung der Felder. Biologisch relevante Felder treten in der Umgebung von Freileitungen bis zu einem Abstand von mehreren hundert Metern auf.
(Seite 12): <b>Elektrische Felder</b>	Die Ausführungen sind nicht zu beanstanden.
(Seite 12): <b>Magnetische Felder</b> Mit zunehmender Höhe der Leiterseile und mit zunehmendem seitlichem Abstand nimmt die Feldstärke schnell ab.	Die Ausführungen sind im Wesentlichen korrekt. Die „schnelle“ Abnahme bedürfte allerdings einer Präzisierung. Biologisch relevante Felder erstrecken sich üblicherweise über mehrere hundert Meter seitlich der Trasse
(Seite 12): <b>Empfehlungen der Strahlenschutzkommission</b>	Die hier angegebenen Zitate der internationalen (ICNIRP) und der deutschen Strahlenschutzkommission sind grundsätzlich korrekt. Es fällt allerdings auf, dass die Antragsteller sich hier nur auf Institutionen beziehen (deutsche und internationale Strahlenschutzkommission), die bereits langjährig für einen sehr „unkritischen“ (um nicht zu sagen „betreiberfreundlichen“) Umgang mit der Problematik biologischer Auswirkungen niederfrequenter Wechselfelder bekannt sind. Die Sachlage wird völlig anders eingeschätzt von: ▪ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IARC (International Agency for Research on Cancer, Lyon)</li> <li>▪ Weltgesundheitsorganisation (WHO)</li> <li>▪ Genehmigungsbehörden im europäischen Ausland (z.B. Schweiz und Niederlande)</li> </ul>
<p>(Seite 13): <b>Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV</b></p> <p>...</p> <p>Die deutsche Strahlenschutzkommission beobachtet im Auftrag des Bundesumweltministeriums laufend die internationalen Forschungen in diesem Bereich und passt ihre Grenzwertempfehlungen im Bedarfsfall dem neuesten Stand der Erkenntnisse an. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte des Anhangs 1a der 26. BImSchV dem aktuellen Erkenntnisstand der internationalen Strahlenshygiene hinsichtlich niederfrequenter elektromagnetischer Felder entsprechen (vgl. BVerwG, Beschl. v. 28. Februar 2013, 7 VR 13.12, Urt. v. 17. Dezember 2013, 4 A 1.13). Hinzu kommt, dass das Grenzwertkonzept in der letzten Novellierung der 26. BImSchV im Jahr 2013 bestätigt wurde.</p>	<p>Hier wird (fälschlich) der Eindruck erweckt, als sei bei Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV eine Gefahr für die menschliche Gesundheit ausgeschlossen. Dies ist mitnichten so!</p> <p>Jede Grenzwertfestsetzung (im Umweltschutzbereich) ist immer ein politischer Prozess, bei dem eine Abwägung zwischen (z.B.) möglichen Gesundheitsgefahren und anderen Einschränkungen (z.B. der wirtschaftlichen Betätigung, der Flächennutzung) erfolgt. Die Grenzwertfestsetzung der 26. BImSchV von 100 µT besagt also, dass unter Berücksichtigung anderer Aspekte (z.B. Realisierbarkeit von Industrieprojekten, Sicherstellung der Energieversorgung, Flächenverbrauch) die durch eine Magnetfeldbelastung von 100 µT möglicherweise eintretenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen gerade noch akzeptiert werden können. Die Annahme, bei Einhaltung der Grenzwerte seien gesundheitliche Gefahren ausgeschlossen, stellt hingegen eine völlige Fehlinterpretation dar.</p>
<p>(Seite 15): <b>Einhaltung der Vorsorgeanforderungen (Minimierungsgebot) gem. § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV</b></p> <p>Nach der jüngsten Novellierung der 26. BImSchV in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 werden zusätzliche Anforderungen im Bereich der Vorsorge gestellt. Diese Anforderungen sehen bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen wie dem hier geplanten Leitungsprojekt vor, dass die Möglichkeiten auszuschöpfen sind, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Das Nähere soll eine Verwaltungsvorschrift gemäß § 48 Bundes-Immissionsschutzgesetz regeln, die allerdings bislang noch nicht vorliegt. Dennoch wurde dem Gebot der Minimierung elektrischer und magnetischer Felder bei der Planung Rechnung getragen.</p> <p>Folgende Minimierungsmaßnahmen der elektrischen und magnetischen Felder von Höchstspannungsfreileitungen werden vorliegend auf der Basis des derzeitigen Standes der Technik realisiert:</p>	<p>Die hier aufgeführten Minimierungsmaßnahmen sind durchaus sinnvoll, und die vom Betreiber auf S.14 bis 15 vorgelegten Zahlenwerte machen auch einen durchaus plausiblen Eindruck (wurden hier aber nicht im Detail kontrolliert).</p> <p>Grundsätzlich ist allerdings anzumerken:</p> <p>Bei den hier untersuchten Minimierungsmaßnahmen handelt es sich um die „technisch einfach“ und mit relativ geringem Aufwand zu realisierenden Maßnahmen.</p> <p>Die wirklich entscheidenden und wesentlich größere Minimierungseffekte versprechenden Maßnahmen werden hingegen gar nicht angesprochen, bzw. in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung mit äußerst lapidaren Begründungen („nicht zielführend“) abgetan (vgl. [1]). Hierzu gehören insbesondere die mit mäßigem Aufwand zu realisierenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternative Trassenführung: Auswahl einer Trasse, die grundsätzlich den größtmöglichen Abstand zu Siedlungsgebieten einhält</li> <li>▪ Optimierung des Mastbildes und der Spannfeldlänge: Nutzung besonders schlanker und hoher Maste (bei geringerem Mastabstand) in Teilberei-</li> </ul>

- Optimierung der Lage der einzelnen Phasenleiter zueinander;
- Anordnung der Leiter eines Drehstromsystems im Dreieck;
- Optimierung der Phasen- und Systemabstände;
- Anordnung mitgeführter Stromkreise.

chen, in denen ein geringer Abstand der Trasse zu Siedlungsgebieten nicht zu vermeiden ist.

- Erdverkabelung in solchen Teilbereichen, in denen ein geringer Abstand der Trasse zu Siedlungsgebieten nicht zu vermeiden ist.
- Eine vollständigere Liste der möglichen Minimierungsmaßnahmen wurde vom EMF-Institut zusammengestellt in [8].

Die folgenden Minimierungsmaßnahmen, die einen deutlich höheren technischen Aufwand erfordern, andererseits aber auch eine drastische Reduktion der biologischen Auswirkungen ermöglichen, wurden ebenfalls nicht untersucht

- Realisierung als HGÜ-Leitung (Hochspannungsgleichstromübertragung)



## 4 Fazit

In den vom Antragsteller vorgelegten Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren wird nach Einschätzung des EMF-Instituts nur sehr unzureichend auf die Belange des Gesundheitsschutzes für Menschen eingegangen.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung wird fälschlich davon ausgegangen, dass bei Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit ausgeschlossen sei. Diese unzutreffende Grundlage führt dazu, dass in der gesamten Umweltverträglichkeitsuntersuchung Optimierungspotentiale zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht genutzt werden, was angesichts des wissenschaftlichen Kenntnisstandes nicht vertretbar ist.

Weiterhin wird seitens der Antragsteller das Minimierungsgebot der novellierten 26. BImSchV nur sehr unzureichend untersucht. Neben den anderen in dieser Stellungnahme genannten Optimierungsmöglichkeiten wäre als Mindestmaßnahme die Untersuchung alternativer Trassenführungen zu erwarten, da hierdurch bei sehr geringem finanziellen Aufwand erhebliche Verbesserungen der Immissionssituation erreicht werden können.

Köln, 26. November 2015

Dr. Peter Nießen, EMF-Institut

## 5 Literatur

---

- [1] CD 1. Planänderung (Stand 20.10.2015): Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Datei "Anlage 13 Umweltstudie\Unterlage 13.1 – Umweltstudie\Unterlage 13.1\_LBP\_UVU\_.pdf"
- [2] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder) vom 16. Dezember 1996, Neufassung 14.08.2013, (BGBl. I S. 3266)
- [3] IARC: Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 80. International Agency for Research on Cancer, Lyon 2002
- [4] IARC: World Cancer Report 2008. International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2008
- [5] Dehos, A., Grosche, B., Pophof, B., Jung, T., 2013. Gesundheitliche Risiken durch die niederfrequenten Felder der Stromversorgung – Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und offene Fragen. , [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/publikationen/ge\\_sundheitliche\\_risiken\\_durch\\_niederfrequente\\_felder\\_der\\_stromversorgung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/publikationen/ge_sundheitliche_risiken_durch_niederfrequente_felder_der_stromversorgung.pdf)
- [6] CD Originalplanung: Variantendiskussion, Stand 12/2011, Datei "Anlage 1 Erläuterungen\Anlage 1.2 Variantendiskussion.pdf"
- [7] CD 1. Planänderung (Stand 20.10.2015): Erläuterungsbericht, Datei "Anlage 1 Erläuterungen\Anlage 1 - Erläuterungsbericht 1ste Planänderung BI4206\_4207.pdf"
- [8] M. Bathow, P. Nießen, J. Scheder: Gutachten über die möglichen Minimierungsmaßnahmen für magnetische und elektrische Felder von Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen (HGÜ), 2015, erstellt für und zu beziehen über LANUV NRW, Recklinghausen (Kontakt: [rainer.kindel@lanuv.nrw.de](mailto:rainer.kindel@lanuv.nrw.de))