

AUSZUG



Bericht zur Bestimmung der Feldstärken niederfrequenter magnetischer Wechselfelder im Bereich der 110 kV Hochspannungsleitung im Siedlungsbereich der Gemeinde Kottingbrunn

Auftraggeber:
Marktgemeinde Kottingbrunn
Schloß 4
2542 Kottingbrunn

Auftragnehmer:
Dr. Moldan Umweltanalytik
Dr.-Ing. Dietrich Moldan
Nr. 281
5090 Lofer

Hinweis: Dieser Bericht ist für den Auftraggeber bestimmt und darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nur vollständig vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

Datum der Untersuchungen:
Langzeitmessungen vom 5. bis 12. Juli 2014

3.4 Wechselwirkung mit Luftschadstoffen

Henshaw et al. (1996a,b) und Fews et al. (1999a,b; 2002) haben die Hypothese vorgebracht, dass durch das elektrische Feld von Hochspannungsleitungen luftgetragene Schadstoffpartikel so verändert werden, dass ihre pathogene Wirkung verstärkt wird. Solche Schadstoffpartikel können biologischen Ursprungs sein, Erosionsprodukte darstellen, aus dem Untergrund stammen (z.B. Radon-Töchter), aus industriellen oder Verkehrsemissionen stammen usw. Partikel können eingeatmet werden, wobei ihre Deposition in den Atemwegen unter anderem von ihrer Ladung abhängt. Fews et al. (1999b) haben gezeigt, dass durch die Bildung von Korona-Ionen der Anteil geladener atembare Partikel zunehmen kann. Es ist seit langem bekannt, dass bei elektrischen Potentialen von einigen 1000 V Koronaentladungen auftreten, bei denen es zur Produktion von positiven und negativen Ionen kommt. Dazu kommt, dass diese geladenen Partikel im elektrischen Feld mit größerer Wahrscheinlichkeit in der Schleimhaut impaktieren (Henshaw et al. 1996b). Wolken von Korona-Ionen werden stetig vom Wind vertragen, und falls sich Lee-seitig Menschen aufhalten, können diese stärker von inhalativen Schadstoffpartikeln betroffen sein.

Wegen Schmutzablagerungen auf den Leitungen und unter feuchten Umgebungsbedingungen können solche Koronaentladungen kaum verhindert werden. Dementsprechend wurden Lee-seitig von Hochspannungsleitungen höhere Konzentrationen von Luftionen bis zu einigen Kilometern Abstand gefunden (Fews et al. 1999a, 2002; Swanson & Jeffers 1999; Bracken & Bailey 2005).

Die vom Wind abgewehten Korona-Ionen können ihre Ladung auf andere Luftpartikel abgeben, bzw. können zu größeren Partikeln kondensieren. Im Inneren von Gebäuden werden diese Partikel rasch an Oberflächen adsorbieren (insbesondere Kunststoffflächen). Trotzdem ist bei einer Kombination von hohen Feinstaub- und Luftschadstoffkonzentrationen mit Ionen aus Koronaentladungen eine Zunahme der Deposition in den Atemwegen und damit eine Verstärkung des pathologischen Effektes von Luftschadstoffen möglich. Besonders die Feinstaubfraktion $< 1 \mu$ (PM_{10}) könnte bis zu einem theoretischen Faktor des 10-fachen in den Atemwegen deponiert werden (AGNIR 2004). Beim Aufenthalt im Freien wird die Deposition etwas höher sein als in Innenräumen, aber da die Feinstaubpartikel nahezu ungehindert in Innenräume diffundieren, ist der Unterschied vermutlich nicht sehr groß.

Die Physik der Korona-Ionen und der Aerosolbildung und –verfrachtung ist so kompliziert, dass es derzeit nicht möglich ist, die Auswirkungen in der Nähe von Hochspannungsleitungen exakt abzuschätzen. Die bisherigen theoretischen Erwägungen und Messungen legen aber nahe, dass ein Anstieg der im Atemtrakt deponierten Schadstoffe Lee-seitig von Hochspannungsleitungen auftritt. Dabei ist es nicht möglich anzugeben, bis zu welcher Entfernung ein solcher Anstieg auftreten kann. Leider wurde bislang keine epidemiologische Untersuchung zur Prüfung dieser Hypothese der Wechselwirkung mit Luftschadstoffen publiziert. Eine von Preece und Hanshaw begonnene Untersuchung wurde leider nicht zu Ende geführt (persönliche Mitteilung Prof.Henshaw 30.5.2014).

4 Umwelthygienische und medizinische Bewertung

Die durchschnittlichen magnetischen Flussdichten an den 63 Messorten in den Wohnungen der Anrainer müssen im Kontext der im Messzeitraum vorhandenen Belastung der 110 kV Leitung gesehen werden. Die Berechnungen der Flussdichten bei 100%, 60% und 30% des thermischen Grenzstroms legen nahe, dass die Leitung während des Messzeitraums bei weniger als 5% des thermischen Grenzstroms betrieben wurde.

Da die Messsituation offenbar nicht die typische Situation in der Umgebung der Hochspannungsleitung widerspiegelt, und da für Neuerrichtungen und Umbauten gemäß der Schweizer NISV (Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung), die auch in Österreich als Grundlage herangezogen wird (UBA 2012), als maßgeblicher Betriebszustand der Betrieb aller Leiterstränge mit ihrem thermische Grenzstrom bei 40 °C in der häufigsten Flussrichtung gilt, legen wir die Berechnungen der Immissionen in diesem Betriebszustand zugrunde. Für diesen Betriebszustand ist als Grenzwert für die magnetische Flussdichte 1 µT an Orten sensibler Nutzung heranzuziehen.

Es besteht kein Zweifel, dass die gewählten Messpunkte Orte sensibler Nutzung darstellen. Die Berechnungen ergaben, dass an allen Messorten außer einem der Grenzwert von 1 µT überschritten wird.

Die Überlegung bei der Einführung des Grenzwerts von 1 µT waren einerseits die technische Machbarkeit und andererseits die klaren Hinweise auf langfristige gesundheitliche Auswirkungen von NF-MF, die eine vorsorgeorientierte Vorgangsweise nicht nur rechtfertigen, sondern nach der Rechtslage in der Schweiz sogar verpflichtend machen. Dabei war die Ableitung dieses Wertes nicht direkt auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen vorgenommen worden, sondern beruhte pragmatisch auf der Anwendung eines Unsicherheitsfaktors von 100, der auf den Richtwert der ICNIRP (1998) für die Allgemeinbevölkerung angewandt wurde.

Wie wir dargestellt haben, ist bei einer Überschreitung der mittleren Leistungsflussdichte von 0,1 µT ein signifikant erhöhtes Risiko für die kindliche Leukämie anzunehmen. Die Auswirkungen einer Expositionsfehlklassifikation sind gegenüber dem sehr unwahrscheinlichen Auftreten von Störfaktoren sowie Verzerrungen durch Selektionsfehler so dominant, dass man von einer

Unterschätzung des Risikos ausgehen muss. Dies bedeutet, dass eine durchschnittliche magnetische Flussdichte (nicht zu verwechseln mit der Flussdichte beim thermischen Grenzstrom) von $0,1 \mu\text{T}$ nicht einen Grenzwert im Sinne einer formalen Ableitung darstellen kann, sondern pragmatisch als Beurteilungswert herangezogen wird.

Wegen der niedrigen Inzidenz der kindlichen Leukämie mit etwa 45 Fällen im Alter bis 15 Jahren pro Jahr in Österreich ist in dem gegenständlichen Bereich in Kottlingbrunn, wenn man von einer Population von 100 Kindern im Alter unter 15 Jahre ausgeht, nur mit einem Fall etwa alle 270 Jahre zu rechnen. Daher ist unabhängig davon, wie hoch das Risiko ist, das Auftreten eines Falles durch Auswirkungen der Hochspannungsleitung mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit verbunden. Man kann jedoch eine solche Argumentation nicht gegen die Forderung nach Vorsorgemaßnahmen ins Treffen führen, weil die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Erkrankungsfalles einer seltenen Erkrankung an einem bestimmten Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt immer, also bei Betrachtung allen Schadfaktoren, gegen Null geht. Diese Art der Risikobetrachtung dient nur zu Vergleichszwecken bzw. zur orientierenden Veranschaulichung.

In der EU wird die Anwendung von Vorsorgemaßnahmen zumindest dann für notwendig angesehen, wenn mehr als 1 zusätzlicher Fall pro 100.000 oder 1.000.000 Exponierte über die Lebenszeit angenommen werden kann, je nachdem, ob es sich um eine heilbare oder nicht-heilbare Erkrankung handelt. Daher sind unabhängig davon, wie viele Personen exponiert sind, im Falle der Exposition gegenüber Hochspannungsleitungen Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen. Diese haben zum Ziel, dass durch diese Leitungen die Bevölkerung nicht über dem derzeit unvermeidbaren, bereits vorhandenen „elektromagnetischen Hintergrund“ exponiert wird. Das kann dadurch erreicht werden, dass entsprechende Korridore bei den Trassen eingehalten werden. Diese Korridore können bei Verlegung als Erdkabel schmaler sein, weil die magnetischen Flussdichten entlang der Erdkabelstränge deutlich niedriger sind.

Im Vergleich zur kindlichen Leukämie sind neurodegenerative und speziell Demenzerkrankungen sehr häufig. Tabelle 7 zeigt die mittlere Prävalenz (Häufigkeit von vorhandenen Erkrankungsfällen) nach Geschlecht und Altersgruppen. Etwa 50% bis 60% dieser Erkrankungen können als Alzheimer Demenzerkrankungen angenommen werden.

Tabelle 7: Mittlere Prävalenz von Demenzerkrankungen nach EuroCoDe (2013) in % nach Geschlecht und Alter

Altersgruppe	Männer	Frauen	Insgesamt
65-69	1,79	1,43	1,60
70-74	3,23	3,74	3,60
75-79	6,89	7,63	7,31
80-84	14,35	16,39	15,60
85-89	20,85	28,35	26,11
90+	29,18	44,17	40,95

Die jährliche Inzidenzrate (Anzahl von Neuerkrankungen) beträgt etwa 2% bei den über 65-jährigen Personen.

Wenn wir vom Ergebnis der von uns durchgeführten Metaanalyse ausgehen, dann ist mit einer etwa 50%igen Erhöhung des Risikos für die Alzheimer Demenz zu rechnen, wenn eine langfristige Exposition gegenüber höheren Niveaus von NF-MF erfolgt. Obwohl die Daten überwiegend aus beruflicher Exposition stammen, zeigen einerseits der Vergleich mit den Expositionswerten am Arbeitsplatz (z.B. häufig Werte von 0,2 μ T als Cutoff) und andererseits die Ergebnisse von Untersuchungen der häuslichen Exposition, dass auch für die Situation in der Nähe von Hochspannungsleitungen von einer Risikoerhöhung in dieser Größenordnung auszugehen ist. Bei einer jährlichen Inzidenz von 1% bei den über 65-jährigen Personen bedeutet eine 50%ige Erhöhung der Inzidenz, dass bei 100 exponierten Personen durchschnittlich alle 2 Jahre eine zusätzliche Erkrankung auftreten wird.

Bei der Belastung der Bevölkerung im betroffenen Gebiet von Kottingbrunn ist neben der Exposition gegenüber NF-MF durch die Hochspannungsleitung auch die Nähe der Südbahn zu berücksichtigen. Die lokalen Verkehrsemissionen können, wie wir dargestellt haben, durch die Korona-Ionen in ihrer Schädigung verstärkt werden. Obwohl diese Hypothese bisher nicht epidemiologisch geprüft ist, sind die Aerosol-physikalischen Daten ausreichend, um Vorsorgemaßnahmen zu unterstützen.

In der medizinischen Gesamtschau der vorgelegten Mess- und Berechnungsergebnisse kommen wir zum Schluss, dass selbst bei der offensichtlich nur geringen Auslastung der 110 kV Leitung durchschnittliche Expositionen auftreten, die mit einer Erhöhung gesundheitlicher Risiken verbunden sind. Bei einer stärkeren Nutzung ist mit Belastungen zu rechnen, die den auch in

Österreich für Beurteilungen maßgeblichen anlagenbezogenen Grenzwert der NISV bei weitem überschreiten.

Aus ärztlicher Sicht sind daher Maßnahmen zu ergreifen, die sicherstellen, dass der Grenzwert der NISV eingehalten wird und durchschnittliche Flussdichten unter 0,1 μT bleiben.

Assoz.Prof.DI.Dr.Hans-Peter Hutter

Ao.Univ.Prof.Dr.Michael Kundi