Teil von **innogy**

WESTNETZ

Vor-Ort-Termin zur Messung magnetischer und elektrischer Felder in der Umspannanlage Sedanstr.

17.01.2019,
09:30 Uhr bis 10:45 Uhr

Anwesende Personen:

Fr. Andrea Rottmann, Hr. Tim Jürgens (Stadt Lünen)
Hr. Markus Tölle, Fr. Dr. Katharina Messoll,
Hr. Andreas Fischer (Westnetz GmbH)

– Messbericht –

Inhalt

1. Hintergrund und Übersicht 3

2. Thematische Einordnung.....3

3. Ergebnisse und Erkenntnisse.....5

4. Quellenangaben 6

5. Lageplan mit Messpunkten 7

6. Messergebnisse 8

1. Hintergrund und Übersicht

Die Stadt Lünen befindet sich in den Vorbereitungen zur Erstellung des Bebauungsplans Nr. 224. In diesem Zusammenhang ergaben sich Fragen zu den elektrischen und magnetischen Feldern und den dadurch bedingten Immissionen im Bereich der benachbarten Umspannanlage Sedanstr. der Westnetz. Um eine bessere Einordnung der Thematik vornehmen und die Relevanz eines Gutachtens einschätzen zu können, erfolgte der Vorschlag, vor Ort die vorherrschenden Felder messtechnisch zu erfassen und gemäß 26. BImSchV zu bewerten.

Beim gemeinsamen Vorort-Termin an der Umspannanlage Sedanstr. am 17.01.2019 wurden sowohl auf dem Gelände der UA Sedanstr. als auch außerhalb des Anlagenzauns Messungen des magnetischen und elektrischen Feldes vorgenommen. Im beigefügten Übersichtsplan sind die Messpunkte innerhalb und außerhalb der Anlage lokalisiert. Die beiden nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick zu den Messbedingungen und zur elektrischen Anlage.

Übersicht zur Messung:	
Datum:	17.01.2019
Messzeitraum:	09:45 – 10:45 Uhr
Messort:	Umspannanlage Sedanstr.
Messpunkte:	Messpunkte innerhalb und außerhalb der UA (siehe Lageplan)
Prüfer:	Tölle, Messoll, Fischer (Westnetz GmbH)
Anwesende Personen:	Rottmann, Jürgens (Stadt Lünen)
Bodenverhältnisse:	Straße/befestigter Weg, Wiese, unbefestigtes Gelände
Wetterbedingungen:	6 °C, trocken, windstill
(Störende) Objekte:	Anlagenzaun
Messgerät:	Wavecontrol SMP2

Elektrische Anlage:	**Max. Leistung**	**Auslastung im Messzeitraum**
Trafo 11 (110/10 kV):	40 MVA	*Reservebetrieb (keine Auslastung)*
Trafo 12 (110/10 kV):	40 MVA	15 MVA (38 %)
Freileitung 110 kV Bl. 1790 (Lünen-Weddinghofen):		
Stromkreis Lünen-Sedanstr.	123 MVA (645 A)	26,7 MVA (22 %)
Stromkreis Sedanstr.-Weddinghofen	123 MVA (645 A)	41,9 MVA (34 %)

2. Thematische Einordnung

Elektrische 50-Hz-Felder entstehen an spannungsführenden Leitern in elektrischen Geräten und Leitungen der elektrischen Energieversorgung. Das elektrische Feld tritt immer dann auf, wenn elektrische Energie bereit gestellt wird. Es resultiert aus der Betriebsspannung eines Geräts oder einer Leitung und ist deshalb nahezu konstant. Das elektrische Feld kann durch leitfähige Gegenstände oder Objekte wie Bäume, Büsche, Bauwerke usw. beeinflusst werden.

Magnetische 50-Hz-Felder treten nur dann auf, wenn elektrischer Strom fließt. Der Betriebsstrom, der durch Leiterseile, Transformatoren und andere Bestandteile der Umspannanlage fließt, ist im Gegensatz zur Spannung nicht konstant. Er schwankt je nach Einspeisehöhe oder Verbrauch im tages- und jahreszeitlichen Verlauf. Im gleichen Verhältnis ändert sich auch die Stärke des Magnetfeldes.

Für elektrische und magnetische Felder gilt, dass die höchsten Feldstärken dort auftreten, wo die Abstände zu strom- und spannungsführenden Teilen am geringsten sind, und dann mit zunehmendem Abstand schnell abnehmen.

Für die Beurteilung der Auswirkung elektrischer und magnetischer Felder ist die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) über elektromagnetische Felder [1] relevant. Hiernach dürfen in Bereichen, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, die Werte

- 5 Kilovolt pro Meter (kV/m) für das elektrische Feld und
- 100 Mikrotesla (µT) für die magnetische Flussdichte

nicht überschritten werden. Diese Vorgaben beruhen auf einer Empfehlung der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) und spiegeln den aktuellen Stand der Forschung bezüglich möglicher Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den Menschen wider. An diesen Grenzwerten hat der Verordnungsgeber daher auch bei der Novelle der 26. BImSchV vom 14.08.2013 unverändert festgehalten.

Gemäß den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder [2] müssen die gegebenen Grenzwerte in einem 5 m breiten, an die Umspannanlage angrenzenden Streifen eingehalten werden (5 m Abstand zum Anlagenzaun). Bei den vorgenommenen Messungen betrifft dies die Messpunkte 18 und 19.

Ohne Relevanz gemäß 26. BImSchV, jedoch zum besseren Verständnis der Thematik und der Entwicklung und Einflussgrößen der Feldwerte wurden zudem an verschiedenen Punkten innerhalb der Umspannanlage Messwerte sowohl des magnetischen als auch des elektrischen Feldes aufgenommen (Messpunkte 1 bis 17, wobei nicht für jeden Punkt beide Größen vorhanden und auch relevant sind).[1]

Sofern die Quelle der gemessenen Feldwerte eindeutig bestimmbar und die Auslastung zum Messzeitpunkt bekannt ist, kann bzgl. des magnetischen Feldes eine Hochrechnung auf die zu erwartenden maximalen Feldstärken erfolgen. Als Bezugsgrößen werden bzgl. der Freileitungseinführungen die Maximalauslastung der beiden Stromkreise (645 A bzw. 123 MVA) und bzgl. der Umspannleistungen die Vollauslastung eines Transformators (40 MVA) angenommen. Die Höchstlast im Normalbetrieb betrug im Jahr 2018 etwa 20 MVA.

[1] Im Gegensatz zum öffentlichen Bereich gelten innerhalb der Umspannanlage höhere Grenzwerte nach der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV) [3] bzw. der DGUV Vorschrift 15 [4].

3. Ergebnisse und Erkenntnisse

Während des Messzeitraums lag die Auslastung des Trafos 12 bei ca. 15 MVA (38 %), die Leitungseinführungen waren zu 22 % (Lünen-Sedanstr.) bzw. 34 % (Sedanstr.-Weddinghofen) ausgelastet. Die Messwerte sowie ggf. Hochrechnungen sind im Anhang aufgeführt.

Für die beiden gemäß 26. BImSchV relevanten Messpunkte 18 und 19 außerhalb des Anlagenzauns betragen die gemessenen Werte 0,5 µT (0,5 % des Grenzwertes) und 0,02 kV/m (0,4 %). Das Magnetfeld liegt auch bei angenommener voller Auslastung weit unterhalb des Grenzwertes (2,3 %). Das elektrische Feld wird durch den Anlagenzaun als leitfähigen Gegenstand teilweise abgeschirmt und ist bestimmungsgemäß annähernd konstant.

Innerhalb der Anlage sind die gemessenen Werte je nach Abstand zu strom- oder spannungsführenden Anlagenteilen ausgeprägt. Die höchsten Werte ergeben sich zum einen in den Bereichen unterhalb der 110-kV-Schaltfelder im Zentrum der Anlage. Bei angenommener Vollauslastung des Stromkreises Lünen-Sedanstr. wird an den betrachteten Messpunkten nach Hochrechnung ein Maximalwert von 19,8 µT (19,8 %) erreicht, der noch immer weit unterhalb des Grenzwertes der 26. BImSchV liegt. Für das elektrische Feld liegt der Maximalwert in einer vergleichbaren Größenordnung (0,91 kV/m, 18,2 %). Diese vergleichsweise hohen Werte ergeben sich aus dem relativ geringen Abstand zu den strom- und spannungsführenden Leitern innerhalb der 110-kV-Umspannanlage.

Zum anderen wurden exemplarisch Messwerte im Zentimeter-Bereich der 10-kV-Kabelableitung des Transformators 11 aufgenommen. Nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten nimmt bei gleicher übertragener Leistung der Strom zu, da die Spannung geringer wird. Entsprechend ändert sich auch die Höhe des magnetischen Feldes. So wurde bei der Messung direkt am 10-kV-Kabel (Messpunkt 13a) ein Wert von 120 µT gemessen, bei Maximalauslastung bedeutet dies einen Wert von 313 µT. Bereits im Abstand von 1 m (Messpunkt 13c) betrug der Wert nur noch 8,7 µT (max. 22,7 µT), was zeigt, dass die Feldwerte mit zunehmendem Abstand schnell abnehmen. Das elektrische Feld wird bauartbedingt durch das Kabel abgeschirmt, sodass eine Messung hier nicht durchgeführt wurde.

Insgesamt zeigt sich, dass außerhalb der Umspannanlage in jedem Fall, aber auch innerhalb der Anlage die Grenzwerte der 26. BImSchV an fast allen Messpunkten eingehalten werden und in den meisten Fällen sogar weit unterhalb liegen.

4. Quellenangaben

[1] *Sechsundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV).* August 2013

[2] *Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder*. In der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. September 2014

[3] *Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – EMFV).* November 2016

[4] *DGUV Vorschrift 15 – Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder.* Juni 2001

5. Lageplan mit Messpunkten

6. Messergebnisse

Magnetisches Feld							
Messort	**Messpunkt**	**Uhrzeit**	**B gemessen**	**% vom Grenzwert (100 µT)**	**Max. B-Feld**	**% vom Grenzwert (100 µT)**	**Anmerkung**
Eingangstor	1	09:45	**0,5 µT**	**0,5 %**			*Feldquelle nicht eindeutig*
110-kV-SK Sedanstr.-Weddinghofen*	2	09:50	**2,8 µT**	**2,8 %**	**8,2 µT**	**8,2 %**	
110-kV-SK Lünen-Sedanstr.	3	09:56	**1,8 µT**	**1,8 %**	**8,1 µT**	**8,1 %**	
	4	09:57	**1,4 µT**	**1,4 %**	**6,3 µT**	**6,3 %**	
Anlagenzaun	5	09:58	**0,5 µT**	**0,5 %**	**2,3 µT**	**2,3 %**	
	6a	10:00	**0,5 µT**	**0,5 %**	**2,3 µT**	**2,3 %**	
	8	10:02	**0,5 µT**	**0,5 %**	**2,4 µT**	**2,4 %**	
	9a	10:03	**0,5 µT**	**0,5 %**	**2,3 µT**	**2,3 %**	
Sammelschiene	15	10:29	**1,2 µT**	**1,2 %**	**3,2 µT**	**3,2 %**	
110-kV-SK Lünen-Sedanstr.	11	10:05	**4,3 µT**	**4,3 %**	**19,8 µT**	**19,8 %**	
Trafofeld 11	12	10:08	**1,3 µT**	**1,3 %**			*Reservebetrieb (keine Leistung)*
10-kV-Ableitung Trafo 12 (0 cm)	13a	10:24	**120,0 µT**	**120,0 %**	**313,1 µT**	**313,1 %**	
(50 cm)	13b	10:24	**15,0 µT**	**15,0 %**	**39,1 µT**	**39,1 %**	
(100 cm)	13c	10:24	**8,7 µT**	**8,7 %**	**22,7 µT**	**22,7 %**	
Wiese	16	10:31	**0,5 µT**	**0,5 %**			*Feldquelle nicht eindeutig*
	17	10:30	**0,5 µT**	**0,5 %**			*Feldquelle nicht eindeutig*
Außerhalb des Anlagenzauns (5 m)	18	10:41	**0,5 µT**	**0,5 %**			*Feldquelle nicht eindeutig*
	19	10:43	**0,5 µT**	**0,5 %**	**2,3 µT**	**2,3 %**	

Elektrisches Feld					
Messort	**Messpunkt**	**Uhrzeit**	**E gemessen**	**% vom Grenzwert (5 kV/m)**	**Anmerkung**
110-kV-SK Sedanstr.-Weddinghofen	2	09:50	**0,29 kV/m**	**5,8 %**	
Anlagenzaun	6b	10:00	**0,15 kV/m**	**3,0 %**	
	9b	10:03	**0,14 kV/m**	**2,8 %**	
Sammelschiene	7	10:01	**0,30 kV/m**	**6,0 %**	
	10	10:04	**0,47 kV/m**	**9,4 %**	
110-kV-SK Lünen-Sedanstr.	11	10:05	**0,47 kV/m**	**9,4 %**	
Trafofeld 11	12	10:08	**0,91 kV/m**	**18,2 %**	
Trafofeld 12	14	10:27	**0,77 kV/m**	**15,4 %**	
Wiese	16	10:31	**0,09 kV/m**	**1,7 %**	*Feldquelle nicht eindeutig*
	17	10:30	**0,001 kV/m**	**0,02 %**	*Feldquelle nicht eindeutig*
Außerhalb des Anlagenzauns (5 m)	19	10:43	**0,02 kV/m**	**0,4 %**	

* SK = Stromkreis