Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 98 (2007)

Heft: 3

Artikel: Leserbriefe zum Artikel "Zusammenschluss der Bahn- und Netzerdung" (Bulletin 24/25 2006)

Autor: Lörtscher, Manfred / Bräunlich, Reinhold / Büchler, Markus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857415

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Leserbriefe zum Artikel «Zusammenschluss der Bahn- und Netzerdung» (Bulletin 24/25 2006)

Stellungnahme des Bundesamtes für Verkehr (BAV)

Im Bulletin SEV/ASE 24/25 2006 [1] hat René Mathys von den Gemeindewerken Dietlikon unter dem Titel «Zusammenschluss der Bahn- und Netzerdung» eine besondere Ausführung beim Zusammentreffen von Erdungssystemen nach Art. 40 VEAB [2] vorgestellt: Statt nur einmal, wie im Netz der Schweizer Bahnen fallweise üblich, ist die Verbindung Bahnerde–Netzerde nicht nur im Bereich der Anschlussstelle zum örtlichen Netz ausgeführt, sondern es bestehen offenbar über 10 Anschlusspunkte an die Bahnerde, die über die verschiedenen Werkleitungen der Gemeinde durch weitere, zusätzlich vermaschte Erd- und Rückleiter verbunden sind.

Im Beitrag von Herrn Mathys sind verschiedene Begriffe und Schlussfolgerungen bezüglich der Auswirkungen der Vermaschung von Erdungssystemen auf die nicht ionisierende Strahlung und die Korrosion an Rohrleitungen irreführend und teilweise sogar falsch. Im vorliegenden Beitrag soll auf diese Punkte hingewiesen werden, um Missverständnisse auszuräumen.

Im Aufsatz von Herrn Mathys kursiv zitiert und auch wie bereits in [4] dargestellt, müssen beim Zusammentreffen von bahnfremden Erdungssystemen im Bahnspannungsbereich einzig und allein geeignete Massnahmen zum Verhindern von unzulässigen Berührungs- oder Schrittspannungen (Art. 54, 55, 57 und Kurven in Anhang 4 der Verordnung über elektrische Starkstromanlagen) getroffen werden.

Wann treten unzulässige Berührungsspannungen auf?

Die geeigneten, fallweise unterschiedlichen Lösungen (zusammenschliessen oder galvanisch trennen) sind durch Untersuchungen der tatsächlich auftretenden Spannungsverhältnisse zu bestimmen. Spannungsdifferenzen entstehen bei getrennten Systemen durch die wechselnden Schienenspannungen (Bahnerde der einphasig gespeisten Eisenbahn) und dem Potenzial der örtlichen EW-Erde. Dauernd dürfen dabei 50 V Wechselspannung auftreten. Mit einem rechtzeitig mit allen Beteiligten zu erstellenden Erdungskonzept kann mit einer geeigneten Materialwahl, durchdachten Abständen zwischen den elektrischen Potenzialen usw. ein Abgriff der Spannungsdifferenz durch Reisende und Bahnangestellte grundsätzlich vermieden werden. Wegen den isolierenden Bodenbelägen der Bahn-Publikumsanlagen sind Bahnreisende im Bahnhofbereich normalerweise keinen unzulässigen Berührungs- oder Schrittspannungen ausgesetzt. Weshalb gerade in Dietlikon – eine typische Situation für eine schweizerische Bahnstation – besonders weitgehende Massnahmen erforderlich wurden, geht aus dem Aufsatz nicht hervor. Im Weiteren wird im Aufsatz nicht beschrieben, welche Spannungen im EW-Netz bei den im Fahrleitungsnetz häufiger auftretenden Kurzschlüssen auftreten und ob dabei Störungen und gar Schäden beobachtet worden sind.

Einhalten der Nullungsbedingungen im Bahnspannungsbereich

Wie im Kommentar (Text im Rahmen auf Seite 15 des Aufsatzes von Herrn Mathys) richtigerweise festgehalten wird, führen die steigenden Anschlussleistungen in den Publikumsanlagen der Stationen dazu, dass oft die erforderlichen Nullungsbedingungen bei getrennten Systemen nicht mehr eingehalten werden können. Auf der Bahnseite werden die Erdungsverhältnisse durch die Schienenerdung der Wechselstrombahn, die Rückleiter- und Erdseile sowie die erdfühligen Mastfundamente grundsätzlich bestimmt, und sie können durch weitere Massnahmen wie Fundamenterder der Bahntechnikgebäude und weitere Erdungsmassnahmen nur unwesentlich verändert werden. Auch wenn hier noch gar keine unzulässigen Spannungen auftreten, wird der Wunsch der Bahnen zum Zusammenschluss der Erdungssysteme durch die Verbesserung der Nullungsbedingungen begründet. Diese werden durch den Einbezug der örtlichen EW-Erde zwar verbessert, aber der Zusammenschluss ist nicht wegen unzulässigen Spannungen erforderlich.

Gezielte Bahnstromrückführung

Ebenfalls nach Art. 40 VEAB sind unzulässige Störungen durch Bahnströme zu verhindern. Dies geschieht zu einem grossen Teil dadurch, dass der grössere Teil der Rückströme gezielt über die Schienen, Rückleiterseile und weitere bahnseitige Rückleiter wie Kabelschirme zum Unterwerk zurückgeführt wird. Leider führt aber die Erdfühligkeit bei den

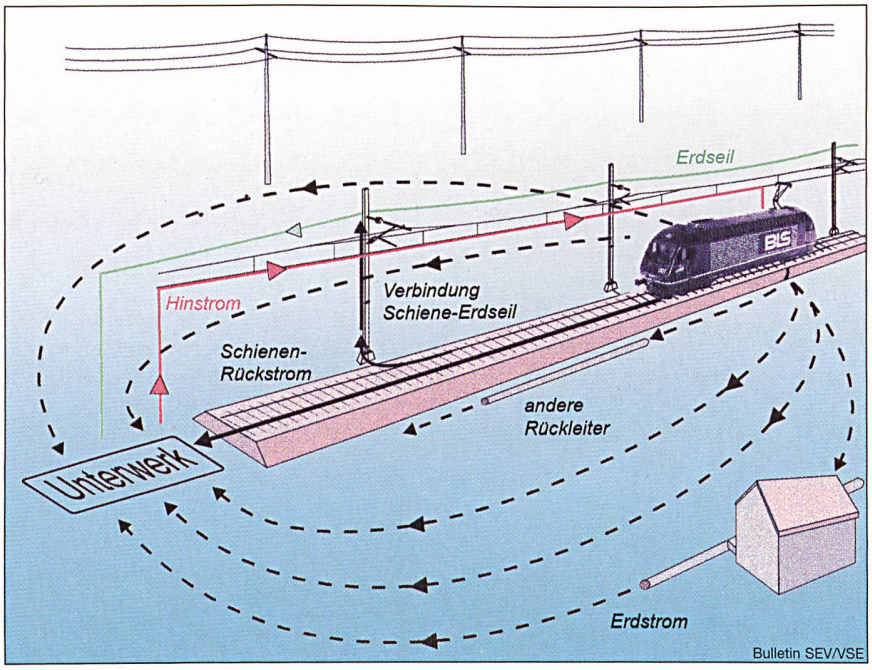

Bild 1 Rückstromverhältnisse bei Wechselstrombahnen [4]

Wechselstrombahnen dazu, dass unterschiedlich grosse Anteile des Rückstroms auch über die Erde zum Speisepunkt zurückfliessen (Bild 1). Verschiedene Messungen haben gezeigt, dass beispielsweise auf der Lötschberg-Südrampe und jüngst im Lötschberg-Basistunnel die Erdfühligkeit der Bahnanlagen in Granit und Gneis sehr klein ist. In ländlichen Gegenden des Mittellandes ist sie mittel, und leider gerade in den stärker bebauten Gebieten führen die verschiedenen öffentlichen Infrastrukturleitungen zu erhöhten Erdströmen. Dies kann unter besonderen Verhältnissen zu Störungen durch Bahnströme auch an weit von einer Bahnlinie weg liegenden Orten führen, unabhängig davon, ob die Erdungssysteme zusammengeschlossen sind oder getrennt bleiben. Die in Dietlikon getroffene Lösung erhöht den Anteil der nicht durch bahneigene Leiter zurückgeführten Ströme, was dem Grundsatz, möglichst viel Strom in bahneigenen Leitern zurückzuführen, widerspricht [4].

Erhöhte Erdströme vergrössern die Magnetfelder

Gemäss NISV [3] werden die Magnetfelder der Anlageart «Eisenbahnen und Strassenbahnen» (gemeint die Fahrleitungsanlagen nach Art. 3 VEAB) minimal, wenn die Anlage mit einem Rückleiter möglichst nahe beim Fahrdraht ausgerüstet wird. Dies gilt sowohl als Bedingung zur Sanierung bestehender Anlagen wie auch zur Bewilligung einer Ausnahme bei neuen Anlagen, sofern Orte mit empfindlicher Nutzung vorkommen, an denen der Anlagegrenzwert nicht eingehalten werden kann. Die in Dietlikon im Bereich der Gemeindewerke getroffene Lösung mit zahlreichen zusätzlichen Rückleitern im Sinne der Bahnstromrückleitung widerspricht den Grundsätzen der NISV deutlich.

Selbstverständlich treffen die Feststellungen von Herrn Mathys zu, dass im Gemeindegebiet durch die grossräumige Verteilung der Bahnerdströme an einzelnen Stellen nur minimale Felder mit der Frequenz von 16,7 Hz gemessen werden können. Bezüglich der Fussnote 2) am Schluss von [1] zu den allfälligen Zwischenharmonischen ist festzuhalten, dass 16,7 Hz die Grundfrequenz der Bahnstromversorgung ist und deshalb weder Subharmonische noch Zwischenharmonische der Netzfrequenz 50 Hz sein können.

Rechtliche Verhältnisse

Im Weiteren ist die Fussnote 1) [1] zur Anwendung der EN 50122-1 rechtlich nicht zutreffend: In erster Linie gelten die VEAB und ihre Ausführungsbestimmungen AB-VEAB. Erst wenn diese Vorschriften (hier VEAB) nichts enthalten, können nach Art. 5 VEAB als anerkannte Regeln z. B. die Normen des Cenelec zur Geltung kommen. Inhaltlich ist zu bemerken, dass ein grosser Teil der Norm EN 50122-1 in den AB-VEAB bereits enthalten ist.

Die Normen EN 50122-1 und -2 (Streustrom von DC-Bahnen) werden zurzeit durch eine Cenelec-Arbeitsgruppe revidiert und mit einem Teil -3 (Massnahmen beim Zusammentreffen von AC- und DC-Bahnen) erweitert. Die Schweiz ist in dieser Arbeitsgruppe vertreten. Die revidierten Normen werden 2009 in Kraft treten.

Manfred Lörtscher, Bundesamt für Verkehr, Leiter Sektion Elektrische Anlagen

Stellungnahme der Fachkommission für Hochspannungsfragen (FKH)

Die im Artikel vertretene Ansicht ist sicher richtig, dass der allumfassende Potenzialausgleich mit der Bahnerde die Differenzspannungen in der Umgebung der Bahngleise massiv verbessert. Eine Vermaschung (alles mit allem) ist bekanntlich immer das Optimum vom Standpunkt der Starkstromerdung und ist auch das Erfolgsrezept, das z.B. in Schaltanlagen von Unterwerken umgesetzt werden muss, um die hohen Erdschlussströme zu beherrschen. Zur Sicherstellung des Korrosionsschutzes müssen bei solchen Erdungssystemen dann aber z.T. teurere Speziallösungen getroffen werden. Die Auswirkung der Magnetfeldemissionen ist im Schaltanlagenbereich meist unkritisch. Problematisch ist aber die Umsetzung des Prinzips der gesamtheitlichen Vermaschung für ganze Ortschaften an Bahnstrecken in Hinblick auf Korrosionsschutz und Magnetfeldemissionen.

Erdungssysteme von Bahnanlagen weisen die wesentliche Besonderheit auf, dass sie zu den üblichen Funktionen zusätzlich auch als Rückleitersystem für betriebliche Ströme dienen. Dies stellt ganz spezielle Anforderungen, für die ein Erdungssystem eines Dreiphasenversorgungssystems nicht a priori ausgelegt ist. Zu den im Artikel empfohlenen Verbindungen der Bahnerdung mit der Erdung im Niederspannungsnetz und mit den Wasserleitungen als Mittel zur Senkung von Differenzspannungen können folgende Überlegungen ins Feld geführt werden: Eine engmaschige Verbindung der Bahnerdung mit der Niederspannungserdung und den Rohrleitungen ist vom Standpunkt des Korrosionsschutzes und auch wegen der Führung der Bahnrückströme durch das 50-Hz-Versorgungsnetz ungünstig. Die Massnahmen würden nur die Berührungsspannungen und Erdübergangsstromdichten im Übergangsbereich zur Bahn verbessern.

Es ist deshalb nicht einzusehen, dass für die Senkung der Differenzspannungen innerhalb der Ortsinstallationen Verbindungen mit der Bahnerde notwendig wären – auch dann nicht, wenn die Differenzspannungen eine Folge der Bahnrückströme sind. Beispielsweise können Verbindungen zwischen der Gleiserdung und den parallelen Rohrleitungen die Differenzspannungen an gewissen Stellen in den Ortsinstallationen sogar erhöhen, wenn nicht gleichzeitig, wie im Falle Dietlikon, eine enge Vermaschung aller metallischen Leiter vorgenommen wird.

Da die Situation von Dietlikon in der Schweiz durchaus häufig vorkommt, fragt sich, weshalb gerade hier die Notwendigkeit für die rigorosen Potenzialausgleichsmassnahmen gegeben sind, und auch, ob die Berührungsspannungen wirklich ein Sicherheitsproblem darstellen, das nicht mit konventionellen Massnahmen gelöst werden kann.

In der Regel stellen die Berührungsspannungen im Bahnhofsbereich wegen dem meist asphaltierten Terrain kein besonderes Problem dar. Von Fall zu Fall wird die Erdung des Trafosternpunkts (nur der Trafostation am Bahnhof) mit der Gleiserdung verbunden. In diesen Fällen besteht dann an einem Ort eine Verbindung zwischen den beiden Erdungssystemen (Bahn und 50-Hz-Dreiphasennetz). Oft wird dann aber das Erdpotenzial anderweitig wieder getrennt, z.B. durch offene Mittelspannungskabelschirme oder durch Trenntrafos.

Im Artikel wird erwähnt, dass an Wasserleitungen, die an Enden (Verbraucher) isoliert sind, in Einzelfällen die maximal zulässigen Berührungsspannungen nicht eingehalten wurden. Hier kann erwidert werden, dass provisorische Erdungsverbindungen während Arbeiten am Wasser- und auch im Stromnetz durchaus eine übliche Praxis sind. Die Reduktion der Berührungsspannungen kann grundsätzlich auch durch Potenzialtrennung langer Rohrstrecken erreicht werden.

Bezüglich der Auswirkung der Erdungsverbindungen mit den Bahngleisen auf die Magnetfeldemissionen ist festzustellen, dass ein Rückstromanteil, der entfernt vom Bahngleis auf einer Kabel- oder Rohrleitungsstrecke fliesst, für sich ein verhältnismässig weiträumiges Magnetfeld erzeugt, welches im Unterschied zu Magnetfeldern von Zweiphasen- und

Dreiphasenströmen nicht quadratisch, sondern nur linear mit dem Abstand abklingt. Ein Strom von 50 A erzeugt innerhalb eines Umkreises von 10 m theoretisch ein Magnetfeld von über 1 µT, womit z.B. Störungen von Röhrenbildschirmen nicht ausgeschlossen werden können. Diese unerwünschte Auswirkung spricht gegen eine Erdungsvernetzung des öffentlichen Netzes mit den Bahnanlagen.

Falls in Dietlikon besonders hohe Streurückströme ausgehend von der Bahnstrecke vorliegen sollten, wäre nicht zuletzt an eine Kontrolle bzw. an eine Erweiterung der Rückstromleiter entlang der Bahnstrecke zu denken. Diese Massnahme hat andernorts bereits bei der Vermeidung von Beeinflussungsproblemen geholfen.

Dr. Reinhold Bräunlich, Fachkommission für Hochspannungsfragen

Bild 2 Korrosionsangriff an einer Wasserleitung durch Gleichströme aufgrund von elektrischer Verbindung mit einem Fundamenterder

Stellungnahme der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK)

Im Beitrag von Herrn Mathys wird die Auswirkung der Vermaschung von Erdungssystemen auf das Korrosionsverhalten von Rohrleitungen dargestellt. Die Ausführungen stehen in wesentlichen Punkten im Widerspruch zu den heute generell akzeptierten korrosionstechnischen Erkenntnissen und den gültigen Richtlinien.

Kathodisch geschützte Rohrleitungen

Entgegen der Feststellung von Herrn Mathys ist bis heute in Europa noch nie Wechselstromkorrosion an nicht kathodisch geschützten Rohrleitungen wissenschaftlich nachgewiesen worden. Dagegen trifft es zu, dass Wechselstromkorrosion heute eine der Hauptursachen für Korrosionsschäden an beschichteten, kathodisch geschützten Rohrleitungssystemen ist und dass das Kriterium von 30 A/m^2 generell als Grenzwert für das Auftreten von Wechselstromkorrosion gilt.

Elektrische Verbindung zu Fundamenterdern

Die im Beitrag beschriebenen Korrosionsangriffe sind typisch für Korrosion durch Gleichstrom aus Makroelementbildung aufgrund der elektrischen Verbindung von Fundamenterdern mit Rohrleitungen (Bild 2). Dieser Effekt ist seit mehreren Jahrzehnten bekannt, und die entsprechenden Schutzmassnamen sind in der Richtlinie C2 [5] der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK) zusammengefasst. Die wesentliche Schutzmassnahme besteht dabei im Trennen der elektrischen Verbindung zwischen den Fundamenterdern und den Rohrleitungen. Zur Aufrechterhaltung des Personenschutzes ist gegebenenfalls die Verwendung von Abgrenzeinheiten oder Schutzschaltern erforderlich.

Systematische Auftrennung in Zürich

In der Stadt Zürich wird diese Auftrennung in koordinierter Zusammenarbeit der Rohrleitungsbetreiber Wasserversorgung Zürich und Erdgas Zürich AG, der Swisscom, der Elektrizitätswerke und der Verkehrsbetriebe konsequent umgesetzt (v.a. elektrische Abisolation von Trafostationen, Verteilkabinen, Fremdkathoden, seit 1991 keine Erdungspflicht der Wasserversorgung Zürich). Diese Massnahmen haben zu einer Verbesserung der Korrosionssituation und zum Rückgang der Schäden im Wasserrohrnetz beigetragen. Der Erfolg dieser Massnahmen, der Bau von rund 60 Streustromdrainagen zur Rückführung der Gleichströme aus dem Trambetrieb und die elektrische Isolation der Tramtrassees, lassen sich mithilfe der Schadensstatistik belegen. Diese Bemühungen zur Auftrennung der elektrischen Verbindungen werden zusätzlich unterstützt durch den ausschliesslichen Einsatz von Hauszuleitungen aus Kunststoff und von Rohrleitungen ohne elektrische Längsleitfähigkeit, die integral gegen Korrosion geschützt sind.

Die Schlussfolgerung von Herrn Mathys steht somit im Widerspruch zu den Erfahrungen in der Stadt Zürich. Die Vermaschung von Fundamenterdern mit erdverlegten metallischen Anlagen erhöht gemäss heutigem Kenntnisstand das Risiko für das Auftreten von Korrosionsschäden.

Es wäre wertvoll, wenn die im Artikel beschriebenen Korrosionsschäden aus korrosionstechnischer Sicht untersucht würden und genauere Angaben zu der beobachteten Verbesserung der Korrosionssituation gemacht würden. Aus Sicht der SGK ist es jedenfalls falsch, die bisherigen erfolgreichen Massnahmen in der Stadt Zürich aufzugeben, ohne vorgängig grundlegende Abklärungen zu den Erfahrungen in der Gemeinde Dietlikon durchzuführen.

Dr. Markus Büchler, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz

Starke Querschnitte sind wichtig

In seinem Beitrag zeigt René Mathys eindrücklich, wie gross der Aufwand für eine die Sicherheitsanforderungen erfüllende Verbindung von Bahn- und Niederspannungs-Netzerde ist. Er unterstreicht zu Recht, wie wichtig in diesem Fall querschnittsstarke Verbindungen sind. Denn wegen den tieferen Leitungsimpedanzen fliesst über das Niederspannungssystem bedeutend mehr als die Hälfte des Traktionsstroms. Und dieser erreicht je nach Verkehrssituation mehrere hundert Ampere. Damit kommen bei schweren

Zugsanfahrten selbst 50-mm²-Verbindungen ins Schwitzen. Ihre Stromdichte erreicht dann leicht die Grenze, wie sie für Freileitungen nicht nur zum Schutz der Spatzen gilt. Besteht die Verbindung lediglich aus einem schwachen Schutzleiter, braucht es keine grosse Fantasie, um den weiteren Verlauf zu ahnen. Ist er überdies auf oder in brennbaren Gebäudeteilen verlegt, muss in der Folge nicht nur die Leitung, sondern – je nach Qualität der Feuerwehr – gleich das ganze Gebäude ersetzt werden.

Eine solche Konstellation ergibt sich beispielsweise, wenn das Kantenschutzeisen einer Lagerhaus-Verladerampe einerseits mit dem Geleise und anderseits mit dem genullten Gehäuse einer darauf montierten Leuchte in Kontakt steht. Der Schutz- bzw PEN-Leiter von 1,5 mm² der Lichtleitung führt dann bis zu einigen hundert Ampere. Das Kantenschutzeisen muss also über einen starken Potenzialausgleichsleiter mit der PEN-Leiterschiene beim Hausanschluss verbunden werden, wo hoffentlich ein genügend starker Netz-PEN-Leiter zur Verfügung steht.

Die alternative Lösung, eine konsequente Trennung der Erdungen, wäre sicher sauberer, weil alle Betriebs- und Überströme auf das jeweilige System beschränkt blieben. Wie das Beispiel Dietlikon zeigt, ist dies aber im dicht überbauten Gebiet nicht auf Dauer sicherzustellen. Die Situation gleicht dem Eimer, wo das kleinste Loch das Wasser auslaufen lässt und den Eimer wertlos macht. Im nicht überbauten Gebiet, wie auf Überlandstrecken, ist eine solche Trennung denkbar, wobei allenfalls für benachbarte Niederspannungsanlagen andere Lösungen als das TN-System gewählt werden müssen. *Franz Wyss, Köniz*

Gute Erfahrungen in Dietlikon

Die Reaktionen auf den Artikel sind erfreulich und zeigen das Interesse zu einem komplexen und vielschichtigen Thema. Der Praxisbericht bezieht sich ausschliesslich auf Dietlikon und veranschaulicht die langjährigen Betriebserfahrungen in einem dicht bebauten Gebiet mit empfindlichen Verbraucherstrukturen sowie den getroffenen Massnahmen.

Für die Problemstellung Bahnerde und bahnfremde Erdungssysteme im Bahnspannungsbereich gibt es leider keine Universallösung. Grundsätzlich können zwei Lösungen gemäss Art. 40 VEAB angewendet werden. Entweder sind die Erdungssysteme galvanisch zu trennen oder zusammenzuschliessen. Zudem ist im gleichen Einflussbereich der Erdungssysteme überall die gleiche Massnahme zu treffen.

Welche der unterschiedlichen Massnahmen zur Anwendung kommt, muss auf die örtlichen Verhältnisse klar abgestimmt sein und mit den zuständigen Betriebsinhabern schriftlich vereinbart werden.

Die Hauptschwierigkeit einer sauberen Trennung der Erdungssysteme in unserem Gebiet liegt bei unbemerkten Verbindungen, die bereits bestehen oder später dazukommen. Unerwünschte Erdverbindungen können auf die Dauer nicht vollends ausgeschlossen werden. In der Folge verändert sich der Betriebszustand der Erdungssysteme. Dadurch sind negative Auswirkungen auf bahnfremde Erdungssysteme und Versorgungseinrichtungen nicht gänzlich auszuschliessen und für einen Netzbetreiber schwer beherrschbar.

In Gebieten wie Dietlikon mit dichter Bebauung ist es nicht nötig und praktisch unmöglich, unterschiedliche Erdungsanlagen zu trennen. Um klare Verhältnisse zu schaffen und alle Unsicherheiten einer Trennung der Erdungssysteme dauerhaft auszuschliessen sowie die Schadenfälle an bahnfremden Versorgungseinrichtungen zu reduzieren, haben wir eine enge Vermaschung der Bahn- und Netzerde, unter Einbezug aller metallischen Versorgungseinrichtungen mit grossen Leiterquerschnitten, deutlich bevorzugt.

Entstandene Schäden und Störungen, die ihren Ursprung bei der Vermaschung der Erdungssysteme haben, sind uns keine bekannt.

Im Hinblick auf den Rückgang von Korrosionsschäden an Wasserleitungen durch eine systematische Auftrennung in der Stadt Zürich ist für Dietlikon sicherlich eine differenzierte Betrachtungsweise notwendig. Weil in unserem Gebiet keine Gleichströme aus dem Trambetrieb vorhanden sind, müssen wir diese zusätzlichen Beeinflussungen auch nicht berücksichtigen.

Seit dem gezielten Zusammenschluss der Erdungssysteme im Beeinflussungsbereich der Bahn haben wir an älteren Gusswasserleitungen eine deutliche Reduzierung der Schadenfälle beobachtet. In unserem Wasserversorgungsnetz sind noch viele Gusswasserleitungen vorhanden, die mit dem Netz-PEN-Leiter und grossflächigen Fundamenterdern absichtlich verbunden sind.

Zweifellos ist 16,7 Hz die Grundfrequenz der Bahnstromversorgung. Nach meiner Ansicht kann für die Überwachung der Netzqualität – vom 50-Hz-Netz aus gesehen – die Bahnfrequenz alternativ als zwischenharmonische Spannung beurteilt werden aufgrund von fehlenden Bewertungsmerkmalen für Bahnfrequenzen im EW-Netz.

Die enge Vermaschung der beiden Erdungssysteme hat im EW-Netz durch Anteile der Bahnrückstromführung entsprechende Magnetfeldemissionen zur Folge. Die Tatsache, dass im EW-Netz für die Aufteilung der Bahnrückströme viele Wege zur Verfügung stehen, könnte durch entsprechende Messungen in der Praxis aufzeigen, wie weit die Magnetfelder den Grundsätzen der NISV widersprechen.

Wir werden auch in Zukunft alle Möglichkeiten nutzen, die Anzahl der Bahn-/Netzerdungsverbindungen zu erhöhen. Dadurch erhalten wir bei den Erdungssystemen besonders günstige Bedingungen für die Potenzialverteilung und reduzieren die Potenzialdifferenzen auf unbedeutende Werte.

René Mathys, Gemeindewerke Dietlikon

Referenzen

[1] René Mathys: Zusammenschluss der Bahn- und Netzerdung. Bulletin SEV/AES 24/25 2006, Seiten 11–17.

[2] Verordnung über elektrische Anlagen von Bahnen (VEAB) vom 5. Dezember 1994 (Stand am 28. März 2000) SR 734.42.

[3] Verordnung über den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. Februar 2000) SR 814.710.

[4] Manfred Lörtscher: Gezielte Rückstromführung in Bahnstromanlagen. Bulletin SEV/VSE 21/1996, Seiten 19–27.

[5] Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (C2) der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz, Ausgabe 1993.