

Stromtod auf Mittelspannungsfreileitungsmasten

Sehr geehrte Damen und Herren,

eigentlich wollten wir nur einen Brief zu diesem Thema schreiben, nachdem sich damals Herr Dr. Haas diffamierend über unsere Arbeiten geäußert hatte. Dann wurde doch ein zweiter notwendig, da abwegige Spekulationen in den Raum gestellt wurden.

Nun hat sich Herr Dr. Haas erneut gemeldet (20.12.2005), um auf unsere „Kriechstromstory berichtenden Einfluss zu nehmen“. Diese „Einflussnahme“ enthält erstaunlicherweise auch zwei richtige Aussagen, die wir kurz kommentieren wollen. Wir hoffen sehr, dass damit das Thema Stromschlag und Kriechstrom erschöpfend dargelegt ist.

Dieser unser 3. Brief steht wie seine beiden Vorgänger in der Homepage unseres Verbandes, <http://www.natur-und-umwelthilfe.de>

Die beiden richtigen Aussagen im Brief von Dr. Haas lauten:

1. Der Abspannmast ist hoch gefährlich!
2. Vögel können schon bei einer Stromstärke von 2-5 Milliampere ihre Muskulatur nicht mehr richtig koordinieren und ziehen sich beim Absturz fatale Verletzungen zu.

ad 1) Diesen Satz haben wir schon zigmal von uns gegeben und jahrelang versucht, ihn Herrn Dr. Haas näher zu bringen. 1991 hat er uns versprochen, sich ihn zu eigen zu machen. Er hat sein Wort aber gebrochen und bis vor kurzem den Abspannmast (horizontale Isolatoren) als „gering gefährlich“ klassifiziert, siehe Skizze rechts aus NABU-Heft „Stromschlag“ Seite 15. Wir haben uns erlaubt die Umstufung in die Gefährdungstufe hoch in roter Farbe einzutragen. Jetzt knallt er diesen Satz hin, als hätte er nie etwas anderes behauptet!

ad 2) Auch diesen Satz haben wir schon oft geschrieben und veröffentlicht. Von Herrn Dr. Haas hören wir ihn das erste Mal! Wir wollen aber nicht behaupten, dass er ihn von uns abgeschrieben hat. Er könnte auch aus der amerikanischen Adlerarbeit stammen, in der die unteren elektrischen Reizschwellen an lebenden Adlern experimentell ermittelt wurden. Beim Storch wird es nicht viel anders sein!

ABSPANNMASTEN
Gefährdung: gering



Mit diesem Satz bekennt sich Herr Dr. Haas zum Kriechstromphänomen, auch wenn er das partout nicht wahrhaben will!

Zum Verständnis blenden wir uns in eine Physikunterrichtsstunde der Mittelstufe, z.B. im Erlanger Ohm-Gymnasium ein. Die Schüler sind 13-14 Jahre alt und der Lehrer hat Fritzchen an die Tafel

geholt, weil er für ihn eine mündliche Zensur braucht. Es wurde eben mit der Elektrizitätslehre begonnen und die erste Frage lautet:

„Fritzchen, wenn Du aus einer elektrischen Leitung mit hoher Spannung einen relativ schwachen Strom ziehen willst, was brauchst Du da?“

Fritzchen: „Einen großen Vorschaltwiderstand, Herr Lehrer!“

Lehrer: „Sehr gut, Fritzchen! Sagen wir, in der Leitung herrscht eine Spannung von 20 Kilovolt und Du willst daraus einen Strom von 5 Milliampere zapfen, wie groß muss dann der Vorschaltwiderstand sein?“

Fritzchen: „Ganz einfach, Herr Lehrer, da nehme ich das Ohmsche Gesetz

$$U = R \times I$$

und setze für U die 20 kV und für I 5 mA und löse die Gleichung nach dem gesuchten Widerstand R auf:

$$R = 20 \text{ kV} / 5 \text{ mA} = 4 \text{ Millionen Ohm}''$$

Fritzchen fasst zusammen: „Für einen so schwachen Strom und eine so hohe Spannung brauche ich einen wahnsinnig hohen Vorschaltwiderstand!“

Der Lehrer ist begeistert, will aber noch wissen, was passiert, wenn der Vorschaltwiderstand zu klein gewählt wurde. Fritzchen löst im Gedanken das Ohmsche Gesetz nach I auf und antwortet: „Je kleiner der Widerstand, desto größer der Strom!“

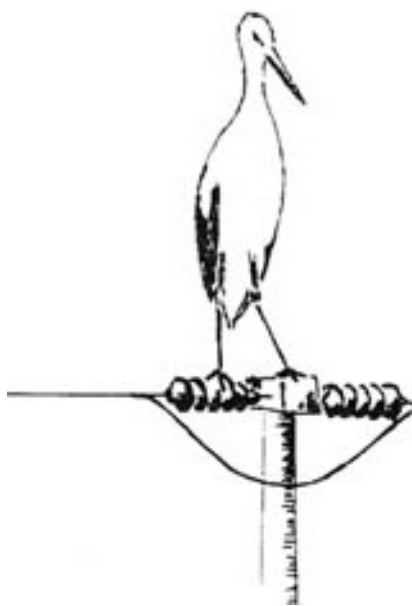
Und jetzt treibt's der Lehrer auf die Spitze und fragt, was geschieht, wenn der Vorschaltwiderstand ganz weggelassen wird?

Fritzchen: „Au weh, Herr Lehrer, dann blitzt's und kracht's und alles ist kaputt!“

Mit dieser Antwort bekommt Fritzchen in Physik mündlich eine 1 und darf sich setzen.

Der Lehrer ergänzt noch, dass mit kleiner werdenden Vorschaltwiderständen die Belastung des Stromnetzes wächst und dass das völlige Weglassen (Kurzschluss) zum Spannungseinbruch im Netz führt.

Nach der hervorragenden Vorarbeit von Fritzchen wissen wir jetzt, was dem Storch auf dem Abspannmast droht! Steht er mit einem Fuß auf der Traverse (geerdet) und setzt er den zweiten auf einen Isolator (siehe Abbildung),



dann fungiert der außerhalb der Schrittweite liegende (nicht überbrückte) Teil des Isolators als „Vorschaltwiderstand“. Dieser hat jedoch folgende Besonderheit: Er besteht aus Keramik und hat deshalb im Volumen keine beweglichen Ladungsträger! Solche finden sich allenfalls auf seiner Oberfläche, wenn diese verschmutzt und feucht ist. Dann oszillieren diese („Ionen“) im Takt der Netzfrequenz und bilden so einen „Verluststrom“, andere sagen „Ableitstrom“, andere „Kriechstrom“. (Für den Fall, dass Sie glauben, wir wiederholten uns, bitte um Entschuldigung!) Der kann schon auf ein paar Milliampere anwachsen und dem Storch gefährlich werden. (Siehe Aussage 2 von Herrn Dr. Haas).

Wenn der Storch sehr sportlich ist und den Spagat beherrscht, ist es theoretisch denkbar, dass er mit einem Schritt den ganzen Isolator überbrückt, dass also kein Vorschaltwiderstand mehr vorhanden ist, dann blitzt's und

kracht's, wie Fritzchen sagte. Denn dieser „Kurzschlussstrom“ ist 1000x so stark wie der Kriechstrom. Er führt zu starken Verbrennungen und zu einem Spannungseinbruch im Leiternetz.

So, jetzt ist aber Schluss mit Volt, Ampere und Ohm! Immerhin wissen wir nun genau, dank Fritzchens Intelligenz, was Stromschlag und Kriechstrom ist und dass Aussage Nr. 2 von Dr. Haas (Elektrisierung durch einen relativ schwachen Strom) die Existenz eines Vorschaltwiderstandes aus physikalischen Gründen geradezu voraussetzt, der in unserem Fall aus jenem Isolatorsteil besteht, der nicht durch den Schritt des Störches überbrückt wird. Ein elektrischer Strom hat in einem solchen Vorschaltwiderstand aus Keramik aber nur eine Chance: das ist dessen verschmutzte und feuchte Oberfläche, eben als Kriechstrom!

Was ist zu tun um das Massensterben der Störche auf Abspannmasten zu beenden?

1. Alle Schriften, in denen der Abspannmast als „gering gefährlich“ charakterisiert und die von den horizontalen Isolatoren ausgehende Kriechstromgefahr verschwiegen oder negiert wird, sind zu vernichten!
2. Der Bundesumweltminister und alle Verbandspräsidenten, die den verantwortungslosen VDEW-Unfug von 1991 („Vogelschutz an Freileitungen“) unterschrieben haben, ziehen ihre Unterschriften zurück!
3. Grundlage eines neuen Maßnahmenkatalogs ist ein neuer „Vogelschutzparagraf“. Er könnte lauten:
 - § Die Mittelspannungsfreileitungen (diese haben sich als besonders gefährlich erwiesen) sind zu verkabeln! Wo dies nicht möglich ist (felsiger Untergrund), sind die Traversen so zu gestalten, dass den Vögeln keine Sitzgelegenheit in gefahrbringender Nähe der unter Spannung stehenden Leiter gegeben wird! Außerdem muss gewährleistet sein, dass aufsitzende Vögel durch die in der Isolatoroberfläche fließenden Kriechströme nicht elektrisiert werden können und durch Absturz zu Schaden kommen.
 - § Die Leiterseile müssen so weit voneinander entfernt sein, dass sie ein einfliegender Großvogel nicht überbrücken kann.
 - § Die Leiterseile der elektrischen Freileitungen müssen für den fliegenden Vogel rechtzeitig erkennbar sein.
4. Federführend beim neuen Maßnahmenkatalog darf nicht wie bei den ersten Fehlversuchen der VDEW sein, sondern eine staatliche Autorität (Umweltministerium, eine Vogelwarte oder eine Universität). In einer Arbeitstagung müssten die Erfahrungen aller praktizierenden Vogelschützer eingeholt und gebündelt werden!

In der Hoffnung auf baldige Beendigung der deutschen Storchentragödie und dass der verantwortungslose Unfug keine weitere Verbreitung erfährt, grüßen Sie herzlich, verbunden mit den besten Neujahrswünschen

Edmund Lenz und Michael Zimmermann,

die beide noch viel lieber als Briefe zu schreiben draußen für den Storch arbeiten!