

Hochwassergeschädigte Anlagen

Vorbeugende Maßnahmen bei der Anlagengestaltung

H. Senkbeil, K. Bödeker; Berlin

Wesentlich für eine möglichst störfreie Energieversorgung ist, wichtige Anlagenteile so anzuordnen, dass sie beim Auftreten von Hochwasser nicht überflutet werden. Im zweiten Teil der Beitragsserie wird deshalb darauf eingegangen, welche vorbeugenden Maßnahmen bei der Anlagengestaltung – von der Trafostation des VNB bis zu den Zählerplätzen und Verteilungen – zu berücksichtigen und notwendig sind.

1 Hochwassergefährdete Gebiete

Ist ein Jahrhunderthochwasser als höhere Gewalt und damit als einmaliger Ausnahmefall zu betrachten oder doch eine Situation, mit der auch künftig zu rechnen ist? Eine Antwort darauf zu geben dürfte selbst Meteorologen und Klimaforschern schwer fallen. Für Bauherren und auch für den Versorgungsnetzbetreiber (VNB), der hier als Ansprechpartner in Frage kommt, ist es trotz dieser Unwägbarkeit gleichermaßen wichtig zu wissen, ob ein Baugebiet oder Gebäude sich in einem Überflutungsgebiet befindet und wie hoch das Wasser bei einer Überflutung ansteigen kann. In [1] wurde schon dargelegt, dass es nur unter dieser Voraussetzung möglich ist, Überflutungen vorzubeugen.

Es muss von der Überlegung ausgegangen werden, dass es bei den zuständigen Landesdienststellen und den dafür zuständigen Einrichtungen schon immer Vorstellungen und Festlegungen gegeben haben muss, die Grundlage für die Errichtung und den Erhalt von Wasserbaumaßnahmen und Deichanlagen sind. Da mit der Jahrhundertflut an Elbe und Oder, wahrscheinlich aber auch an Donau und Rhein in diesen Ausmaßen trotzdem wohl kaum jemand gerechnet haben dürfte, müssen sie überprüft und womöglich korrigiert werden. Auch künftig wird es kaum möglich sein, zentimetergenau künftige Hochwassermarken festzulegen. Jeder zu hoch angesetzte mögliche Hochwasserstand zieht sowohl beim VNB als auch beim Bauherrn der anzuschließenden Anlagen einen zusätzlichen Investitionsaufwand nach sich. Wird er zu tief angenommen, so sind im Ernstfall wegen der dann entstehenden Aufwendungen für die Schadensbeseitigung erhebliche Rechtsstreitigkeiten zu erwarten. Deshalb sind Entscheidungen wohl nur im Konsens

mit den zuständigen Behörden auf Landesebene möglich. Der VDEW-FA „Elektrotechnik“ hat sich mit diesbezüglichen Problemen bereits 1995 beschäftigt, auf die hier nicht umfassend eingegangen werden kann [2]. Vorbeugen ist besser als heilen. Hier sei noch einmal die in [1] gezogene Schlussfolgerung unterstrichen:

Bauherren, Planern und Errichtern von Abnehmeranlagen ist zu empfehlen, mit dem VNB zu klären, ob die Anlage in dem zu errichtenden Gebäude sich in einem Überflutungsgebiet befindet und mit welchem Hochwasserstand einschließlich Rückstau aus Flüssen und Kanälen sowie dem Ansteigen des Grundwassers möglicherweise zu rechnen ist.

2 Anordnung von Hausanschlüssen, Hauptverteilern, Zählerschränken

Es ist verständlich, wenn jüngst vom Hochwasser zerstörte Anlagen zunächst wieder in den Zustand versetzt werden, in dem sie sich vor der Flutkatastrophe befanden. In Neuanlagen sollte es aber zur Selbstverständlichkeit gehören, diese Betriebsmittel oberhalb der Flutgrenze anzuordnen, damit auch im Ernstfall die Energieversorgung gesichert bleibt

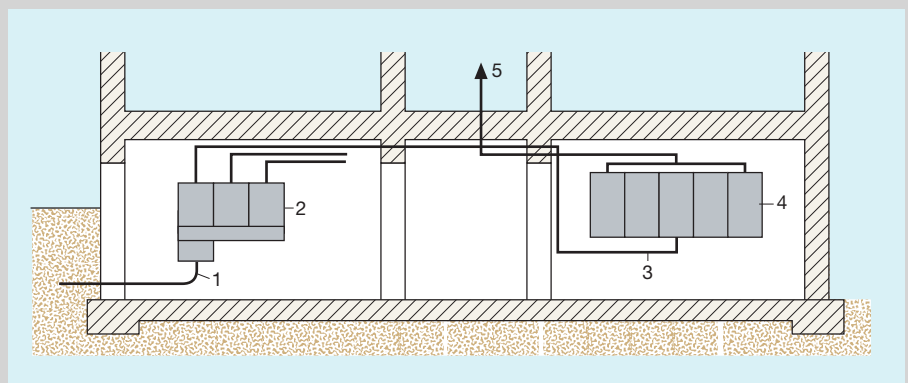


② Die Hochwassermarke kann auch oberhalb des Erdgeschosses liegen. In Grimma befand sie sich an dieser Stelle in 2,7 m Höhe.

und Mensch, Tier und Sachwerte nicht durch elektrischen Strom in Gefahr geraten.

Mit Problemen ist vor allem in Mehrfamilienhäusern zu rechnen. Hausanschlüsse (HA), Hauptverteiler und Zählerschränke werden bisher fast ausschließlich im Keller angeordnet, die bei einer Flut zuerst dem Wasser ausgesetzt sind (Bild ①). Diese Anlagenteile müssten im Erdgeschoss, bei entsprechender Lage der Flutgrenze ggf. auch im 1. Obergeschoss angeordnet werden. Immerhin befand sich in Grimma die Hochwassermarke im Jahre 2002 teilweise 2,7 m über Terrain (Bild ②).

Zählerschränke und HA in Mehrfamilienhäusern. Weil zusätzlicher Platz und ggf. ein zusätzlicher Raum erforderlich ist, der von der eigentlichen Nutzfläche abgezogen werden muss und die in [1] genannten Probleme zur Folge hat, wird man beim Bauherren bei einer Anordnung in einem oberen Geschoss in der Regel auf Widerstand stoßen. Das dürfte bei einer zentralen Anordnung der Zählerschränke, auf die in den



① In Wohngebäuden und Gebäuden mit ähnlicher Nutzung werden in der Regel zentrale Zählerplätze und Hausanschlüsse sowie Hauptverteiler im Keller vorgesehen. Sie sind in Hochwassergebieten Schädigungen durch Wasser und darin gelösten Chemikalien ausgesetzt
1 Hausanschlusskasten; 2 Hausanschluss bzw. Hausanschluss-Hauptverteiler-Kombination; 3 Hauptleitung; 4 zentraler Zählerplatz; 5 Zuleitungen zu den Stromkreisverteilern

Autoren

Obering. Heinz Senkbeil und Dipl.-Ing. Klaus Bödeker sind freie Fachjournalisten, Berlin.

TAB 2000 orientiert wird, in besonderem Maße der Fall sein, weil der Platzbedarf doch beträchtlich ist (Bild ③) [3]. In Abstimmung mit dem VNB ist eine dezentrale Anordnung zusammengefasster Zählerschrankgruppen zulässig, wie u. a. den Fassungen der TAB [3] der Landesgruppen Schleswig-Holstein/Hansestadt Hamburg/ Mecklenburg-Vorpommern und Berlin/ Brandenburg zu entnehmen ist. Damit ist eine Unterbringung beispielsweise auch im Treppenhaus in Zählernischen nach DIN 18013 möglich (Bild ④, Tafel ①). Vor nicht allzulanger Zeit war das die Regel und nicht die Ausnahme. Voraussetzung ist allerdings, dass die Landesbauordnungen dieser Lösung aus brandschutztechnischen Gründen nicht ihre Zustimmung verweigern. Wo Treppenhäuser nicht nutzbar sind, könnten andere leicht zugängliche Räume (Räume, die nicht den Wohnungen zugeordnet sind) genutzt werden. Sofern zur Gewährleistung des Brandschutzes keine Tür gefordert wird, lässt sich auch eine Nische nutzen. Zur Bedienung und Wartung muss vor dem Zählerschrank eine Raumentiefe von mindestens 1,20 m vorhanden sein (Bild ⑤)

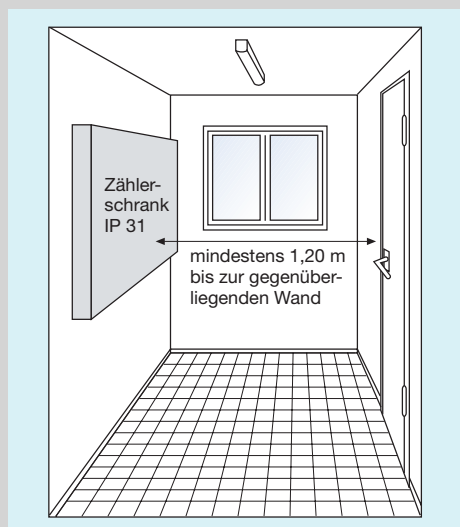
Die dezentrale Anordnung von Zählerschränken ist als eine Möglichkeit anzusehen, Teile des Hauptstromnetzes aus

überflutungsgefährdeten Räumen in die oberen Geschosse von Gebäuden zu verlagern und dabei verhältnismäßig wenig Platz in Anspruch zu nehmen (Bild ④).

Dies muss aber nicht die einzig denkbare Variante sein. Eine zentrale Anordnung dürfte u. a. in kellerlosen Gebäuden, deren Anwendung an Umfang zunimmt, wohl immer möglich sein.

Gemäß § 10 Abs. 3 AVBEltV wird die Übergabestelle VNB/ Anschlussnehmer und die Ausführungsart des Hausanschlusses vom VNB bestimmt. Es wäre unverständlich, wenn sich der VNB entschließt, den HA unterhalb der Flutgrenze zu fordern. Der in Mehrfamilienhäusern mit mehr als vier Wohneinheiten nach DIN 18012 erforderliche Hausanschlussraum muss demzufolge ebenfalls oberhalb der Flutebene angeordnet werden [4]. Zusätzlicher Platz oberhalb der Flutebene ist auch erforderlich, wo Hauptverteilungen und größere Hauptleitungsnetze erforderlich sind.

Zähleranlage und HA in Einfamilienhäusern. Weit weniger problematisch dürfte die Anordnung der Zähleranlage in Einfamilienhäusern sein, weil wohl immer ein geeigneter Montageort zu finden sein dürfte. Der Hausanschlusskasten kann z. B. gemeinsam mit dem Zählerschrank in einer Hausanschlussnische im Erd-



③ Bei zentraler Anordnung der Zähler wird am Montageort viel Platz benötigt, der bei Anordnung außerhalb des Kellers von der Nutzfläche abgeht.

Tafel 1 Mindestmaße von Zählernischen nach DIN 18 013

Anzahl der Zählerplätze	Breite <i>b</i>	Zählernische Tiefe <i>t</i>	Höhe <i>h</i> ¹⁾
1	300	140	950
2	550	140	1100
3	800	140	1250
4	1050	140	oder
5	1300	140	1400

¹⁾ In Abhängigkeit von der Bestückung der Zählerplätze.

geschoss, die mit der Inkraftsetzung der neuen Norm [4] zu den Standardlösungen zählt, oder einer Hausanschlusssäule untergebracht sein. Auch die in der Vergangenheit z. B. in Sachsen praktizierte Anordnung des HA-Kastens auf Außenwänden dürfte dabei wieder stärker ins Gespräch kommen.

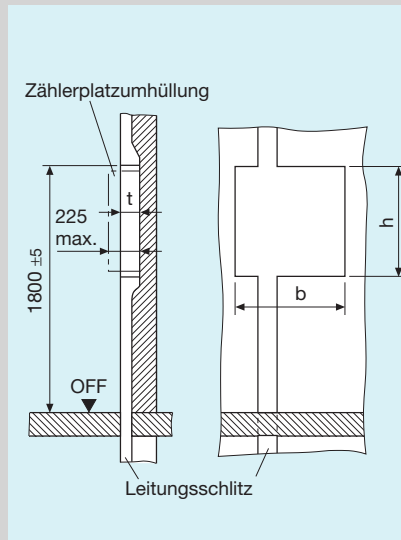
Günstige Bedingungen für die Unterbringung des HA und des Zählerschranks ergeben sich auch beim Freileitungs-Hausanschluss. Die Zähleranlage sollte dabei möglichst in einem der oberen Geschosse verbleiben.

3 Weitere vorbeugende Maßnahmen

Es gibt noch eine Vielzahl von einzelnen Maßnahmen. Diese lassen sich ganz grob in drei Gruppen einteilen:

Das Grundprinzip, in einer möglicherweise der Überflutung ausgesetzten Zone nur die Anlagen und Betriebsmittel vorzusehen, die dort tatsächlich erforderlich sind, gilt in besonderem Maße für abnehmereigene Transformatorstationen, Steuerungs- und Regelenzentralen. Die in der Regel übliche und im Normalfall auch wirtschaftliche Lösung, diese Anlagen in unterhalb des Hochwasserpiegels gelegenen Kellerräumen und Untergeschossen unterzubringen, die für andere Nutzungszwecke nicht geeignet sind, kann verhängnisvoll werden. Dieses zeigte sich in Dresden in der Semperoper und im Krankenhaus Friedrichstadt. Abgesehen von den Gefahren, die mit der Überflutung immer verbunden sind, und den im Ernstfall entstehenden erheblichen Kosten, fällt zusätzlich noch der Zeitaufwand für die Rekonstruktion ins Gewicht. Detaillierte Hinweise sind hier fehl am Platze. Welche Möglichkeiten zu wählen sind, lässt sich nur an Hand der konkret vorliegenden Bedingungen beurteilen.

Es ist zu empfehlen, Anlagen unterhalb der Überflutungsgrenze mit einem zusätzlichen Schutz gegen elektrischen Schlag zu versehen. Vor allem sollte die Möglichkeit genutzt werden, hochwassergefährdete Stromkreise zusätzlich mit FI-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $I_{An} \leq 30 \text{ mA}$ auszustatten [5]. Auch im Fall der Überflutung ist bei nicht erfolgreicher



4 Zählernische nach DIN 18 013 (weitere Maße siehe Tafel 1)

Abschaltung die Elektrosicherheit zu gewährleisten, indem die Schutzeinrichtungen oberhalb der Flutgrenze angeordnet werden (Bild 6).

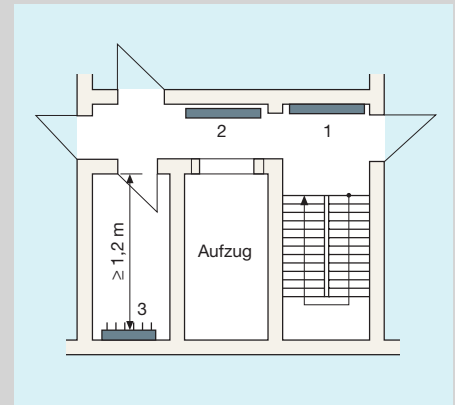
Anschlüsse und Stromkreise im hochwassergefährdeten Bereich sollten so angeordnet werden, dass sie erst bei extrem hohem Hochwasserstand überflutet werden können. Das ist in besonderem Maße in Rettungswegen zu beachten, so dass z. B. die Beleuchtung auch im Katastrophenfall noch aufrecht erhalten werden kann. Es ist denkbar, hierbei SELV (z. B. AC 12 V) als Schutzmaßnahme anzuwenden, sofern nicht FI-Schutzeinrichtungen eingesetzt werden (Bild 6).

4 Änderungen in Anlagen der VNB

Man kann wohl davon ausgehen, dass die VNB in ihren Netzen die Hoch- und Mittelspannungsstationen sowie Schalt- und Verteilungseinrichtungen schon aus eigenem Interesse außerhalb eines Überschwemmungsgebiets vorgesehen haben. Dort, wo das nicht möglich war, wurde sicher ein erhöhter Standort gewählt. Trotzdem kommen auch die VNB nicht darum herum, eigene Schlussfolgerungen aus ihren Erfahrungen zu ziehen und dort Veränderungen vorzunehmen, wo

- Schwachpunkte im Netz offensichtlich wurden und Überprüfungen zu dem Ergebnis führten, dass bestehende Flutgrenzen nicht mehr aufrecht erhalten werden können und
- Überschwemmungsgebiete an Ausdehnung zunehmen.

Abnehmeranlagen dürfen durch Überflutung von Anlagen der VNB nicht ausfallen. Mit dieser Forderung wird nochmals unterstrichen, dass sich unterhalb der Flutgrenze keine Umspannstationen im Hoch- und

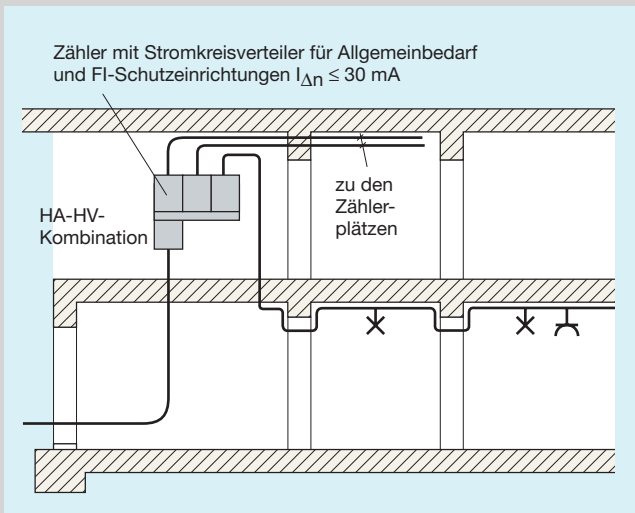


5 Bei einer dezentralen Anordnung der Zählerschränke muss in Nebenräumen der Platzbedarf berücksichtigt werden, wenn eine Anordnung im Treppenhaus nicht möglich ist
1 Anordnung in einer Zählernische
2 und 3 sind Alternativen zu 1
(bei 3 Raumtiefe beachten)

Mittelspannungsnetz, keine Trafostationen und Kabelverteilerschränke befinden dürfen. Wo das nicht zu umgehen ist, sind sie in solcher Höhe anzuordnen, dass sie bei Hochwasser weiter in Betrieb bleiben können. Betriebe, öffentliche Einrichtungen und Bewohner reagieren verärgert, wenn Elektroenergie nicht mehr zur Verfügung steht, obwohl das Hochwasser noch weit entfernt ist. Welche Maßnahmen im Einzelnen zu treffen sind, kann hier nicht erörtert werden.

Verlegung von Hausanschlüssen und Messeinrichtungen auch in vorhandenen Anlagen. Initiative zur Verlegung der HA und Zählereinrichtungen in vorhandenen Anlagen wird natürlich auch und vor allem vom VNB verlangt. Wie schon erwähnt, entstehen nicht nur bei VNB, sondern auch bei Abnehmern nicht geplante Aufwendungen, auch wenn beispielsweise nur die Hausanschlusssäule plötzlich als zu tief liegend betrachtet wird. In [1] wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass ein uneinsichtiger Abnehmer gemäß § 10 (3) der AVBEltV unter gewissen Bedingungen aber auch zu einer Zustimmung zur Änderung gezwungen werden kann, wenn z. B. andere Abnehmeranlagen dadurch in Mitleidenschaft gezogen werden. Hinzu kommen auch technische Probleme. So muss z. B. überprüft werden, ob bei einer Verlängerung des Hausanschlusskabels noch die Abschaltbedingungen eingehalten werden.

Freischaltmöglichkeiten beim VNB sind nach dem Grad der Gefährdung zu staffeln. Da überflutete Anlagen für Mensch und Tier ein lebensbedrohliches Gefährdungspotential darstellen, steht die Elektrosicherheit an erster Stelle. Die Ereignisse haben noch einmal in Erinnerung gerufen, dass Sicherungen und andere Überstrom-Schutzorgane bei Überschwemmungen nicht auto-



6 Zusätzliche FI-Schutzeinrichtungen mit $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ im oberhalb der Flutgrenze angeordneten Verteiler und die Installation unter der Decke erhöhen die Sicherheit von Stromkreisen im Keller

matisch auslösen. Der VNB muss also schon aus diesen Gründen für eine rechtzeitige Abschaltung sorgen. Zum anderen sind aber auch die Folgen zu bedenken, die sich ergeben, wenn die Trennung vom Netz zu früh vorgenommen wird. Das stößt beim Abnehmer auf Unverständnis, führt zur Verärgerung, erfordert im Ernstfall auch beim VNB Notmaßnahmen und verursacht in Betrieben Produktionsausfälle und andere wirtschaftliche Probleme.

In den Überlegungen in [2] sind Vorstellungen ausgewiesen, die geeignet sind, im Bedarfsfall möglichst wenig Kunden freischalten und Abschaltungen bedarfsgerecht und nicht pauschal gestalten zu müssen. Sie betreffen nicht zuletzt auch den Netzaufbau und orientieren auf verschiedene technische Varianten, wobei ein der unterschiedlichen Höhenlage entsprechender Grad der Gefährdung beim Freischalten zu berücksichtigen ist. Das schließt eine Überprüfung der technischen Gegebenheiten bei den Kunden ein. Für Betreiber von Kundenanlagen und in deren Auftrag auch für Errichter ist es gut zu wissen, dass sie beim VNB ein offenes Ohr für alle Fragen finden, die mit der Verlegung und Unterbringung dieser Anlagenteile, auf die zuvor schon eingegangen wurde, oberhalb des Hochwasserpegels im Zusammenhang ste-

hen. Auf dieser Grundlage sollte man sich unter Abwägung der unterschiedlichen Standpunkte einigen.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass nach den in [2] zusammengefassten Überlegungen auch sorgfältig geprüft werden sollte, ob bei einem geplanten Rückbau von Freileitungen in hochwassergefährdeten Gebieten eine Verkabelung als zweckmäßig anzusehen ist. Auf die sich bei einem Freileitungsanschluss für die Unterbringung des HA und des Zählerschranks oberhalb der Flutgrenze bietenden Möglichkeiten wurde bereits hingewiesen.

Literatur

- [1] Senkbeil, H.; Bödeker, K.: Hochwassergeschädigte Anlagen – Wirkungen einer Überflutung und sich daraus ergebende Schlussfolgerungen. *Elektropraktiker*, Berlin 57(2003)4, S.270-273.
- [2] Überlegungen, Maßnahmen und Probleme im Hinblick auf Hochwasser und Überschwemmungen. VDEW: Erarbeitet im Auftrag des VDEW-FA „Elektrotechnik“ Stand Juni 1995.
- [3] TAB 2000 Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz VDEW.
- [4] DIN 18 012:2000-11 Haus-Anschlusseinrichtungen in Gebäuden – Raum- und Flächenbedarf Planungsgrundlagen.
- [5] Bödeker, K.: Einsatz von FI-Schutzschalter in nassen elektrischen Anlagen. *Elektropraktiker*, Berlin 56 (2002)10, S. 824-826. ■