



## **Netzstationen**

### **Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb**

April 2013

## **Autoren:**

Dipl.-Ing. Mike Elsner / Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), Berlin

Dipl.-Ing. Martin Grote / FRITZ DRIESCHER KG, Wegberg

Axel Hahn / Betonbau GmbH & Co KG, Waghäusel

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hettich / EnBW Regional AG, Stuttgart

Dipl.-Ing. Stefan Kämpfer / ABB AG, Mannheim

Dipl.-Ing. (FH) Lars Kießling / Thüga AG, München

Dipl.-Ing. Hartmut Oelmann / BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), Düsseldorf

Dr.-Ing. Jürgen Reiner mann / Heinrich Gräper Holding GmbH & Co. KG, Bösel

Dipl.-Ing. (FH) Michael Schmidt / Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH, Halle

Lars Stürmer / MVV Energie AG, Mannheim

Dipl.-Ing. Hartmut Vogt / E.ON edis AG, Fürstenwalde

Dipl.-Ing. Ulrike Wiedemann / Stromnetz Berlin GmbH



© **Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN)**

Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Telefon: +49 (0)30 3838687 0

Fax: +49 (0)30 3838687 7

E-Mail: [fnn@vde.com](mailto:fnn@vde.com)

Internet: [www.vde.com/fnn](http://www.vde.com/fnn)

Ausgabe: April 2013

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                      |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Vorwort .....</b>                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Grundsätzliches .....</b>                                                         | <b>6</b>  |
| 2.1      | Normative und gesetzliche Anforderungen .....                                        | 6         |
| 2.2      | Stationsdokumentation .....                                                          | 10        |
| 2.2.1    | Leistungsschild .....                                                                | 10        |
| 2.2.2    | Anlagendokumentation .....                                                           | 11        |
| 2.3      | Schaltanlagen-Technologien .....                                                     | 12        |
| 2.3.1    | Ausführungsvarianten .....                                                           | 12        |
| 2.3.2    | Druckverläufe in Schotträumen von Schaltanlagen im Falle eines inneren Fehlers ..... | 14        |
| 2.4      | Personen-/Bedienerschutz .....                                                       | 15        |
| 2.5      | Gebäudebeanspruchung durch Störlichtbögen .....                                      | 17        |
| 2.5.1    | Lichtbögen .....                                                                     | 17        |
| 2.5.1.1  | Definition Lichtbogen .....                                                          | 17        |
| 2.5.1.2  | Auswirkungen von Störlichtbögen .....                                                | 18        |
| 2.5.2    | Druckbeanspruchung .....                                                             | 18        |
| 2.5.3    | Thermische Beanspruchung .....                                                       | 19        |
| 2.5.4    | Reduzierung der Gebäudebelastung .....                                               | 20        |
| 2.6      | Vorgehen nach einem Störfall .....                                                   | 25        |
| 2.7      | Erdungsanlagen .....                                                                 | 25        |
| 2.8      | Netzschutzeinrichtungen .....                                                        | 26        |
| 2.9      | Thermische Dimensionierung .....                                                     | 26        |
| 2.10     | Zusätzliche Anforderungen für Einspeisestationen .....                               | 30        |
| <b>3</b> | <b>Neubau von Netzstationen .....</b>                                                | <b>31</b> |
| 3.1      | Klassifizierung der Netzstationen .....                                              | 31        |
| 3.1.1    | Vor Ort errichtete Netzstationen .....                                               | 31        |
| 3.1.2    | Fabrikfertige Stationen .....                                                        | 31        |
| 3.2      | Technische Anforderungen .....                                                       | 34        |
| 3.2.1    | Vor Ort errichtete Netzstationen .....                                               | 34        |
| 3.2.2    | Fabrikfertige Stationen .....                                                        | 34        |
| 3.2.2.1  | Typgeprüfte Netzstationen .....                                                      | 34        |
| 3.2.2.2  | Netzstationen mit Ableitungen .....                                                  | 35        |
| 3.2.2.3  | Zusätzliche Anforderungen an Unterflurstationen .....                                | 36        |
| 3.3      | Analogiebetrachtungen / Konformitätsbescheinigungen .....                            | 37        |
| <b>4</b> | <b>Umrüstung, Erweiterung, Sanierung, Instandsetzung .....</b>                       | <b>39</b> |
| 4.1      | Grundlagen .....                                                                     | 39        |
| 4.2      | Gefährdungsbeurteilung .....                                                         | 43        |
| 4.2.1    | Allgemeines .....                                                                    | 43        |
| 4.2.2    | Gefährdungsbewertung .....                                                           | 43        |
| 4.2.3    | Maßnahmen festlegen und umsetzen .....                                               | 45        |
| 4.3      | Maßnahmenkatalog/ Umbaubeispiele .....                                               | 47        |

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>Betrieb von Netzstationen.....</b>                                    | <b>56</b> |
| <b>6</b> | <b>Intelligente Netzstation als Teil des Smart Grids.....</b>            | <b>57</b> |
| 6.1      | Allgemeines.....                                                         | 57        |
| 6.2      | Definition .....                                                         | 57        |
| 6.3      | Unterbrechungsfreie Stromversorgung.....                                 | 60        |
| 6.4      | Einbausituation.....                                                     | 61        |
| 6.5      | Klimatische und mechanische Anforderungen.....                           | 62        |
| 6.6      | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....                           | 62        |
| 6.7      | Messgenauigkeit des Systems.....                                         | 63        |
| 6.8      | Kommunikation.....                                                       | 63        |
| <b>7</b> | <b>Normative Verweisungen und Literaturhinweise.....</b>                 | <b>65</b> |
| 7.1      | Normative Verweisungen .....                                             | 65        |
| 7.2      | Literaturhinweise .....                                                  | 67        |
| <b>8</b> | <b>Abkürzungen .....</b>                                                 | <b>69</b> |
| <b>9</b> | <b>Anhang: Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation .....</b> | <b>70</b> |

## 1 Vorwort

Der technische Hinweis richtet sich an die Planer, Hersteller, Errichter und Betreiber von Netzstationen für die sekundäre Verteilungsebene mit einem mittelspannungsseitigen Bemessungs-Strom bis 630 A und einer Bemessungs-Spannung bis 36 kV.

Für die Projektierung, den Neubau, den Umbau/Erweiterung, für die Inbetriebsetzung mit den erforderlichen Prüfungen/Nachweisen und für den sicheren Betrieb der Netzstationen werden Empfehlungen gegeben.

Grundlage für diesen technischen Hinweis sind die geltenden Normen sowie die relevanten technischen und gesetzlichen Vorschriften.

Darüber hinaus sind die Erfahrungen und aktuelle Erkenntnisse der Hersteller und Netzbetreiber sowie der Berufsgenossenschaft eingeflossen.