



[www.elektropraktiker.de](http://www.elektropraktiker.de)

ISSN 0013-5569 · 06352

HUSS-MEDIEN GmbH · 10400 Berlin

€ 7,00 · 61. Jahrgang · FEBRUAR

**2·07**

## **ELEKTRO PRAKTIKER**

*Fachzeitschrift für Handwerk und Industrie*

### **Marktübersicht Blitzstromableiter**

S. 117

### **Unterbrechungsfreie Stromversorgungen**

S. 123

### **Sicheres Messen mit Multimetern**

S. 128

merten

**MEISTERWISSEN Software – wichtiger denn je** S. 108

# Neue Generation der Schubeinsatz-Technik

G. Voß, Ladenburg

**Neu entwickelte Schaltanlagen sind kompakter aufgebaut als die der Vorgänger-Generationen und benötigen somit weniger Raum. Zudem arbeiten sie verlustärmer und sind auch kostengünstiger, da hier die Einschubtechnik entfällt. Ein Vergleich beschreibt die Weiterentwicklung dieser Technik von ihrem Ursprung bis zu der heute aktuellen, dritten Generation sowie deren Aufbau und Funktion.**

## 1 Entwicklungsstufen

Seit mehr als 25 Jahren befasst sich die Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie (NAMUR) u. a. auch mit den technischen Anforderungen für Niederspannungs-Schaltanlagen [1]. Bereits in den 1980er Jahren gab es also erste Überlegungen, die sich mit der leichten Austauschbarkeit von Motorabzweigen in den Schaltanlagen befassten. Auf Grundlage der so genannten Plattenbauweise sollte ein Austausch der Schaltgeräte eines Motorabzweiges unter Spannung – ohne Abschaltung der Anlage – ermöglicht werden. Die schon damals bekannte Einschubtechnik wurde von den Anwendern als zu teuer abgelehnt und so kam der Sicherungs-Lasttrennschalter als Schaltelement zwischen Einspeisung und Motorabzweig zum Einsatz, um die Trennfunktion zu übernehmen. Diese Plattenbauweise erfordert zwar einige Handhabungen durch eine Fachkraft, hat sich aber prinzipiell bewährt. Mit der Markteinführung der modularen Schaltfeldeinteilung in Sammelschienenraum, Geräteraum und Kabelanschlußraum etablierte sich auch das Steckverteilschienensystem zur Einspeisung der Einsatztechnik (ein Modul je Abgang). Folglich wurde die Plattenbauweise in eine Schubeinsatz-Technik weiterentwickelt, die letztendlich die zweite Generation einleitete (Bild 1). Noch heute sind viele Tausend dieser Ausführungen als Einsatztechnik mit Gleitschienen zum spannungslosen Herausnehmen der Einsatzmodule in Betrieb. Dabei wird auf der Einspeiseseite per Steckkontakt kontaktiert und auf der Abgangsseite mit Trennklemmen und Steckverbindern gearbeitet (Buchstabencode W. F. D. [2]). Mit der Anwendung und Praxisbewährung neuer Betriebsmittel waren die Voraussetzungen für die Entwicklung einer neuen

Schaltanlagen-Generation gegeben. Diese dritte Generation (Bild 2) [6] ist die konsequente Weiterentwicklung mit automatischer Kontaktierung (W.W.W.). Dabei ist es wichtig, die kosten- wie auch platzmäßige Konzentration auf die Mehrzahl der Verbraucher abzustimmen (Bild 3), wie in [1] klar definiert ist.

Dieser Bedarf zur Motorstromversorgung hat auch in der Einschubtechnik zu den so genannten Kleinschüben (bis 22 kW/ 400 V) geführt, von denen bis zu 36 Stück in einem Schaltfeld platziert werden können. Für die Schubeinsatz-Technik ist eine übersichtliche Feldbestückung mit bis zu 32 Einsätzen möglich. Damit ist sie vergleichbar kompakt wie die Einschubtechnik (Bild 4) [4].

## 2 Technischer Aufbau

Die neue, sicherungslose technische Ausführung ist folgendermaßen aufgebaut [7]:



1 Schubeinsätze der 2. Generation (Baujahr ab 1990)

### Autor

Dipl.-Ing. Gerhard Voß, Ladenburg, war marketingverantwortlich für NS- und MS-Schaltanlagen bei BBC/ABB und betreute die VDE-Fachseminare sowie NS-Fachtagungen im Bezirksverein Kurpfalz.

Die Einspeisung des Schaltfeldes mit allen Schubeinsätzen erfolgt über einen Kompaktleistungsschalter Typ Tmax T5 bis 630 A, der über einen Adapter ein Schienensystem mittig einspeist (Bild 3). Bis zu 32 Fächer der Einschubgröße 4 E/2 werden vom Schienensystem über 3-kV-Leitungen auf ein modular konzipiertes Kontaktierungssystem (bis 40 A) eingespeist. Die Abgangsklemmen werden über das gleiche Stecksystem als Mehrstockklemmen in Zugfeder- oder Schraubtechnik mit dem Leistungskreis und dem Steuerkreis verbunden. So ist eine „vollautomatische Kontaktierung“ (W.W.W.) des Schubeinsatzes sichergestellt. Das Fach hat die Schutzart IP 20. Mögliche Positionen des Schubeinsatzes sind (Bild 2):

- Betriebsstellung,
- Prüfstellung,
- Trennstellung und
- Absetzstellung.

Die Positionen Prüf-/Trenn-/Absetzstellung können mit einem Vorhangschloß gesichert werden. Somit ist ein wirkungsvoller Sicherheitsstandard gewährleistet, wie ihn sich jede Sicherheitsfachkraft wünscht. Bei einer vollständigen Herausnahme des Schubeinsatzes aus der Führung (Absetzstellung) kann der freie Platz ebenfalls durch Vorhangschlösser gesichert werden, so dass der Betrieb auch bei Wartungsarbeiten am Schubeinsatz nicht durch den Einsatz eines anderen Moduls „unterlaufen“ werden kann. Ohne wesentlichen Umbau lässt sich das Schaltfeld auch nachträglich von 2 Stück 4 E/2 zu 1 Stück 8 E/2 umrüsten. Hierzu sind lediglich die beiden Leistungskreise vom Typ 4 E abgangsseitig auf eine neue Klemme (bis 16 mm<sup>2</sup> Cu) zusammenzuführen. Die Schubeinsätze sind hinter einer gemeinsamen Feldtür angeordnet, die einen Öffnungswinkel von 180° hat. Alternativ ist die separate Anordnung je einer Tür für den Geräteraum und den Kabelanschlussraum sowie oberhalb des Feldes für den Hauptschalter möglich.

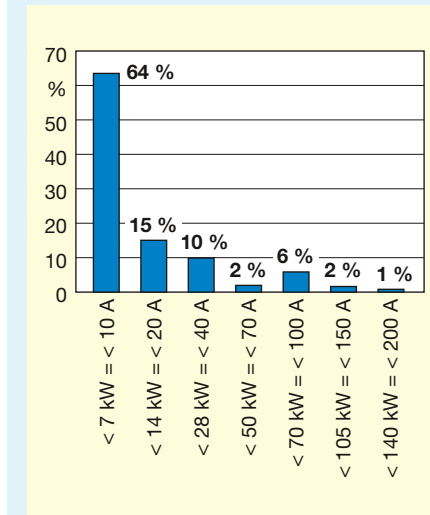
### 3 Vorteile der Neuentwicklung

Mit Hilfe dieser neuen Lösung einer Schubeinsatz-Technik ist es möglich, entscheidende Verbesserungen zu erreichen. Hierzu gehören beispielsweise folgende:

- Die Anlage wird sicherungslos betrieben [5]. Hierdurch entfallen die den Betrieb störenden Verlustleistungen der NH-Sicherungen, die rund 700 bis 1000 W je Schaltfeld betragen. Durch diese umweltfreundliche technische Ausführung ist somit auch eine Wärmeabführung aus dem Schaltfeld – z. B. mittels Lüftern – nicht erforderlich.
- Dank einer außerordentlich kompakten Bauweise durch so genannte moderne Kombigeräte, wird der Platzbedarf der Schaltfelder gegenüber der Einsatztechnik um bis zu 50 % reduziert. Damit können die

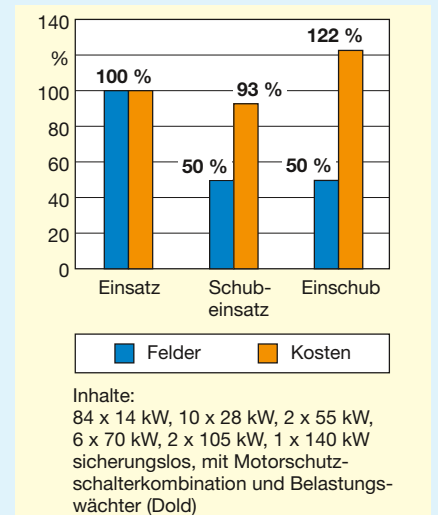


3 Schubeinsatz-Technik der 3. Generation mit verschiedenen Positionen der Schubeinsätze  
Rechts: Betriebs- und Prüfstellung  
Links: Trenn- und Absetzstellung



3 Motorische Verbraucher in der chemischen Industrie

Kleine Leistungen überwiegen Quelle: NAMUR



4 Vergleich einer nach [1] repräsentativen Schaltanlagenkombination für Motor-Control-Center  
Quelle: NAMUR

Inhalte:  
84 x 14 kW, 10 x 28 kW, 2 x 55 kW,  
6 x 70 kW, 2 x 105 kW, 1 x 140 kW  
sicherungslos, mit Motorschutz-  
schalterkombination und Belastungs-  
wächter (Dold)

benötigten Stellflächen (und Schaltanlagenräume) in Großgebäuden sowie auch in den Produktionsstätten der Industrie deutlich kleiner ausgelegt werden. Die technische Ausführung ist damit vergleichbar kompakt aufgebaut wie ein Schaltfeld mit „Kleineinschüben“ (Bild 4).

Mit Hilfe der neuen Bauform wird auch der Sicherheitsstandard verbessert. Durch die Vorschaltung eines Leistungsschalters zur Leistungs- und Kurzschlußstrom-Begrenzung der nachgeschalteten Abzweige werden mögliche Kurzschlüsse und Störlichtbögen aufgrund hoher Einspeiseleistung (sonst direkt am Sammelschienensystem kontaktiert) deutlich reduziert (auf 50 kA) und somit die daraus resultierenden Gefahren so gut wie ausgeschlossen.

**Argumente für den Einsatz.** Anwendern in der chemischen Industrie, der Metallverarbeitung und in der Gebäudetechnik geht es vor allem darum, folgende Zielsetzungen zu erreichen:

- kompakte und einfache technische Lösung,
- kostengünstiges und unkompliziertes Anlagenkonzept sowie

- problemlose Unterstützung der Betriebs- und Anlagensicherheit.
- Konzept ist so aufgebaut, dass sich die Funktionseinheiten für den Ausbau des Geräteraumes im Schaltfeld auch komplett nachrüsten lassen. Dies hat Vorzüge bei der Umnutzung älterer Schaltanlagen, wie zum Beispiel denen, der zweiten Generation.

#### Literatur

[1] NAMUR NA 29 vom 19. 5. 2006: Konzeption von Niederspannungs-Schaltanlagen für die chemische Industrie.  
[2] DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen; Absch. 2.2.12  
[3] Büttner, M.; Kase, M.: Gläserner Antrieb. P&A 5/06 (Prozesstechnik & Automation); S. 73–75.  
[4] Voß, G.: Eine verbesserte Schubeinsatztechnik für Niederspannungs-Schaltanlagen, etz Heft 2/2006; S. 32–35.  
[5] Voß, G.: NS-Schaltanlagen: Die Zukunft gehört der sicherungslosen Stromverteilung, etz Heft 3-4/1998; S. 48-51.  
[6] info@minis-systeme.de  
[7] Voß, G.: Eine neue, innovative Schaltanlagen-technik für die Niederspannung. VIK-Berichte Nr. 223.16. VIK-Fachtagung, Nov. 2005, Darmstadt.