

# SI-System – die etwas andere Hausinstallation

H. Möbus, Groß Düben

**Aus dem Neubau bzw. der Rekonstruktion kleiner bis mittlerer Wohn- und Zweckbauten resultiert die überwiegende Anzahl der Aufträge des Elektrohandwerks. Diese Anlagen werden vorzugsweise als klassische Installationsanlagen errichtet. Ursache hierfür sind neben dem knapp bemessenen Budget der Bauherren, auch die immer noch bestehenden „Vorbehalte“ der Errichterfirmen gegenüber programmierbaren Lösungen.**

## 1 Überschaubare Lösung

Die Anfänge der Firma Doepke Schaltgeräte sind eng mit der Entwicklung und Verbreitung des Fehlerstromschutzschalters verbunden. Der Weiterentwicklung dieses Schutzgerätes wird nach wie vor große Aufmerksamkeit geschenkt, aber darüber hinaus sind weitere innovative Produkte entwickelt worden. Dazu gehört das seit Jahren für Wohn- und Zweckbauten angebotene SI-System [1]. Das Kürzel SI steht hier für **Strom-Impuls** und ist somit ein deutlicher Hinweis auf die technische Basis des Systems. Das Angebot des Herstellers [2] ist zwar vorzugsweise auf Wohnbauten ausgerichtet (Bild 1). Wegen seiner modularen Struktur ist dieses System aber durchaus für Zweckbauten geeignet, wobei es bezüglich der Anlagengröße technisch kaum Beschränkungen gibt.

Das SI-System gestattet auch der eher schaltungsorientiert denkenden Elektrofachkraft anspruchsvolle Anlagen zu planen und zu errichten. Dabei bleibt alles überschaubar, das verfügbare Produktsortiment, die Einarbeitungszeit und auch die errichtete Anlage in ihren Details.

## 2 Systemcharakteristik

Das SI-System lässt sich im Prinzip mit drei Worten charakterisieren – Stromstoßtechnik perfekt genutzt. Wer mit der Technik der Stromstoßschalter [3] vertraut ist, dem erschließt sich die Funktionsweise des SI-Systems nahezu auf Anhieb. Einige Systemmerkmale lassen sich mittels Bild 2 veranschaulichen.

### 2.1 Stromstoßschalter

Das SI-System basiert auf der Stromstoßtechnik. In allen Geräten, die dazu dienen etwas ein- oder auszuschalten, sind Stromstoßrelais integriert. Die Verwendung von Stromstoß-

### 2.2 Einzel-, Gruppen- und Vorrangsteuerung

Durch zusätzliche Beschaltung können die Stromstoßschalter nicht nur zwischen einem EIN- bzw. einem AUS-Zustand wechseln, sondern sind in der Lage, definiert ein- bzw. auszuschalten. Dazu sind die Geräte mit zusätzlichen Anschlüssen ausgerüstet. Die dort ankommenden Impulse werden über elektronische Bauelemente ausgewertet. Derartige Geräte bezeichnet man gemeinhin als elektronische Stromstoßschalter. Damit lassen sich Verbraucher nicht nur vor Ort ein- und ausschalten, sondern es lassen sich Funktionen wie Zentral-EIN und Zentral-AUS sowie Vorrangsteuerungen realisieren.

### 2.3 Externe Schaltstellungsanzeige

Die Mehrzahl der Geräte verfügt zudem nicht nur über eine interne Schaltstellungsanzeige, sondern ist von vornherein zur Realisierung von externen Schaltstellungsanzeigen vorgesehen. Auf dieser Basis können einfache

schaltern führt von vornherein zur Trennung von Steuer- und Laststromkreisen. Das SI-System arbeitet auf der Steuerseite grundsätzlich mit 24 V DC. Die Steuerspannung wird entweder zentral über Netzteile bereitgestellt oder dezentral im jeweiligen Gerät erzeugt. Als Steuerleitungen werden ungeschirmte Leitungen mit einem Durchmesser von 0,6 mm verwendet.

**1 Beispiele für Steuer- und Überwachungsmöglichkeiten**

Quelle: Fa. Doepke

**2 Systemcharakteristik**

a) Elektronischer Stromstoßschalter  
b) Subsysteme ▼

**Autor**  
Dr.-Ing. Horst Möbus ist als Honorar Dozent und Fachautor tätig, Groß Düben.

## Blitz- und Überspannungsschutz



- Zeitgemäßer Blitzschutz nach VDE 0185-305
- Fundamenterder nach DIN 18014:2007
- Prüfung von Überspannungsschutzgeräten
- Sichere und durchdachte Überspannungsschutzgeräte
- Schäden durch indirekte Blitzeinschläge
- Erfahrungen beim Prüfen von Blitzschutzsystemen
- Überspannungsschutz für die MSR-Technik
- PV-Anlagen: Blitz- und Überspannungsschutz
- Blitz- und Überspannungsschutz für die EDV
- Überspannungsschäden und Probleme mit der EMV
- Leseranfragen

Weitere Sonderhefte lieferbar:

Weitere Informationen auch unter [www.elektropraktiker.de](http://www.elektropraktiker.de)

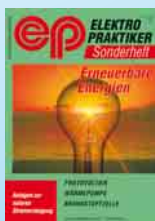
**Bestellen Sie jetzt! Abonnenten mit Vorzugspreis!**



Photovoltaik aktuell



Messen und Prüfen elektrischer Anlagen und Geräte



Erneuerbare Energien



Brand- und Explosionsschutz



Gebäudeinstallation

**Vertrauensgarantie:** Diesen Auftrag kann ich innerhalb von 14 Tagen beim ep-Leserservice, HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin, schriftlich widerrufen (rechtzeitige Absendung genügt).

Ja, ich bestelle vom **ep ELEKTRO PRAKTIKER** -Sonderheft

<input type="text"/> Exemplar(e) „Blitz- und Überspannungsschutz“	<input type="text"/> Exemplar(e) „Messen und Prüfen“	<input type="text"/> Exemplar(e) „Gebäudeinstallation“
<input type="text"/> Exemplar(e) „Photovoltaik aktuell“	<input type="text"/> Exemplar(e) „Erneuerbare Energien“	<input type="text"/> Exemplar(e) „Brand- und Explosionsschutz“

zum Vorzugspreis pro Heft für Abonnenten von nur € 10,50 statt € 15,00, zzgl. € 1,50 Porto und Versand. (Bitte unbedingt **rfe/ep**-Kundenummer angeben!)

Kunden-Nr. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Antwort

**ELEKTROPRAKTIKER**

Leserservice

HUSS-MEDIEN GmbH

10400 Berlin

Name, Vorname

Beruf, Funktion

Straße/Nr.

Postfach

Land PLZ Ort

| | - | | | | |

Tel.:

Fax:

E-Mail

Datum

X

Unterschrift

X

Visualisierungen zur Anlagenüberwachung und Steuerung realisiert werden.

**2.4 Licht und Antriebe steuern**

Das SI-System ist vorzugsweise auf die Steuerung von Beleuchtungsanlagen und Antrieben (z. B. Rollos) ausgerichtet. Zur Antriebssteuerung werden Stromstoßschalter mit einem Wechsler und Aus-Stellung genutzt. Zur Steuerung von Beleuchtungsanlagen stehen Dimmer zur Verfügung die lokales Dimmen (inkl. Memory) und zentrales ein- und ausschalten ermöglichen. Ein spezielles Lichtszenensteuergerät erlaubt die Generierung von Lichtszenen.

**2.5 Subsysteme**

Bei Antrieben und Beleuchtungen besteht vielfach die Aufgabe, gleichzeitig mehrere Verbraucher (Rollos, Lichtbänder usw.) zu steuern. Hierzu bietet das SI-Systeme Gerätekombinationen aus einem Hauptgerät (Master) und mehreren Einzellastgeräten (Slave). Hauptgerät und Einzellastgeräte sind über eine 2-adrige Steuerleitung verbunden und bilden jeweils ein Subsystem. Derartige Anordnungen erhöhen den Bedienkomfort und tragen dazu bei die Gerätekosten und den Verkabelungsaufwand zu senken.

**3 Gerätetechnik**

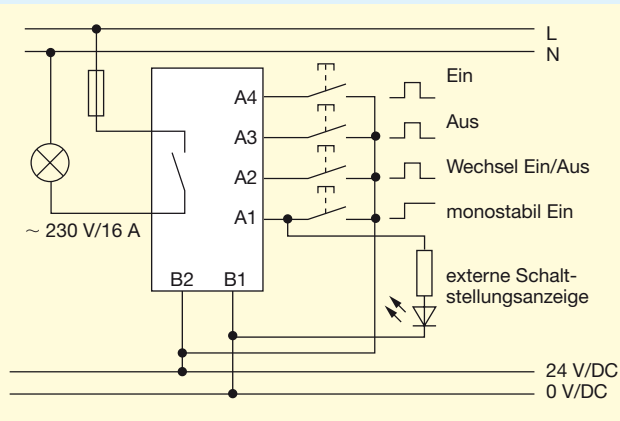
Die zum SI-System gehörende Gerätefamilie ist mit weniger als 50 Positionen (inkl. Zubehör) recht übersichtlich. Das resultiert einerseits aus der Ausrichtung des Systems an sich und andererseits aus der Möglichkeit des Einsatzes anderer handelsüblicher Geräte. So können z. B. Taster und Schalter nach Wunsch des Bauherrn eingesetzt werden. Dabei sind allerdings bestimmte Qualitätskriterien bezüglich der Tastprelzeit und des höchstzulässigen Kontaktwiderstandes einzuhalten.

**3.1 Netzteile**

Die Betriebsspannungsversorgung der SI-Komponenten erfolgt über eine mit 24 V DC gespeiste Leitung. Zur Erzeugung der Kleinspannung werden Systemnetzteile eingesetzt. Bei Bedarf können diese Netzteile auch parallel geschaltet werden. Berechnungsgrundlage hierfür ist die Summe der Betriebsstromaufnahme der angeschlossenen Geräte. Bei UP-Geräten wird die Steuerspannung im Gerät erzeugt.

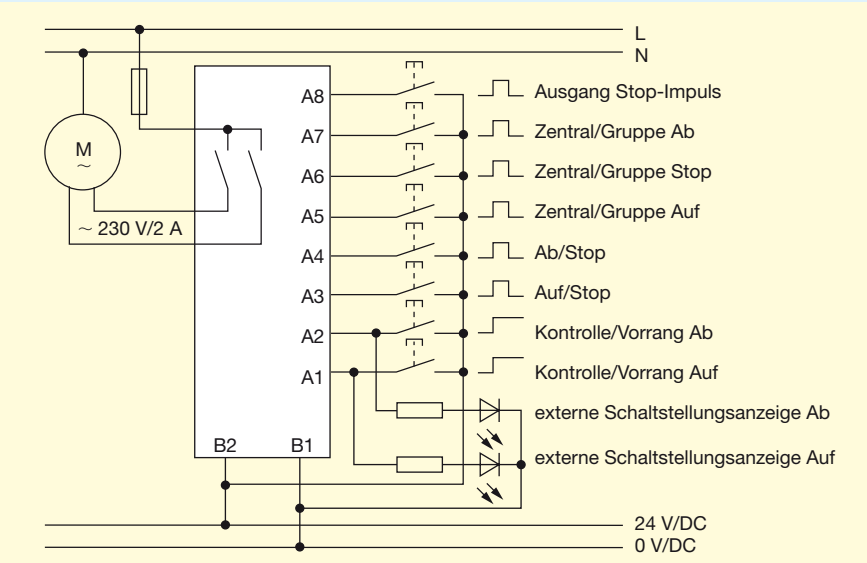
**3.2 Last- und Rollosteuerrelais**

Zum Ein- und Ausschalten von Verbrauchern und zur Ansteuerung von Antrieben gibt es verschiedene Last- und Rollosteuerrelais, die sich bezüglich der Bauform (REG- und UP-Geräte) und der schaltbaren Lasten unterscheiden. Last- und Rollosteuerrelais unterscheiden sich zudem bezüglich der Art des verfüg-



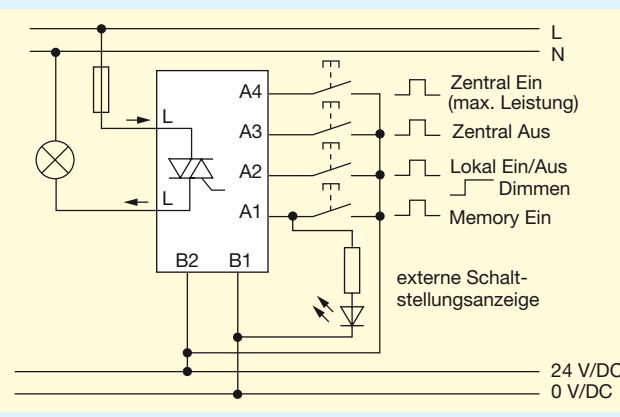
**3 Lastrelais – Ansteuerung und Funktionen**

Quelle: Fa. Doepke



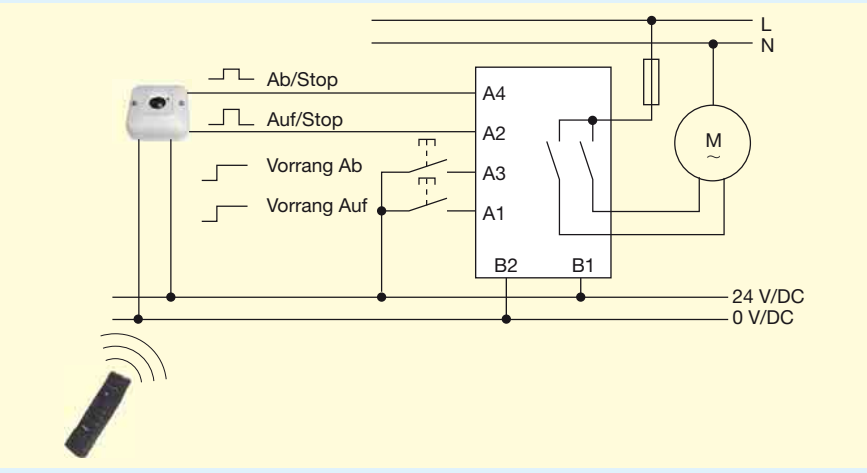
**4 Rollosteuerrelais – Ansteuerung und Funktionen**

Quelle: Fa. Doepke



**5 Universaldimmer – Ansteuerung und Funktionen**

Quelle: Fa. Doepke



**6 Fernbedienung – Sender, Empfänger, Rollosteuerrelais und Antrieb**

## Tafel 1 Beispielschaltungen (Auswahl)

- Treppenlichtschaltung
- Dimmerschaltung
- Aus-, Kreuz- und Wechselschaltung
- Einzel-, Gruppen- und Zentralschaltung mit Tableau-Anzeige
- Lichtsteuerung mit Helligkeits- und Dämmerungsschalter
- Rolloststeuerung als Einzel-, Gruppen- und Zentralsteuerung
- Rolloststeuerung im Master-Slave-Betrieb (Subsystem)
- Halbautomatische Rolloststeuerung mit Windsensor, Regenwächter und Schaltuhr
- Lichtszenensteuergerät

baren Kontaktes (Schließer bzw. Wechsler mit Aus-Stellung) und in der integrierten Ansteuerelektronik. Die Unterschiede werden anhand der Bilder 3 und 4 deutlich. Um gleichzeitig mehrere Antriebe ansteuern zu können, steht ein aus einem Hauptgerät und Einzellastrelais (REG und UP) bestehendes Subsystem zur Verfügung.

### 3.3 Dimmer und Lichtszenensteuergerät

Das Dimmen von Beleuchtungskörpern gehört heute fast schon zum Standard und das SI-System bietet hierfür verschiedene Möglichkeiten. So kann z. B. der angebotene Unversaldimmer (Bild 5) sowohl als Phasen- als auch Phasenabschnitt-Dimmer betrieben und zur Helligkeitssteuerung von Glühlampen und Hochvolt-/Niedervolt-Halogenlampen mit konventionellen/elektronischen Transformatoren eingesetzt werden.

Zur Ansteuerung größerer Leuchtengruppen stehen auch hier, ähnlich wie bei den Rolloststeuerungen, subsystembasierte Lösungen zur Verfügung. Mit dem Lichtszenensteuergerät können gleichzeitig bis zu fünf Leuchtengruppen unabhängig voneinander in ihrer Helligkeit eingestellt werden. An das Lichtszenensteuergerät werden die Lastteile als Subsystem angeschlossen. Es können bis zu vier verschiedene Lichtszenen voreingestellt werden.

### 3.4 Zeitintervallgeber und Signalumsetzer

Für eine zeitgesteuerte Ein- und Abschaltverzögerung und das Ein- oder Ausschalten für wählbare Zeitintervalle stehen Timer zur Verfügung. Damit können Anwendungen wie etwa Treppenlicht, Lüfter- und Pumpensteuerungen realisiert werden. Interessante Anwendungsmöglichkeiten eröffnen auch die verschiedenen Signalumsetzer. So können mittels des Spannungs-Pulsumsetzers die elektronischen Potentiometer verschiedener Hersteller als Bediengeräte zum Dimmen genutzt werden. Mit dem Puls-Spannungsumsetzer sowie dem Tastsignalumsetzer können Leuchtstofflampen mit EVGs angesteuert werden. Diese Anwendungen basieren auf der 1-10-V-Schnittstelle [4]. Ein weiterer Signalumsetzer gestattet die Einbindung systemfremder Spannungen von 12-50 V AC/DC bzw. 110-230 V AC/DC in das System. Über diesen Weg können z. B. Zeitschaltuhren, Thermostate oder Fenster- und Türkontakte eingebunden werden.

### 3.5 Sensorik

Zeitgemäße Installationstechnik ist ohne Sensorik nicht mehr vorstellbar. Das SI-System verfügt mit Geräten wie:

- Einbaudämmerungsschalter mit Lichtsensor,
- kombinierter Helligkeits- und Dämmerungsschalter,
- Infrarot-Bewegungsmelder,
- Radar-Bewegungsmelder,
- Regenwächter oder
- Windrelais mit Windsensor

gleich über eine ganze Palette von Sensoren. Damit kann Licht helligkeits- und/oder bewegungsgesteuert ein- und ausgeschaltet werden. Oder Jalousien lassen sich bei Wind hochfahren und Außenrollos bzw. Markisen bei Regen einfahren u. v. a. m.

### 3.6 Fernbedienung

Zur Erhöhung des Bedienkomforts stehen zwei Fernbedienungen zur Verfügung (Bild 6). Die Funkfernbedienung verfügt über vier Kanäle, arbeitet im 433-MHz-Band und hat im Gebäude eine Reichweite von 20–50 m. Im Freien beträgt die Reichweite etwa 100 m. Die Zuordnung von Sender und Empfänger erfolgt mittels einfacher Codierschalter.

Den Tastern des Senders sind Steuerausgänge beim Empfänger zugeordnet, die auf SI-Geräte (z. B. Last-/Rolloststeuergerät, Dimmer und Lichtszenensteuergerät) aufgeschaltet werden. Die Infrarotfernbedienung hat acht Kanäle und die Reichweite wird mit 12 m angegeben.

### 3.7 Anzeigentableau

Die Realisierung von Gruppen- und Zentralfunktionen erfordert in den meisten Fällen entsprechende Anzeigemöglichkeiten. Zum SI-System gehört deshalb ein Anzeigentableau mit Tasterfeld. Auf dieses werden die externen Schaltstellungsanzeigen der SI-Geräte aufgeschaltet. Das Tastenfeld wird für die zentralen Bedienfunktionen genutzt. Um dem Anwender eine schnelle Orientierung zu ermöglichen, können Blindschaltbilder, Grundrisse (Bild 1) oder Beschriftungen in das Anzeigentableau eingebracht werden.

## 4 Einarbeitung und Hilfen

Zur Einarbeitung in das System steht eine rund 125 Seiten umfassende Planungshilfe und Produktbeschreibung [1] zur Verfügung.

# Mit Sachverstand verantwortungsbewusst Handeln



■ Wer als Elektrofachkraft für explosionsgefährdete Betriebsanlagen Verantwortung zu übernehmen hat, ob als Planer, Errichter oder in der Instandhaltung, braucht kritischen Sachverstand.

■ Wichtig sind Kenntnisse der Methoden und Maßnahmen des Explosionsschutzes, der Rechtsnormen, Regeln und technischen Normen sowie eine richtige Einschätzung der eigenen Kompetenz.

■ Durch die thematisch geordnete Übersicht aller Fragen im Inhaltsverzeichnis finden Sie schnell die gesuchten Antworten.

Pester, Explosionsschutz elektrischer Anlagen, 3., aktual. Aufl. 2008, 398 S., 122 Abb., Broschur, Bestell-Nr. 3-341-01526-1, € 48,00

**TIPP:** Abonnenten der Fachzeitschrift **ELEKTROPRAKTIKER** erhalten 10 % Rabatt auf Bücher der **ELEKTROPRAKTIKER-BIBLIOTHEK** (Bitte bei Bestellung Kunden-Nr. angeben.)

shop  
huss

HUSS-MEDIEN GmbH  
10400 Berlin

**Direkt-Bestell-Service:**

Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468  
E-Mail: [bestellung@huss-shop.de](mailto:bestellung@huss-shop.de)  
[www.huss-shop.de](http://www.huss-shop.de)

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

## Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim **huss-shop**, **HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin**

KUNDEN-NR.  
(siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	3-341-01526-1	Pester, Explosionsschutz elektrischer Anlagen	48,00

Firma/Name, Vorname

Branche/Position/z. Hd.

Telefon/Fax

E-Mail

Straße, Nr./Postfach

Land/PLZ/Ort

Datum/Unterschrift

ep0807

Dieses Dokument enthält eine

- ausführliche Systembeschreibung,
- Hinweise zur Leitungsverlegung und zur Dimensionierung der Stromversorgung,
- detaillierte Produktbeschreibungen zu allen SI-Geräten und eine
- umfangreiche Sammlung von Beispielschaltungen (Tafel 1).

Aufbau und Umfang dieser Dokumentation sind geradezu beispielhaft. Anhand dieser Unterlage sollte eigentlich ausnahmslos jede Elektrofachkraft innerhalb weniger Stunden in der Lage sein, sich mit der Funktion und der Handhabung dieses System vertraut zu machen. Zur Erleichterung der Kalkulation steht ein einfaches Excel-Tool zur Verfügung. Damit kann zugleich der Platzbedarf in der Verteilung und die Summe der Stromaufnahme zur Dimensionierung der Netzteile ermittelt werden. Für auftretende Detailprobleme gibt es eine Hotline. Um potentielle Kunden für das SI-System zu interessieren gibt es neben einem Prospekt auch ein kleines Video.

## 5 Fazit

Das SI-System der Firma Doepke Schaltgeräte ist ein praxiserprobtes, seit Jahren auf dem Markt befindliches Installationssystem, das sich bezüglich der Funktionalität (und sicher auch bezüglich des Preises) zwischen der herkömmlichen Installationstechnik und der PC-programmierbaren Gebäudesystemtechnik einordnen lässt. Die Vorzüge des Systems sind vor allem im nahezu vernachlässigbarem Einarbeitungsaufwand, der Einfachheit der Bedienung und der aus der verwendeten Technik resultierenden Robustheit zu suchen. Die Modularität des Systems erlaubt vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Neubau, bei der Renovierung und bei der Nachrüstung. Das SI-System schließt nicht nur technisch, sondern auch gedanklich manche, zwischen der herkömmlichen Installationstechnik und den programmierbaren Gebäudeautomationssystemen, bestehende Lücke. Eine gründliche Beschäftigung mit diesem System erscheint daher auch bei der Aus- und Weiterbildung von Elektrofachleuten schon aus didaktischer Sicht geboten.

### Literatur

- [1] SI-System – Die alternative Installationstechnik von heute für die Anforderungen von morgen. Planungshilfe und Produktbeschreibung. Doepke Schaltgeräte, Norden.
- [2] SI-System – für komfortables Wohnen. SI-Bauherreninfo. Doepke Schaltgeräte, Norden.
- [3] Möbus, H.: Zukunftssichere Installation mit Stromstoßschaltern. Elektropraktiker Berlin 62(2008)3, S. 222–224.
- [4] Möbus, H.: Lichtsteuerung – vom Dimmer zu DALI und DMX. Elektropraktiker Berlin 60(2006)10, S. 818–820.

# DVB-S2-Standard für mehr Bandbreiteneffizienz

K. Jungk, Straubenhardt

**Die Digitalisierung des Fernsehens über Satellit hat zu dem DVB-S-Standard geführt, mit dem die Übertragung mehrerer Programme pro Transponder in Standardauflösung (SD) möglich ist. Da jedoch DVB-S für hochauflösendes Fernsehen (HDTV) nur sehr bedingt geeignet ist, musste ein neuer Standard für die Programmübertragung gefunden werden – DVB-S2.**

## 1 Notwendigkeit des neuen Übertragungsstandards

Der DVB-S-Standard ermöglicht mit dem Kompressionsverfahren MPEG-2, einem verschachtelten Fehlerschutz nach Viterbi und Reed-Solomon und einer 4-Phasenmodulation (4-PSK) die Übertragung von vier bis sechs Programmen pro Transponder in der Standardauflösung (SD: Standard Definition) von 720 horizontalen und 576 vertikalen Bildpunkten im Halbbildverfahren (interlaced). Beim hochauflösenden Fernsehen HDTV (High Definition TV) fallen zur Zeit bis 1920 horizontale und 1080 vertikale Bildpunkte in einem Bilddurchlauf (progressiv) 50 Mal pro Sekunde an. Mit DVB-S würde die Bandbreite eines Satellitentransponders deswegen für nur ein HDTV-Programm genügen. Aus diesem Grund wurde mit DVB-S2 ein neuer Übertragungs-

standard entwickelt, der die Ressource-Frequenz effizienter nutzt. Er schafft mit dem Kompressionsverfahren MPEG-4/H.264 AVC (Advanced Video Coding) im ersten Schritt die Voraussetzungen für eine leistungsfähigere Codierung des Bildmaterials (Quellencodierung). Die bei HDTV an der Quelle (z. B. HDTV-Kamera) entstehenden, gewaltigen Datenmengen werden dadurch auf ein Maß „eingedampft“, das den heutigen Kapazitäten von Übertragungswegen und Speichermedien gerecht wird. In einem zweiten Schritt wird der Übertragungskanal mit Hilfe einer leistungsfähigeren Modulation sowie einer vorwärts gerichteten Fehlerkorrektur (Kanalcodierung) effizienter genutzt.

## 2 Kompressionsverfahren

Ein Wesensmerkmal des bei DVB-S2 angewandten MPEG-4-Kompressionsverfahrens ist die Zerlegung des Bildinhalts in statische und veränderliche Bild- und Tonobjekte (natürliche und synthetische) sowie räumliche Ebenen und deren getrennte Bearbeitung sowie zeit-

### Autor

Karsten Jungk, Straubenhardt, ist freier Fachjournalist und Mitglied der internationalen Vereinigung für Elektronik-Fachjournalisten UIPRE.

