

## Technisches Factsheet

### 1 Vernetzung auf der digitalSTROM-Plattform

digitalSTROM vernetzt herstellerunabhängig Gebäudetechnik, Haushaltsgeräte und Consumer Electronics über die Stromleitung oder IP untereinander und mit dem Internet. Analoge Geräte werden mit den digitalSTROM-Klemmen, die einen Hochvoltchip integrieren und zugleich als Netzwerkadapter mit eindeutiger Adresse fungieren, an das Stromnetz angeschlossen. Die smarten Klemmen verfügen je nach Zielanwendung – Beleuchtung, Türklingelanlage, Heizungsventile etc. – über ein Standardgeräteverhalten, das die eingehenden Schaltbefehle im Sinne der Anwendung auswertet und umsetzt. Potentialfrei schaltende und messende Universal-Module GE-UMV200 und GE-UMR200 dienen der vollfunktionalen Vernetzung von Kleinspannungsgeräten – wie Leuchten-Vorschaltgeräten oder LED-Konvertern mit 0/1..10 V-Versorgung – oder auch zur Anbindung von Anwendungen mit abgesetzter Versorgung. Auch diese Module können Gerätehersteller ohne Gehäuse direkt in ihre Produkte integrieren. Um digitale Produkte sofort digitalSTROM-ready auf den Markt zu bringen, steht Herstellern mit dem dS-Tiny ein kleines Einbaumodul zur direkten Geräteintegration zur Verfügung.

Digital ansteuerbare Haushalts- und andere Geräte mit IP-Schnittstelle werden von digitalSTROM per LAN oder WLAN vernetzt und mittels sogenannter virtual Device Container (vDC) als vollfunktionale Mitspieler in die Logik des Smart Home-Netzwerks eingebunden. Die auf dem digitalSTROM-Server hinterlegten digitalSTROM-vDC bilden in Software die gesamte Funktionalität der digitalSTROM-Klemmen einschließlich des Netzwerkadapters und des Standardgeräteverhaltens nach und übersetzen die digitalSTROM-Signale für den Mikrocontroller des Endgeräts. Weitere Protokolle wie EnOcean, DALI und KNX werden mittels IP-Gateway wie IP-Geräte (vDC) in die digitalSTROM-Welt integriert und erhalten das gleiche Geräteverhalten, so dass gewährleistet ist, dass alle Geräte unabhängig vom Protokoll sinnvoll zusammenarbeiten.

### 2 Komponenten der technischen Infrastruktur

Für die Integration über die Stromleitung übernehmen die digitalSTROM-Meter (dSM) als Busmaster in jedem Stromkreis die Funktion einer „Kommunikationszentrale“ und messen zudem die Stromaufnahme der im selben Kreis angeschlossenen Geräte. Sie sind als Hutschienenmodule in der Größe herkömmlicher Sicherungsautomaten (1TE) ausgeführt und werden in den Verteilerkasten der Wohnung oder des Hauses montiert. Zur stromkreis- bzw. raumübergreifenden Kommunikation sind die dSM sowohl untereinander als auch mit dem digitalSTROM-Server, der ebenfalls im Verteilerschrank Platz findet, über eine Zweidraht-Verkabelung (dS485) verbunden. Neu angeschlossene digitalSTROM-Klemmen werden vom dSM automatisch erkannt, bekommen von diesem eine eindeutige Netzwerkadresse zugewiesen und sind sofort mit ihren wesentlichen Funktionen einsatzbereit.

Die Kommunikation zwischen den dSM und den digitalSTROM-Klemmen erfolgt über die regulären Stromleitungen. Dafür verwendet digitalSTROM eine selbstentwickelte, patentierte Powerline-Technologie mit asynchronem Protokoll. Durch das digitalSTROM-eigene Kommunikationsverfahren im niedrigen Frequenzbereich ist die Koexistenz zu anderen

Powerline- oder auch Funk-Systemen – wie PowerLAN oder Babyphones – vollständig gewährleistet.

Die letzte für digitalSTROM Powerline obligatorische Netzwerk-Komponente ist der digitalSTROM-Filter. Er dient der Netzkonditionierung und nivelliert Verzerrungen in der sinusförmigen Versorgungsspannung. Vor dem FI-Schutzschalter wird pro Phase ein dS-Filter zwischen L und N montiert.

## 2.1 Servervarianten

Der digitalSTROM-Server (dSS) ist als vielseitiger Rechner für unterschiedliche Aufgaben konzipiert. In der Version dSS20 übernimmt er die Hardwarekopplung über den dS485 zur Stromleitung auf der einen Seite und über das IP-Netz auf der anderen Seite. Als dSS22 kann er zusätzlich die Verbindung von zwei Netzen (z. B. dem Gebäude-Netzwerk und dem Wohnungs-IP-Netzwerk) herstellen.

Das auf dem dSS hinterlegte dSS-OS local zur Systemkonfiguration und Geräte-Benennung ermöglicht es darüber hinaus, verschiedenste Anwendungen wie Zeitschaltuhren, Anwesenheitssimulationen, Installationsassistenten, Meldungen, benutzerdefinierte Handlungen etc. einzurichten und die Gerätestati abzufragen.

Außerdem dient der dSS als Host für die vDC, so dass die Geräte-Integration insbesondere von IP-Geräten ohne zusätzliche Hardware auskommt. Nur für spezielle Protokolle (EnOcean, DALI und KNX) wird auf einer speziellen Hardware gehostet.

Neben den oben genannten dSS20/22 wird mit dem dSS-IP eine Server-Variante für die Gerätevernetzung über das IP-Netz (oder Gateways zu IP) angeboten. Der dSS-IP verfügt über alle Funktionen der dSS20 und 22 mit Ausnahme der Kopplung zum dS-Powerline. Die preisgünstige Stand-Alone-Variante ermöglicht es Anwendern, beliebige IP-Geräte und ihre Funktionen ohne zusätzliche Hardware intelligent miteinander zu vernetzen. Die offene IP-Schnittstelle gewährleistet eine herstellerunabhängige Gerätewahl und erleichtert es Anbietern von Elektronik-, Küchen- und Haushaltsgeräten, Partner und Teil des digitalSTROM-Systems zu werden.

## 2.2 POF-Anbindung

Um optimale Verfügbarkeit und Qualität auch in der IP-Welt zu erreichen, empfiehlt sich insbesondere bei großer Gerätezahl eine leitungsgebundene Vernetzung. Um dies auch bei Nachrüstungen und im Neubau mit hoher Anschlussdichte zu erreichen, führt digitalSTROM dS-IP-Produkte im Programm, die Daten über POF-Verkabelung (Polymer Optical Fibre) mit bis zu 1 Gbit Bandbreite effizient und sicher übertragen.

## 3 digitalSTROM macht Geräte intelligent

Neben den dS-Local-Services bietet digitalSTROM umfangreiche Cloud Services an: Dazu zählen etwa Remote Connectivity, Sprachsteuerung, die Anbindung an Amazon Echo und Google Home, ein Hagelwarner und automatisch generierte Sprachansagen, die beispielsweise vom SONOS Lautsprecher ausgegeben werden können.

Mit seinen Device Bots setzt digitalSTROM einen neuen Standard in der Hausautomation. Device Bots sind cloudbasierte Services, die beliebige Geräte befähigen, auf kognitive

Services zuzugreifen, um sich selbstlernend an konkrete Situationen und das Nutzerverhalten anzupassen und überdies direkt mit dem Kunden über Sprache oder Services wie Telegram und Facebook messenger zu kommunizieren. Damit gewinnen Gerätefunktionalitäten einen besonderen Servicecharakter, den digitalSTROM Dienstleistern (wie Wetterdiensten) anbietet, der aber ebenso von Anbietern wie beispielsweise einem Kaffeeröster selbst genutzt wird, um die Kaffeebereitung mit einer dS-vernetzten Kaffeemaschine optimal auf die individuellen Vorlieben des Kunden abzustimmen.

#### **4 Die Orchestrierung von Geräten**

Ein weiterer Mehrwert der vollständigen Vernetzung besteht im intelligenten Zusammenwirken beliebig vieler Geräte in „Szenarien“. So erfährt das Zuhause mit digitalSTROM eine digitale Transformation, in der die Verwendung und Verknüpfung von Geräten nicht mehr von physikalischen Faktoren wie Ort, Leitungsführung und der fehlenden Gerätelogik limitiert werden. Da jeder Teilnehmer im digitalSTROM-Netz eine eigene Intelligenz erhält, mit allen anderen Teilnehmern kommunizieren und sich kontextbezogen verhalten kann, unterliegen die Art seiner Nutzung und das Zusammenspiel mit anderen Geräten ausschließlich der software-basierten Konfiguration. Ein anschauliches Beispiel bieten herkömmliche Lichttaster. Werden sie mit einer dS-Tasterklemme angeschlossen, lassen sie sich ihnen unabhängig vom Installationsort beliebige Leuchten, andere Geräte oder die Aktivierung kompletter Szenen zuweisen. Ebenso kann eine SONOS-Anlage als Türglocke genutzt werden und ein Bewegungsmelder entweder als automatischer Lichtschalter oder als Auslöser der Alarmanlage fungieren – je nachdem, ob die Bewohner anwesend sind oder nicht. Ein besonderes Merkmal von digitalSTROM besteht in der annähernd uneingeschränkten und raumübergreifenden „Orchestrierung“ von Geräten – also der individuellen, sinnvoll aufeinander abgestimmten Steuerung verschiedenster Anwendungen, die sich nicht nur statisch, sondern in Form von Abläufen und Aktionsfolgen definieren lassen. Über die Bots können zudem Ausführungszeitpunkte für bestimmte Aktionen festgelegt werden („Grünen Tee um 9 Uhr morgens brühen“). Außerdem lernen Geräte, sich bei Erledigung von Aufgaben eigenständig zu koordinieren, wenn etwa zum Frühstück Tee und Cappuccino zeitgleich zubereitet werden sollen. Dadurch vereinfacht sich vieles in der Küche wie im gesamten Haushalt.

#### **5 Jedes Gerät kennt seine Aufgaben**

Für den Anschluss unterschiedlicher Geräteklassen, wie Rollläden, Leuchten, Türklingeln etc., verfügen die jeweiligen dS-Klemmen bzw. vDCs (bei IP-Geräten) über einen standardisierten Funktionsumfang, der direkt nach dem Anschluss zur Verfügung steht. Durch dieses vorkonfigurierte Standardgeräteverhalten wissen die Geräte sofort nach ihrem Anschluss mit einer smarten Klemme, was sie als Reaktion auf eingehende Steuersignale zu tun haben. Zum Beispiel zählen das Herauf- und Hinabfahren der Rollläden und die Winkeleinstellung der Lamellen von Außenjalousien zur grundlegenden vorkonfigurierten Funktionalität der Klemmen zur Rollladensteuerung. Darüber hinaus umfasst das Standardgeräteverhalten auch höhere, intelligente digitalSTROM-Funktionen: So sorgt das Standardverhalten der digitalSTROM-Klemmen zum Anschluss von Leuchten dafür, dass sich alle dimmbaren Leuchtmittel nach einem automatischen Abgleich mit hinterlegten Dimmkurven komfortabel regeln und sich auch gesteckte Leuchten anschließen lassen. Zusätzlich werden die Leuchten standardmäßig beim Verlassen des

Hauses und dem Aufruf der „Gehen“-Funktion aus- oder im Fall eines Feueralarms eingeschaltet.

## **6 Unterschiedliche Bedienkonzepte**

Wandtaster, Sprach- und Texteingabe über portable Geräte, die Konfiguration automatisierter Abläufe, intelligentes Sensormanagement, kontextsensitive Steuerungslogik und artifizielle Intelligenz – dem Kunden stehen zahlreiche Wege offen, die digitalSTROM-Plattform intuitiv und situationsbezogen zu bedienen bzw. zu steuern. Die gewohnte Bedienung per Taster ist dabei nicht mehr auf das bloße Ein- und Ausschalten einzelner Funktionen beschränkt, weil sich jeder Taster frei konfigurieren lässt, um beliebige Leuchten im Raum, andere Geräte oder ganze Szenarien zu schalten. Für komplexere Abläufe ist die Bedienung per Sprache die natürlichste Form. Technologisch wird die Sprachsteuerung über die dS-Listener-App, Amazon Alexa oder Google Home realisiert. In anderen Situationen, für die sich ein Text-Dialog besser eignet, werden die Geräte über Messenger-Dienste gesteuert.

Das smarte Haus kann jedoch auch selbst erkennen, was zu tun ist, indem z. B. ein Bewegungsmelder, der über die Stromleitung oder via LAN integriert ist, als Alarmmelder fungiert. Die Bewohner können diese Funktion aktiv einschalten, wenn sie ihr Haus verlassen oder den Bewegungsmelder so konfigurieren, dass er bei Dunkelheit automatisch als Alarmanlage dient. Außerdem können mit Netzwerkaktoren verknüpfte Kameras via Bildverarbeitung ermitteln, welche Aktion auszuführen ist: So stellt beispielsweise ein Wasserhahn in Verbindung mit Webcam und Bot zur Bilderkennung die Temperatur und Wassermenge automatisch darauf ein, ob ein Apfel gewaschen oder eine Kanne befüllt werden soll.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.digitalstrom.com](http://www.digitalstrom.com)