Neues Informatikkonzept für die Netzleittechnik

Autor(en): **Glück, Wolfgang**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **82 (1991)**

Heft 17

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-903002

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Neues Informatikkonzept für die Netzleittechnik

Bei Automatisierungssystemen der Netzleittechnik werden sehr hohe Anforderungen an die Leistung und die Verfügbarkeit der Rechner gestellt. Während deshalb in der Vergangenheit besonders leistungsfähige zentrale Doppelrechner eingesetzt wurden, erlauben moderne Arbeitsplatzrechner heute dezentrale Lösungen und damit einen stufenweisen Ausbau sowie den Einsatz standardisierter Software. Der Anschluss an weitere Ressourcen und die Bürowelt kann problemlos vorgenommen werden.

De très hautes exigences sont posées à la puissance et à la disponibilité des calculateurs des systèmes d'automatisation utilisés en technique de conduite des réseaux. Alors que par le passé on utilisait des calculateurs parallèles centralisés particulièrement performants, les ordinateurs individuels modernes permettent aujourd'hui des solutions décentralisées et par cela une extension échelonnée ainsi que l'utilisation de logiciels standard. Le raccordement à d'autres ressources et au monde bureautique peut s'effectuer sans problèmes.

Adresse des Autors
Wolfgang Glück, Dipl.-Ing., Siemens-Albis AG Zürich, Bereich Netz- und Kraftwerksautomatisierung, Albisriederstrasse 245, 8047 Zürich

Die meisten bisher realisierten rechnergeführten Netzleitstellen basieren auf Prozessrechnern mit herstellerspezifischen Betriebssystemen, die für Realtimeverarbeitung konzipiert sind. Die Leitstellensysteme sind in der Regel mit zentral angeordneten, redundanten Leitrechnern realisiert, in denen alle Funktionen ablaufen. Die Nutzungsdauer solcher Systeme ist abhängig von der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Rechner. Zusätzliche Funktionen führen zwangsläufig zu höherer CPU-Belastung und damit zu einer Verschlechterung der Reaktionszeiten.

Andererseits ist nicht zu übersehen, dass an Netzleitsysteme immer mehr Anforderungen gestellt werden. Insbesondere wird dem Energiemanagement eine immer höhere Bedeutung zugemessen. Die Funktionen für eine zuverlässige und sichere Betriebsführung werden dadurch zunehmend rechenzeitintensiver. Ausserdem haben sich in der letzten Zeit fensterorientierte, vollgrafische Bedienoberflächen durchgesetzt, welche ebenfalls viel Rechenleistung benötigen. Es verwundert nicht, dass die tatsächlich benötigte Rechenleistung des Endausbaus einer Anlage oft weit über die Rechenleistung bei der ersten Inbetriebnahme hinausgeht. Zudem möchten die Anlagenbetreiber aus verständlichen Gründen für kleine wie für grosse Anwendungen das selbe System verwenden; der Ruf nach offenen Systemen wird immer lauter. Wer heute ein Netzleitsystem evaluiert, muss das Informatikkonzept des ganzen Unternehmens im Auge haben. Das alles bedeutet viel mehr CPU-Leistung, als auf den bisherigen Doppelrechnern zur Verfügung steht.

Höhere Leistung mit verteilten Systemen

Verteilte Systeme wie das Sinaut-Spectrum-System von Siemens sind in der Lage, kostengünstige Hardware

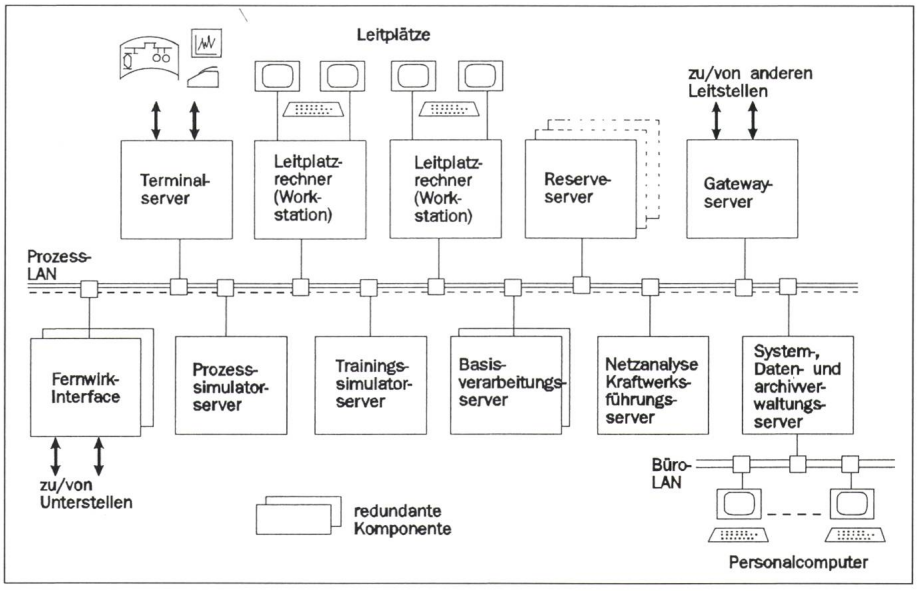


Bild 1 Eine typische Sinaut-Spectrum-Konfiguration

mit hoher Leistungsfähigkeit (Parallelverarbeitung) und Modularität zu kombinieren. Dank der Modularität von Hard- und Software kann man mit einem sehr kleinen System beginnen und dieses bis zur Maximalkonfiguration ausbauen, ohne die Grundsoftware zu wechseln. Somit lassen sich Investitionen über mehrere Jahre verteilen. Basisvarianten des Systems sind kurzfristig lieferbar, da Hard- und Software dem Standardangebot entnommen werden können.

Wegen der hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit arbeitet man – wie bereits gesagt – bis heute in der Netzleittechnik meist mit redundanten Rechnern. Bei einem verteilten System müssen nur die Rechner, auf denen kritische Funktionen laufen, doppelt vorhanden sein. Die notwendige Redundanz kann individuell konfiguriert werden. Da die Server und Workstations auf der gleichen Hardware aufbauen, kann ein Pool von Reserveeinheiten gebildet werden, so dass beim Ausfall einzelner Rechner auf einen beliebigen anderen zurückgegriffen werden kann.

Durch die Verteilung der Aufgaben auf mehrere Rechner stehen sowohl höhere Rechenleistung als auch grössere Haupt- und Externspeicherkapazität zur Verfügung. Die Programme laufen weitgehend parallel ab (Bild 1).

Offene Architektur und weltweite Standards

Beim Sinaut-Spectrum werden 32-Bit-Workstations eingesetzt, die mit leistungsfähigen Risc (Reduced Instruction Set Computer)-Prozessoren (Sparc-Rechner) für Rechenleistung von 28,5 Mips (Mega Instructions per Second) an aufwärts sorgen. Die Workstations werden in zwei Ausführungen eingesetzt:

- als grafikorientierte Workstations mit Tastatur und Grafikbildschirmen,
- als durchsatzorientierter Server mit hoher Plattenkapazität.

Alle Rechner sind über ein LAN-Netz (Local Area Network) nach Ethernet-Spezifikation miteinander verbunden. Als Protokoll kommt ISO/OSI Level 4 zur Anwendung. Über Gateways können die Bürowelt an das Prozessleitsystem angekoppelt oder Verbindungen über WAN (Wide Area Network) zu anderen Systemen hergestellt werden.

Als Betriebssystem wird Unix SV R4 eingesetzt. Dieses Standard-Betriebssystem hat sich in dieser Rechnerklasse weltweit als Defacto-Standard durchgesetzt und ist damit der ruhende Pol bei den oft recht kurzen Hardware-Innovationszyklen. Unix ist das einzige weltweit verbreitete, herstellerunabhängige Betriebssystem mit Multitasking- und Multiuser-Eigenschaften. Der Einsatz dieses Betriebssystems sichert dem Anwender langfristig die Softwareinvestitionen. Als Programmiersprachen werden bei Sinaut-Spectrum Pascal, Fortran und «C» eingesetzt. Nur die zentralisierte Datenbank-Zugriffs-Software und die Softbussoftware enthalten Betriebssystemaufrufe. Die gesamte Anwendersoftware ist daher betriebssystemunabhängig.

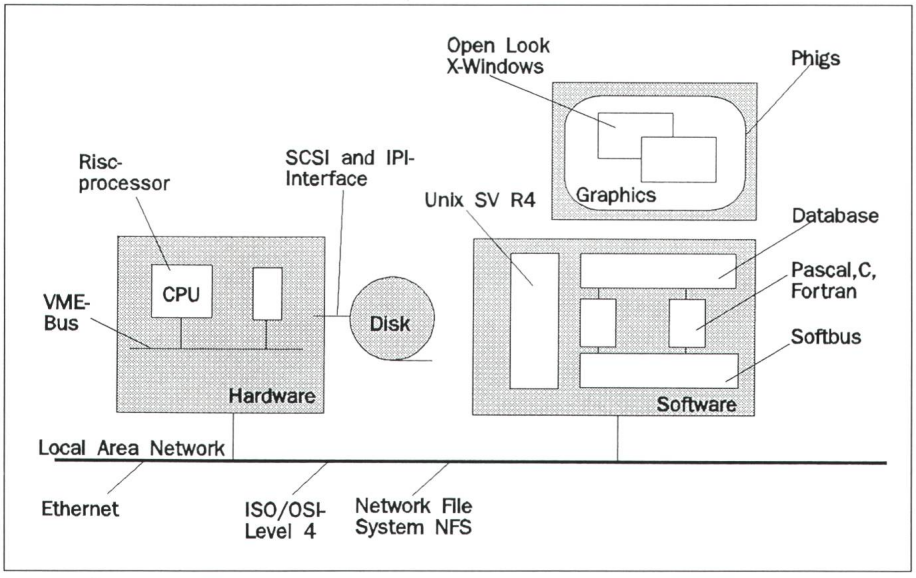


Bild 2 Übersicht über verwendete Standards

Die Bildschirmgeräte der Workstations bieten mit hohem Auflösungsvermögen (über 1 Mio. Bildpunkte) und hoher Bildwiederholfrequenz (70 Hz) brillante und gestochen scharfe Bilder. Eine gute Voraussetzung für den Einsatz von Standards wie X-Windows und Phigs.

Das Netzwerk-Filesystem NFS ist ein weiterer im Sinaut-Spectrum verwendeter Standard.

Funktionalität in der Netzführung

Ein modernes verteiltes Netzleitsystem wie Sinaut-Spectrum ist für die Anwendung im Mittelspannungsbereich mit seinen, oft in die Tausende gehenden, Stationszahlen ebenso geeignet, wie für die Aufgabenstellung eines Landeslastverteilers mit umfangreichen EMS (Energy Management System)-Aufgaben.

Die Grundfunktionen des Scada-Systems (Supervisory, Control and Data Acquisition) sind um eine Echtzeitdatenbank angeordnet. Die Datenbankinhalte können on line erweitert und geändert werden. Das MMI (Man Machine Interface) besteht aus hochauflösenden Bildschirmen, Tastatur und Maus. Die Fenstertechnik mit Zooming, Panning, Dragging und Declattering erlaubt eine individuell auf jede betriebliche Situation zugeschnittene Darstellung der benötigten Informationen. Zooming erlaubt, durch stufenloses (Dragging) Vergrössern bzw. Verkleinern, jeden beliebigen Netzausschnitt in einem Fenster darzustellen. Mit Panning kann der Bildinhalt eines Fensters verschoben werden. Declattering zeigt je nach Vergrösserungsstufe des Netzausschnittes mehr oder weniger Informationsdetails im Bild. Praktisch heisst das: An Stelle von komplizierten Bildanwahlen zoomt sich der Operator an die Detailinformation.

Ein leistungsfähiges Protokolliersystem erlaubt eine einfache, anlagenspezifische Gestaltung der Protokolle. Für die klare Darstellung der Netzzusammenhänge steht die Funktion des dynamischen Einfärbens von Netzgruppen zur Verfügung. Im Scada-Paket sind ausserdem Funktionen für die Energiebezugsoptimierung sowie die Führung von Gas- und Wassernetzen einschliesslich den spezifischen Optimierungsaufgaben enthalten.

Das EMS-Paket enthält Funktionen zur Netzanalyse für eine optimale Energieverteilung. Dazu gehören:

- Netzkonfigurator
- State Estimator
- Online-Lastfluss-Berechnung
- Ausfallsimulation
- Lastflussoptimierung
- Netzreduktion
- Knotenlastanpassung
- Online-Kurzschlussrechnung
- Penalty-Faktor-Berechnung
- Schalthandlungsüberprüfung
- Berechnung von Durchleitungsverlusten.

EMS umfasst des weiteren Funktionen zur Kraftwerksführung für eine optimale Energieerzeugung. Dazu gehören:

- Leistungsfrequenzregelung
- Momentanoptimierung
- Energieaustauschoptimierung
- Kraftwerkseinsatzplanung (thermisch)
- Kraftwerkseinsatzplanung (hydraulisch)
- Hydrothermischer Verbundbetrieb
- Wasserwertberechnung
- Fahrplanverwaltung
- Reserveleistungsüberwachung
- Kurzfristige Lastprognose
- Produktionskostenberechnung und Laststeuerung

Sinaut-Spectrum enthält darüber hinaus integrierte Benutzerhandbücher für den Netzbetrieb und die Datennachführung. Expertensysteme sorgen für eine intelligente Alarmfilterung und helfen bei der Störungsanalyse sowie beim automatischen Netzwiederaufbau. Für die Aus- und Weiterbildung des Bedienpersonals steht ein Trainingssimulator mit Trainer- und Schülerfunktion sowie ein Prozesssimulator zur Verfügung.

Funktionalität im Gesamtsystem

Über Gateways und Terminalserver erfolgt die Kommunikation mit anderen Netzen und Netzleitstellen sowie der Anschluss von Peripheriegeräten mit seriellen Schnittstellen. Das Ethernet-LAN wird ausschliesslich für das Prozessleitsystem genutzt. Zusätzlich dazu gibt es ein Büro-LAN, das für eine offene Kommunikation mit den Verwaltungs- und Planungsabteilungen genutzt werden kann. Die physikalische Trennung zwischen dem Prozess- und dem Büro-LAN durch einen Server erlaubt einen Fremdeingriff nur im Rahmen fest definierter Zugriffsberechtigungen. So können zum Beispiel MS-DOS- oder Unix-Prozesse aus dem Prozessleitsystem auf einem Bürorechner gestartet und die Ergebnisse in einem Fenster des Prozessleitsystems angezeigt werden. Oder das Prozessleitsystem versorgt das Kartographiesystem mit aktuellen Prozessdaten.

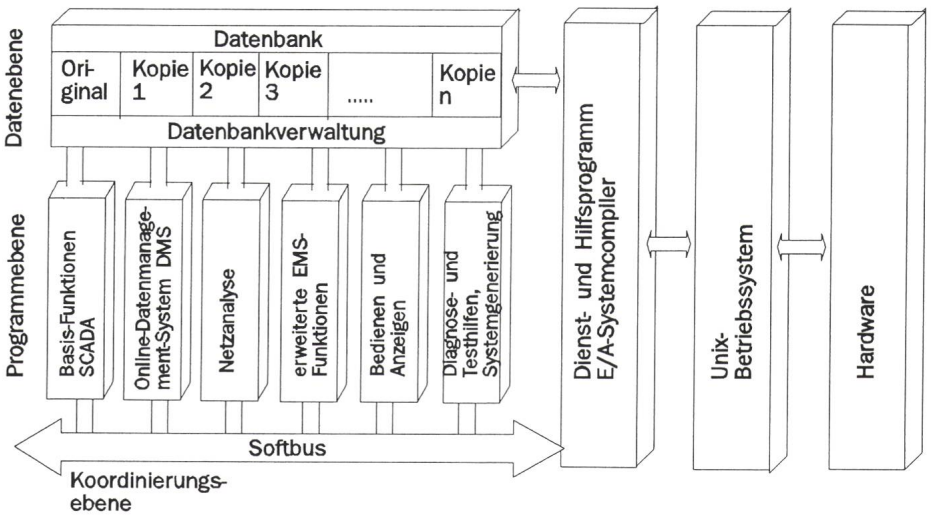


Bild 3 Softwarearchitektur

Softwarearchitektur

Sinaut-Spectrum ist keine Neuentwicklung eines Branchenpaketes, sondern die konsequente Überführung des bewährten Paketes Sosynaut R32 in moderne Hardware. Die Formulierung in Pascal und das Softbuskonzept haben die Portierung und Verteilung auf Workstations ermöglicht. Softbus ist ein zentraler Softwarebus, über den die gesamte Taskkommunikation abläuft. Über 200 Programme, die zu Funktionspaketen zusammengefasst sind, laufen auf einem der jeweils dafür vorgesehenen Server ab. Jedes Programm kann, unabhängig vom Ablaufort, seine Ergebnisse dem gesamten System zur Verfügung stellen.

Im Gegensatz zu den Systemfunktionen, welche verteilt abgearbeitet werden, findet die Datenhaltung zentral statt. Damit ist die nötige Datenkonsistenz sichergestellt. Jeder Server holt sich beim Hochlauf die erforderlichen Daten von der Systemverwaltung. Danach wird eine automatische Aktualisierung der dynamischen Prozessdaten durchgeführt.

Unterstationsankopplung

Das Fernwirknetz wird über ein Fernwirkinterface angekoppelt. Das Interface realisiert neben Alt-/Neuvergleich der Fernwirkinformation und der Umformung in geeignete Verarbeitungsformate auch die Anpassung an die verschiedenen Fernwirkprotokolle, zum Beispiel DIN 19244. Das Interface kann auch mehrfach eingesetzt werden, so dass eine nahezu unbegrenzte Anzahl Fernwirkstrecken am System angeschlossen werden können.

Meldebild

Über einen Terminalserver kann ein Meldebild mit Meldespeichern, analogen Schreibern und digitalen Anzeigegeräten betrieben werden.

Schlussbemerkung

Seit über 20 Jahren erstellt Siemens Netzleitsysteme auf der Basis von hausintern entwickelten Branchenpaketen. Die Erfahrungen aus über 260 Anwendungen im In- und Ausland – angefangen bei kleinen Stadtwerken, über regionale und überregionale Leitstellen, bis hin zu nationalen Lastverteilern – sind in das neue Konzept eingeflossen. Die Richtlinien der Deutschen Verbundgesellschaft haben gebührende Berücksichtigung gefunden. Aus der Kombination von langjähriger Erfahrung und den Möglichkeiten moderner Hardwarekomponenten ist im Haus Siemens das vollständig neue Konzept eines verteilten Systems für die Netzleittechnik entstanden.

Literatur

[1] *Aumayr G.* und *Wolters E.*: Vollgrafische Bedienoberfläche in der Netzleittechnik. Energie und Automation, 11(1989)5.

[2] *Nobach U.*: Sinaut-Spectrum – Ein verteiltes Netzleitsystem auf Unix-Basis. Elektrizitätswirtschaft 90(1991)4.

Die Betriebssicherheit einer Stromversorgungsleitung stützt sich auch auf die Kabelzubehöre Câbles Cortaillod nimmt sie nicht auf die leichte Schulte

Kabelanlagen verlangen heute nach immer leistungsfähigeren und den aktuellen technischen Anforderungen angepassten Zubehören. Die Betriebssicherheit einer Kabelverbindung hängt auch von den Zubehören und deren Montage ab.

Bei Câbles Cortaillod unterliegt die Wahl und der Test von Endverschlüssen, Verbindungsmuffen, Abzweigern, Befestigungs- und Schutzmaterial grösster Sorgfalt und strengster Kontrolle bevor si in den Verkauf gelangen.

Câbles Cortaillod wählen, heisst die Zuverlässigke wählen.

Besuchen Sie uns an der Ineltec Halle 106, Stand 331

CH-2016 CORTAILLOD/SUISSE
TÉLÉPHONE 038 / 44 11 22
TÉLÉFAX 038 / 42 54 43
TÉLEX 952 899 CABC CH

CABLES CORTAILLOD
ÉNERGIE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Fortschrittliche Technologie, Dienstleistungen und Sicherheit.

MENOR-Gehäusetechnik: praxiserprobte Problemlösungen für die Verfahrenstechnik.

ineltec
Halle 113 / Stand 621

Kern & Partner

as Beispiel aus der Praxis: atzsparende, leichte ehäuse mit hoher Stabilität r die Steuerung des Brau- rozesses bei der Cardinal.

Zusammenarbeit mit dem nden wurde dieses NSM-Ge- äuse auf unserer CAD-Anlage nstruiert und auf modernsten rtigungsanlagen fabriziert. e besonderen Anforderungen: atzsparende Konstruktion, odernes Design und wartungs- eundlich.

Coupon: Bitte informieren Sie uns und senden Sie uns Ihre Dokumentation.

Firma: Verantwortl.:

Strasse: Telefon:

PLZ/Ort:

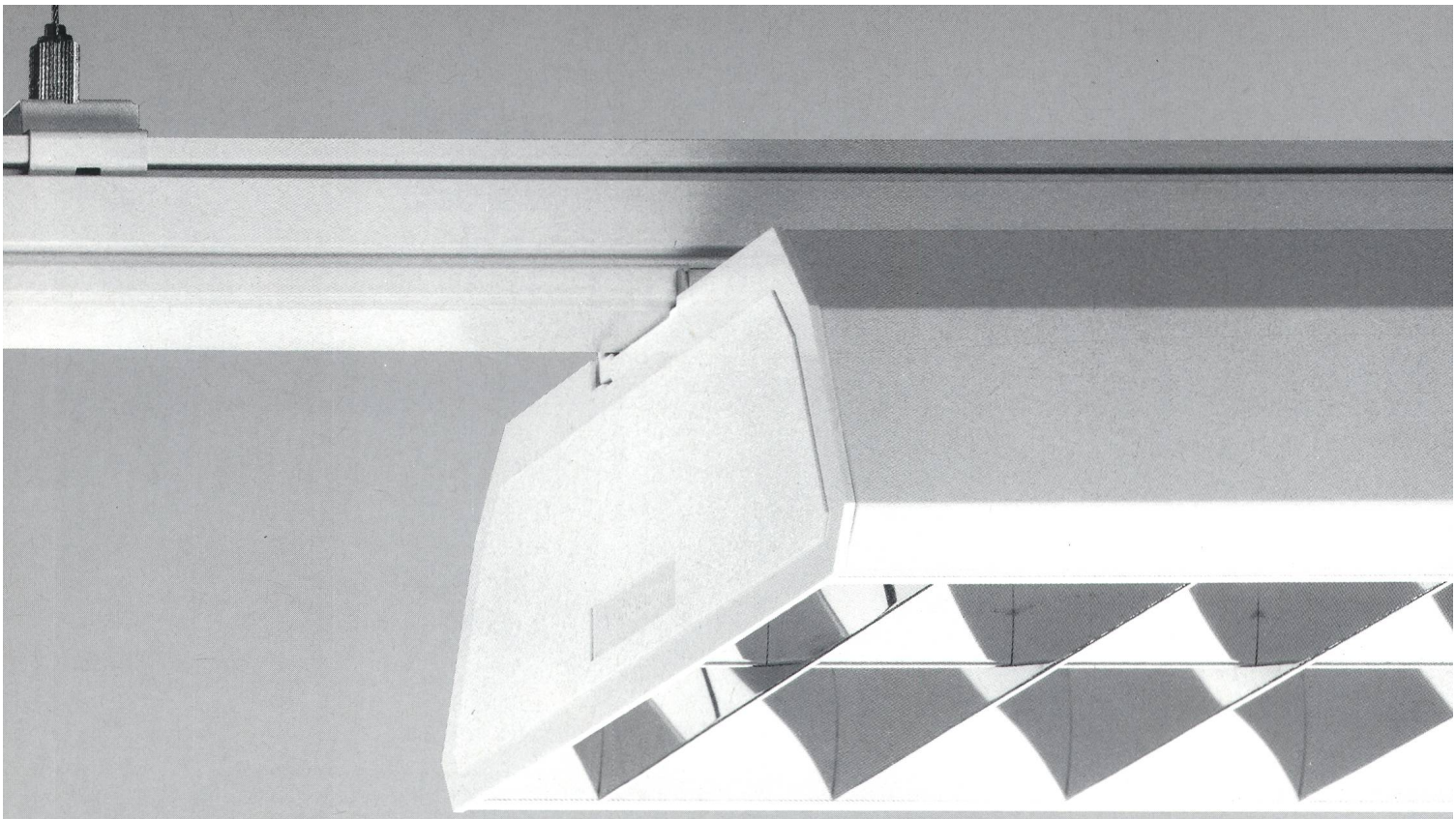
Ausschneiden und einsenden an Meto-Bau AG, 5303 Würenlingen

Immer wenn Sie Problemlösungen der Gehäusetechnik suchen, sind wir Ihr zuverlässiger Partner mit Know-how. Testen Sie uns!

Meto-Bau

Meto-Bau AG

MENOR-Gehäusetechnik
CH-5303 Würenlingen
Tel. 056/98 26 61
Fax 056/98 10 23



Zumtobel bringt das Licht, das Nutzen und Schönheit vereint: das neue ZX Lichtbandsystem

ineltec 91
Basel 10.-13.Sept.
Halle 113, Stand 225

Frische Perspektiven der Lichtgestaltung in Einkaufslandschaften, Grossraumbüros, Produktionshallen und Schulungsräumen eröffnen sich mit dem neuen ZX Lichtbandsystem:

- noch schnellere CLIX-Montage von Aufhängelementen, Lichtbandverdrahtung, Reflektoren, Basisgehäuse, Spiegeloptiken und Lamellenraster spart Zeit und Arbeitskosten
- noch bessere Lichttechnik durch COLUM-optimierte Reflektoren und hochwertige Raster
- noch schönere Form durch kompakte Bauhöhe, ästhetische Details und die Möglic keit, nahtlose Lichtbänder zu gestalten.

Verwirklichen Sie mit dem ZX Lichtbandsystem besseres Lich für den Menschen! Wie, sagen Ihnen unsere Lichtspezialisten.

ZUMTOBEL
ÜBERLEGENE
LICHTTECHNIK