

Lösungsmacher

HEFTI. HESS. MARTIGNONI.

«HHM kontakt» Spezial 2013

Grosse Aufmerksamkeit

Erweiterung **Kunsthau**s Zürich
Suurstoffi Areal Rotkreuz
Berufsschule Aarau bsa
Lichtlösungen Aarau bsa
Bahnstrecke Erzingen–Schaffhausen
Stadttheater Bern und Solothurn
Motorenprüfstand Safenwil
Büroumbau im Vollbetrieb, Aarau
Historisches **Geschäftshaus**, Zürich
LED-Einsatz Migros-Filialen
Biometrische Systeme
Kluge **Trafoinvestitionen**

Der «Lösungsmacher» erschien erstmals im vergangenen Jahr. Es ist eine unter vielen Publikationen, die jahrein, jahraus «unbeachtet» im Briefkasten landen. Umso erfreuter nahmen wir zur Kenntnis, dass diese Publikation von Einzelnen genüsslich gelesen wurde; weit gefehlt das Vorurteil, niemand nähme sich die Zeit zum Lesen. Ihre tollen Rückmeldungen fordern eine Fortsetzung: Das machen wir gerne.

von Urs von Arx, CEO HHM Gruppe

Im Fall des «Lösungsmachers» war es vielleicht das Ungeschliffene, Überraschende und auch Persönliche, das viele von Ihnen

angesprochen hat. Gehört und verstanden werden ist die Grundlage dafür, dass Vertrauen aufgebaut werden kann. Mit dieser Darstellung tragen wir ein Stück dazu bei. Wir verschaffen Ihnen einen kurzen Einblick in unsere Arbeit, grosse wie kleine Projekte, und würdigen ihre Macher. Eine gute Leistung im Bau ist dabei immer eine Leistung von vielen, ein Zusammenspiel und manchmal auch ein Ringen um Kompromisse. Unsere Mitarbeitenden sind ein Teil davon. Ihr Ehrgeiz bleibt es, mit einer begeisterten und professionellen Grundhaltung optimale Lösungen anzustreben. Für diese Chance danken wir Ihnen.

Herzlich, Urs von Arx



Visualisierung Gebäude: David Chipperfield Architects, Berlin



Erweiterung Kunsthaus Zürich

«Der Rahmen für die optimale Inszenierung muss stimmen.»

von Pascal Bohni

Projektingenieur Elektro Engineering HHM Zürich

Die Planung der Erweiterung des Kunsthauses Zürich ist im Gang. Alleine in der HHM Gruppe sind gut zehn Personen teilweise seit längerem involviert, den Prestigebau zu planen. Hohe architektonische Ansprüche und Nutzeranforderungen treffen auf neuste Technik. Nicht minder anspruchsvoll wird die Ausgangslage, weil die Museumsräume auch bezüglich Flexibilität überzeugen sollen.

Das Kunsthaus Zürich hat sich im Verlauf seiner gut 100-jährigen Geschichte auch äusserlich immer wieder gewandelt. Der Kernbau stammt aus dem Jahr 1910. Sein Architekt Professor Karl Moser hatte die Gebäulichkeiten bereits 1925 erweitert. Dank der Unterstützung des Industriellen E. G. Bührlé konnte 1958 die Erweiterung um den grossen Saal, geplant durch die Gebrüder Pfister, eröffnet werden. 1976 wurde schliesslich mit der Unterstützung der Stiftung von Olga Mayenfisch ein Anbau des Architekten Werner Müller realisiert.

Die rund fünf Jahre dauernden umfassenden Sanierungsarbeiten fanden 2006 ihren Abschluss. Zu diesem Zeitpunkt war die Idee der Erweiterung des Kunsthauses bereits weit fortgeschritten. 2008 wurde schliesslich das Büro von David Chipperfield in Berlin als Sieger des ausgeschriebenen Architekturwettbewerbs ausgelobt.

Die Kunsthaus-Zürich-Erweiterung kommt auf das Areal an der Rämistrasse zu liegen, zwischen den Heimplatz und die alte Kantonschule, direkt gegenüber dem bestehenden Kunsthaus. Das Projekt von David Chipperfield Architects ist durch seinen kubisch klaren Körper geprägt. Die Bauherrschaft, die Einfache Gesellschaft Kunsthaus-Erweiterung (EGKE), wird durch das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich vertreten.

Der geplante Neubau soll sich über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft orientieren. Für die verantwortlichen Ingenieure heisst das unter anderem, dass der Gesamtenergiebedarf für die Erstellung und den Gebäudebetrieb (Wärme, Kälte, Elektrizität) sowie die Baustoffe (graue Energie) gegenüber anderen Museen massgeblich reduziert werden soll. Zielführende und innovative Lösungen im Energiebereich stellen gerade im Museumsbau eine besondere Herausforderung dar.

QUALITÄT UND LANGFRISTIGKEIT

Laut Terminplan soll in diesem Jahr mit den ersten Bauarbeiten des rund 200 Mio. Franken teuren Baus begonnen werden; die Fertigstellung ist für Ende 2017 vorgesehen. Beim Kunsthaus Zürich stellen sich für die am Bau Beteiligten vielfältige technische Herausforderungen. Betrachtet man zudem die Grösse der Projektorganisation und die herausragenden architektonischen Ansprüche, dann wird schnell deutlich, dass es sich hier um eine besondere Ausgangslage handelt.

Unter Berücksichtigung des langen Planungs- und Realisierungshorizonts kommt herausfordernd hinzu, dass gerade im Bereich Elektro Engineering Technologie-Lösungen konkretisiert werden, die teilweise neu sind – sie sind aber bzgl. Komfort und Effizienz vielversprechend. Ein Beispiel dafür sind die Notbeleuchtungen in der zentralen Halle. Vorschriften schreiben heute für diese Situationen noch konventionelle Strahler vor. Bis zum Zeitpunkt der Installation werden wohl langlebigere LED-Technologien die speziellen Anforderungen erfüllen, was die Planer bereits heute miteinbeziehen müssen.

FUNKTION UND ARCHITEKTUR

Wir haben es gehört: Die architektonischen Kriterien und Ansprüche sind immens, die durch den Architekten in Einklang mit den Bedürfnissen und den Vorstellungen der Nutzer und Behörden gebracht werden müssen. Vereinfacht ausgedrückt heisst das in etwa: Es muss alles vorhanden, aber nichts soll sichtbar sein. Gerade für uns Elektroingenieure heisst das, dass Licht-, Sicherheits- oder Brandschutzanlagen den gesetzlichen Anforderungen genügen müssen und gleichzeitig flexibel auf unterschiedliche Nutzungen zu reagieren haben; das alles ohne Beeinträchtigung der architektonischen Qualität. Bei einem komplexen Objekt wie diesem sind darum mitunter Speziallösungen gefragt.

DIE KUNST MIT DEM LICHT

Die Qualität des Lichts in einem Kunsthaus ist zentral. Als Besucher profitiert man von ideal dimensionierten und gestalteten Räumen, die die Kunst optimal inszenieren. Fast unbemerkt davon wird dem Licht aber eine überragende Rolle zuteil; sowohl dem natürlichen wie auch dem Kunstlicht. Im Fall des Kunsthauses Zürich errechnen Spezialisten

des Instituts für Tageslicht unterschiedliche Licht-Situationen im Zusammenspiel von Tages- und Kunstlicht. Für ein optimales Resultat ist über dem obersten Museumsgeschoss nochmals ein eigenes kleines Geschoss eingeplant, das dank seinen Oblichtern einfallendes Licht gezielt in die Museumsräume leitet. Die Lichtmenge wird dabei u.a. durch eine Lamellenkonstruktion geregelt, deren Einstellwinkel rund 300 Zustände in Abhängigkeit von der Grundbeleuchtung zulassen. Je nach Wetter und Lichtsituation wird so jeder einzelne Ausstellungsraum individuell auf seine optimalen Lichtbedürfnisse angepasst. Mehrere Lichtsensoren in den Räumen und eine hochkomplexe Steuerung machen dies möglich. Hinzu kommen Fenster in der Fassade, die mit automatischem Blend- und Sonnenschutz versehen sind und so nicht zuletzt zum Lichtschutz der Exponate beitragen sollen.

KOMPLEXES ZUSAMMENSPIEL

Die Vielzahl von Schnittstellen aus Klima, Licht, Sicherheit, Brandschutz usw. macht die Gebäudeautomation äusserst anspruchsvoll. Sie wird möglichst integral ausgelegt, damit

zentral die entsprechenden Raumeinstellungen gemacht oder abgerufen werden können. Doch dieser Bau besteht aus sehr viel mehr als «nur» den Ausstellungsräumen. Der Anteil der rückwärtigen Räume ist dem Besucher zu einem Grossteil verborgen. Dazu zählen spezielle Räume mit unterschiedlichen Anforderungen an die Raumklimatisierung. Zudem gibt es Bereiche für Restauration, die Malerwerkstatt, die Schreinerei oder die Kunstvermittlung sowie einen Festsaal, einen Shop und eine Bar, die den Betrieb des Kunsthauses aufrechterhalten.

FACTS:

50 Lichtsensoren für
Tageslichtsteuerung

Diverse Funksysteme

5040m² NGF für Kunst

2980m² NGF öffentliche Fläche



Zentrale Halle: David Chipperfield Architects, Berlin



von Marcel Stadelmann

Projektleiter Elektro Engineering HHM Zug

Auf dem «Suurstoffi-Areal», beim Bahnhof Rotkreuz, entsteht bis 2019 ein neues Quartier mit Wohnungen für rund 1 500 Bewohner und Dienstleistungsflächen für 3 000 Arbeitsplätze. Bis heute wurden rund 230 Wohnungen und 13 000 m² Dienstleistungsfläche realisiert, darunter ein zentraler Standort für die Schweizer Aktivitäten der Novartis. Die Chance, ein Dorf im Dorf planen und realisieren zu können, nutzen die Investoren, um bezüglich Nachhaltigkeit Zeichen zu setzen.

«Suurstoffi»-Areal Rotkreuz

«Auf der grünen Wiese Zukunft mitentwickeln.»

Der oftmals strapazierte Begriff der Nachhaltigkeit nimmt im «Suurstoffi-Areal» konkrete Formen an. Dieses neue Quartier in der Gemeinde Risch wird schadstoff- und CO₂-frei betrieben. Das zugrunde liegende Nachhaltigkeitskonzept ist im Prinzip einfach: Im Sommerhalbjahr entsteht durch die Kühlung von Wohn- und Dienstleistungs-Räumen Abwärme, die in einem geschlossenen

Netz (sog. Anergienetz) gefasst und mittels Sonden im Erdreich eingelagert wird. Im Winter wird diese im Erdreich gespeicherte Energie mittels Wärmepumpen zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser wieder zurückgewonnen. Dazu sind eine Vielzahl von haustechnischen Anlagen notwendig, deren Energieverbrauch gänzlich durch Solarstrom gedeckt wird.



SOLARSTROM FÜR HAUSTECHNIK

Auf den Baufeldern zwei und fünf wurden auf den Dächern aller Bauten Photovoltaik-Anlagen (PV) mit Südausrichtung realisiert. Der geringe Neigungswinkel ($< 10^\circ$) ermöglicht eine sehr enge Belegung der Dachfläche, weil damit die Schattenwirkung minimiert wird. Auch in der Strangschaltung der Anordnung der Wechselrichter und in der Netzeinspeisung wurde jeweils die Wirtschaftlichkeit als Gesamtanlage berücksichtigt. Die Wechselrichter und die daran angeschlossenen DC-Leitungen wurden jeweils so weit optimiert, dass auch hier die wirtschaftlichste und nicht die maximal mögliche Lösung im Vordergrund stand.

Um das Anergienetz mit zusätzlicher Wärmeenergie versorgen zu können, werden die künftigen Bauetappen in mehreren Varianten projektiert. Die rein elektrische Anlagen-Variante dient dabei als Richtwert. Zusätzlich werden Hybrid-Anlagen und ein kombiniertes System von den verantwortlichen Spezialisten geprüft. Der Unterschied liegt darin, dass bei einer kombinierten Variante die beiden Systeme (Stromerzeugung und Warmwasseraufbereitung) hintereinander und physisch getrennt geführt werden. Im Gegensatz zum Hybrid-Panel wird ein leicht geringerer Wirkungsgrad erwartet. Der Betriebsunterhalt der getrennten Systeme sollte jedoch einfacher sein. Durch die Wärmeableitung der solarthermischen Anlage wird gleichzeitig der Wirkungsgrad der elektrischen Anlage erhöht.

EIN STÜCK UNABHÄNGIGKEIT

Mit dem Entscheid für ein entsprechendes PV-Konzept können unterschiedliche Überlegungen und Prioritäten einhergehen: So kann die Wirtschaftlichkeit der wesentliche Treiber bei der Realisierung sein oder aber ein maximaler Energie-Ertrag auf der zur Verfügung stehenden Fläche. Im «Suurstoffi-Areal» stehen grundsätzliche Anliegen wie die Vor-Ort-Stromproduktion und die langfristige Unabhängigkeit und Flexibilität im Vordergrund. Kurze Wege sollen die Verluste gering halten. Als verantwortliche Elektro-Planer mussten wir zusammen mit den Anlagen-Planern zudem sicherstellen, dass die produzierte Strommenge für den Betrieb des kompletten Anergie-Netzes ausreicht.



Fotos: www.suurstoffi.ch; Architekten: Holzer Kobler Architekturen GmbH, Zürich

GESAMTHEITLICHE BETRACHTUNG

Erste Erfahrungen und Auswertungen aus den realisierten Etappen bestätigen die getroffenen Annahmen. Das Sondenfeld im Boden wird über die kommenden Jahre weiter mit Wärme versorgt; so kann sich der Kreislauf in seinem optimalen Zustand etablieren. Weitere Ergänzungen dieses Systems mit nächsten Bauetappen erfolgen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen der unterschiedlichen Gebäudenutzungen. Die installierte PV-Leistung reicht zudem aus, um die komplette Haustechnik (Wärme- und Kälteerzeugung, Lüftung, allg. Betriebsstrom) mit dem vor Ort produzierten Strom zu versorgen. Begleitet wird das Projekt durch die Hochschule Luzern, welche die Ergebnisse laufend auswertet und die Optimierung gewährleistet. Als erste Konsequenz aus den Verbrauchsbeobachtungen wird in den nächsten Etappen auf Heizbänder verzichtet. Die Messresultate haben gezeigt, dass deren Stromverbrauch zu hoch ist. Das Beispiel verdeutlicht das stete Streben nach Verbesserung. Übergeordnet geht es darum, nicht nur das Gebäude selbst, sondern das «Gebäude im System» für das neue Energiezeitalter zu rüsten.

KOSTEN SIND NUR EIN ASPEKT

Den Gedanken der «2000-Watt-Gesellschaft» gilt es als verantwortliche Planer zu verinner-

lichen; es wird eine eigentliche «Projektethik» erwartet. Denn die Arbeit verlangt die Auseinandersetzung mit dem Möglichen, das Denken in Alternativen, und Nachhaltigkeit hat nicht zuletzt auch mit ökonomischen Aspekten zu tun. Im Fall der «Suurstoffi» hiess das u.a., dass bei Ausschreibungen die reinen Investitionskosten nur einen Teil der Vergabekriterien ausmachten. Daneben wurden langfristige Unterhaltskosten, Servicearbeiten oder Aufwendungen für Verschleissteile zu wesentlichen Vergabekriterien.

Ebenfalls im Zeichen der Nachhaltigkeit müssen wir uns als verantwortliche Elektroingenieure Gedanken über Leitungsquerschnitte machen, um den Spannungsabfall in den Stromleitungen möglichst gering zu halten, oder ausschliesslich auf Verbraucher wie Pumpen oder Beleuchtungskörper usw. setzen, die höchsten Effizienzkriterien genügen.

ERSCHLIESSUNG

Die ersten Wohnungen im Minergie-Standard (ohne Zertifizierung) konnten im Winter 2011/2012 bezogen werden. Ab der zweiten Etappe wurden diese durchgängig mit Glasfaserkabeln erschlossen. In der Kommunikationsinstallation ging die Bauherrschaft damit neue Wege. Die gewählte Fiber-to-the-Home-Lösung ist primär ein Investitionsschutz für sie, weil die Bandbreiten in den

Mietwohnungen damit fast beliebig skaliert werden können.

digitalSTROM hätte mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Rolle gespielt, wenn zum Zeitpunkt des Entscheids marktreife Komponenten zur Verfügung gestanden hätten. Optimierte Steuerungen der kontrollierten Wohnungslüftung, die auf den Tagesablauf der Mieter angepasst werden kann, tragen dazu bei, dass der Energieverbrauch der Wohnungen möglichst tief bleibt. Im Aussenbereich des Quartiers kommen ausschliesslich LED-Beleuchtungen zum Einsatz. Hier können diese ihre Vorteile der Langlebigkeit und des tiefen Energieverbrauchs ausspielen.

Dem autofreien Aussenbereich wird innerhalb des Konzepts mit seiner Biodiversität grosse Bedeutung zuteil. Über 100 Pflanzenarten und Wasserflächen tragen schliesslich dazu bei, dass das Quartier auch visuell sein grünes Gesicht bekommt.

FACTS zum Baufeld 5:

248 km Starkstrom-Kabel

132 km Schwachstrom-Kabel

über 12500 Apparate wie Schalter, Steckdosen, Bewegungsmelder usw.



Foto: www.susanneseiler.ch; Architekten: Felber Widmer Schweizer Architekten SIA AG, Aarau

Erweiterungsbau Berufsschule Aarau (bsa)

«Das ist Anschauungsunterricht im modernen Campus.»



von Christoph Köchli

Projektleiter Elektro Engineering HHM Aarau

Die Berufsschule Aarau (bsa) hat nichts gemein mit dem verstaubten Image mancher Berufsausbildungsstätten. Der stete Innovationsdrang zeigt sich exemplarisch bei der Weiterentwicklung der Campusanlage und gerade eben am realisierten Erweiterungsbau. Wesentlichen Anteil an den Arbeiten hatten die Elektroingenieure. Denn die Haustechnik an der bsa ist mehr als Mittel zum Zweck. Das Gebäude selbst wird zur Anschauungsgrundlage für den kommenden Berufsnachwuchs.

An der Berufsschule Aarau sind 3 200 Lernende eingeschrieben, die von rund 160 Lehrpersonen und Mitarbeitenden in der Verwaltung betreut werden. Bereits in den vergangenen Jahren wurde massiv in die Verbesserung und Erweiterung der vorhandenen Infrastruktur investiert. Die Dachsanierung mit Seminarraum und Solaranlage 2008 oder die Inbetriebnahme der Grundwasser-Wärmepumpe 2010 sind nur drei Beispiele vergangener Investitionen. Im Zeichen der Entwicklung und weiteren ökologischen Aufwertung standen auch die neuesten Vorhaben. Die Campusanlage wurde dabei mit einer Erweiterung für die Lebensmittelberufe ergänzt. Dieser Solitär entspricht in seinen Aussenmassen den ebenfalls sanierten Nebengebäuden und fügt sich nahtlos in seine Umgebung ein.

MULTIFUNKTIONALE RÄUME

Die neue Infrastruktur, von der die angehenden Jungköche, Bäcker und Konditoren profitieren, dürfte schweizweit einmalig sein. Die Schulzimmer sind gleichzeitig auch Demo-

oder Schulküche, Bäckerei und Konditorei. Entsprechend aufwendig sind sie mit den neuesten Gastrogeräten ausgestattet: Vom Etagenbackofen über den Knetter bis zu Spritzkabinen ist alles vorhanden, was die Ausbildung von angehenden Küchen-Profis attraktiv macht. Die Anschlussleistung von 1 000 kW für die Geräte ist beträchtlich. Wesentlichen Anteil daran hat auch die neue Mensa, in der täglich 400 bis 500 Essen ausgegeben werden. Die Leistung der bestehenden Trafo-Anlage hätte dafür nicht ausgereicht. Der Ersatz der bestehenden Anlage wurde auf die künftigen Bedürfnisse angepasst, sodass die Höchstleistung wann immer gewünscht verlässlich zur Verfügung steht. Eine Aufgabe, die gerade im Umfeld von Küchen entscheidend ist.

Die Erweiterungsbauten wurden im Minerale-Eco-Standard erstellt. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Themen Gesundheit und Bauökologie. Die installierten Lichtlösungen in den Zimmern sind mit Präsenzmeldern und tageslichtabhängig gesteuert und führen zu einer energieeffizien-

ten Anlage. Daneben stellen aus Sicht der Lichtplanung die Fisch-Vitrine (eine mit Fisch-Präparaten ausgestattete Konstruktion) oder die Mensa-Beleuchtung aus geschwungenen Lichtröhren eigentliche Highlights dar, für die individuelle Lösungen erarbeitet wurden. Sie tragen dazu bei, dass neben der Technik und Funktionalität auch das Atmosphärische in den neuen Räumen der bsa überzeugt.

HOHE BESTELLERKOMPETENZ

Nur selten ist aufseiten der Besteller derart viel Kompetenz bezüglich Bautechnik vorhanden, wie das hier der Fall war. Die Spezialisten aus den Bauфächern der Berufsschule Aarau haben selber einen vertieften Zugang zu dem, was geplant wurde. Den Lehrkräften war es ein Anliegen, möglichst viel Anschauungsmaterial in Form einer «Versuchsinfrastruktur» ihren Lernenden später eins zu eins zeigen zu können: das Lehrstück wird quasi zum Lernstück. Dies drückt sich auch darin aus, dass vonseiten Bauherrschaft der Anspruch an die Qualität der Produkte und Lösungen besonders hoch war. Die elektrische Energieverteilung wurde als Musteranlage realisiert. Sichtfenster erlauben dort den Blick ins Innere der Anlage. Schliesslich sollten die gewählten Lösungen langfristig überzeugen und als gute Beispiele den Weg in den Unterricht finden. Normalerweise interessiert sich der Bauherr primär für alles Sichtbare. Hier interessierte sich der Kunde vor allem auch für alles Technische, das zum grossen Teil normalerweise nicht sichtbar ist. Viele der gewählten Lösungen sind frei zugänglich und können besichtigt werden.

STETE ERFOLGSMESSUNG

Der im Minergie-Eco-Standard erstellte Ergänzungsbau ist noch von einer anderen Warte aus bemerkenswert. Statt dem Label einfach durch eine durchdachte Planung des Lichts oder der Beschattung Rechnung zu tragen, ist man in Aarau vielmehr noch an den konkreten Resultaten all dieser Massnahmen interessiert. In der Hauptverteilung wurden darum viele Messpunkte installiert. Die so erfassten Energiedaten werden extern ausgewertet. Die Erkenntnisse können danach in den Unterricht einfließen oder zur weiteren energetischen Optimierung der Gebäude beitragen.



von Martin Hasler

Lichtplaner HHM Aarau

Die Berufsschule Aarau entwickelt sich weiter; gerade eben mit dem realisierten Erweiterungsbau, dessen sorgfältige Architektur und Lösungen dem Betrachter sofort ins Auge fallen. Wesentlichen Anteil an den Arbeiten hat nicht zuletzt die Lichtplanung. Exemplarisch dafür stehen zwei Lichtlösungen.

Lichtlösungen Berufsschule Aarau (bsa)

«Neue Lösungen für die perfekte Inszenierung.»

Der 2012 fertiggestellte, zweigeschossige Erweiterungsbau der Berufsfachschule Aarau ist im Erdgeschoss direkt mit dem bestehenden Hauptgebäude verbunden. Entstanden ist ein Gebäude, das dem Campus-Charakter der Berufsfachschule Aarau ein zeitgemässes Gesicht verleiht. Im neuen Obergeschoss befinden sich Räume für Bäcker, Konditoren und Confiseure sowie disponible Schulzimmer. Die Grossküche im Erdgeschoss wird als Schulungs- und Gastronomieküche genutzt. Der Zwischenbau dient als erweiterte Mensa, die sich zusammen mit der ehemaligen Schulmensa zu einem beachtlichen Restaurant-Betrieb vergrössert hat. Die Innenraumbeleuchtung der Schulungs- und Transiträume wurde unter den Vorgaben des Minergie-Standards geplant und realisiert.

BLICKFANG IN DER EINGANGSHALLE

Eine grosszügige, vier Meter hohe Halle aus Sichtbeton empfängt den Besucher im Eingangsbereich. Zusammen mit der eleganten, stählernen Wendeltreppe schafft diese den Rahmen für eine extravagante Lichtinstallation. Dem Architekten schwebte eine mit echten Fisch-Präparaten bestückte Ausstellungsvitrine vor. Mit Hilfe von bewegtem Licht sollte die Inszenierung an ein riesiges Aquarium erinnern. Diese Installation dürfte sich als einzigartiges Objekt hervorheben.

Als verantwortliche Licht-Spezialisten visualisierten wir die Ideen in unzähligen Skizzen und prüften gleichzeitig die technische Realisierbarkeit auf LED-Basis. So entstand auf Papier eine Fischvitrine mit einer beachtlichen Grösse von 2,6 m Höhe und 5,5 m Brei-



Foto: www.susanneseiler.ch

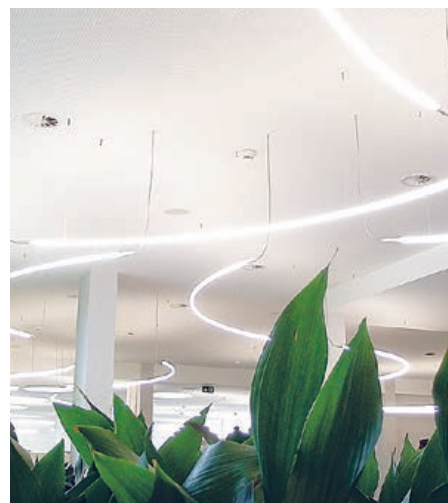


Foto: Roland Bodenmann

te, bespielt mit variablen und von extern programmierbaren Szenen aus bewegtem Licht, das durch seine hohe Leuchtdichte auch bei Tageslicht die gewünschte Wirkung erbringen kann. Zur Überprüfung der Anforderung wurde eigens ein Modell aus Holz angefertigt, das nur geringfügig kleiner als das geplante Original war. Dort konnten weitere Optimierungen erfolgen, bis die Inszenierung schliesslich den Vorstellungen der Gestalter entsprach. Dazu mussten u. a. die richtige Positionierung der Präparate, der richtige Einstrahlwinkel des Lichts und die richtige Intensität der Beleuchtungsstärke gefunden werden.

UNKONVENTIONELLE RÖHREN

Der Gestaltung der neuen Mensa wurde von Anfang an spezielles Augenmerk zuteil, auch was die Beleuchtung betrifft. Die Architekten stellten sich grosse, leuchtende Bögen vor, die sich in geschwungener Form über die komplette Fläche der erweiterten Mensa und der Essensausgabe erstrecken. Sie sollten zudem frei schwebend von der Decke hängen. Wegen der Länge dieser «Lichtbögen» von über vier Metern war von Beginn weg klar, dass der Einsatz von herkömmlichen Fluoreszenz-Lampen ausgeschlossen war. Ein spezialisiertes Unternehmen konzipierte daraufhin eine «Neon-Röhre», die mittels Nylonfäden an der Decke befestigt werden konnte. Der zugehörige Trafo liegt versteckt im Hohlraum der Gipsdecke.

Eine technische Besonderheit der Lösung besteht darin, dass die Betriebsspannung mit einem konventionellen Trafo auf ca. 980 Volt transformiert wird. Sie fällt damit unter die Grenze zur Hochspannung und kann so nach der Niederspannungs-Installations-Norm betrieben werden. Die Leuchtröhren hat man zudem aus Sicherheitsgründen mit einer transparenten, silikonartigen Hülle versehen, die bei Bruch ein Splittern verhindert. Heute wird der einladende Mensa-Bereich von 37 Neon-Leuchtsystemen beleuchtet.

FACTS:

280 Elemente Brandmeldeanlage
370 Leuchtkörper/Dali-Lichtadressen
21 Abgangs-Messgeräte in der HV
612 LON-Bus Datenpunktverbindungen



von Alfred Sax

Projektleiter Elektro Engineering HHM Zürich

Infrastrukturbauten wie Bahnstrecken halten für die Elektro Engineering Verantwortlichen besonders spannende Aufgaben bereit. Als Beispiel ist das Erdungskonzept erwähnt, das einen zentralen Aspekt in der Stromerschliessung darstellt. Hinzu kommt bei einem grenzüberschreitenden Ausbauprojekt wie dem nachfolgenden der Abgleich resp. die Anwendung unterschiedlicher Richtlinien und Normen.

Zweigleisiger Ausbau Erzingen (D) – Schaffhausen

«Wir passen Bahngeschichte aktuellen Bedürfnissen an.»

Die Bahnstrecke zwischen Erzingen (Baden, Deutschland) und Schaffhausen ist Teil der Hochrheinbahn. Sie feiert in diesem Jahr ihr 150-jähriges Bestehen. Auf das Jubiläum hin wurde die Strecke durchgängig auf Doppelspur ausgebaut und elektrifiziert. Das 18 Kilometer lange Teilstück wurde mit einer deutschen Oberleitung ausgestattet.

In fünf Bahnhöfen und einem Haltepunkt hat man die elektrischen Anlagenteile, Beleuchtungen usw. angepasst und teilweise erneuert. Aufgrund von Staatsverträgen, die zwischen der Schweiz und dem damaligen Grossherzogtum Baden (1852) bzw. Deutschland (1953) geschlossen wurden, liegen Bau und Betrieb in der Verantwortung der Deutschen Bahn Netz AG, auch wenn der Grossteil der Strecke über Schweizer Gebiet führt. Hierbei müssen Zollvorschriften beachtet und die in der Schweiz gültigen gesetzlichen Regelungen eingehalten werden. Gerade was einzelne Richtlinien betrifft, orientierte man sich nach Rücksprache mit dem Bundesamt für Verkehr (BAV) auch an jenen der Deutschen Bahn, um eine Vermischung zu vermeiden.

ENGER ZEITPLAN

HHM als Elektroingenieur-Unternehmen ist zusammen mit dem ausführenden Spezialisten Rhomberg Bahntechnik GmbH – Bregenz für den Ausbau der Strecke mitverantwort-

lich. Der Zeitplan für die Projekt-Umsetzung ist auch in diesem Fall sehr ambitioniert. Erst im März 2013 erfolgte die Auftragsvergabe. Mitte Oktober rollen bereits die ersten Dieselloks über die neue Strecke. Auf den Fahrplanwechsel im Dezember 2013 hin wird das Teilstück dann von den ersten S-Bahn-Zügen des Kantons Schaffhausen befahren.

PERSONEN- UND SACHENSCHUTZ

Wesentlichen Teil des Auftrags bildet ein umfassendes Erdungskonzept, das gerade im Fall von Bahnstrecken besonders anspruchsvoll ist. «Mit dem Begriff Erdung meint man die Gesamtheit aller metallisch miteinander verbundenen Erder, Erdungs- und Schutzleiter. (...) Beim Erden werden elektrisch leitfähige Teile über Erdungsanlagen mit der Masse der Erde verbunden, die hier als grosser und bedeutender Potenzialausgleich dient.» (Schmucki 2013) Der Personenschutz steht beim Erden klar im Vordergrund. Gefährliche Situationen für Menschen können bekanntlich dann auftreten, wenn mit zwei Körperteilen Punkte mit unterschiedlichen Spannungspotenzialen berührt werden. Mit dem Erdungskonzept ist sicherzustellen, dass dieser Schutz im Betriebs- wie auch im Störfall funktioniert. Gerade im Bereich der «Erdung» unterscheiden sich die Schweizer von den deutschen Normen.



Visualisierung: Koordinationsstelle öffentlicher Verkehr Kanton Schaffhausen

KOMPLEXES ERDUNGSKONZEPT

Zentraler Teil des Auftrags war es, alle stromleitenden Anlagen, die sich in Gleisnähe befinden, mit der Bahnerdung zu verbinden. Das zugrunde liegende Erdungskonzept musste durch das BAV genehmigt werden. Darin wird konkretisiert, welche Anlagen wie geerdet werden. Zur weiteren Veranschaulichung nachfolgende kurze Erklärung: Im Fall einer Bahnstrecke gibt es den Fahrdrabt (Hinleiter), der den Stromabnehmer des Zugs mit Strom versorgt. Die durch den Zug fließende Energie wird über die Fahr-schienen und die mit ihnen verbundenen Leiter sowie das Erdreich zurück zum Unterwerk geführt.

Konzeptionell geht es also darum, mit der Anlagenerdung der Fahrleitungsanlage (Hochspannungsanlage) und der damit verbundenen Anlagen Menschen und Tiere vor gefährlichen Spannungen zu schützen. Und es geht zum Zweiten darum, mit der Rückleitung sicherzustellen, dass der Traktionsrückstrom kontrolliert zum Unterwerk geführt wird. Die saubere Umsetzung sorgt auch dafür, dass die Grenzwerte der NISV (Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung) eingehalten werden. Bei der Konzeption der Erdung kommt zudem der Wahl des Materials zentrale Bedeutung zu, weil dieses möglichst korrosionsbeständig sein muss.

VIelfÄLTIGE KOMPONENTEN

Weitere Besonderheiten bei einem Infrastrukturbau wie einer Bahnstrecke bilden zum Beispiel Weichenheizungen. Es handelt sich um Heizbänder, die oft ab der normalen EW-Einspeisung mit 400 V/50 Hz versorgt werden und ein Vereisen der Gleisanlagen verhindern sollen. Zu vergleichen sind sie mit den bekannten Elektrobegleitheizungen von Warmwasserleitungen. Ist aufgrund der vorhandenen Erschliessung vor Ort kein 400 V/50 Hz-Anschluss verfügbar, so wird Strom ab der 15 000 V/16,7 Hz-Fahrleitung bezogen. Mittels Transformator wird dieser umgewandelt. Bei jeder einzelnen Weiche wird die aktuelle Temperatur gemessen. Zusätzlich überwachen über Steuerkästen erschlossene Wetterstationen den aktuellen Status und melden diesen an die Leitzentrale weiter.

Als Elektro Engineering Spezialisten liefern wir die komplette 50-Hz-Stromversorgung für die beteiligten Bahntechniklieferanten. Entsprechend vielfältig sind die Schnittstellen, die von Signalanlagen, Achszählern bis hin zu Barrieren, Fahrleitungssteuereinrichtungen, Weichensteuerungen und Schranken reichen. Hinzu kommen Beleuchtungsvorschriften in Bahnhöfen, die durch eigene Spezialisten berechnet und eingehalten werden müssen. Weder zu wenig, noch zu viel Licht soll die rundum erneuerte Strecke beeinträchtigen.

FACTS:

- 12 km Doppelspurausbau
- 16 km Elektrifizierung
- 7 Bahnhöfe / Haltepunkte
- 17 beheizbare Weichen



Foto aus dem Stadttheater Bern: Christoph Wey; Architekten: Smolenicky & Partner, Zürich; Itten + Brechbühl, Bern



von David Stotzer

Projektingenieur Elektro Engineering HHM Bern/Solothurn

In Bern und Solothurn sollen die beiden Stadttheater umfassend saniert werden. Im Fall von Bern wird im Moment das Bauprojekt für anstehende Abstimmungen konkretisiert. Die Arbeiten im Stadttheater Solothurn sind angelaufen; es soll 2015 wieder seine Türen öffnen. Beide Häuser zeichnen sich u.a. durch ihre wertvolle, ja teils einmalige, historische Substanz aus. Alt und Neu sollen sich nach den Arbeiten zu einem optimalen Resultat für die kommenden Besucher ergänzen.

Denn im abgedunkelten Theatersaal sind fremde Lichteinflüsse unerwünscht. Gleichzeitig schreiben Sicherheitsvorschriften exakt vor, was zum Schutz der Zuschauer im Ereignisfall vorzusehen ist. Als Ingenieure sind wir regelmässig mit unterschiedlichen Ansprüchen von Architekten, Nutzern, der Gebäudeversicherung oder der Denkmalpflege konfrontiert, die nicht vereinbar scheinen. Gerungen wird dann um den besten Kompromiss, der zudem technisch realisierbar sein muss.

Sanierung Theater Bern und Stadttheater Solothurn

«Wenn das Notausgang-Licht zur Diskussion wird.»

An zwei derart geschichtsträchtigen Theaterplätzen tätig sein zu dürfen, flösst Respekt ein. Diese zwei Traditionshäuser auf die aktuellen Bedürfnisse und auf die heutigen Vorschriften anzupassen, erfordert Know-how und verlangt sehr viel Flexibilität. Gerade im Bereich Elektro Engineering bieten Theater anspruchsvolle Ausgangslagen.

Die Komplexität von Theatersälen zeigt sich vor allem in der aufwendigen Sicherheits-, Licht- und Akustikplanung. Im Fall der beiden Stadttheater beeinflussen zudem denkmalpflegerische Aspekte die Planung erheblich. Vermeintlich einfache Details resp. Vorschriften wie die Beleuchtung der Notausgänge werden zum Diskussionspunkt.

DAS BERNER STADTTHEATER

Das Berner Stadttheater am Kornhausplatz wurde bis 1903 nach den Plänen des Berner Architekten Albrecht Renatus von Wurstemberger gebaut. Erst Ende 1969 hat man das Haus sanft renoviert und vor allem erweitert. Zwischen 1982 und 1984 wurde der Bau einer Gesamtsanierung unterzogen. Die vorgesehene Sanierung Theater Bern soll in zwei Etappen erfolgen. Die Investitionen belaufen sich auf rund 45 Mio. Franken und müssen u.a. noch vom Volk bestätigt werden. Es geht nicht nur darum, die Substanz zu erhalten und zu modernisieren, sondern man will gleichzeitig das Theater für neue Besucherkreise «öffnen» und noch attraktiver machen.

IMPOSANTE BÜHNE

Die Elektro-Planungsarbeiten im Bereich des Bühnenturms stellen ungewohntes Terrain dar. Dieser 23 m hohe und gut 300 m² grosse Raum beeindruckt alleine in seiner Dimension; der Theatersaal könnte darin problemlos untergebracht werden. Betritt man die oberste Ebene, so wimmelt es dort von Motoren, Stangen, Seilzügen und Aufzugsmechanismen, die für perfekte Bühnenszenierungen unerlässlich sind. Und wehe dem, der die Bühne inkl. Schnürboden pfeifend betritt. In frühen Jahren waren in den Theatern viele Gasleitungen vorhanden. Waren sie nicht dicht, dann haben sie gepfiffen. Dies ist aber glücklicherweise ein Relikt vergangener Tage. Die geplanten, umfangreichen Neuerungen im Bühnenbereich werden von Bühnenbau-Spezialisten aus Bayreuth konzipiert. Die Produktionsanlagen in diesem Teil sollen im kommenden Jahr während dreier Monate umfassend erneuert werden. Dazu gehören u. a. neue Beleuchtungs-, Ton- und Videoanlagen sowie der Ersatz der Obermaschinerie und von Teilen der Inspizientenanlage. Die geschätzten Baukosten betragen für diesen Teil rund 11,5 Mio. Franken. 2015 sollen das Bühnenhinterhaus und der Schüttetrakt sowie der Publikumsbereich während rund sechs Monaten saniert werden. Jede Etappe stellt individuelle Anforderungen an die verantwortlichen Planer und Ingenieure. Wie eingangs erwähnt, handelt es sich beim Berner Stadttheater um einen schüt-

zenswerten Bau, weshalb die Instandstellungsarbeiten intensiv durch die Denkmalpflege begleitet werden. Geben der Grosse Rat und die Stadtberner Stimmbürger grünes Licht, sind bis zur Fertigstellung im Bereich Elektro die kompletten Bühnenanlagen, Beleuchtungs-, Brandmeldeanlage, Zutrittskontrolle usw. erneuert.

STADTTHEATER SOLOTHURN

Dieses bestens etablierte Theater beeindruckt nicht wegen seiner Grösse. Vielmehr handelt es sich im Kern um den vermutlich ältesten Schweizer Theatersaal, der bis Ende 2014 in neuem Glanz erstrahlen und Anfang 2015 den Betrieb wieder aufnehmen soll. Das Stadttheater Solothurn erlangte weitere Bekanntheit, weil während der laufenden Bauarbeiten Malereien zutage kamen, die auf das Jahr 1778/79 datiert werden können.

Dieser Umstand beeinflusst die Sanierungsarbeiten massiv. Die historische Substanz erfordert hinsichtlich des technischen Brandschutzes sowie der Not- und Sicherheitsbeleuchtung besonders sorgfältige Lösungen, die auch in diesem Fall die unterschiedlichen Anspruchsgruppen zufriedenstellen müssen. Als wichtiger Teil eines denkmalgeschützten Häuserkomplexes in der Solothurner Altstadt wird sich das Theater nach der Sanierung neu im Bereich des Sockelgeschosses zu seinen beiden flankierenden Gassen hin öffnen. Das Theater «rückt» so noch näher zum Publikum.



Foto aus dem Stadttheater Solothurn; Christoph Wey
Architekten: phalt architekten ag, Zürich



Foto aus dem Stadttheater Bern; Christoph Wey

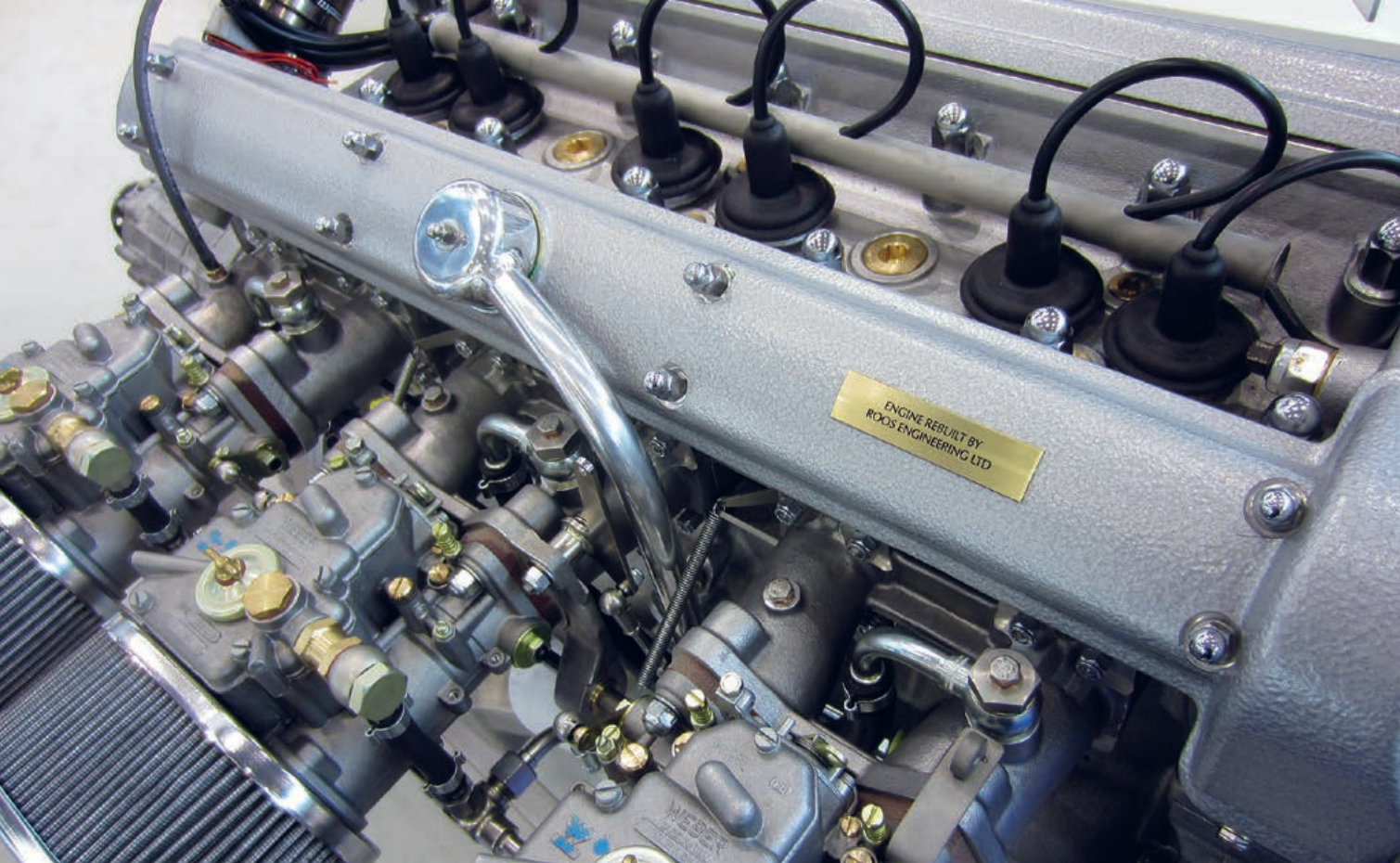


Foto: www.roosengineering.ch; Architekten: Architektengruppe Olten AG, Olten



von Dimitrios Tsitsiamis

Fachplaner Elektro Engineering HHM Aarau

Der Bau eines Motorenprüfstands zählt nicht zu den alltäglichen Aufgaben in der Elektro-Planung. Auf dem Gelände der Emil Frey AG in Safenwil ist u.a. die Roos Engineering Ltd. eingemietet. Dieses auf Aston Martin Fahrzeuge spezialisierte Unternehmen gleicht mehr einer Automobilmanufaktur als der klassischen Werkstatt. Mit dem neuen Prüfstand sichern die Verantwortlichen die Qualität ihrer Klassiker wie jene der neuen Modelle der englischen Edelschmiede. Auf kleinstem Raum mussten die Planer eine Vielzahl an Anforderungen berücksichtigen.

Motorenprüfstand Roos Engineering Ltd

«Legendäre Motoren auf Herz und Nieren prüfen.»

Die Roos Engineering nahm 1975 ihren Anfang. Heute, 38 Jahre später, ist das Team in Safenwil der einzige offizielle Aston Martin Heritage Vertreter im deutschsprachigen Raum. Aston Martin hat weltweit nur 13 Firmen den «Heritage Specialists»-Status zugesprochen. Diese Unternehmen unterhalten Aston Martin Fahrzeuge, vom Oldtimer bis zu aktuellen Modellen. Am Sitz in Safenwil sind 15 Spezialisten damit beauftragt, Aufträge wie die Restaurierung legendärer Fahrzeuge auszuführen oder aufwendige Fahrzeug-Umbauten zu tätigen.

MOTORTECHNIK PRÜFEN

Der neue Prüfstand ist Bestandteil der Dienstleistungen des Unternehmens. Er dient gleichzeitig der Qualitätssicherung wie auch Testzwecken. Die in Deutschland entwickelte Anlage wurde nach einem genauen Pflichten-

heft der Motoren-Spezialisten in Safenwil geplant und realisiert. Normalerweise sind derartige Prüfstände für die Motorenentwicklung ausgelegt. Getestet werden darauf also primär neue und zukünftige Motortechnologien. Seltener geht es darum, einen Prüfstand für Motoren zu realisieren, der den Bogen vom Oldtimer bis zum modernen Fahrzeug spannt, wie das hier der Fall war.

Der deutsche Hersteller lieferte die komplette Anlage nach Safenwil. Die HHM Spezialisten hatten die zwei Räume des Prüfstands, bestehend aus dem eigentlichen Prüfstand und der Bedienzelle, mit diversen Anlagen zu ergänzen, vom Brandmelder bis zur Gaswarnanlage. Ein durchdachtes Layout war unabdingbar, damit sich der Prüfstand trotz beschränkter Platzverhältnisse flexibel präsentierte und den behördlichen Vorschriften entsprach.

AUS VERLUST WIRD ENERGIE

Eine Besonderheit sollte dereinst die Energierückgewinnung darstellen. Der Kunde wollte hierzu die entstehende Energie bei den Motortests nutzen. Die Tests von Motoren dauern zwischen einem und vier Tagen, das teilweise unter Vollast. Statt die anfallende Bremsenergie einfach über die notwendigen Bremswiderstände vernichten zu lassen, sollte diese Energie zur Rückspeisung ins Netz gewonnen werden. Der Prüfstand selbst ist auf eine maximale Leistung von 560 kW ausgelegt. Bei den weiteren Überlegungen war unter anderem zu beachten, dass für den Anschluss an die Niederspannungs-Seite (NS) die Leistung auf maximal 200 kW begrenzt sein musste (Einhaltung der Normen, angepasst an die örtlichen Bedingungen).

Empfehlenswert und prüfenswerter erschien es darum, die Einspeisung mittelspannungsseitig (MS) zu realisieren. Das hiesse, dass unmittelbar in der Nähe des Motorenprüfstands eine Trafostation realisiert würde. Die bestehende Transformatorstation, rund 200 m vom Prüfstand entfernt, würde dazu mit einem Leistungsschalter ergänzt, damit die neue Transformatorstation angebunden werden kann. Die notwendige Mittelspannungs-Kabelleitung könnte dabei kleiner als eine Niederspannungs-Leitung dimensioniert werden, weil kleinere Ströme fließen. Mit dieser Lösung würde zudem der Problematik der Netzverschmutzung durch die Rückspeisung entgegengewirkt.

ERFOLGREICHER BETRIEB

Der Prüfstand ist in Betrieb, ohne dass die Energierückgewinnung bisher realisiert wurde. Das Evaluationsverfahren und die Diskussion über die Energierückgewinnung dauern an. Auf dem Motorenprüfstand werden heute sämtliche Aston Martin Motoren aller Epochen getestet.

Als spezielle Herausforderung präsentierten sich die bauseits gelieferten Flammmelder, die in das bestehende Brandschutzsystem eingebunden werden mussten. Deren Funktionalität war nicht befriedigend. Dabei wurde ersichtlich, dass der Einsatz von systemfremden Komponenten für die Erweiterung einer bestehenden Anlage nicht zu empfehlen ist.



von Marco Andrist

Elektroplaner HHM Aarau

Der komplette Innenumbau des Suva Sitzes in Aarau erstreckte sich über zwei Jahre. Für die Mitarbeitenden und die diversen Mieter vor Ort wurden unter laufendem Betrieb neue, moderne Büroräumlichkeiten realisiert. Technisch stellten die Erneuerungsarbeiten für die Elektroingenieure keine besondere Herausforderung dar. Wesentlich für den Erfolg war aber die gute und weitsichtige Koordination der Arbeiten vor Ort.

Umbau Suva Aarau

«Ein Umbau im Vollbetrieb.»

Die Suva zog vor rund 25 Jahren in das Gebäude hinter dem Kunsthaus Aarau. Nach der rund zweieinhalb Jahre dauernden Erneuerung der Büroräumlichkeiten präsentiert sich heute eine rundum neue Bürogestaltung. Transparenz herrscht für die 125 Angestellten dank dem Einsatz von viel Glas vor. Grosszügige Mittelzonen schaffen Raum zum Austausch, während Einzelbüros konzentriertes Arbeiten zulassen. Die Umbauphase während des laufenden Betriebs gestaltete sich entsprechend komplex.

ERSCHWERTE BEDINGUNGEN

Dass das Gebäude am Rain 35 in Aarau in die Jahre gekommen war, zeigte sich in vielerlei Hinsicht. Auf die bestehenden Plangrundlagen war kaum Verlass: Vieles musste nachgemessen werden und beim Bau zeigten sich regelmässig Abweichungen zu dem, was man vorzufinden gehofft hatte.

Die Etappierung der Arbeiten sollte zu Beginn geschossweise erfolgen. Dies stellte sich bald als wenig realistisch heraus. Zu gross waren die Abhängigkeiten der Geschosse aufgrund von Erschliessungszonen und der Anlagen zueinander. Es konnte auch kaum mit neuen, redundanten Versorgungen gearbeitet werden.

Ein vorausschauendes und strukturiertes Vorgehen waren unabdingbar; das im Bewusstsein, dass niemals alle Eventualitäten abgedeckt werden können, aber absehbare Schwierigkeiten wenn immer möglich vermieden werden sol-

len. Der Umbau erfolgte schliesslich in vier Etappen. Bei der Realisierung bediente man sich unterschiedlicher Provisorien, um den laufenden Betrieb gewährleisten zu können.

HOHE STANDARDS IM AUSBAU

Am Suva Sitz in Aarau haben auch die Kreisärzte für die Beurteilung von Unfallpatienten ihre Praxen. Deren Provisorien stellten deshalb etwas Spezielles dar, weil alle diese Zimmer über Alarmfunktionen verfügen. Ein sorgfältiges Vorgehen mit der vorhandenen Technik war bei den Umbauarbeiten unabdingbar, sollten doch Fehlalarme unbedingt vermieden werden.

Bei der Beleuchtung in den Korridor-, Infrastrukturbereichen und Sitzungszimmern kommen Pendelleuchten zum Einsatz. In den Büros herrschen Stehleuchten vor, die wie alle anderen Leuchten auch tageslichtabhängig gesteuert sind. Damit wird der Energieverbrauch optimiert. Dieser entspricht heute dem Minergie-Standard.

Die UKV-Verkabelung ist insofern speziell, als dass bei der Planung und Umsetzung bestimmte Richtlinien der Suva einzuhalten waren. Diese betreffen sowohl die Kabel- und Produktwahl wie auch die Messverfahren. Wert wurde zudem auf erhöhte Schallanforderungen in den Büros gelegt, was sich bspw. in der Anordnung von sich gegenüberliegenden Steckdosen in den Wänden zeigt. Heute profitieren die Mitarbeitenden in Aarau von modernen Büroräumlichkeiten.



von Mark Stalder

Fachplaner Elektro Engineering HHM St. Gallen

Ein weltweit führendes Management-Beratungsunternehmen konnte diesen Sommer seine neu geschaffenen Büroräumlichkeiten an der Sihlstrasse in Zürich beziehen. Im historisch bedeutenden und denkmalgeschützten ehemaligen EPA-Gebäude wurde dafür in kürzester Zeit ein aufwendiger Mieterausbau über fünf Geschosse hinweg realisiert. Das Unternehmen profitiert heute von einer Büroinfrastruktur, die den Mitarbeitenden ideale Arbeitsbedingungen bietet.

Komplexer Büro-Mieterausbau

«Zeitgemässes Arbeiten hinter historischer Fassade.»



Der Kunde zählt mit seinen weltweit 49 Standorten zu den führenden Management-Beratungsunternehmen. Zur Klientel gehört ein Grossteil der 500 umsatzstärksten Unternehmen der Welt. Im Gebäude «Sihlporte 3» in Zürich konnten diesen August die neuen Büroräumlichkeiten bezogen werden. Vom 3. bis hinauf ins 7. Geschoss erstreckt sich die neu geschaffene Büroinfrastruktur, die einheitlichen Unternehmens-Visual-Identity-Standards folgt. Konzipiert wurde der Standort für 150 bis 200 Mitarbeitende.

Eine der Herausforderungen bei der Planung dieses Mieterausbaus bestand darin, auf die stark schwankende Mitarbeiterbelegung der Räumlichkeiten optimal reagieren zu können. Von Montag bis Donnerstag werden die Büros weit weniger intensiv frequentiert und genutzt als am Freitag, wenn von einer Maximalbelegung ausgegangen wird. Zudem sollte dank einer weitsichtigen Raumgestaltung und -aufteilung auch die künftige Unternehmensentwicklung berücksichtigt werden.

IM HISTORISCHEN GEWAND

1929 wurde das markante Gebäude «Sihlporte 3» vom deutschen Architekten Otto Streicher erstellt. Beim Bau handelt es sich um das ehemalige EPA-Warenhaus. Zwischen 1953 und 2005 war die Warenhauskette in diesen Räumen zu Hause. Der Bau ist sowohl denkmalpflegerisch wie städtebaulich wertvoll und wurde in den vergangenen zwei Jahren komplett erneuert. Dabei hat man unter anderem die originalgetreue Fassade wiederhergestellt, indem Fassadenelemente aus dem ursprünglichen Steinbruch beschafft wurden. Das Gebäudeinnere wurde zum grossen Teil ausgehöhlt. Die Kubatur und auch die Geschossigkeit entsprechen heute wieder dem ursprünglichen Zustand von 1929. Gerade denkmalpflegerische Aspekte stellen auch für die verantwortlichen Ingenieure eine nicht alltägliche Ausgangslage dar. Erwähnenswert sind zwei spezielle Räume im 5. Geschoss, die ohne Eingriffe in ihre Gestalt auf die heutigen Bedürfnisse angepasst werden mussten. Diese beiden historisch wertvollen Zimmer zeichnen sich u.a. durch aufwendige grüne Spanntapeten aus, die nach alten Mustern neu erstellt wurden (siehe Foto Seite 15).



Fotos: Christoph Wey; Architekten Mieterausbau: RBS – Projekt Management (Schweiz) GmbH, Zürich

AUS EINER HAND

HHM St. Gallen wurde mit der Gesamtplanung über das HLKSE und MSRL betraut. Die hohen Ansprüche des Kunden an eine zeitgemässe Büroinfrastruktur mussten mit einer möglichst hohen Flexibilität einhergehen. Weiterentwicklungen sollten über die kommenden Jahre ohne einschneidende bauliche Anpassungen möglich sein. Realisiert wurde ein Mix aus Einzelbüros und Grossraumflächen sowie aufwendigen Konferenzräumen, die auch bezüglich Beleuchtung, Akustik sowie Raumgefühl beste Arbeitsbedingungen schaffen.

Diese Prioritäten bezüglich produktiver Arbeitsumgebung und flexibler Raumkonzeption sowie der technischen Einrichtung erfordern in der Planung ein Denken in Alternativen. Gleichzeitig sollen schon heute mögliche künftige Bedürfnisse berücksichtigt werden, gerade auch was weitere technische Ausbauten betrifft. Die Richtlinien des Unternehmens stellten zudem wichtige Rahmenbedingungen für die verantwortlichen Planer dar.

KOMPLEXES ZUSAMMENSPIEL

Der knapp bemessene Zeitplan von gut vier Monaten Bauzeit und die Koordination

waren mit das Herausforderndste an diesem Bau. Die Lüftungstechnischen Anlagen wurden im 6. Obergeschoss zusammen mit den elektrischen Installationen in einem 40 cm hohen Doppelboden untergebracht. Die Installationsdichte war derart umfangreich, dass nur mit einer durchdachten Koordination die unterschiedlichen Unternehmertungen ihren Aufgaben nachkommen und selbst zu diesem Zeitpunkt noch auf Kundenwünsche eingehen konnten.

Bei den Geschossen 3, 4 und 5 handelt es sich um klassische Büroausbauten. Im multimedial komplett erschlossenen obersten Geschoss kommen technische Highlights dazu. Dieses Stockwerk hat unterschiedlich grosse Sitzungszimmer, die in einem Fall zu einem grossen Konferenzraum zusammengelagt werden können. Jedes dieser Zimmer ist für Videokonferenzen mit unterschiedlichen Aussenstellen ausgelegt. Kameras, Bildschirme, Tischmikrofone und Lautsprecher gehören zum Standard.

NÄHE SCHAFFEN TROTZ DISTANZ

Für die optimale Auslegung und Funktionalität der Konferenzräume ist in erster Linie ein gelungenes Zusammenspiel von Ton und Bild ausschlaggebend. Die Kamera ist auf der

Höhe der Monitore angeordnet, sodass während der Videokonferenz eine möglichst verteilte Gesprächssituation entsteht. Wichtig ist auch die Akustik, die verzögerungsfrei arbeiten muss, ohne dass störende Rückkopplungen entstehen. Die Steuerung der Komponenten und die Berücksichtigung der neusten ergonomischen Erkenntnisse sind ebenso ein Muss. Nur so können Gruppenvideokonferenzräume auch das Nonverbale einfangen, sodass die Nutzer kaum etwas aus der gewohnten persönlichen Begegnung vermissen. Dafür sind leistungsfähige Datennetze ebenso unabdingbar wie eine perfekte Abstimmung der Komponenten durch dafür spezialisierte Unternehmen.

Der Grossteil der regulären Büros ist unter anderem mit Präsenzmeldern gesteuert, die mit der Lüftung gekoppelt sind. Smartboards gehören bei den meisten Büros zum Standard. Kühldecken über den Arbeitsplätzen tragen ihren Teil dazu bei, dass die Räumlichkeiten eine ideale Arbeitsumgebung bieten.

FACTS:

30 km UKV-Kabel Kat. 6
rund 500 Leuchten
218 KNX-Datenpunkte



von Sara Pardo

Lichtplanerin HHM Aarau

Bis vor wenigen Jahren waren LED-Leuchten im Detailhandel wegen schlechter Farbwiedergabe und zu geringem Lichtstrom kaum denkbar. Heute setzt man bei den Migros-Genossenschaften schweizweit vollends auf diese Technologie. Damit erschliesst sich der Detailhändler ein grosses Energie-Einsparpotenzial, auch wenn die LED-Leuchten gegenüber konventionellen Leuchten und Strahlern immer noch wesentlich teurer sind.

Lichtplanung Migros-Supermärkte

«Ein leuchtendes LED-Band schafft neue Möglichkeiten.»

1925 beginnt mit der Gründung der Migros eine neue Ära im Schweizer Detailhandel. Zu Beginn war man mit fünf Ford-Lastwagen in Zürich unterwegs. Im gleichen Jahr wurde der erste Laden eröffnet. Dabei hatte man CHF 200.– in die Inneneinrichtung investiert! 1970 wurde mit dem Pizolpark in Sargans der erste MMM mit 23 000 m² Gebäudenutzfläche errichtet; die grossen Einkaufszentren waren geboren.

Heute beschäftigt sich eine Vielzahl von Spezialisten mit der Ladengestaltung. Die zehn Genossenschaften haben dafür gemeinsam spezielle Prozesse und Fachgruppen mit abgegrenzten Verantwortlichkeiten ins Leben gerufen. Sie entwerfen und testen ein Ladenkonzept (LK), das in Pilotläden ausprobiert und im Erfolgsfalle schweizweit für eine Dekade umgesetzt wird. Verantwortlich für

die Verkaufsbeleuchtung ist die Teilprojektgruppe TP8, die sich aus je einem Vertreter der vier grössten Genossenschaften zusammensetzt. Die präzise Lichtführung ist heute zu einem unverzichtbaren Instrument der Merchandiser geworden. Die Investitionen in die Beleuchtung können denn auch bis CHF 130.–/m² Verkaufsfläche betragen.

Das Konzept der Lichtplanung im Verkauf basiert auf dem Prinzip der Produktebeleuchtung: Nicht die Grundfläche des Verkaufsraums (der manchmal eher einer dunklen Bühne gleicht), sondern die Waren sollen beleuchtet sein.

In der Umsetzung stehen dafür zwei Leuchtenkonzepte zur Auswahl: einerseits Langfeldleuchten für eine homogene flächige vertikale Ausleuchtung der Regale und andererseits Strahler für die Inszenierung von



Aktionen und Fokuspunkten. Das Verhältnis der Leuchtentypen beträgt bei einem Laden mittlerer Grösse etwa zwei Drittel Langfeldleuchten zu einem Drittel Strahler. Bis 2009 wurden ausschliesslich T5-Fluoreszenzlampen (Langfeldleuchten) und Halogen-Metall dampflampen (Strahler) eingesetzt.

DAS PRODUKT INSZENIEREN

Der wichtigste Teil in jedem Supermarkt ist ein umfassendes und perfekt inszeniertes Frischeangebot. Früchte, Gemüse und Fleisch erzeugnisse zählen zu den «lebenden» Produkten, die mit genau dosiertem Licht in der richtigen Farbqualität bespielt werden müssen. Zu wenig Licht mindert den Verkaufserfolg, zu viel Kunst- und/oder Tageslicht schädigt die empfindliche Ware.

Da weisse LED-Lichtquellen keine infrarote oder ultraviolette Strahlung emittieren und deshalb die Schädigung empfindlicher Waren gegenüber Fluoreszenz- und Metall dampflampen massiv kleiner ist, wurden ab 2009 in den ersten LK2010-Pilotläden LED-Strahler in den bedienten Offenverkaufs-Abteilungen eingesetzt.

Diese LED-Strahler der ersten Generation hatten zwei grosse Nachteile: Ihr Lichtstrom und ihre Energieeffizienz waren kleiner und ihr Preis höher als bei vergleichbaren Leuchten mit Halogen-Metall dampflampen. In den folgenden drei Jahren hat sich aber diesbezüglich unglaublich viel getan. Die Effizienz ist bei guter Farbwiedergabe stark gestiegen. Sie liegt heute mit generell ≥ 100 lm/W über derjenigen von FL- und HI-Lichtquellen. Schon ab 2010 begannen einzelne Genossenschaften, für die Effektbeleuchtung in allen Ladenbereichen ausschliesslich LED-Strahler einzusetzen. Eine geeignete LED-Langfeld-Reflektor-Leuchte, die die verwendete günstige und effiziente Fluoreszenz-Langfeldleuchte zu ersetzen vermochte, war aber noch nicht verfügbar.

NICHTS AB STANGE

Mitte 2012 war innerhalb der Migros-Gemeinschaft die Überzeugung gereift, dass die in der Energiestrategie 2020 festgeschriebenen Energiesparziele nur mit einer substanzial effizienteren Verkaufsbeleuchtung realisiert werden können. Diese Reduktion der installierten Leistung ($< W/m^2$) wieder-

um war nur durch den Verzicht von Leuchten-Wattagen (und damit «Helligkeit») oder durch effizientere ($> lm/W$) Langfeldleuchten zu erreichen.

Die TP8 erhielt deshalb den Auftrag, für die Neuausschreibung der Langfeld-Leuchten den Technologiewechsel von FL auf LED zu vollziehen. Die Rahmenbedingungen verlangten, dass die zu entwickelnde Leuchte der Vorgängerversion sehr ähnlich sein sollte. Um den einfachen Austausch (Replacement) in bestehenden Verkaufsstellen zu garantieren, musste sie zudem von der Baugrösse und den elektrischen Anschlüssen her rückwärtskompatibel sein.

Um den Einsatz in unterschiedlichen Filialformaten mit sehr unterschiedlichen Lichtpunkthöhen und Regalabständen zu garantieren, wurden drei Reflektor-Ausstrahlwinkel und zwei Minimallichtströme (HO, HE) vorgegeben. Die Leuchten sollten auf 50 000 Betriebsstunden (12 bis 15 Betriebsjahre) ausgelegt sein und während fünf Jahren über eine Vollgarantie verfügen. Alle lichttechnischen und energetischen Angaben mussten durch ein unabhängiges Messlabor belegt werden. Ebenfalls anzubieten war die Montage des gesamten Leuchtensystems. Die eigentliche Herausforderung aber war, aus einer punktförmigen LED-Lichtquelle eine gut entblendete lineare Leuchte mit homogenen Lichtverläufen auf der Nutzebene zu entwickeln. Und dies, ohne die Effizienz der direkt strahlenden LED mit einem Diffusor wieder zu verringern.

Die Ausschreibung wurde Anfang Februar 2013 verschickt. Von gut 20 angeschriebenen Unternehmen machten schliesslich sechs Anbieter ein entsprechendes Vollangebot.

ENERGIE UND KOSTEN

Wie sich zeigte, lag der Preis der LED-Langfeldleuchten im Schnitt etwa 80 % über einer vergleichbaren FL-Leuchte. Diese Mehrkosten werden aber durch höhere Effizienz (geringere Energiekosten) und deutlich günstigeren Unterhalt (keine Kosten für Lampenwechsel) kompensiert.

Eine T5 35 W mit rund 38 W-Systemleistung leistet 3 600 Lumen Lampenlichtstrom. Rechnet man mit einem Leuchten-Wirkungsgrad (Lichtstromverlust durch Reflektor und Entblendungsraster) von 85 %, resultiert eine

Lichtausbeute von 80 lm/W. Unsere LED-Leuchte mit 25 W Systemleistung liefert 3 050 Lumen Lichtstrom. Der wirkungsgradbereinigte Nutzlichtstrom beträgt dabei 2 700 Lumen, die Lichtausbeute 107 lm/W.

Dank dieser Effizienzsteigerung der LED-Langfeldleuchten gegenüber FL und den bereits realisierten Verbesserungen der LED-Strahler gegenüber HI-Strahlern konnte bei gleicher Inszenierung und Helligkeit die installierte Leistung im Schnitt von 15 bis 20 W/m^2 auf 9 bis 12 W/m^2 gesenkt werden. Eine Reduktion von rund 40 %!

Seit 2010 hat HHM Aarau über 80 Filialen in den Genossenschaften GE, VD, VS, Aare, ZH und Ostschweiz mit über 130 000 m^2 Verkaufsfläche realisiert. Der jährliche Energiebedarf für die Beleuchtung bei durchschnittlich 17 W/m^2 während 3 400 Betriebsstunden beträgt rund 7 Mio. kWh. Eine Reduktion von 40 % ergibt eine Einsparung von rund 2,8 Mio. kWh pro Jahr.

Dabei noch gar nicht berücksichtigt ist die zukünftig zu erwartende Effizienz-Steigerung der LED. Kurz vor Lancierung der neuen LED-Langfeldleuchten im Juli 2013 hat der Hersteller bereits die nächste 10 % effizientere LED-Platine angekündigt.

Das Ziel der Migros, schweizweit die installierte Leistung für Verkaufsbeleuchtungen unter 10 W/m^2 zu drücken, ist in greifbare Nähe gerückt. Es bleibt weiter spannend!



von Marco Lötscher
Projektingenieur Sicherheit HHM Zug

Der Zutritt in Gebäude kann durch unterschiedliche Verfahren und Systeme kontrolliert und gesteuert werden. Steigen die Sicherheitsanforderungen, stehen schnell biometrische Lösungen zur Diskussion. Diese Verfahren haben nachweislich Vorteile, wenn man ihre individuellen Eigenschaften kennt und in der Planung berücksichtigt. In jedem Fall muss dem Datenschutz erhöhte Aufmerksamkeit zuteilwerden.

Einsatz biometrischer Systeme

«Der Zutritt erfolgt dank Einmaligkeit.»

Zutrittskontrollsysteme erlauben einem eingeschränkten Personenkreis Einlass zu Gebäuden oder Gebäudeteilen. Die Systeme bestehen aus einer Leseinheit (Sensor), einem Stellglied (Aktor) und einer Zentrale. Die Leseinheit nimmt die Merkmale des Benutzers auf und übermittelt diese an die Zentrale. Ein Zutritt erfolgt durch Besitz (z.B. Karte), Wissen (z.B. PIN-Code) oder durch personenspezifische Merkmale (z.B. Fingerprint). Eine Kombination dieser Möglichkeiten erhöht den Sicherheitslevel. Auf Besitz und Wissen basierende Systeme sind nicht an eine Person gebunden. Karten können entwendet und Wissen kann durch Dritte

erschlichen werden. Abhilfe schafft alleine die Verwendung eines biometrischen Systems.

BIOMETRISCHE SYSTEME

Bei biometrischen Lösungen kommt die Einzigartigkeit jeder Person zum Tragen. Die verlangten biometrischen Merkmale können nicht vergessen, verloren, gestohlen oder ausgetauscht werden. Dabei werden biometrische Verfahren unterschieden, die mit physiologischen Eigenschaften arbeiten, und solche, die verhaltensbezogene Merkmale verwenden. Verfahren mit physiologischen Eigenschaften beruhen in der Regel auf der Verwendung passiver Merkmale wie Gesicht,

Iris, Finger oder der Hand. Verhaltensbezogene Lösungen beruhen dagegen grundsätzlich auf einem aktiven Tun wie Unterschrift oder Stimme.

DATENSPEICHERUNG

Das Herausfiltern spezieller Merkmale aus dem Rohdatensatz wird als Merkmalsextraktion bezeichnet. Die Extraktion erfolgt im Normalfall mittels herstellerspezifischer Algorithmen. Aus dem Original entsteht ein Merkmalsvektor, ein sogenanntes Template. Generell können biometrische Templates zentral in einer Datenbank oder dezentral abgespeichert werden. Der benötigte Speicherplatz ist dabei ein wichtiges Kriterium. Es können unbearbeitete Rohdaten oder die Merkmalsextrakte abgespeichert werden. Rohdaten benötigen mehr Speicherplatz und mehr Zeit beim biometrischen Vergleich. Ein Vorteil ist aber, dass die Daten auch für andere Systeme verwendbar sind. Datenschutztechnisch ist die Speicherung von Templates geeigneter, da aus diesen Daten kein Rückschluss auf die Rohdaten erfolgen kann, es sei denn, der Algorithmus ist bekannt, was aber sehr unwahrscheinlich ist. Nebst dem geringeren Speicherplatz ist auch die Zeit kürzer, die beim biometrischen Vergleich benötigt wird.

BIOMETRISCHE LESUNG

Bei jedem Zutrittsversuch erfolgt ein Vergleich zwischen den gespeicherten biometrischen und den aktuell am Lesegerät erfassten Daten. Es ist nicht möglich, dass eine vollständige Übereinstimmung vorliegt, unterliegen doch die Messungen auch äusseren Einflüssen: Ein Finger wird bspw. nie genau gleich auf den Sensor gelegt. Jedes biometrische System hat eine Restfehlerquote.

Deswegen kann das System nur prüfen, ob eine gewisse Ähnlichkeit der beiden Datensätze vorliegt. Es ist darum nötig, den Toleranzbereich im System so zu definieren, dass ein befriedigender Übereinstimmungsgrad möglich wird. Wird dafür eine relativ kleine Abweichung gewählt, steigt die Anzahl der abgewiesenen Personen (Fehlerrate FRR). Wird die Toleranz dagegen eher grosszügig bemessen, führt dies zu falschen Zulassungen von Personen (Fehlerrate FAR).

UNTERSCHIEDLICHE SYSTEME

Grundsätzlich hat jedes der Systeme (Fingerprint, Iriserkennung, Retinaerkennung, Gesichtserkennung, Handflächen-Venenerkennung, Handvermessung) seine Berechtigung. Je nach Anforderungen bezüglich Sicherheit und Komfort, aber auch Akzeptanz bei den Nutzern sind Unterschiede auszumachen. Ein Parameter, der immer wieder mit biometrischen Systemen auftaucht, ist die Hygiene. Abhilfe können berührungslose Systeme schaffen. Fälschlicherweise sind auch Ängste wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen verbreitet. Gerade bei Iris- oder Retinaerkennung ist darum gute Aufklärungsarbeit unerlässlich. Bedenken werden auch häufig in Bezug auf den Datenschutz geäussert. Heutige Systeme sind in der Lage, Daten so zu verschlüsseln, dass es nahezu unmöglich ist, diese zu missbrauchen. Aktuelle Lösungen sehen vor, dass personenbezogene Daten bei der jeweiligen Person bleiben.

WICHTIGER DATENSCHUTZ

Grundsätzlich gelten die allgemeinen Voraussetzungen zum Bearbeiten von Personendaten sowohl auf eidgenössischer wie auch auf kantonaler Ebene. Die Datenbearbeitung muss rechtmässig sein, das heisst, es braucht eine Einwilligung der betroffenen Personen, dass ihre persönlichen Daten für eine biometrische Erfassung verwendet werden dürfen. Des Weiteren muss der Grundsatz von Treu und Glauben gewährleistet sein, das heisst, die Erkennbarkeit der Datenbeschaffung und jeder weiteren Datenbearbeitung muss transparent erfolgen. Weiter hat die Datenbearbeitung zweckgebunden zu sein. Wenn Daten gesammelt werden, dürfen diese einzig und allein für diesen vorgesehenen Zweck genutzt werden. Ein wesentlicher Punkt ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit. Dieser sieht vor, dass nur die minimal möglichen Massnahmen zulässig sind. Bezogen auf die Biometrie heisst das, dass biometrische Verfahren nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine andere Möglichkeit realisierbar ist.

Gesetzliche Grundlagen für die Speicherung von Daten (zentrale Datenbanken) sind auf kantonaler Ebene in Form des Informatikgesetzes geregelt. Dort sind detaillierte Vorgaben zu finden, was bei der Speicherung zu beachten ist, damit das System zulässig ist.



von René Walker

Projektleiter Elektro Engineering HHM Zürich

Die Bedeutung einer optimal ausgelegten Transformatoren-Lösung wird heute noch vielfach unterschätzt oder schlicht vernachlässigt. Damit werden bei Ersatz- oder Neuanlagen ökonomische wie ökologische Aspekte ausser Acht gelassen, die bei einem durchdachten Investitionsentscheid erhebliche Vorteile hätten bringen können. Dass es nicht die einzig sinnvolle Lösung gibt, das machen die nachfolgenden Ausführungen deutlich.

Investitionen in Transformatoren

«Das Sparpotenzial wird regelmässig unterschätzt.»

Transformatoren zählen in den Stromversorgungsketten zu den Komponenten mit einem sehr hohen Wirkungsgrad. Weltweit sind sie gleichzeitig verantwortlich für zwei bis drei Prozent der Verluste der generierten elektrischen Energie. Diese zunächst vernachlässigbar scheinende Zahl entpuppt sich bei näherer Betrachtung als durchaus relevant. Überlegungen zur richtigen Typenwahl und Dimensionierung aufgrund einer sauberen Bedarfsanalyse sind darum unbedingt erforderlich, will man Fehlentscheide vermeiden. Betrachtet man die Transformatoren-Thematik gar aus einer weiteren, europäischen Perspektive, dann eröffnet sich die ganze Tragweite: «Liessen sich die Verluste in allen installierten Verteiltransformatoren Europas um 50 % reduzieren, könnte damit die Stromproduktion von fünf Kernkraftwerken kompensiert werden.» (R. Hasler, ABB Schweiz). Vernachlässigbar ist dieses Potenzial gerade auch unter dem Eindruck der anstehenden Energiewende nicht, zumal bewährte Lösungen bestehen und die ambitionierten Bundesziele die Stromkosten beeinflussen werden.

LANGFRISTIGER ENTSCHEID

Wir müssen davon ausgehen, dass die Energiepreise künftig erheblich ansteigen. Die Szenarien des Bundes lassen keine anderen Annahmen zu. Damit rücken mittelfristig

neben den ökologischen vor allem auch ökonomische Überlegungen ins Blickfeld, wenn es darum geht, eine Transformatoren-Station möglichst optimal für die kommenden 35 bis 40 Jahre auszulegen.

Wir unterscheiden zwei zentrale Ursachen für Verluste bei Transformatoren. Einerseits treten unabhängig von der Last Leerlaufverluste auf, andererseits kommt es zu Lastverlusten während des Betriebs. Bei einer niedrigen Auslastung des Transformators dominieren die Leerlaufverluste. Im Fall einer hohen Auslastung überwiegen dagegen die Lastverluste, diese nehmen im Quadrat zu.

UNTERSCHIEDLICHE BAUTYPEN

Grundsätzlich kommen zwei Transformatoren-Prinzipien zur Anwendung: sogenannte Trocken- und Öl-Transformatoren. Die Optimierungsbemühungen der Hersteller betreffen in den vergangenen Jahren vor allem die Trockentransformatoren, deren Vorteile gegenüber den Öl-Trafos im Bereich der Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Hochwertigkeit liegen. Lange Zeit wiesen sie allerdings konstruktionsbedingt höhere Leerlaufverluste als Öl-Transformatoren auf.

Neue Trockentrafos der Bauart «EcoDry» entsprechen dem neusten Stand der Technik und zeichnen sich erstmals durch niedrigere Leerlaufverluste als Öl-Transformatoren aus. Optimierte Öl-Trafos sind bezüglich Leer-

laufverlusten den EcoDry-Trafos fast ebenbürtig. Sie weisen aber bei den Lastverlusten meist bessere Werte als EcoDry-Trafos auf, ausser es handelt sich hierbei um lastoptimierte Typen. Wer klug investiert, weiss also, ob sein Trafo für hohe oder sehr hohe Auslastungen oder oft wechselnde mit durchschnittlicher Last ausgelegt werden soll.

KLUGER INVESTITIONSENTSCHEID

Die Anschaffungskosten von EcoDry-Transformator sind wesentlich höher als diejenigen aktueller Öl-Transformator. Ihr Einsatz rechtfertigt sich vor allem bei neuen Anlagen, weil der Mehrpreis durch die Einsparung von bauseitigen Sicherheitsanlagen oder tiefere Unterhalts- und Versicherungskosten relativiert werden kann. Zudem dürfte unter verschärften Energievorschriften langfristig auch die oftmals bessere Ökobilanz für diese Lösung sprechen. Optimierte Öl-Transformator behalten ihren Platz als bewährte Lösung, gerade bei Sanierungen.

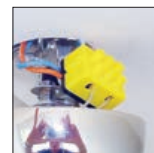
Wie komplex und vielfältig die Faktoren sind, die auf den Trafo-Entscheid einwirken, zeigen eigene Konzepte. Massgeblichen Einfluss haben die Lastverhältnisse der Trafos über das gesamte Jahr und die gewählten Typen. Ebenso stellen Varianten mit veränderten Transformator-Anzahlen und angepassten Leistungen Optionen dar. Bauseitige Investitionen können gerade bei Öl-Transformator erheblich sein und einen wesentlichen Teil der tieferen Anschaffungskosten zunichtemachen. Schliesslich spielt der Energiepreis eine wesentliche Rolle innerhalb der Rechnung. Je nach Fall sind entsprechende Varianten zu kalkulieren, um einen fundierten Entscheid fällen zu können. Für Bauchentscheide bleibt hier kein Platz.

Vorreiter sein

Jedes Unternehmen schreibt sich auf die Fahne, innovativ sein zu wollen. Wir alle wissen, wie anspruchsvoll es ist, Innovationsbereitschaft als Grundhaltung im Unternehmen zu etablieren und Innovationsprozesse bewusst zu gestalten und zu lenken. Die Dynamik des Alltags steht oftmals dem Willen, neue Wege gehen zu wollen, diametral gegenüber: Wir haben es schon immer so gemacht und wir sind gut damit gefahren, ist die oft gehörte Erkenntnis des Erfolgreichen, den die Zukunft aber schnell einholen kann. Vor dieser Haltung schützen wir uns.

Blicken wir bei HHM nur schon auf die vergangenen rund vier Jahre zurück, dann sind in dieser Zeit ganz unterschiedliche Leistungen zustande gekommen, die unter dem Begriff Innovation oder besser «neue Wege beschreiten» subsumiert werden können. Einerseits heisst das bei einem Unternehmen wie dem unseren, dass wir frühzeitig neue technologische Möglichkeiten evaluieren und damit möglichst umfassende Erfahrungen sammeln. Das trifft bei HHM besonders auf die LED-Technologie zu, den Einsatz von digitalSTROM und realisierte Grossprojekte mit «Fiber to the Desk (FttD)»-Lösungen. Der frühe Einsatz von neuen Technologien oder Lösungen verschafft den wichtigen Wissensvorsprung, der nicht zuletzt in der Kundenberatung einen effektiven Mehrwert darstellen kann. Denn oftmals sind heute Entscheidungen für morgen gefragt, die wegen noch nicht fertiger Marktlösungen oder anstehender Technologieablösungen schwierig zu fällen sind.

Um zurück auf den Begriff «neue Wege beschreiten» zu kommen, so heisst das auch, gesellschaftliche oder politische Entwicklungen mit seinem spezifischen Wissen aktiv mitgestalten und vorwärtsbringen zu wollen, ob einem die Entwicklungen genehm sind oder nicht. Mit der anstehenden Energiewende setzten wir uns bei HHM seit längerem intensiv auseinander. Mit dem System «Abrechnung nach HHM» besteht seit Jahren ein revolutionär einfacher Ansatz, um Grossprojekte sauber abrechnen zu können. Schliesslich zeigt die überaus erfolgreiche HHM App, dass wir die Nase immer wieder ganz vorne haben. Als erstes Elektro Engineering Büro mit dem EFQM «Committed to Excellence» Label ausgezeichnet zu sein, freut uns. Wie bei der Innovation stellt auch hier der Weg das Ziel dar, den es unaufhörlich und glaubhaft zu beschreiten gilt.



digitalSTROM



«Energistategie 2050»



«Abrechnung nach HHM»



Fiber to the Desk (FttD)



LED-Einsatz



HHM Elektrospick-App



Neu ab Januar 2014 mit HHM Basel



Herausgeber:

HEFTI. HESS. MARTIGNONI. Holding AG
Wiesenstrasse 26 · Postfach · 5001 Aarau
Tel. 062 837 87 70 · Fax 062 837 87 72
www.hhm.ch

Standorte in Aarau, Basel, Bern, Solothurn, St. Gallen, Zug, Zürich