Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 93 (2002)

Heft: 23

Artikel: Werkzeug für SIA 380/4

Autor: Seidinger, Winfried

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-855483

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Werkzeug für SIA 380/4

Planungshilfsmittel für die Anwendung der Norm SIA 380/4

Die Ermittlung und Bewertung des Elektrizitätsbedarfes von Beleuchtungs- und Lüftungs- bzw. Kälteanlagen ist in der Regel mit aufwändigen Arbeiten verbunden. Mit der Anwendung der SIA-Empfehlung 380/4 steht nun ein elegantes Hilfsmittel zur Verfügung, das diese Arbeiten wesentlich vereinfacht. Unter Verwendung der Applikationssoftware Excel können Raum- und Anlagedaten von Objekten leicht verarbeitet und die generierten Daten mit den Grenzwerten von 380/4 verglichen werden. Das Softwarehilfsmittel zeichnet sich durch eine einfache Handhabung aus und eignet sich sowohl für die Planung als auch für den Vollzug.

Die SIA-Empfehlung 380/4 «Elektrische Energie im Hochbau» liefert Grenz- und Zielwerte des Elektrizitätsbedarfes für Beleuchtung und für Lüftung/Klima. Die Anforderungen sind nach Zonen ge-

Winfried Seidinger

gliedert und diesen Zonen sind Nutzungsstunden und Nutzungsbedingungen zugeordnet. Angaben zur 380/4-konformen Berechnung des Elektrizitätsbedarfes sind im Anhang der Empfehlung enthalten, doch ist dies zweifelsohne nicht der übliche Weg zum «richtigen» Haustechniksystem. Planungsrelevante Kriterien sind bekanntlich Kosten, Raumbedarf, Skalierung, Angebotssituation, Kompatibilität, Kundenwünsche usw. Zur Quantifizierung und für den Nachweis des Elektrizitätsbedarfes sind Rechnung bzw. Simulation notwendig – beides sind aufwändige Arbeiten.

Einfach und rationell

Hier setzt die Methodik 380/4 [1] an: Sie bietet Planern und Behörden eine standardisierte Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung des Elektrizitätsbedarfes von Beleuchtungs- und Lüftungs- bzw. Kälteanlagen in der Planungsphase, in der Supervision oder im Vollzug.

Sowohl die 45-seitige Anleitung als auch die dazugehörige auf Excel basierende Software sind betont einfach strukturiert. Eine rationelle Arbeitsweise mit unkomplizierten Tools war bei der Entwicklung oberste Maxime. Selbstverständlich korreliert die Methodik 380/4 mit der SIA-Empfehlung 380/4 und der SWKI-Richtlinie «Jährlicher Energiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen» [2].

Die Methodik ist sowohl Planungs- als auch Vollzugsmittel. Bereits in der Entwurfsphase lassen sich Lüftungs-, Kälte- und Beleuchtungsanlagen zonenweise erfassen und dimensionieren. Die vorgegebenen Tabellen schaffen Übersicht und liefern Leistungs- und Energiebedarfsprognosen, die auch grafisch dargestellt werden können. So können Konzepte rechtzeitig modifiziert werden. Für den Vollzug generiert die Methodik Energienachweise ohne zusätzlichen Aufwand.

Raum, Anlage, Nutzung, Resultat

Für die Bewertung einer Beleuchtungs- oder Lüftungsanlage müssen vier Schritte durchgeführt werden.

- Erfassung der Räume
- Erfassung der Anlagen
- Wahl der Nutzung (Auswahl aus 23 Standardnutzungen) im Mutiple-Choice-Verfahren oder durch Definition einer «Speziellen Nutzung».
- Bewertung der Anlage (auch als Energienachweis bezeichnet).

Die Schritte sind durch vorkonfigurierte Excel-Tabellen dokumentiert (Beleuchtungstool ab Excel-Version 97, Lüftung-Kälte-Tool ab Excel-Version 2000).

Räume und Anlagen

In zwei separaten Tabellen werden Räume mit ihren Flächen und anlagetechnischen Spezifikationen sowie Anlagen – nach verbrauchsrelevanten Merkmalen geordnet – erfasst.

Standardnutzungen	
Nummer	Nutzungsart
1	Einzelbüro und Gruppenbüro
2	Grossraumbüro
3	Sitzungszimmer
4	Schalterhalle
5	Verkauf ohne Kühlprodukte
6	Verkauf mit Kühlprodukten
7	Warenhaus, Einkaufszentrum
8	Schulzimmer
9	Übungsraum
10	Hörsaal
11	Bettenzimmer
12	Hotelzimmer
13	Kantine
14	Restaurant
15	Küche zu Kantine
16	Küche zu Restaurant
17	Werkstätte
18	WC, Garderoben
19	Verkehrsfläche (Korridor, Flur)
20	Lager (Technik, Archiv)
21	Parkhaus (privat)
22	Parkhaus (öffentliche Nutzung)
23	Serverraum

Tabelle I Die 23 Standardnutzungen der Methodik SIA 380/4

Die 23 Standardnutzungen decken über 95% der Objekte ab. Falls für eine Nutzung keine der 23 Standardnutzungen passt, ist eine «Spezielle Nutzung» zu definieren.

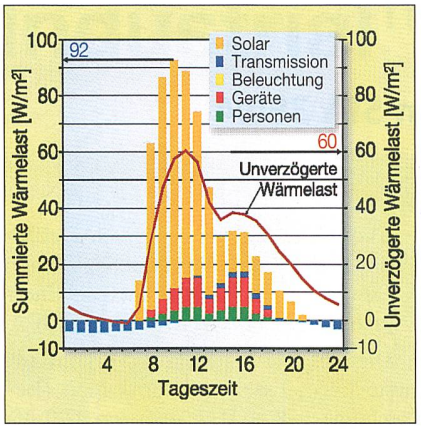


Bild 1 Tagesgang von unverzögerter und verzögerter Wärmelast in W/m²

Angegeben für ein Einzel- bzw. ein Gruppenbüro (die Wärmelast entspricht dem Kühlleistungsbedarf). Rahmenbedingungen: leichte Bauweise; Orientierung Ost; Vollglasfassade; Gesamtenergiedurchlassgrad des Sonnenschutzes g = 0,3; Wärmelast der Geräte 13 W/m²).

Wahl der Nutzung

Insgesamt 23 Standardnutzungen mit nutzungs-, raum- und anlagespezifischen Daten stehen zur Auswahl (Tabelle I). Sofern das zu bearbeitende Objekt bzw. ein Teil davon nicht einer der 23 Standardnutzungen entspricht, kann eine «Spezielle Nutzung» definiert werden. Die Wahl einer Standardnutzung oder die Definition einer Speziellen Nutzung liefert den dazugehörigen 380/4-Grenzwert (Referenzwert).

Bewertung

Der Vergleich von Objekt- und Grenzwerten ergibt die energetische Bewertung oder den Energienachweis des Objektes. Dabei entspricht die flächengewichtete Summe der für das Objekt relevanten Grenzwerte (Referenzwerte) den Systemanforderungen für Beleuchtung respektive Lüftung/Kälte gemäss der Empfehlung SIA 380/4.

Zur Bearbeitung eines Objektes müssen lediglich Räume und Anlagen erfasst sowie allenfalls «Spezielle Nutzungen» definiert werden. Die Eingabefelder sind farbig hinterlegt.

Rechenmodelle für Lüftung und Kälte

Für das Arbeitsinstrument *380/4 Lüftung/Kälte* wurden drei Rechenmodelle entwickelt, mit deren Hilfe die Volllaststundenzahl[1)] für die Luftförderung, der Kühlleistungsbedarf von Räumen und der Energiebedarf von Kälteanlagen ermittelt werden kann. Das Rechenmodell *Kühlleistungsbedarf* beispielsweise basiert auf einem Vergleich zwischen der statisch summierten Wärmelast und der verzögert anfallenden Wärmelast im Raum (dem Kühlleistungsbedarf), welche für die Standardnutzungen mittels Gebäudesimulationen ermittelt worden ist. Bild 1 illustriert diesen Zusammenhang. Anhand von Bild 2 lässt sich der Kühlleistungsbedarf in Abhängigkeit der Wärmelast und der Orientierung ermitteln, wobei zusätzlich zwischen schwerer und leichter Bauweise differenziert wird (Bild 2b).

Die Gebäudesimulationen wurden an der Hochschule für Technik und Architektur in Luzern (HTA, Horw) mit dem Programm DOE 2.1[2)] durchgeführt. Folgende Parameter wurden dabei variiert:

- die Standardnutzungen
- die Klimastandorte (Basis: Kloten)
- die Fassadenorientierung (N, E, S, W)
- die Gebäudemasse (schwer, mittelschwer, leicht)
- die Fassadenvarianten (Brüstungs- und Vollglasfassade, jeweils mit ebener Ausrichtung oder über Eck)
- die Beschattungseinrichtungen (unterschiedliche g-Werte), Tageslichtsteuerung
- die Kühlsysteme (Umluft, Freecooling, Tabs[3)])

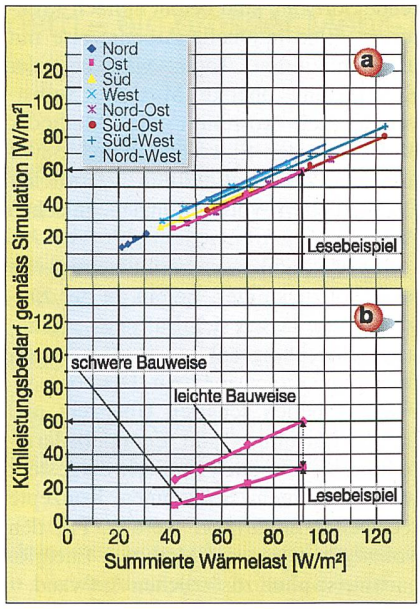


Bild 2 Kühlleistungsbedarf in W/m² in Abhängigkeit der Orientierung und Wärmelast

Angaben für ein Einzel- bzw. ein Gruppenbüro gemäss Bild 1. a: leichte Bauweise. Lesebeispiel: für eine summierte Wärmelast von 92 W/m² berechnet die Simulation für die Ausrichtung Ost einen Kühlleistungsbedarf von 60 W/m². b: leichte und schwere Bauweise. Neben der leichten Bauweise (Bild 2a) ist auch die schwere Bauweise eingetragen (Ausrichtung Ost). Lesebeispiel: Verfügt das Gebäude über eine schwere Bauweise, werden statt 60 W/m² nur noch rund 32 W/m² Kühlleistung benötigt.

Informationen

Unter www.380-4.ch ist jederzeit die neueste Version der Software verfügbar (Down-load). Nutzer dieses Dienstes hinterlassen ihre elektronische Adresse und erhalten Hinweise zu Updates der Software und zu anderen Modifikationen.

Zur Modellierung geeignet

Durch Variation der objekt- und anlagespezifischen Daten lässt sich ein geplantes System modellieren und optimieren. Beispiele von derartigen Input-Parametern sind: Nutzung, Orientierung, Raumgrösse, Fenstergrösse, Sonnenschutz (g-Wert), interne Wärmelasten, speicherwirksame Bauteilmasse, Kühlsystem, Wirkungsgrad der Kälteanlagen. Als Output resultiert der Kühlleistungsbedarf der Räume und der Energiebedarf der Kälteerzeugungsanlage. Da sich das Berechnungs-Tool auf die wesentlichen Parameter beschränkt, sind Variantenvergleiche mit wenig Aufwand möglich.

Die Anwendungsmethodik am Beispiel eines Bürohochhauses

An der Bockheimer Strasse in Frankfurt am Main steht ein 40-jähriges Hochhaus (Bild 3). Der Bau ist an und für sich ein Denkmal, doch lässt sich dieses auf Grund der Primärstruktur nicht einer wirtschaftlichen Nutzung zuführen. Eine Sanierung fällt also ausser Betracht, sodass die Bauherrschaft über einen Wettbewerb Vorschläge für einen Ersatzneubau einholte. Eine nachhaltige Bauweise – insbesondere bezüglich Energienutzung – war schon in der Ausschreibung des Wettbewerbes eine zentrale Anforderung (der bestehende Tower wird über Elektrospeicherheizungen mit einer Anschlussleistung von 6 MW beheizt). Ein interdisziplinäres Team aus Architekten, Statiker, Energieingenieuren, Haustechniker, Aufzugsplaner und Brandschutzexperten entwickelte einen erfolgreichen Wettbewerbsbeitrag.

Durch den Einbau einer leichten Rippendecke[4)] konnte der Stützenabstand erhöht werden: in einer 3-Bund-Struktur[5)] waren nur 2 statt 3 Stützen erforderlich. Dies erhöht die Flexibilität in der Nutzung. In der Rippendecke ist die gesamte haustechnische Infrastruktur zur Verteilung von Wärme, Kälte und Luft enthalten. Im Vergleich zur konventionellen Lösung mit Flachdecke und Doppelboden kann mit der Rippendecke – auf die

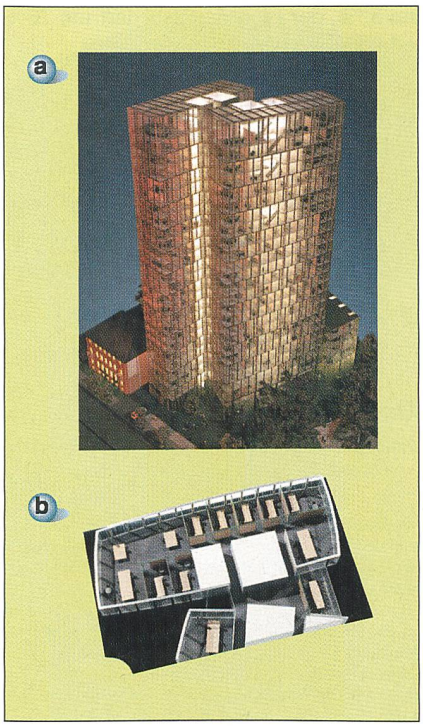


Bild 3 Die Zwillingstürme an der Bockenheimer Strasse in Frankfurt am Main

a: Gesamtansicht des Towers. Gebäudedaten: Höhe 96 m; Grundfläche 1200 m²; 26 Geschosse über Erdreich; 4 Geschosse im Erdreich; 32 000 m² Bruttogeschossfläche Büros; 1000 m² Bruttogeschossfläche Wohnen. b: Ansicht eines Bürogeschosses

	Variante Doppelfassade	Variante Einschalige Fassade
Fassadenparameter		
g-Wert (Fenster und Sonnenschutz)	0,15	0,22
U-Wert (Fenster und Rahmen)	1,2 W/m²·K	1,3 W/m²·K
Transparenter Fassadenanteil	65%	65%
Kühlleistungsbedarf gemäss Anwendungsmethodik SIA 380/4 (interne Wärmelasten gemäss SWKI 95-3)		
Kühlen über Tabs (80% belegt)	20 W/m²	0 W/m²
Kühlen über Kühldecke	0 W/m²	26 W/m²
Kühlen über Luft (5 m³/m²·h)	1 W/m²	13 W/m²
Summe Kühlleistungsbedarf	21 W/m²	39 W/m²
Kälteleistungsbedarf	20 W/m² *	63 W/m² **
Deckung des Kälteenergiebedarfs gemäss Anwendungsmethodik SIA 380/4		
Deckung durch Grundwasser	16 kWh/m²·a	8 kWh/m²·a
Deckung durch Kältemaschine	0 kWh/m²·a	18 kWh/m²·a
Summe Kältebedarfsdeckung	16 kWh/m²·a	26 kWh/m²·a
Technikkosten pro m² Nutzfläche		
Lüftung (26 Fr./m³)	130 Fr./m²	130 Fr./m²
Tabs (90 Fr./m², Belegung 80%)	72 Fr./m²	0 Fr./m²
Kühldecke (400 Fr./m², Belegung 33%)	0 Fr./m²	130 Fr./m²
Radiatoren (750 Fr./kW)	0 Fr./m²	25 Fr./m²
Kälte: Erzeugung und Verteilung (1300 Fr./kW)	26 Fr./m²	82 Fr./m²
Wärme: Erzeugung und Verteilung (600 Fr./kW)	18 Fr./m²	21 Fr./m²
Summe	250 Fr./m²	390 Fr./m²
Energiekosten pro Jahr		
Kühlung	0,5 Fr./m²·a	1,7 Fr./m²·a
Wärme: Erzeugung und Verteilung	2,5 Fr./m²·a	2,7 Fr./m²·a
Summe	3,0 Fr./m²·a	4,4 Fr./m²·a

* Am Tag: Kühlung der Luft; in der Nacht: Kühlung über Tabs
** Am Tag gesamte Kälteleistung für Kühlung der Luft (infolge Kühldecken Entfeuchtung der Luft) und Kühlung über Kühldecken erforderlich

Tabelle II Vergleich von zwei Varianten der Fassadenkonstruktion

ganze Höhe von 96 m gerechnet – ein zusätzliches Geschoss eingeschoben werden. Zudem entfällt der Flurkoffer[6)] für die Lüftungskanäle.

Energiekonzept

Die fünf wesentlichen Punkte des Energiekonzeptes sind:

- die Doppelfassade mit Lüftungsbox zur natürlichen Belüftung der Räume
- die mechanische Belüftung mit 5 bis 6 m³/m²·h (mit rotierender Wärmerückgewinnung)
- die Grundwassernutzung zur Kühlung und Beheizung der Räume (mit Wärmepumpe)
- die thermoaktiven Decken zur Wärme- und Kälteabgabe
- 2 Gaskessel mit einer Leistung von je 1 MW zur Spitzenlastdeckung und zur Wassererwärmung (Restaurant).

Wärmelasten als Planungskriterium

Die Höhe der Investitions- und Betriebskosten der haustechnischen Einrichtungen sind wesentlich von den abzuführenden Wärmelasten abhängig. Generiert werden diese Lasten aus der Abwärme von Personen und Geräten, aus dem Wärmeeintrag über Solarstrahlung und schliesslich in Form von Wärmetransmission durch die Bauhülle von aussen nach innen, insbesondere durch die Fassade.

Zur Verteilung von Kälte stehen zwei Systeme im Vordergrund: die thermoaktiven Bauteilsysteme (Tabs) und die Kühldecken. Sie unterscheiden sich durch ihr Kühlleistungspotenzial, vor allem aber auch durch die Investitionskosten.

Dazu einige Zahlen von typischen Konfigurationen, wie sie bei der Optimierung für den Tower evaluiert wurden. Die Tabs schaffen rund 25 W/m² an Wärmelasten weg; während 12 h ergeben sich somit Lasten von 300 Wh/m² · d. Zusätzlich übernimmt die Lufterneuerungsanlage während 10 h eine Wärmelast von rund 13 W/m², also 130 Wh/m² · d. Zusammen ergibt dies 430 Wh/m² · d.

Mehr Energie kann mit den im Tower installierten Tabs nicht abgeführt werden: für höhere Wärmelasten müssen Kühldecken installiert werden. Diese allein entsorgen bis zu 80 W/m². Bei 7 Vollbetriebsstunden sind das 560 Wh/m²·d. Dazu kommt die Kühlleistung der Lufterneuerung (13 W/m² bzw. 130 Wh/m² · d), in der Summe also 690 Wh/m² · d.

Swiss Energycodes

Die Energie- und Haustechniknormen des SIA («380/1», «380/4» usw.) sollen überarbeitet werden. Dabei soll das Normenwerk fortgeschrieben, ergänzt und harmonisiert, seine Anwendung erleichtert und die wesentlichen Inhalte vermittelt werden. Damit wird den aktuellen Herausforderungen begegnet, die sich aus der rasanten Entwicklung in der Bautechnik, den höheren Ansprüchen von Investoren, der Europäisierung der Normung und nicht zuletzt aus der wachsenden Vernetzung von Standards, Rechenprogrammen und Datenbanken ergeben.

Diese Aktivitäten laufen unter dem im Wesentlichen durch das Bundesamt für Energie (BFE) finanzierten Projekt Swiss Energycodes (www.energycodes.ch). Das BFE möchte mit diesem Projekt die immense Hebelwirkung ausnützen, die von den Energie- und Haustechniknormen ausgehen. Bauen, Installieren und Sanieren nach verschärften Normen hat eine nachhaltige Verbesserung der Bausubstanz zur Folge. So kann mit vergleichsweise geringem Aufwand eine langfristige Wirkung erzielt werden.

Riesige Unterschiede bei den Investitionskosten

Radiatoren zur Verteilung von Raumwärme kosten rund 750 Fr./kW oder 25 Fr./m² bei einem Wärmeleistungsbedarf von 30 W/m². Tabs liegen bei 90 Fr./m², Kühldecken kosten 400 Fr./m².

Offenkundig schneiden die Tabs gut ab, auch unter dem Aspekt, dass diese der Kälte- und der Wärmeabgabe dienen. Die Tabs sind aber noch aus einem anderen Grund alternativen Systemen vorzuziehen: sie werden in der Regel in der Nacht geladen bzw. entladen. In dieser Zeit sind Installationen der Kälteproduktion nicht oder nur marginal beansprucht. Ohne deren Leistung zu erhöhen, kann so beispielsweise eine Kältemaschine nachts auf die Tabs arbeiten. Tagsüber kühlt dieselbe Kältemaschine die Zuluft. Diese zeitliche Differenzierung lässt sich mit Kühldecken nicht oder nur in Ausnahmefällen realisieren.

Die Anwendungsmethodik SIA 380/4 Lüftung/Kälte als Optimierungsinstrument

In der Projektphase «Entwurfsplanung» – in der Schweiz wird auch der Ausdruck Vorprojektphase verwendet – können die Fassadenvarianten elegant ins Wechselspiel mit Anlagen zur Lufterneuerung sowie zur Kälteproduktion und -verteilung gesetzt werden. Durch Variation der Parameter lassen sich Investitions- und Energiekosten quantifizieren respektive minimieren. Dabei geht es vor allem um eine Optimierung in einem möglichst frühen Stadium, auf jeden Fall aber zu einem Zeitpunkt, in dem das Haus noch nicht fertig geplant und das Potenzial entsprechend gross ist. Das Resultat beim Tower ist erstaunlich: die Kälteproduktion für die Büroflächen konnte um 35%, der Elektrizitätsbedarf um 20% reduziert werden.

Referenzen

[1] Methodik zu SIA 380/4: Elektrische Energie für Lüftung und Kälte. Eine Anleitung für Fachplaner und Behörden. Bezug unter der Nummer 805.301.2d beim BBL, 3003 Bern, Fax 031 325 50 58, www.admin.ch/edmz. Die Software ist für PC mit Windows optimiert. Der Einsatz auf Macintosh ist nicht möglich.

[2] Jährlicher Energiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen. SWKI-Richtlinie 95-3.

Adresse des Autors

Winfried Seidinger, dipl. Energieingenieur FH, Lemon Consult, 8030 Zürich, seidinger@lemonconsult

[1] Volllaststundenzahl: Fiktive Anzahl von Stunden, während denen ein System unter Volllast laufen würde. Die Betriebsstundenzahl ist grösser, weil das System auch im Teillastbetrieb läuft.

[2] Dynamisches Gebäudesimulationsprogramm für thermische Vorgänge (http://old.empa.ch/deutsch/erg/doe-2/doe-2.htm)

[3] Tabs: Thermoaktive Bauteilsysteme. In Bauteile – Decken, seltener Wände – integrierte wasserführende Register konditionieren diese Baumassen und dadurch – verzögert – den Raum.

[4] Rippendecke: Bauweise von Betondecken mit gerippter Untersicht.

[5] 3-Bund-Struktur: 3-Bund-Strukturen haben vier statische Lager, wovon in der Regel zwei freie Stützen sind, die übrigen sind in die Fassade integriert.

[6] Flurkoffer: Installation von haustechnischen Komponenten, meist Luftkanäle, unter der Decke oder entlang der Wand eines Flures. Die haustechnische Versorgung der Räume folgt dem Schema der Verkehrserschliessung.

Un outil pour SIA 380/4

Auxiliaire de planification pour l'application de la norme SIA 380/4

La détermination et l'évaluation de l'énergie électrique nécessaire aux installations d'éclairage, de ventilation et de réfrigération entraînent généralement des travaux considérables. L'application de la recommandation SIA 380/4 met à disposition un auxiliaire élégant qui simplifie grandement ces travaux. A l'aide du logiciel d'application Excel, il est possible de traiter facilement les données de locaux et d'installation et de comparer les données générées aux valeurs limites de la SIA 380/4. Cet auxiliaire logiciel se distingue par un maniement simple et se prête aussi bien à la planification qu'à l'exécution.

electrosuisse

Electrosuisse auf dem Internet / Electrosuisse sur l'Internet: www.electrosuisse.ch

Publifon® Polaris

Pratique, polyvalent et rentable. Publiphone à monnaie, avec boîtier en matière synthétique. Idéal à l'intérieur, pour des locaux surveillés.

Publifon® Polaris M

Version robuste du publiphone à monnaie, à l'épreuve des vandales. Idéal à l'intérieur, pour des locaux non surveillés.

Publifon® Sirius

Petit, avantageux et très talentueux. Publiphone pour Taxcard®, idéal à l'intérieur, pour des locaux surveillés.

Publifon® Vega

Modèle d'avant-garde très polyvalent. Idéal à l'intérieur, pour des locaux partiellement surveillés. Accepte Taxcard®, Postcard et cartes de crédit.

Publifon® Comet

Publiphone robuste et résistant. Idéal à l'extérieur. Accepte Taxcard®, Postcard et cartes de crédit.

Une prestation qui rapporte.

En installant un publiphone moderne, répondant précisément à vos besoins, votre établissement a tout à y gagner: votre clientèle profitera d'un service apprécié et vous bénéficierez de recettes supplémentaires, grâce à la possibilité de programmer les surtaxes.

Pour en savoir plus, appelez le 0800 800 800 ou tapez www.swisscom-fixnet.ch/publifon

swisscom fixnet

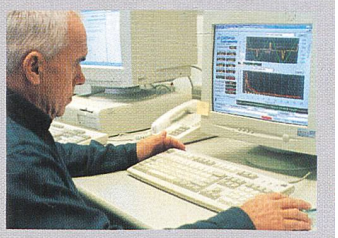
Tout simplement proches.

Elektromagnetische Verträglichkeit

IHR EMV-KOMPETENZZENTRUM

TSM®

Möchten Sie Kosten und Entwicklungszeit Ihrer Produkte reduzieren? Suchen Sie einen schnellen Marktzugang mit normenkonformen Produkten? Profitieren Sie vom Know-how der Electrosuisse! In unserem akkreditierten EMV-Testzentrum stehen Ihnen modernste Mess- und Testeinrichtungen zur Verfügung.



Wir unterstützen Sie durch:
Normenberatung, EMV-Engineering, kurzfristige entwicklungsbegleitende Messungen und Tests, kompetente Entstörberatung, Messungen vor Ort, akkreditierte Prüfungen und Zertifizierungen.

SWISS TESTING

Electrosuisse – Ihr Partner rund um das Thema EMV. Nutzen Sie unsere Kompetenz und Erfahrung und rufen Sie uns an. Worauf warten Sie noch?

Electrosuisse, Verkauf
Luppmenstrasse 1
8320 Fehraltorf

Tel. 01 956 14 05 oder 01 956 13 64
verkauf@electrosuisse.ch
www.electrosuisse.ch

electrosuisse