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: 9

Artikel: Scalable Vector Graphics

Autor: Galanda, Martin / Neumann, Andreas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-855406

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: 04.07.2025

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

Scalable Vector Graphics

Ein neuer Grafikstandard für das Internet

Die Umsetzung von Grafik im Internet ist heute noch immer nicht vollständig zufriedenstellend gelöst: lange Ladezeiten, geringe Flexibilität und mangelhafte Qualität der grafischen Umsetzung sind keine Seltenheit. Seit letztem Herbst existiert mit *Scalable Vector Graphics* (SVG) ein neuer vielversprechender Standard des World-Wide-Web-Consortiums[1] (W3C) zur Beschreibung von 2D-Vektorgrafik, Rasterbildern und Text.

Martin Galanda, Andreas Neumann

Als Dialekt der Extensible Markup Language (XML) fügt sich SVG ausgezeichnet in die heutige und zukünftige Web-Infrastruktur[2] ein. Die in SVG verfügbaren Basisgeometrien[3] und die grafischen Gestaltungsmöglichkeiten von Grafik und Text erinnern in vielerlei Hinsicht – u.a. Funktionalität und Konzepte – an DTP[4]- und Grafikprogramme.

SVG-Grafiken können mit geringem Aufwand bzw. ohne Programmierkenntnisse mit interaktiven Elementen versehen und multimedial aufbereitet werden. Deshalb ist SVG für viele Anwendungsbereiche der Internetgrafik wie etwa technische Zeichnungen, Internetkartographie, Unterhaltung oder Werbung interessant und derzeit die Alternative zu bestehenden Techniken wie JPEG, GIF oder Flash. Die Visualisierung von SVG-Grafiken kann entweder in Stand-alone-Viewern oder mit einem Plug-in direkt im Webbrowser erfolgen.

Grafik im Internet

Interaktive und dynamische Grafik ist eine wesentliche Komponente der Internet-basierten Kommunikation. Sie dient nicht nur als «Blickfang», um das grundlegende Interesse an einer Internetseite zu wecken, sondern vor allem zur Vermittlung komplexer Information in übersichtlicher und leicht fassbarer Form. Zur Umsetzung von Internetgrafik haben sich Raster-basierte Bildformate[5] und proprietäre Vektorformate[6] etabliert, die im Allgemeinen eine ansprechende Umsetzung von Webgrafiken erlauben. Dennoch: eine oft mässige grafische Qualität – speziell bei Zoom-Vorgängen –, lange Ladezeiten sowie ein schlechtes Zusammenspiel mit anderen Basistechniken des Internets machen den Bedarf an einer erweiterten und verbesserten Technik zur Integration von Grafik in das Internet deutlich. Mit SVG existiert nun seit letztem Herbst eine vielversprechende Alternative.

Scalable Vector Graphics (SVG)

SVG bezeichnet einen auf XML basierten offenen Standard des W3C zur Beschreibung von 2D-Vektorgrafik, Rasterbildern und Text. Somit besitzt sie standardisierte Schnittstellen zu allen anderen XML-Basistechnologien. Wie jedes XML-File besteht auch ein SVG-Dokument aus einem Header, einem Root-Element (SVG-Element), verschiedenen SVG-Kindelementen und deren Eigenschaften. Als Text-Format kann der Inhalt von SVG-Dateien von Mensch und «Maschine» gleichermassen leicht interpretiert und gelesen, d.h. auch von Suchmaschinen indiziert werden. Entwickelt wurde SVG durch ein Konsortium aus Herstellern von Grafik-Softwarepaketen, Organisationen der Internet-Community[7] und dem W3C. SVG-Grafiken können derzeit nur in Stand-alone-Viewern[8] oder mit Hilfe eines Plug-ins[9] direkt im Webbrowser betrachtet werden[10]. In Browsern der nächsten Generation wird voraussichtlich ein SVG-Interpreter standardmässig enthalten sein.

Der Bildschirmaufbau

Der Bildschirmaufbau in SVG-Viewern folgt dem auch in DTP- und Grafikprogrammen angewandten Prinzip des «Painters Algorithm», d.h. Objekte, die als erste in der SVG-Datei aufgeführt sind, werden zuerst gerendert[11]; darauf folgende Objekte übermalen die darunterliegenden, entsprechend der gewählten Symbolisierung (Farbe, Muster, Transparenz). Derart vermag man, unter Annahme einer sinnvollen Reihenfolge der Objekte in der SVG-Datei, Objekte bis 2.5D[12] in SVG darzustellen.

Koordinatensysteme und Transformationen

SVG unterstützt neben dem Geräte-Koordinatensystem, das die Ausdehnung des SVG-Elements am Bildschirm oder am Drucker beschreibt, auch ein User-Koordinatensystem, das über die Koordinaten des Nullpunktes und die maximale Ausdehnung in X- und Y-Richtung definiert wird[13]. Beides sind kartesische Koordinatensysteme mit ihrem Ursprung in der linken oberen Ecke der Zeichenebene sowie mit der positiven X-Achse nach rechts und der positiven Y-Achse nach unten. So kann bei der Entwicklung auch

SVG Open 2002

Konferenz mit Workshops

Vom 15. bis 17. Juli 2002 findet an der ETH Zürich (Hönggerberg) die *Conference for Interactive Vector-based Online Graphics, GIS and Webmapping* statt. Am 18. Juli 2002 werden zudem mehrere Workshops angeboten. Weitere Informationen: www.svgopen.org

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 20000303 Stylable//EN"
"http://www.w3.org/TR/2000/03/WD-SVG-20000303/DTD/svg-20000303-stylable.dtd">

<svg id="svgMap" viewBox="0 0 5000 5000" >

   <text id="text1" x="1200" y="1200" style="font-size:250">
          Hello SVG?</text>
   <rect id="back" style="fill:yellow; stroke:black; stroke-width:7;"  x="1500"
         y="1500" width="2000" height="2000" />

</svg>
```

Bild 1 Beispiel eines Quellcodes einer einfachen SVG-Grafik

Der Quellcode einer einfachen SVG-Grafik bestehend aus einem Text und einem Quadrat. Die Datei zeigt die typische Gliederung einer SVG-Datei: den Header in Zeile 1–4, das SVG-Element (<svg ...>, </svg>) und zwei SVG-Kindelemente (<text>, <rect>)

in SVG mit Echtkoordinaten gearbeitet werden; ein Kartograph beispielsweise hat die Möglichkeit, Schweizer Landeskoordinaten zu verwenden [1]. Affine Transformationen[14] können auf einzelne SVG-Kindelemente, Gruppen[15] oder das gesamte SVG-Element angewendet werden.

2D-Vektorgrafik

Zweidimensionale Vektordaten werden in SVG mittels der Basisgeometrien abgebildet.

Im Gegensatz zu den übrigen Basisgeometrien, die die effiziente Darstellung von einfachen Standardobjekten ermöglichen, dient der Pfad – die flexibelste und mächtigste Basisgeometrie – der Umsetzung komplexer geometrischer Objekte in 2D. Er wird aus einer Abfolge von Koordinatenpaaren gebildet, die ähnlich dem Portable Document Format (PDF) oder Postscript durch Text-basierte Kommandos verbunden werden. Diese geben die Art der geometrischen Verbindung zwischen den Punkten an: möglich sind unter anderem absolute und relative Koordinaten, kubische und quadratische Bezierkurven[16], sowie elliptische Kurven. Das Pfad-Element erlaubt des Weiteren die Abbildung von Flächen (Polygonen) mit Löchern (Inseln) und von mehreren disjunkten Objekten innerhalb dieses SVG-Kindelements.

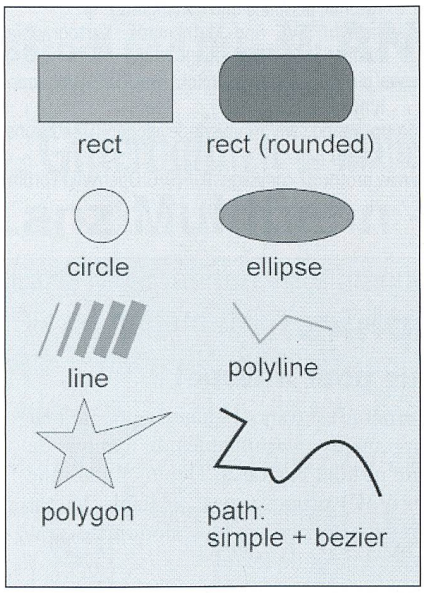


Bild 2 Die Basisgeometrien von SVG [3]

Die Symbolisierung der Basisgeometrien erfolgt über die Spezifikation der Eigenschaften eines SVG-Objektes. Zur Visualisierung von Linien erlaubt SVG die Definition der Linienbreite, Linienfarbe, Opazität[17], Linienart (durchgezogen oder gerissen), Linienenden- und Linienverbindungstypen. Für Flächenfüllungen werden derzeit uniforme Farbwerte, Farbverläufe (verschiedene Stoppwerte und Ausbreitungsmethoden) und Musterfüllungen (Raster und Vektor, gekachelt oder nicht gekachelt) unterstützt.

Text

SVG kennt alle in der DTP-Welt gebräuchlichen Gestaltungsmittel zur Textformatierung[18]. Ein automatischer Zeilenumbruch bei mehrzeiligem Text wird jedoch erst mit der nächsten SVG-Spezifikation implementiert [2]. Wie HTML 4.0 unterstützt auch SVG Unicode, den ISO-Standard zur Kodierung aller Schriftzeichen der Welt. Ergänzend erlaubt das Switch-Element die elegante Umsetzung mehrerer Sprachen innerhalb einer SVG-Grafik. Text-Elemente können ähnlich den Basisgeometrien gefüllt, transformiert, animiert und an Pfadelementen ausgerichtet werden. Zudem können sie Strichdefinitionen und Opazitätswerte berücksichtigen.

Rasterbilder

Ein SVG-Dokument kann Rasterbilder in einem Web-kompatiblen Format – z.B. JPEG oder GIF – beinhalten. Diese finden entweder als Hintergrundbild einer SVG-Grafik Anwendung oder können mit SVG-Elementen interagieren und so als Grundlage für eine Kachelfüllung dienen oder über einen Pfad beschnitten werden.

Filter

Auf jedes SVG-Objekt, nicht nur Rasterbilder, kann ein Filter angewendet werden. Filter sind im Rendering-Prozess zwischen der Rasterisierung der Objekte und der Darstellung am Ausgabegerät (die in aller Regel rasterbasiert erfolgt) angeordnet. Auf diese Weise sind unter anderem Lichteffekte, Schärfe- und Unschärfe-Filter sowie Überblendeffekte in einer SVG-Grafik realisierbar. Filter können zusätzlich kombiniert oder nur auf eine Region eines SVG-Objekts angewendet werden.

Styles

Als W3C-Standard ist SVG vollständig kompatibel mit den Cascading Style Sheets (CSS) oder den Extensible Stylesheet Language (XSL). Zentral definierte Text- und Grafikformate sind daher sowohl auf HTML- als auch auf SVG-Elemente anwendbar. Gleich wie bei Formaten in Grafik- und Textverarbeitungsprogrammen werden CSS-Definitionen in SVG-Gruppen oder einzelnen Objekten als Parameter zugewiesen. Diese erleichtern es beim Webdesign, grosse Projekte bezüglich ihrer Darstellung (Farben, Füllungen, Striche, Texteigenschaften, Position usw.) effizient zu verwalten und zu verändern.

Interaktivität und Animation

Dank der vollständigen Transparenz zum Document Object Model[19] einer Webseite und dem vektorbasierten Ansatz können alle Elemente von SVG-Grafiken und deren Eigenschaften wie Form, Farbe, Grösse usw. einzeln angesprochen werden: Der Benutzer oder die Benutzerin kann Elemente hinzufügen, verändern oder löschen und somit unmittelbar Einfluss auf den Inhalt und die Gestaltung der SVG-Grafik nehmen. Die Auslösung der Interaktion erfolgt entweder explizit über Buttons, Menus und Hyperlinks oder implizit über Maus-Events (z.B. onMouseOver, onMouseOut), Status-Events (z.B. onLoad) und DOM-Tree-Events (z.B. DOMNodeInserted). Aus technischer Sicht kann die Interaktivität mittels Skripting- und Programmiersprachen entweder Client-seitig (meist Java Script) oder Server-seitig (z.B. Perl, Java) umgesetzt werden.

Die Integration von Animation und Multimediakomponenten in SVG – wie beispielsweise Ton oder Video – basiert auf Anwendung eines weiteren W3C-Standards, nämlich Smil[20] einer soge-

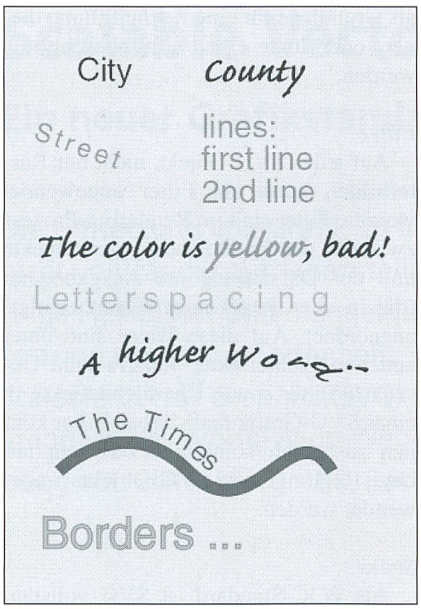


Bild 3 Beispiele zu den Gestaltungsmöglichkeiten von Text mit SVG [3]

nannten Multimedia-Integrationssprache. Innerhalb von SVG kann beinahe jedes Grafikelement (z.B. Position entlang eines Pfades) und dessen Eigenschaften (z.B. Farbe, Grösse, Geometrie) – anwenderfreundlich und ohne Programmierkenntnisse – über Attribute animiert werden. Beim Entwickeln können u.a. Beginn und Dauer der Animation, Start- und Endwerte einer bestimmten Eigenschaft, Interpolationsart (linear, Spline-basiert, schrittweise) oder die Anzahl der Animationsdurchläufe festgelegt werden.

Webdesign mit SVG

Als Einstieg in das Webdesign mit SVG eignen sich die umfangreichen Online-Tutorials und Mailinglisten im Internet am besten. Diese bieten vielfach auch mit Erklärungen versehenen Quellcode zum Herunterladen an, der es erfahrenen Webentwicklern und SVG-Einsteigern gleichermassen ermöglicht, rasch erste eigene Ideen mit SVG zu verwirklichen.

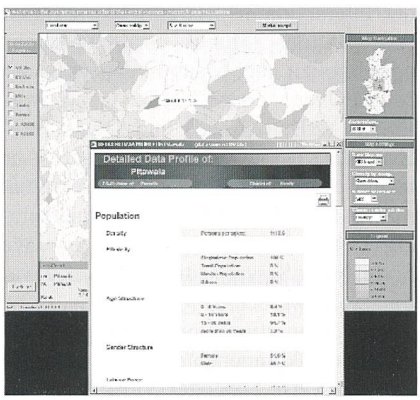


Bild 4 Prototyp eines SVG-basierten Internetatlanten der Zentralprovinz von Sri Lanka [4]

Als Text-Format kann SVG in jedem Text- und XML-Editor bearbeitet werden. Viele Grafikprogramme (z.B. Adobe Illustrator, Coreldraw) und auch spezialisierte Softwareprodukte, wie beispielsweise die Geographischen Informationssysteme Mapinfo oder Smallworld, beinhalten Funktionalität zum Import oder Export von SVG-Dateien. Das umfassend dokumentierte Dateiformat erlaubt es aber auch mit wenig Programmieraufwand, eigene Konvertierungsprogramme zu erstellen[21].

Mögliche Anwendungsbereiche von SVG im Webdesign sind etwa technische Zeichnungen, wissenschaftliche Visualisierungen (Chemie, Physik, Geographie usw.), Internetkartographie und Online-Dienste, Location Based Services (SVG Mobile[22]), Unterhaltung und Werbung, E-Learning oder SVG als Renderingkomponente von Offline-Applikationen.

Die Zukunft von SVG

Ohne Zweifel stellt SVG mit seinen vielschichtigen Möglichkeiten zur Umsetzung hochqualitativer und multimedialer Internetgrafik eine Bereicherung des Webdesigns dar. Der vektorbasierte Ansatz und das klar strukturierte und definierte Zusammenspiel mit anderen Basistechnologien des Internets machen SVG – aus Sicht der Autoren – zu dem derzeit mächtigsten und elegantesten Ansatz, um interaktive und animierte Grafik für das Internet zu generieren. Die Präsenz von SVG im Internet nimmt vor allem im Bereich von Wissenschaft und Forschung ständig zu. Dem endgültigen Durchbruch von SVG auf einer breiteren Basis steht derzeit noch die Existenz anderer gut etablierter Techniken wie etwa JPEG, GIF oder Flash und die Abhängigkeit von einem zu installierenden Plug-in – für viele Internetnutzer und -nutzerinnen eine Hemmschwelle – im Wege. Die Zukunft und der Erfolg von SVG hängt sicherlich massgeblich von der breiten Verfügbarkeit von Werkzeugen und Viewern auf allen Plattformen sowie von standardmässigen SVG-Interpretern in Internetbrowsern ab. Unter dem Gesichtspunkt der Qualität sowie der allgemeinen Akzeptanz eines W3C-Standards und dessen kontinuierlichen Weiterentwicklung erscheint diese aber nur mehr eine Frage der Zeit.

Referenzen

[1] *A. Neumann, A. M. Winter:* Kartographie im Internet, mit Hilfe von SVG nun möglich. 2001, http://www.carto.net/papers/svg/first_e.html
[2] *D. Jackson:* SVG 1.1/2.0 Requirements. W3C Working Draft 3 August 2001, http://www.w3.org/tr/svg2reqs
[3] *A. M. Winter, A. Neumann:* SVG webmapping examples. 2001, http://www.carto.net/papers/svg/first_e.html.
[4] *M. Sieber:* An Internet Atlas Prototype of the Sri Lankan Central Province. 2002, http://www.geo.unizh.ch/gis/research/webmap/srilanka/
[5] *J. Ferraiolo*, et. al.: Scalable Vector Graphics (SVG) 1.0 Specification. 2001, http://www.w3.org/tr/svg/
[6] Apache.org: Batik SVG toolkit. 2001, http://xml.apache.org/batik/index.html
[7] Adobe Systems: Adobe SVG Zone. 2001, http://www.adobe.com/svg/
[8] *Ch. Lilley:* SVG implementations. 2001, http://www.w3.org/graphics/svg/svg-implementations.htm
[9] *R. Graham, T. Capin:* SVG Mobile Requirements. W3C Working Draft 3 August 2001, http://www.w3.org/tr/svgmobilereqs

Links

www.w3.org/tr/svg/ (SVG-Spezifikation am W3C)
www.w3.org/graphics/svg/overview.html (News, Links, Implementationen und Diskussionslisten)
www.adobe.com/svg/ (Adobes SVG-Site mit SVG-Viewer, Tutorial und Beispielen)
xml.apache.org/batik/ (Batik: Java-basierter SVG-Viewer, serverseitige SVG-Generierung)
www.jasc.com/products/webdraw/ (Jasc Webdraw, SVG Autorensystem)
www.kevlindev.com/ (SVG Tutorials und Beispiele, SVG and GUI)
www.carto.net/papers/svg/ (SVG und Kartographie: Tutorial, Beispiele und Mailingliste)
pilat.free.fr/ (SVG und Mathematik, Kartographie, Animationen, Filter, usw.)
www.pinkjuice.com/svg/svglinks.htm (SVG-Linksammlung)
groups.yahoo.com/group/svg-developers (Diskussionsforum)
www.protocol7.com/svg-wiki/ (SVG OpenWiki Forum)

Scalable Vector Graphics

Une nouvelle norme graphique pour Internet

L'application du mode graphique sur Internet n'est toujours pas résolue de manière entièrement satisfaisante: des téléchargements interminables, le manque de flexibilité et la qualité graphique insuffisante ne sont pas rares. Depuis l'automne dernier, le World-Wide-Web-Consortium[1] (W3C) propose avec Scalable Vector Graphics (SVG) une nouvelle norme prometteuse pour la description de graphique vectoriel bidimensionnel, d'images à trame et de texte.

Adressen der Autoren

Martin Galanda, Abteilung GIS, Geographisches Institut der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, mgalanda@geo.unizh.ch

Andreas Neumann, Kartographisches Institut, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, neumann@karto.baug.ethz.ch

[1] Das World-Wide-Web-Consortium entwickelt einheitliche Technologien (Spezifikationen, Richtlinien, Software und Tools), die den Fortschritt des Webs fördern und seine Interoperabilität sicherstellen. Seit dem 4. September 2001 ist die SVG-Spezifikation 1.0 offiziell eine «W3C Recommendation» [5].

[2] Document Object Model und Cascading Style Sheets

[3] Basisgeometrien sind Rechteck, Kreis, Ellipse, Linie (nur 2 Punkte), Polylinie (Folge von Koordinatenpaaren), Polygon (geschlossene Polylinie) oder Pfad

[4] DTP: Desktop Publishing

[5] Raster-basierte Bildformate sind beispielsweise JPEG, GIF oder PNG

[6] Ein Beispiel für proprietäre Vektorformate ist Flash von Macromedia

[7] Adobe, Apple, Autodesk, Corel, HP, IBM, Kodak, Macromedia, Microsoft, Netscape, Sun-Microsystems u.a.

[8] Beispielsweise der Batik-Viewer [6]

[9] Das SVG-Plug-in der Firma Adobe [7] ist wohl das derzeit verbreitetste. Es ermöglicht u.a. standardmässig Zoom-Funktionalität, Panning und Volltextsuche im SVG-Dokument. Leider wird vom Adobe-Plug-in derzeit nicht der volle Funktionsumfang der SVG-Spezifikation 1.0 unterstützt.

[10] Eine Liste der derzeit verfügbaren SVG-Implementationen findet sich unter [8].

[11] Rendering: Englische Bezeichnung für «Übersetzung» oder «Übertragung» – Im Grafikbereich wird darunter die optische Aufwertung eines dreidimensionalen Modells oder eines zweidimensionalen Pixelbildes mittels computerunterstützter Prozesse bzw. Algorithmen verstanden. Dazu können beliebige Lichtquellen positioniert sowie Farben bzw. Texturen und spezielle Effekte zugeordnet werden.

[12] Mit 2.5D lassen sich beispielsweise perspektivische Ansichten digitaler Geländemodelle abbilden.

[13] Im SVG-Element «viewbox»-Attribut

[14] Affine Transformationen: Translation, Skalierung, Rotation und Scherung

[15] Das SVG-Kindelement «g» in SVG fasst alle SVG-Elemente, die es umschliesst, zu einer Gruppe zusammen. Es ist vergleichbar mit einer Ebene in einem DTP- oder Grafikprogramm.

[16] Bezier-Kurven sind Kurvenverläufe, die durch zwei Endpunkte einer Kurve und die Besonderheiten der an ihnen angelegten Tangenten definiert sind.

[17] Opazität: Undurchsichtigkeit

[18] Textformatierung: Schriftart, Gewicht, Schriftschnitte, Schriftlage, Schriftgrösse, Sperren, Kerning, usw.

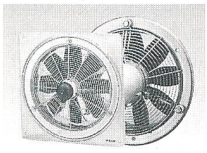
[19] Das Document Object Model (DOM) ist eine Schnittstelle aller Elemente einer Internetseite einschliesslich SVG-Komponenten zu Scripting- und Programmiersprachen.

[20] Das Acronym Smil steht für Synchronised Multimedia Integration Language.

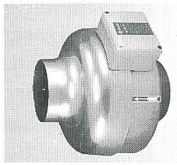
[21] Unter [8] findet sich eine Liste bereits existierender Konverter, die als Freeware zur Verfügung stehen.

[22] SVG Mobile bezeichnet einen Unterstandard von SVG, der speziell für die Darstellung von Vektorgrafik auf Personal Digital Assistants (PDA) und anderen mobilen Endgeräten entwickelt wird [9].

ANSON liefert Axial- und Radial-Ventilatoren preisgünstig und in Top-Qualität:



ANSON Hochleistungs-ventilatoren mit Flanschplatten oder Wandring. 400–25000 m³/h. Alle Stromarten. Auch Ex-geschützt.



Rohr-ventilatoren für direkten Rohranschluss 10–50 cm Ø. 150–15000 m³/h. Auch Ex-geschützt. Dazu Rohre, Aussengitter, Schalter. Kurzfristig.

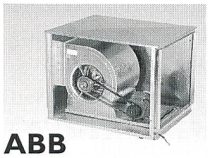
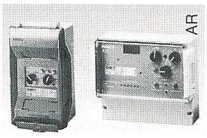


ABB Ventilatoren Kastenform Top-Qualität. Auch super-schallgedämmt. 125–800 mm Ø. Bis 20000 m³/h 600 Pa. Offerte wird überzeugen! Kurzfristig!

Radial-Gebläse für Abluft, Apparatebau, Spezialanwendungen. Alle Spannungen. Alle Stromarten. Auch Ex-geschützt. 200–6000 m³/h. Konkurrenzlos günstig vom Spezialisten.

Mitteldruckgebläse, die besten bezüglich Leistung, Qualität und Zuverlässigkeit. Bis 4000 m³/h. Bis 12 kPa. Alle Stromarten. Verlangen Sie Beratung von ANSON



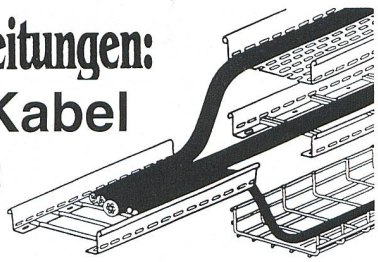
Ventilatoren und Gebläse energiesparend betreiben mit modernsten Steuerungen von **ANSON.** Manuell, zeit-, druck-, temperaturabhängig.

Besuch und Offerte: ANSON 01/461 11 11

Friesenbergstrasse 108
8055 Zürich Fax 01/461 31 11

Statt **Gitterbahnen** und **Kabelpritschen** und **Kabelbahnen** und **Steigleitungen:**

Lanz Multibahn – eine Bahn für alle Kabel



- Lanz Multibahnen vereinfachen Planung, Ausmass und Abrechnung!
- Sie verringern den Dispositions-, Lager- und Montageaufwand!
- Sie schaffen Kundennutzen: Beste Kabelbelüftung.
- Jederzeitige Umnutzung. Kostengünstig. CE- und SN SEV 1000/3-konform.

Verlangen Sie Beratung, Offerte und preisgünstige Lieferung vom Elektro-Grossisten und

lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen • Tel. ++41 062/388 21 21

KT 01