



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

# Vom Rechteck zur Fabrikvisualisierung

## Prozessvisualisierung in APEX mit HTML5 und SVG

Frank Schubert

# Portrait & Historie



## Unsere Philosophie:

Innovative Lösungen, effektivste Funktionalität und Qualität in der vereinbarten Zeit sind das Ziel unserer Arbeit.

- AIS Automation – System- und Softwarehaus für Steuerungs- und Automatisierungstechnik und IT-Lösungen
- Mehr als 25 Jahre Erfahrungen im Bereich der Automatisierungstechnik und Informationstechnologie
- AIS Automation Dresden wurde 1990 mit acht Mitarbeitern gegründet und beschäftigt heute weltweit mehr als 135 Mitarbeiter
- Globaler Softwarelieferant und Integrator für Fertigungsautomatisierung und Anlagensteuerung

# Know-how & Erfahrungen

Maschinensteuerungssysteme für die Halbleiter- und Photovoltaikindustrie, Vakuum- und Dünnschichttechnologien



- Mehr als 5.000 Steuerungssysteme weltweit
- Mehr als 25 Jahre Erfahrungen

Fabrikweite Automatisierungsprojekte in der Halbleiter-, Automobil- und Photovoltaikindustrie



- Mehr als 75 MES und Fabrikmonitoringsysteme in der Halbleiter- und PV-Industrie
- Mehr als 60 Produktionsleitrechner in der Automobilindustrie
- 20 Jahre Erfahrungen

Steuerungen für rangiertechnische Anlagen



- Mehr als 10 Rangierbahnhöfe
- 20 Jahre Erfahrungen



# Agenda



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

SVG was ist das?

Vom Rechteck zur Fabrikvisualisierung

Benutzerinteraktionen

Prozessvisualisierung

Tipps und Tricks



# SVG was ist das?



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

## SVG - Scalable Vector Graphics

... ist ein XML-basiertes Datenformat

... wurde 2001 erstmal veröffentlicht

... fester Bestandteil von HTML5,  
es werden keine Browser PlugIn mehr benötigt

... W3C Standard



# SVG was ist das?



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

## Grafische Elemente

- Rechteck, Kreis, Ellipse, Line, Pfad, Polygonzug, Polygon, Text, Bild

## Grafische Effekte

- Styles, Transformation, Filter, Animationen

## Manipulationen über DOM

- auf jedes SVG Element kann über Script Funktionen zugegriffen werden

## Interaktion (Events)

- Bezogen auf das SVG Dokument (onload, onunload, onabort, ...)
- Bezogen auf das SVG Element (onclick, onmouseup, onmouseover, ...)



# SVG was ist das?



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

```
<svg width="640" height="480">
```

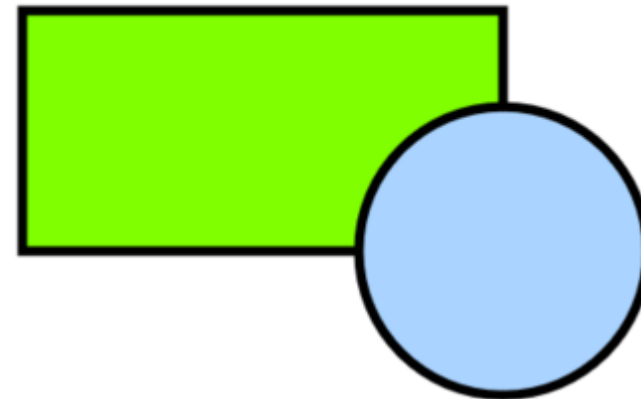
```
<g stroke="#000000" stroke-width="2">
```

```
<rect height="50" width="100" y="50" x="50" fill="#7fff00"/>
```

```
<circle r="30" cy="100" cx="150" fill="#aad4ff"/>
```

```
</g>
```

```
</svg>
```





**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

# Vom Rechteck zur Fabrikvisualisierung



# Ausgangssituation



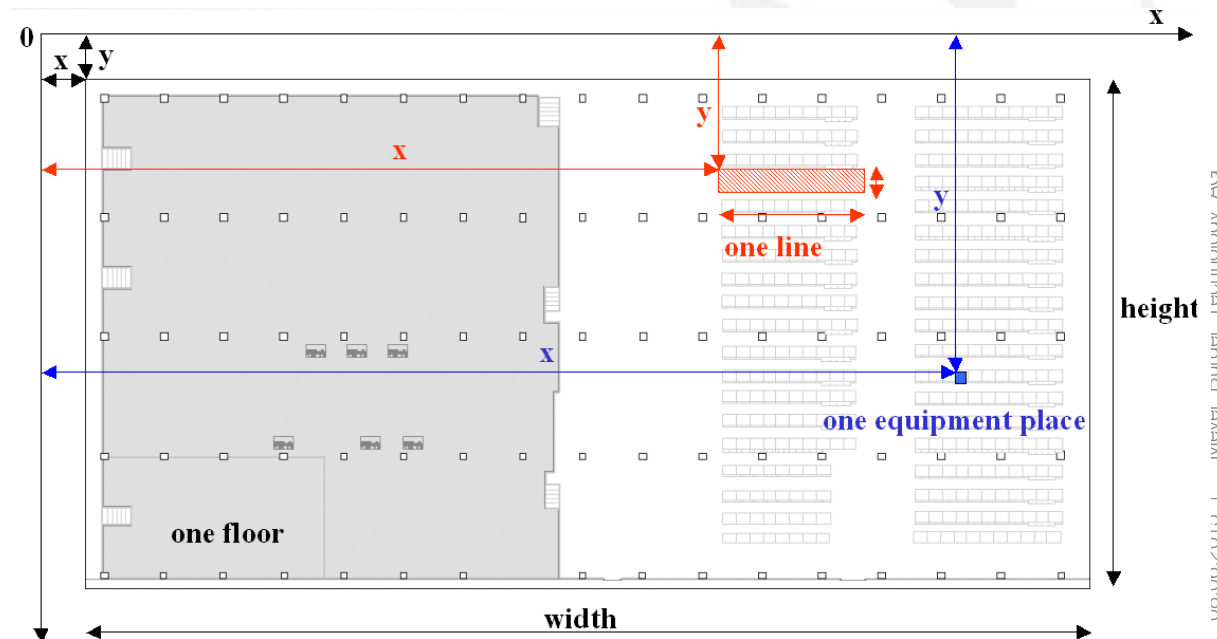
**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

Die abzulösende Applikation basiert auf einer Oracle Datenbank

In der Datenbank existierten bereits

- Koordinaten des Fabriklayout
- Position und Größe der Equipments



# Der erste Versuch



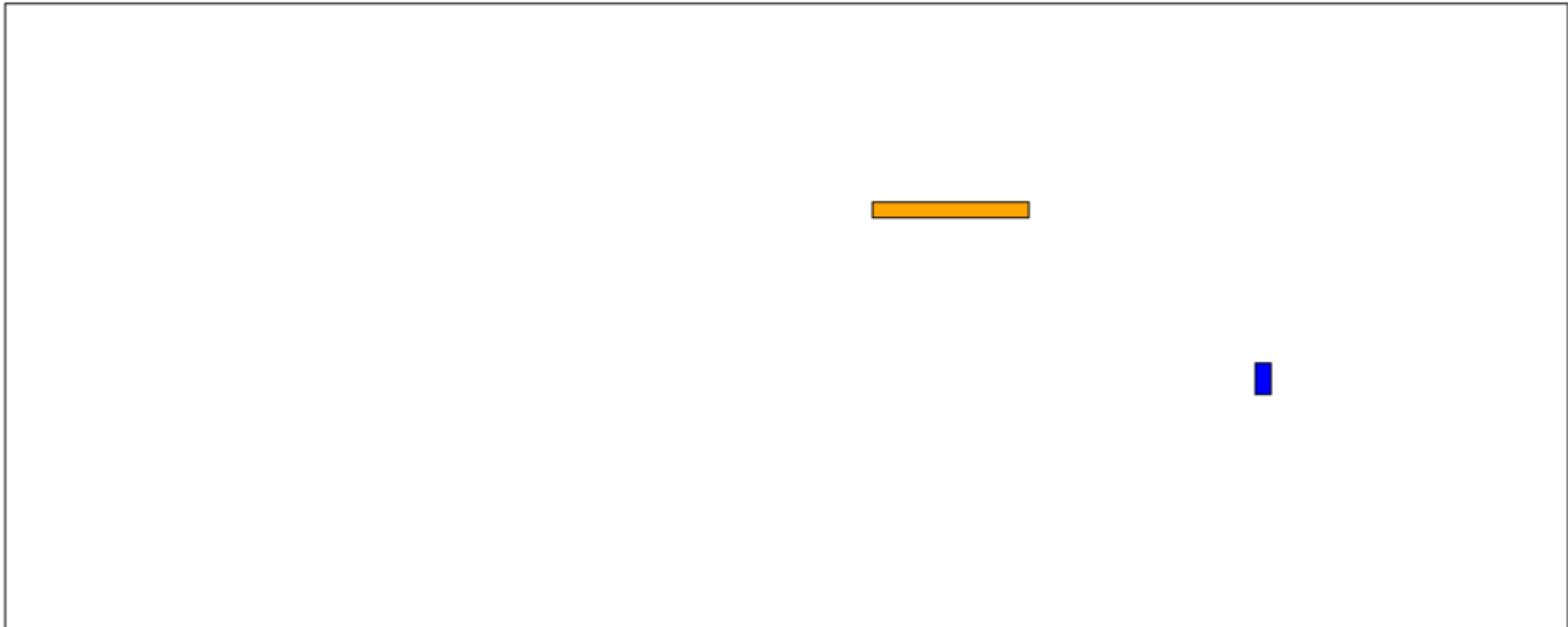
```
<svg width="1000" height="400">
  <g stroke="#000000" stroke-width="1">
    <!-- shop-floor -->
    <rect x="0" y="0" width="1000" height="400" fill="#ffffff" />
    <!-- equipment 1 -->
    <rect x="555" y="127" width="100" height="10" fill="orange" />
    <!-- equipment 2 -->
    <rect x="800" y="230" width="10" height="20" fill="blue" />
  </g>
</svg>
```

- ein Fertigungsbereich (shop-floor)
- zwei Equipment (equipment 1, equipment 2)

# Der erste Versuch



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS



# Schöner geht es immer ...



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS



```
<svg width="1010" height="710">
  <!-- shop-floor -->
  <image x="0" y="0" height="710" width="1040"
        xlink:href="#APP_IMAGES#FAB_withoutTools.svg" />
  <!-- equipments -->
  <g stroke="#000000" stroke-width="1">
    <!-- equipment 1 -->
    <rect x="555" y="127" width="100" height="10" fill="orange" />
    <!-- equipment 2 -->
    <rect x="800" y="230" width="10" height="20" fill="blue" />
  </g>
</svg>
```

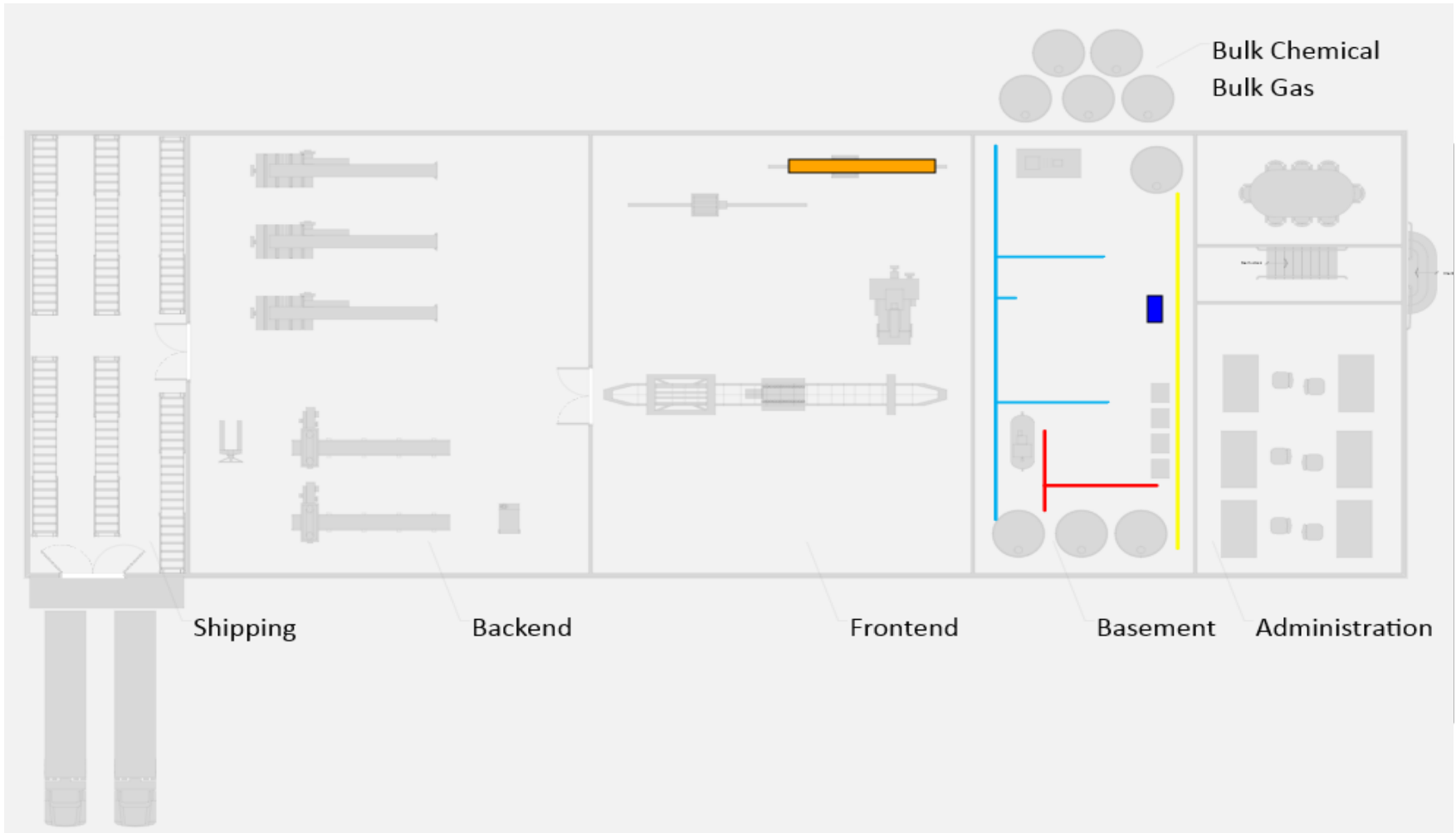
- ein Fertigungsbereich (shop-floor)
- zwei Equipment (equipment 1, equipment 2)



# Schöner geht es immer ...



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

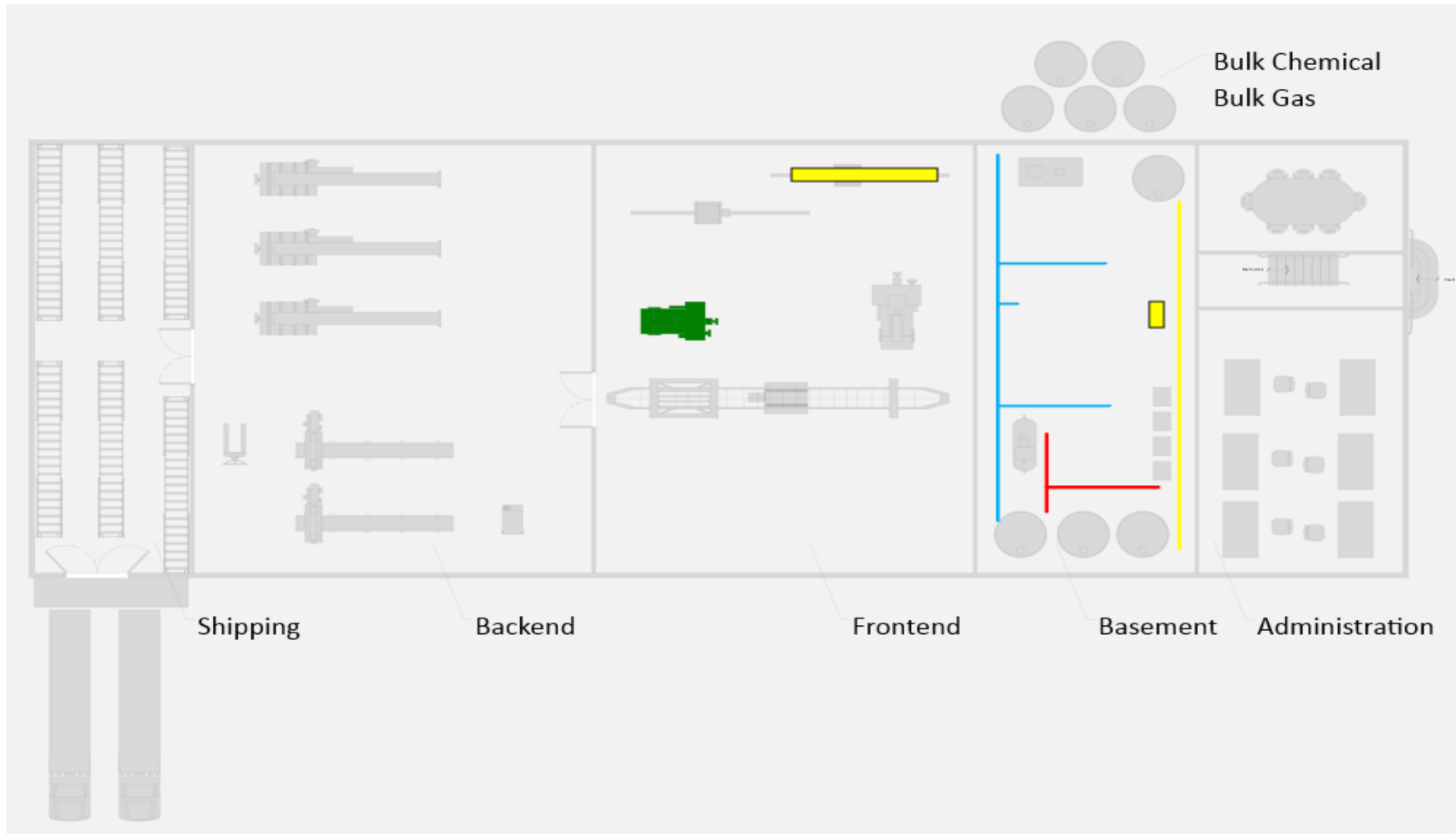


# Schöner geht es immer ... ... das Equipment als SVG



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015





**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

# Benutzerinteraktionen

# Benutzerinteraktionen



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS



## Wünschenswerte Benutzerinteraktionen

- Aktualisierung
- Tooltip
- Link
- Zoom

**Diese Anforderungen können alle mit SVG und JavaScript realisiert werden.**





# Benutzerinteraktionen Aktualisierung



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

SVG Elemente können über zugrundeliegende DOM-Struktur direkt adressiert werden. Dabei wird das „id“-Attribut für die Adressierung verwendet.

```
<rect id="eq_1" x="555" ... />
```

Eine JavaScript-Funktion realisiert dann das Setzen der Hintergrundfarbe:

```
$('#eq_1').attr("fill", color);
```



# Benutzerinteraktionen Tooltip



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

Realisierung über Event-Attribute am jeweiligen SVG-Element

```
<rect ... Onmousemove =[JavaScriptFunction]  
      Onmouseout =[JavaScriptFunction] />
```

Die zugehörigen JavaScript-Funktionen realisieren das Ein- bzw. Ausblenden der Tooltip-Texte.

Das Aussehen des Tooltip wird über CSS gesteuert



# Benutzerinteraktionen

## Tooltip



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS



```
<svg id="svg2" width="1010" height="710">
  <!-- Fab Floor -->
  <image x="0" y="0" height="710" width="1040"
        xlink:href="#APP_IMAGES#FAB_withoutTools.svg" />

  <!-- Equipments -->
  <g stroke="#000000" stroke-width="1">
    <!-- equipment 1 -->
    <rect x="555" y="127" width="100" height="10" fill="orange"
          onmouseout="tooltip_hide('tt_eq_1');"
          onmousemove="tooltip_show('tt_eq_1', 'svg2', evt);"

  </svg>
```

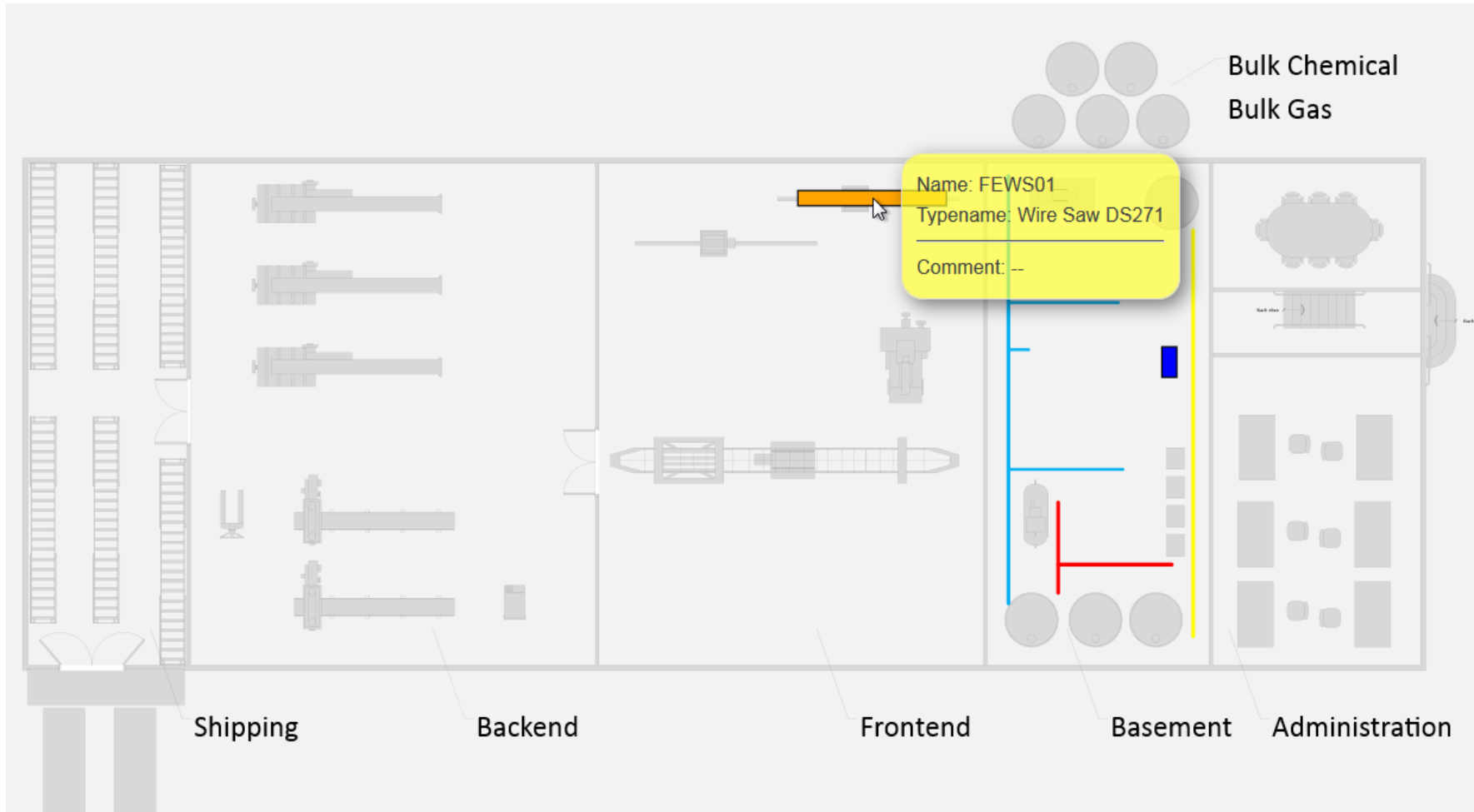


# Benutzerinteraktionen Tooltip



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015



# Benutzerinteraktionen

## Link



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

```
<svg id="svg2" width="1010" height="710">
  <!-- Fab Floor -->
  <image x="0" y="0" height="710" width="1040"
        xlink:href="#APP_IMAGES#FAB_withoutTools.svg" />

  <!-- Equipments -->
  <g stroke="#000000" stroke-width="1">
    <!-- equipment 1 -->
    <rect x="555" y="127" width="100" height="10" fill="orange"
          onclick="window.location='f?p=400:100::::: ...' />
  </g>
</svg>
```



# Benutzerinteraktionen

## Zoom



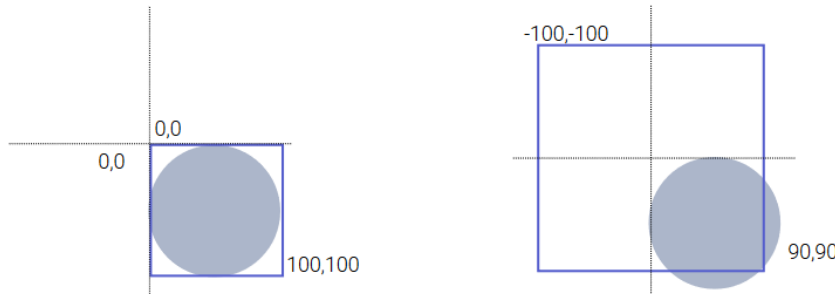
AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

Das SVG-Koordinatensystem hat sein Ursprung oben links  
**width** und **height** definieren die Größe des Anzeigebereichs

Das Viewbox-Attribut erzeugt einen Anzeigebereich (Lupe) im Koordinatensystem des SVGs.

```
<svg id="svg_zoom" width="100" height="100" viewBox="0 0 100 100">
```



```
<svg id="svg_zoom" width="100" height="100" viewBox="-100 -100 90 90">
```



# Benutzerinteraktionen

## Zoom



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

25  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

An das SVG-Dokument wird nun z.B ein „Wheel“-Event hinzugefügt

```
document.getElementById('svg_zoom').  
    addEventListener("wheel", function(evt) {zoom_wheel(evt);});
```

Die zugehörigen JavaScript-Funktion berechnet dann den Ursprung und die **width** und **height** und aktualisiert das Viewbox-Attribute.

```
document.getElementById('svg_zoom').setAttribute("viewBox", newViewBox);
```



# Benutzerinteraktionen

## Responsive Webdesign



**AIS** AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

Um ein responsive SVG zu erhalten genügt es, statt einer festen Weite und Höhe, dem SVG eine flexible Weite in Prozent zuzuweisen:

```
<svg style= ="width:100%" viewBox="0 0 100 100">
```







**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

# Prozessvisualisierung

# Prozessvisualisierung



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS



**Basierend auf den bereits vorgestellten Möglichkeiten lassen sich natürlich auch Prozessvisualisierungen bzw. Anlagenfließbilder mit SVG realisieren.**

**Das Anlagenfließbild wird als SVG erstellt.**

**Elemente, die aktualisiert werden sollen, erhalten eine ID.**

**Eine Javascript-Funktion aktualisiert diese Elemente**

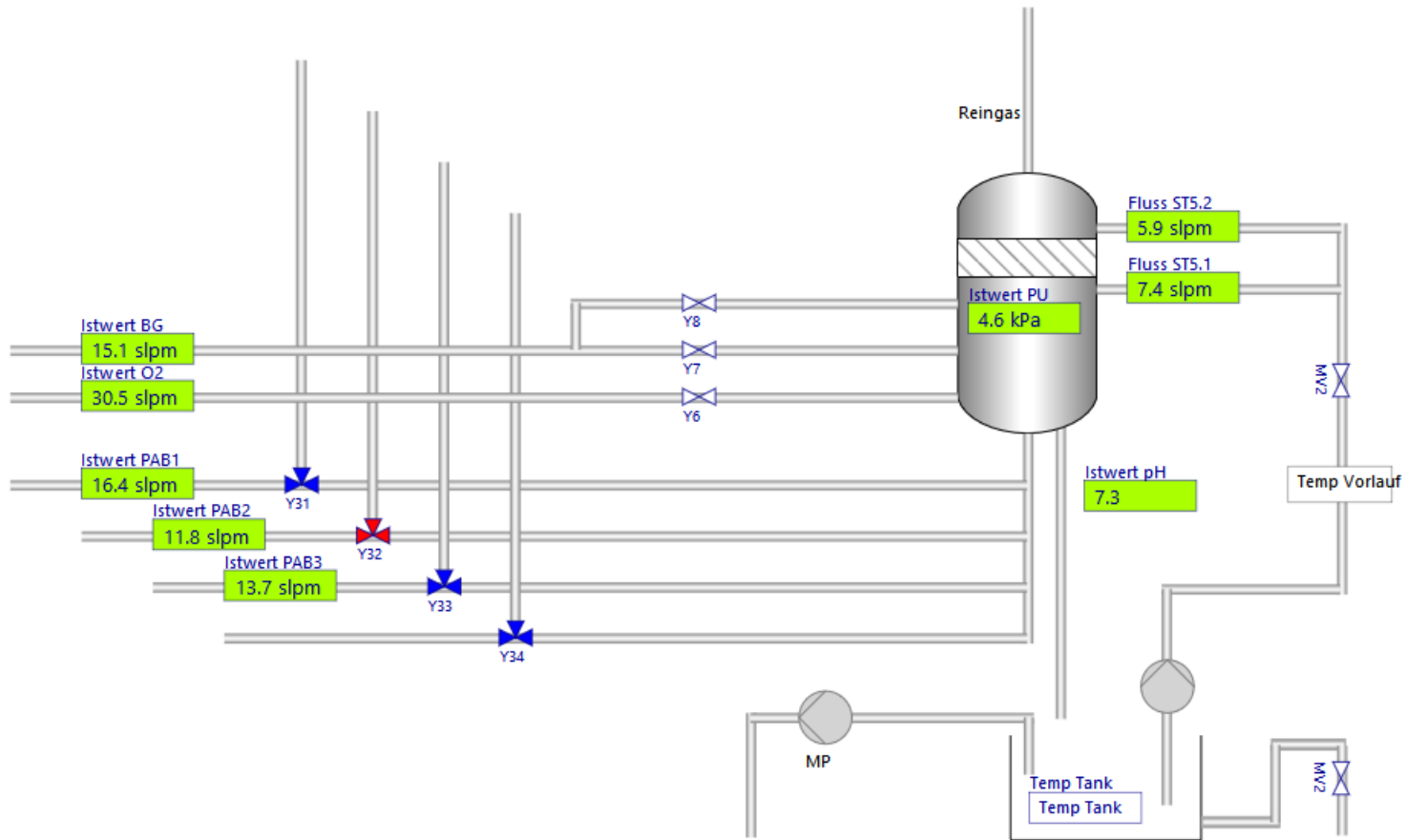
**Natürlich können auch Events, Links und Tooltips hinterlegt werden.**



# Prozessvisualisierung



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS





**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

# Demo

# Tipps zum Generieren von SVG



AIS AUTOMATION  
SOFTWARE SYSTEMS



## Datenbank Funktionen bzw. Prozeduren verwenden

- Ermöglicht einfaches Testen, Debuggen und Fehlerhandling

## XML Funktionen verwenden

- garantiert Typsicherheit

```
SELECT XMLELEMENT (SVG,  
    XMLATTRIBUTES (EQ_ID AS "id", XPOS AS "X", YPOS AS "Y",  
        40 AS "height", 80 AS "width", COLOR_LEVEL_3 AS "fill"))  
FROM TFM_V_TOOL_SUMMARY;
```

## XML Funktionen zum Modifizieren von existierenden XML

INSERTCHILDXML, updateXML, ...



# Verwendete Tools



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

## SVG Editoren

- Microsoft Visio
- Inkscape

## SVG Cleaner

JsFiddle <http://jsfiddle.net>

Firefox Developer (Inspector, Console)



# Fazit



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

**Mit HTML5 und SVG lassen sich schnell und einfach komplexe interaktive Grafiken in eine APEX Applikation einbinden.**

**Die Grafiken sind skalierbar und auch auf mobilen Endgeräten gut lesbar.**

**Trotz komplexer SVG konnten keine performance Probleme beim Rändern der Seiten festgestellt werden.**



# Fragen und Antworten ...



**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

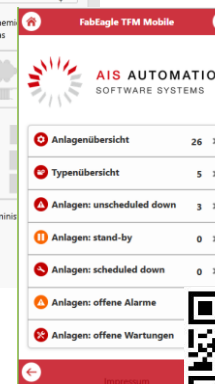
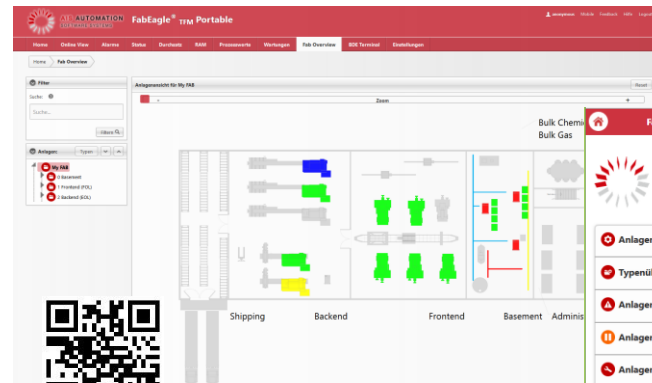


Frank Schubert  
Senior Manager - Business Unit Manufacturing Automation



[frank.schubert@ais-automation.com](mailto:frank.schubert@ais-automation.com)

<http://ais-automation.com>







**AIS AUTOMATION**  
SOFTWARE SYSTEMS

**25**  
YEARS  
JAHRE  
1990-2015

Ihr kompetenter Partner  
für innovative Softwarelösungen  
in der industriellen Automation.