

# **Multimedia und Webtechnologien WS 05/06**

Fachhochschule Lippe und Höxter  
Fachbereich Produktion und Wirtschaft

# **Inkscape**

**Eingereicht durch:** Christian Schuster  
Sascha Maihöfer  
Wolfgang Schramper

**Am:** 03.01.2005

**Referent: Prof. Dr.-Ing. Stefan Gössner**

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	3
2. Standards .....	3
2.1 SVG (Scalable Vector Graphics) .....	3
2.2 Vektorgrafik .....	4
2.3 XML (Extensible Markup Language).....	6
3. Praktische Anwendung .....	8

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Smiley .....	8
Abbildung 2: Zeichenschritte .....	8
Abbildung 3: Werkzeuge.....	9
Abbildung 4: Befehlsleiste1 .....	9
Abbildung 5: Befehlsleiste2 .....	10
Abbildung 6: Farben .....	11
Abbildung 7: Farbverlauf.....	11
Abbildung 8: Bèzier-Kurven.....	13
Abbildung 9: Zunge .....	14

# 1. Einführung

Inkscape ist ein Open Source Vektorgrafikeditor, der sich mit Freehand, Corel Draw oder Xara X vergleichen lässt. Inkscape arbeitet mit dem standardisierten Web – Format SVG (Scalable Vector Graphics). Des Weiteren ist es möglich eine Reihe von Werkzeugen zu nutzen, hier ein paar Beispiele:

Pfade

Formen

Texte

Markierungen

Muster

Gruppen

Klonen

....

Unterstützt wird u.a. Creative Commons Metadaten, Knotenbearbeitung, Ebenen, komplexe Pfandoperationen, Bitmaptracing, pfadgebundene Texte, objektumfließende Texte, direkte XML – Bearbeitung u.v.m.

Zum Einbinden von Bilder und Grafiken können Formate wie Postscript, EPS, JPEG, PNG und TIFF verwendet werden. Exportiert werden PNG sowie verschiedene vektorbasierte Formate.

Die Begründer von Inkscape kommunizieren nach außen ein „mächtiges und komfortables Zeichenprogramm“, das die Standards XML, SVG und CSS vollständig beinhaltet. Durch die Verbreitung als Open Source Software wächst die Benutzergruppe, und auch die Weiterentwicklung ständig.

## 2. Standards

### 2.1 SVG (Scalable Vector Graphics)

SVG ist eine in XML formulierte Sprache für graphische Darstellung, die zweidimensionale Vektorgraphiken für das Internet beschreibt. Dieser Standard wurde am 4. September 2001 vom W3C verabschiedet.

Dadurch dass SVG – Dateien textbasiert sind, zeichnen sie sich durch besonders geringe Dateigrößen im Vergleich zu Rastergrafiken (JPG, GIF) aus. Die Dateigröße kann durch den Einsatz von externen und internen Stylesheets (CSS) noch weiter

verringert werden. Besonders große SVG – Dateien können auch mit GZIP weiter komprimiert werden. Die Einsparpotentiale sind durch diese Möglichkeiten der Komprimierung enorm.

SVG's können in HTML – Dokumente eingebunden werden, oder auch ganze Webseiten im SVG – Format erzeugen. Das ist deshalb relevant, da man mit SVG sehr viel mehr Layout – Möglichkeit hat als in reinen HTML – Seiten. Viele Effekte, wie z.B. „mouseOver“ lassen sich mit SVG herstellen.

Weitere Möglichkeiten im Web:

SVG kann mit Java Script kombiniert werden

SVG – Dateien können auf der Serverseite (z.B. PHP, Perl, ASP) dynamisch erzeugt werden

SVG – Dateien können nach Text durchsucht werden, so können auch Suchmaschinen SVG – Dokumente Informationen heraus filtern

Des Weiteren können auch Soundfiles (MP3, WAV) in SVG – Dateien eingebunden werden.

Der größte Vorteil gegenüber Rastergrafiken ist das problemlose Ein- und Auszoomen von Grafiken. SVG – Dateien können in jeder Auflösung mit bester Qualität eingesehen und ausgedruckt werden, ohne „pixelig“ zu werden. Dies ist z.B. bei der Ansicht von Landkarten von besonderem Vorteil.

## **2.2 Vektorgrafik**

Vektorgrafiken sind aus mathematisch definierten Linien und Kurven, den so genannten Vektoren, aufgebaute Grafiken.

Diese mathematischen Beschreibungen sind ähnlich wie eine Programmiersprache aufgebaut; der Rechner muss die Informationen interpretieren und ausführen. So würde eine Vektorgrafik – frei ins Deutsche übersetzt – etwa aussehen: "Zeichne einen Kreis mit den Koordinaten (Mittelpunkt  $x=33\text{mm}$ ,  $y=57\text{mm}$ ; Radius= $20\text{mm}$ ; Füllfarbe Pantone 72 mit 100%; Linienstärke 1 Punkt; Linienfarbe Schwarz; durchgezogene Linie)." Durch diese Art der Beschreibung ist die Ausgabe größenunabhängig und kann für jede Auflösung und Größe neu berechnet werden,

ohne dass dabei die Qualität vermindert wird, wie das beim Vergrößern von Bitmap-Bildern der Fall ist.

Vektorgrafiken können im Gegensatz zu Rastergrafiken ohne Qualitätsverlust stufenlos skaliert und verzerrt werden. Außerdem bleiben bei Vektorgrafiken die Eigenschaften einzelner Linien, Kurven oder Flächen erhalten und können auch nachträglich noch verändert werden.

Vektorgrafiken eignen sich am besten zur Darstellung von Objekten mit einfachen klaren Formen, wie z. B. Logos oder technische Zeichnungen. Grafiken, die aus Folie am Plotter geschnitten werden (Autobeschriftungen, Werbetafeln), müssen unbedingt im Vektorformat vorliegen, da der Schneidplotter nur an den Umrissen der Objekte (Schriften, Grafiken) entlang schneidet.

Vektorgrafiken sind ungeeignet für die Darstellung von komplizierten Bildern wie Fotos, da diese sich kaum mathematisch modellieren lassen. Im Extremfall müsste jeder Bildpunkt durch eine Fläche wie etwa ein Quadrat modelliert werden, wodurch der Nutzen der Vektorgrafik verloren ginge.

Programme, die auf Vektorgrafiken aufsetzen, sind zum Beispiel:

1. CAD-Programme wie AutoCAD, CATIA und ProEngineer. Das 2D-CAD-Programm QCad steht kommerziellen Produkten wenig nach.
2. Illustrationsprogramme wie zum Beispiel Freehand, Adobe Illustrator, CorelDraw oder Xara Xtreme. Unter KDE gibt es Kontour, Karbon 14 und KPresenter, die man als Illustrations- und Präsentationsprogramme bezeichnen kann. Weiterhin gibt es die Open Source-Programme Sodipodi und Inkscape zum Erstellen von Vektorgrafiken unter Linux und Windows (Inkscape auch für Mac OS X). In der LaTeX-Community ist das Programm Xfig (unter Linux) sehr weit verbreitet.
3. 3D-Computergrafik-Programme. Auf der Open Source-Seite gibt es im dreidimensionalen Bereich POV-Ray, VRML und auch Blender.

Die Programme Leonardo ST (1990) oder ThouVis kombinieren vektor- und pixelbasierte Funktionen, ebenso wie viele Präsentationsprogramme. Im World Wide Web liegen Vektorgrafiken meist im offenen Format SVG oder als proprietäre Flash-Datei von Macromedia vor, zu deren Darstellung in den meisten Browsern ein Plugin erforderlich ist.

### **2.3 XML (Extensible Markup Language)**

XML ist ein Standard zur Erstellung maschinen- und menschenlesbarer Dokumente in Form einer Baumstruktur. XML definiert dabei die Regeln für den Aufbau solcher Dokumente. Für einen konkreten Anwendungsfall ("XML-Anwendung") müssen die Details der jeweiligen Dokumente spezifiziert werden. Dies betrifft insbesondere die Festlegung der Strukturelemente und ihre Anordnung innerhalb des Dokumentenbaums. XML ist damit ein Standard zur Definition von beliebigen, in ihrer Grundstruktur jedoch stark verwandten Auszeichnungssprachen. Eine Sprache zur Definition anderer Sprachen nennt man Metasprache.

Strukturierte Daten findet man z.B. in so unterschiedlichen Dingen wie Kalkulationstabellen, Adressbücher, Konfigurationsparameter, finanzielle Transaktionen und technische Zeichnungen. XML ist ein Satz an Regeln für die Erstellung von Textformaten zur Strukturierung solcher Daten. XML ist keine Programmiersprache und man braucht auch kein Programmierer zu sein, um XML zu benutzen oder zu lernen. XML erleichtert es einem Computer, Daten zu generieren oder zu lesen und sorgt dafür, dass eine bestimmte Datenstruktur eindeutig bleibt. XML vermeidet herkömmliche Fallen, wie sie in anderen Sprachkonstruktionen auftreten: XML ist erweiterbar, plattformunabhängig und unterstützt Internationalisierung / Lokalisierung und Unicode.

Wie HTML verwendet XML Tags (durch '<' und '>' geklammerte Wörter) und Attribute (der Form name="value"). Während HTML festlegt, was jedes Tag und Attribut bedeutet, und oft wie der Text dazwischen in einem Browser aussieht, benutzt XML die Tags nur zur Abgrenzung von Daten und überlässt die Interpretation der Daten allein der Anwendung, die sie verarbeitet. Programme, die Kalkulationstabellen, Adressbücher und andere strukturierte Daten produzieren, speichern diese Daten meist auf der Festplatte, wobei sie entweder ein Binär- oder ein Textformat verwenden. Genau wie bei HTML, bestehen XML Dateien aus reinem Text, der zwar

von Menschen nicht gelesen werden sollte, aber gelesen werden kann, wenn es notwendig ist. Anders als bei HTML, sind die Regeln bei XML strikt. Ein weggelassenes Tag oder ein Attribut ohne Anführungszeichen, machen eine XML Datei unbenutzbar, während dies bei HTML toleriert und oftmals explizit erlaubt wird. Die offizielle XML Spezifikation verbietet es Anwendungen, erst hinterher Warnmeldungen anzuzeigen, falls sie auf fehlerhafte XML Dateien stoßen sollten; ist die Datei fehlerhaft, hat die Anwendung an dieser Stelle anzuhalten und eine Fehlermeldung auszugeben.

Da XML ein Textformat ist und Tags verwendet, um die Daten abzugrenzen, sind XML-Dateien fast immer größer als vergleichbare binäre Formate. Das war eine bewusste Entscheidung der XML-Entwickler.

Die Entwicklung von XML begann 1996 und ist seit Februar 1998 ein W3C-Standard. Vor XML gab es SGML, das in den frühen 80er Jahren entwickelt wurde, seit 1986 eine ISO-Norm ist und eine breite Anwendung für große Dokumentationsprojekte fand. Die Entwicklung von HTML begann 1990. Die Entwickler von XML nahmen - aufgrund der Erfahrung mit HTML - die besten Teile von SGML und produzierten etwas, was nicht weniger kann als SGML, aber bei weitem geregelter und einfacher in der Anwendung ist.

Während SGML zumeist für technische Dokumentation und viel weniger für andere Arten von Daten verwendet wird, ist es bei XML genau umgekehrt.

XML ist lizenzfrei und plattformunabhängig.

Wenn man XML als Basis für ein Projekt wählt, dann findet man Zugang zu einer großen und wachsenden Ansammlung von Werkzeugen. Sich für XML zu entscheiden, ist fast so wie SQL für Datenbanken zu wählen: Sie müssen nur noch Ihren eigenen Datenbestand und die Programme/Prozeduren, die ihn bearbeiten, erstellen. Aber dafür gibt es viele verfügbare Werkzeuge. XML ist als eine W3C-Entwicklung lizenzfrei, und deshalb kann eigene Software drum herum gebaut werden. Die große und wachsende Unterstützung bedeutet, dass man auch nicht an einen einzigen Anbieter gebunden ist. XML ist nicht immer die beste Lösung, aber es lohnt sich immer XML in Erwägung zu ziehen.

### 3. Praktische Anwendung

Als erstes praktisches Beispiel dient der in Abbildung 1 gezeigte Smiley. Beim Anfertigen dieser Zeichnung lernt man die wichtigsten Techniken kennen, die für komplexere Werke benötigt werden.



Abbildung 1: Smiley

Abbildung 1 zeigt ein einfaches Smiley, bestehend aus einigen Kreisbögen und einer Bézierkurve.

Nach dem Start zeigt Inkscape ein neues, leeres Dokument. Den Anzeigemaßstab verändert man durch Drücken der [+]- und [-]-Tasten, bis gerade noch die Seitenränder sichtbar sind. Die einzelnen Zeichenschritte bis zum fertigen Smiley wird in Abbildung 2 gezeigt.

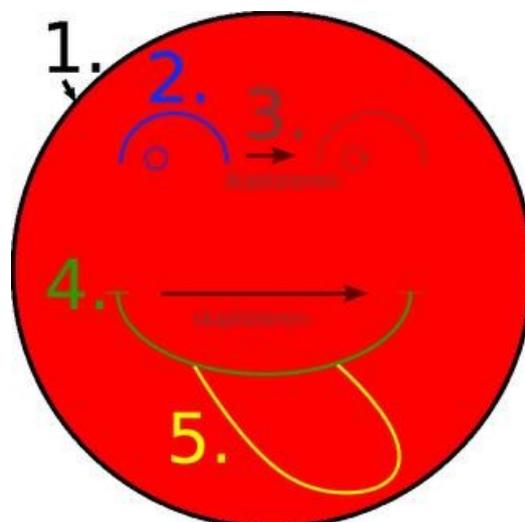
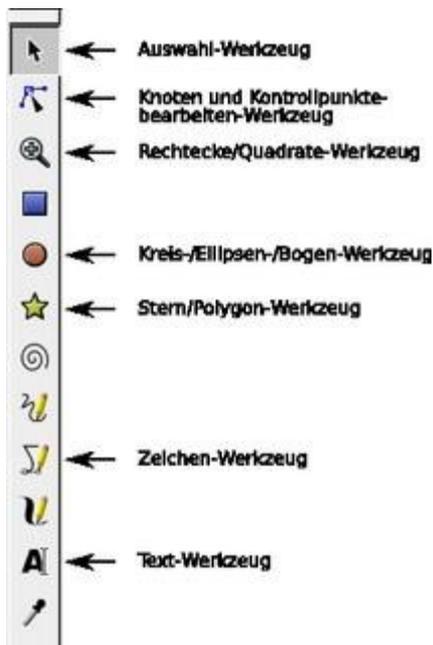


Abbildung 2: Zeichenschritte

Abbildung 2 zeigt die einzelnen Zeichenschritte bis zum fertigen Smiley.

In der linken Toolbar wird das Kreis-/Ellipsen-/Bogen-Werkzeug aktiviert (siehe Abbildung 3). Jetzt muss die [Strg]-Taste gedrückt werden, anschließend die Maus links oben im weißen Zeichenbereich angesetzt und bei gedrückter linker Maustaste in die rechte, untere Ecke gezogen werden. So erstellt man einen rot gefüllten Kreis. Die [Strg]-Taste beschränkt das Verhältnis von Höhe und Breite auf 1:1, 2:1 oder 1:2. Die Tastenkombination [Strg]+[Z] macht Ihre letzte Aktion rückgängig.



**Abbildung 3: Werkzeuge**

Abbildung 3 zeigt die wichtigsten Inkscape-Werkzeuge am linken Bildrand.

Das Zeichnen der Augen beginnt mit nach unten offenen Halbkreisen. Dazu dienen die beiden horizontalen Toolbars oberhalb der Zeichenfläche. Die obere Leiste stellt Standardbefehle zur Verfügung (Abbildung 4). Bewegt man den Mauszeiger über einen Button, zeigt das Programm eine kurze Kontexthilfe. Die untere Leiste ändert sich je nach aktivem Zeichenwerkzeug.

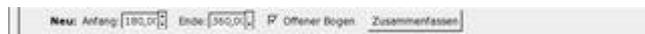


**Abbildung 4: Befehlsleiste1**

Abbildung 4 zeigt die obere horizontale Toolbar. Sie enthält Buttons für Standard-Befehle wie Speichern, Öffnen oder Ausschneiden und Einfügen.

## Zeichnen mit Kreisen:

Für das aktive Kreiswerkzeug (Abbildung 5 zeigt die entsprechende Toolbar) wird der Winkel eingestellt, über den sich der Kreisbogen erstrecken soll. Anfang: 180 und Ende: 360 ergibt den gewünschten Halbkreis. Damit nun auch der Halbkreis unten offen gezeichnet wird, aktiviert man das Kontrollkästchen offener Bogen. Nun kann wie in Schritt 1 ein Kreis gezeichnet werden: Automatisch ergibt sich der gewünschte Halbkreisbogen.

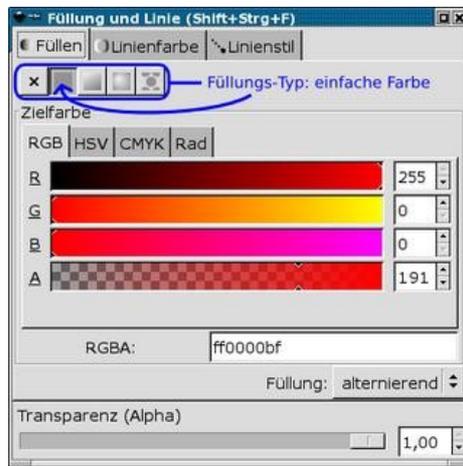


## Abbildung 5: Befehlsleiste2

Abbildung 5 zeigt die Befehlsleiste untere der horizontalen Toolbar. Diese erlaubt Einstellungen, die für das gerade aktive Werkzeug spezifisch sind. Hier ist das Kreiswerkzeug ausgewählt.

Falls der Kreisbogen nicht an der richtigen Stelle sitzt oder ein wenig zu groß oder zu klein geraten ist, klickt man in der linken Werkzeugleiste auf das Auswahl-Werkzeug. Wenn nun die Maus über den kleinen Halbkreis bewegt wird, ändert sich die Cursor-Form zum Verschiebe-Cursor. Nun drückt man die linke Maustaste und zieht den Kreis an die richtige Stelle. Sobald die Taste los gelassen wird, sieht man um den Kreis herum kleine Pfeile. Diese verschiebt man, um die Höhe und Breite des ausgewählten Objekts zu verändern. Die [Strg]-Taste funktioniert hier ähnlich wie beim Kreiswerkzeug: Ist sie gedrückt, ändert sich die Größe gleichmäßig in X- und Y-Richtung.

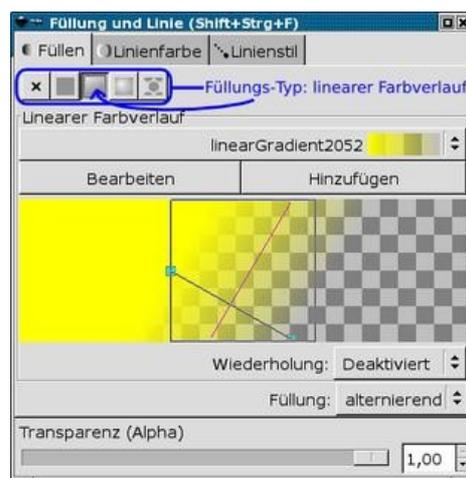
Um die langweiligen roten Kreise etwas bunter zu machen, wird das Auswahl-Werkzeug aktiviert und markiert den großen Kreis. Drückt man [Shift]+[Strg]+[F], um zum Dialogfeld Füllung und Linien zu gelangen (Abb. 6). Dort kann die Füllfarbe des aktiven Objekts über die [R]ed-, [G]reen- und [B]lue-Farbkomponente eingestellt werden. Wird der G-Regler (grüne Farbkomponente) ganz nach rechts gezogen, dann färbt sich der ausgewählte Kreis gelb .



**Abbildung 6: Farben**

Über den Dialog in Abbildung 6 stellt man die Füllfarbe über die [R]ot- [G]rün- und [B]lau-Komponente ein.

Wenn nun als Füllungs-Typ ein linearer Farbverlauf gewählt wird, lässt Inkscape die Füllfarbe von Gelb nach Transparent verlaufen. Um den Verlauf feiner einzustellen, verschiebt man die türkisfarbenen Quadrate wie in Abb.7 gezeigt.



**Abbildung 7: Farbverlauf**

Abbildung 7 wird der gelbe Farbverlauf für den Kopf des Smileys eingestellt.

Den Farbverlauf für die Augen stellt man folgendermaßen ein: Der kleine Halbkreis wird ausgewählt, man öffnet die Füllung und Linien-Dialog, stellt den Farbwert ein (R=190,G=200,B=255), wählt den Linearer Farbverlauf aus (vgl. Abb. 9) und passt ihn an.

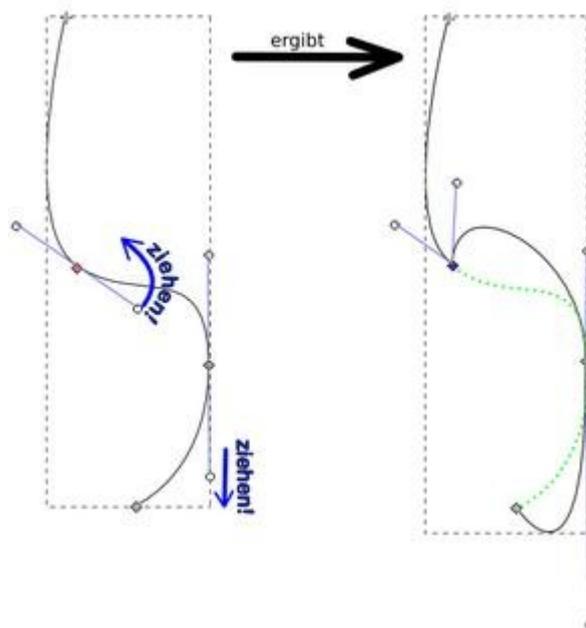
Nun noch einen ganz kleinen Kreis zeichnen (Kreiswerkzeug, Anfang: 0, Ende: 0), im Füllung und Linien-Dialog den mit X bezeichneten Button wählen (für keine Füllung), und das linke Auge ist fertig. Wenn man wie hier kleine Elemente zeichnet, vergrößert man am besten das Bild mit der [+] -Taste. Mit der mittleren Maustaste werden die angezeigten Ausschnitte verschoben.

Es werden mehrere Elemente in die aktuelle Auswahl aufgenommen, indem man die [Umschalt]-Taste gedrückt hält und die Elemente nacheinander mit dem Auswahl-Werkzeug anklickt. So wählt man das ganze Auge (Halbkreis und ganz kleiner Kreis) aus. [Strg]+[D] dupliziert die gewählten Objekte. Statt mit der Maus kann man Objekte auch mit den Cursorstasten verschieben. Drückt man also mehrmals die [Cursor-nach-rechts]-Taste und beobachtet wie das Duplikat des Auges nach rechts wandert ([Umschalt] erhöht die Schrittweite). Der Vorteil gegenüber dem Verschieben mit der Maus ist, dass sich die Augen nun exakt auf derselben Höhe befinden.

### **Freies Zeichnen:**

Auch der Mund wird mit einem Kreisbogen mit Anfangs- und Endwinkel 0 bzw. 180 gezeichnet. Diesmal wird beim Aufziehen des Kreisbogens nicht die [Strg]-Taste gedrückt, da der Bogen mehr in die Breite als in die Höhe gezogen werden muss. Mit dem Zeichenwerkzeug kann man völlig frei jede erdenkliche Form zeichnen, für den Anfang allerdings nur eine kurze horizontale Linie für den Mundwinkel. Dazu aktiviert man das Zeichenwerkzeug und bewegt den Mauszeiger an die Stelle, wo die Linie beginnen soll. Dann wird die [Strg]-Taste gedrückt und bei gedrückter Maustaste der Zeiger ein wenig nach rechts gezogen. Am gewünschten Endpunkt wird wieder geklickt. Ein Rechtsklick beendet die Aktion. Bei diesem Werkzeug beschränkt die [Strg]-Taste die Neigung der zu zeichnenden Geraden in 15°-Schritten, so dass es leicht möglich ist, eine exakt horizontale Linie zu ziehen. Nun folgt noch einmal die vom Auge bekannte Verdopplungs-Prozedur: Die kurze Linie mit dem Auswahl-Werkzeug markieren, mit [Strg]+[D] duplizieren und das Duplikat mit der [Cursor-nach-rechts]-Taste an die richtige Stelle manövrieren. Bevor man zu komplizierten Formen schreitet, sollte man sich etwas mit dem Zeichenwerkzeug vertraut machen, indem ein beliebiger Linienzug gezeichnet wird: Den Anfangspunkt legt man wieder durch einen Mausklick fest. Beim zweiten Klick wird jedoch die Maustaste gedrückt gehalten und man bewegt die Maus quer zur

Richtung der gezeichneten Linie. Aus dem Endpunkt lässt sich nun die Kontrolltangente herausziehen. Hält man die Taste gedrückt und bewegt dann den Zeiger, um zu sehen, wie Länge und Richtung der Kontrolltangente die Form der rot dargestellten Linie beeinflusst. Wenn die Maustaste schließlich losgelassen wird und der Zeiger weiter bewegt wird, sieht man, dass nun ein neues Liniensegment gezeichnet werden kann: Klicken, Maus gedrückt halten und bewegen. Nach ein paar Segmenten schließt man den Linienzug durch Rechtsklick oder [Eingabe] ab. Inkscape hält auch ein Hilfsmittel bereit, mit dem man bereits gezeichnete Kurven nachträglich verändern kann: Knoten und Kontrollpunkte bearbeiten. Damit werden die Kontrollpunkte verschoben und die Kontrolltangente in Richtung und Länge verschoben. Selbst Profis gehen normalerweise so vor, dass sie einen Linienzug zunächst grob zeichnen und dann die Feinheiten nachbessern. Markiert man mit diesem Werkzeug einen Kontrollpunkt und verschiebt mit der Maus die kleinen Kreise an den Enden der Tangente (Abb. 8).



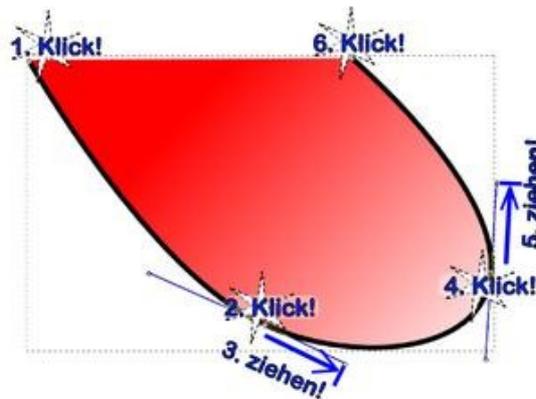
**Abbildung 8: Bézier-Kurven**

In Abbildung ist der veränderte Verlauf der Bézier-Kurven zu sehen, wenn die Endpunkte der Kontrolltangente verschoben werden.

Um den Smiley fertig zu stellen, aktiviert man das Auswahl-Werkzeug und markiert den Übungs-Linienzug. Ein Druck auf die [Entf]-Taste löscht ihn.

Wie die Maus eingesetzt wird, um die Zunge zu zeichnen, zeigt Abbildung 9: Klickt man, wie dort gekennzeichnet. Ziehen bedeutet: Die Maustaste nach dem Klick

halten, die Maus in Pfeilrichtung bewegen (die Kontrolltangenten erscheinen und sind in Richtung und Länge veränderbar), dann die Maustaste loslassen. Drei Linienzüge sind für die Zunge nötig: Ein Kontrollpunkt wird immer dann gesetzt, wenn die Krümmung der Kurve sich ändert. Nun stellt man noch eine rote Farbfüllung ein und benutzt sie als Farbverlauf.



**Abbildung 9: Zunge**

In Abbildung 9 wird gezeigt wie die Maus eingesetzt werden muss, um den Umriss der Zunge zu zeichnen.

Die Füllung der Zunge überragt den Mund an der oberen Kante. Um dies zu korrigieren, stellt Inkscape ein weiteres mächtiges Werkzeug zur Verfügung: Boolesche Operationen können mit Pfaden durchgeführt werden.

Man markiert zuerst den Bogen des Mundes mit dem Auswahl-Werkzeug und dupliziert dann den Bogen mit [Strg]-[D]. Aktiviert man zusätzlich noch die Zunge mit [Umschalt] und Mausklick. Aus dem Menü Pfad kann dann der Eintrag Differenz gewählt werden.

Nur eine kleine Änderung fehlt noch zur fertigen Zeichnung: die Anpassung der Linienbreite. Man wählt mit dem Auswahl-Werkzeug alle Objekte außer der Zunge. Öffnet mit [Strg]+[F] den Dialog Füllung und Linie, um den Linien-Stil zu ändern und klickt auf den entsprechenden Reiter oben im Dialog und gibt als Breite 6 Pt ein (eventuell muss Pt als Einheit hinter dem Zahleneingabefeld auswählen werden). Nun sind alle Linien gleich stark.

**Quellen:**

<http://www.inkscape.org/>

<http://www.scale-a-vector.de/def-d.htm>

<http://www.w3c.de/Misc/XML-in-10-points.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Xml>

<http://www.druckerei-duennbier.com/grafik02.htm>

<http://www.computerbase.de/lexikon/Vektorgrafik>

<http://www.druckerei-duennbier.com/grafik02.htm>