

# Geometrie im Internet

---

[www.geometry.at](http://www.geometry.at)

---



Wolfgang Rath  
[rath@geometry.tuwien.ac.at](mailto:rath@geometry.tuwien.ac.at)

Version 2000-11-24 (kurz)

## Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>VORWORT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINSTIEG INS INTERNET</b> .....	<b>4</b>
<b>2 EMAIL, NEWS, FTP</b> .....	<b>5</b>
<b>3 INTERNETSEITEN SELBST ERSTELLEN</b> .....	<b>6</b>
<b>4 DIE HOMEPAGE DES ADG: <a href="http://WWW.GEOMETRY.AT">WWW.GEOMETRY.AT</a></b> .....	<b>7</b>
<b>5 SUCHEN UND FINDEN</b> .....	<b>8</b>
<b>6 DARSTELLUNG DREIDIMENSIONALER WELTEN UND OBJEKTE</b> .....	<b>11</b>
6.1 VRML .....	11
6.2 JAVA .....	14
6.3 RAYTRACING MIT POV-RAY .....	17
<b>LINKS ZU GEOMETRIESEITEN IM WWW</b> .....	<b>17</b>

## Vorwort

Diese Kurzinformation soll eine Starthilfe für das Finden von Informationen zum Thema Geometrie und Internet, sowie eine kurze Information über die Homepage des ADG sein.

Internetseiten werden häufig geändert. Es ist es wahrscheinlich, dass einige Links die in diesem Skriptum angegeben sind, nicht mehr funktionieren, wenn Sie diese ausprobieren. Falls z.B. die Seite [www.netscape.com/computing/download](http://www.netscape.com/computing/download) nicht gefunden werden kann, versuchen Sie zur Startseite des entsprechenden Servers, d.h. [www.netscape.com](http://www.netscape.com), zu gehen, und von dort aus die Seite zu finden. In diesem Skriptum sind oft Links zu speziellen Seiten angegeben, weil damit ein rascheres Auffinden der Informationen möglich ist. Grundsätzlich sollte man eher Links zu Startseiten angeben, weil diese im allgemeinen längeren Bestand haben.

## Copyright

© Wolfgang Rath,  
Institut für Geometrie, Technische Universität, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien.

Alle Rechte beim Autor.

Email: [rath@geometrie.tuwien.ac.at](mailto:rath@geometrie.tuwien.ac.at)

URL: <http://www.geometrie.tuwien.ac.at/rath>

Die nicht kommerzielle Nutzung durch Universitäten, Schulen und Privatpersonen für den eigenen Gebrauch das ganzen Skriptums oder nur von Teilen ist kostenlos erlaubt.

Das Bereitstellen der elektronischen Form dieses Dokuments in öffentlich zugänglichen Netzwerken (Internet) und Downloadbereichen bedarf der Genehmigung durch den Autor.

Jede Art kommerzieller Nutzung ist nur nach Rücksprache mit dem Autor erlaubt.

Die aktuelle Version finden Sie auf <http://www.geometrie.tuwien.ac.at/rath/geomnetz>

# 1 Einstieg ins Internet

## 1.1 Hard- und Software zum Betrachten von WWW-Seiten

Um Internetseiten betrachten zu können benötigt man einen Computer mit Internetanschluss (direkt oder über Modem) und einen sogenannten **Browser** (ein Programm, das Internetseiten anzeigen kann), etwa *Netscape Communicator* oder *Microsoft Internet Explorer*.

Die beiden Browser gibt es am Internet unter folgenden Adressen:

Internet Explorer            [www.microsoft.com/downloads](http://www.microsoft.com/downloads)  
Netscape Communicator      [www.netscape.com/computing/download](http://www.netscape.com/computing/download)

Diese Programme können aber nicht alle Datenformate verarbeiten. Daher benötigt man weitere Programme. Das sind entweder sogenannte Plug-Ins (Erweiterungsprogramme, die in den Browser „hineingesteckt“ werden, aber alleine nicht lauffähig sind), oder lokal am PC installierte Programme, die vom Browser gestartet werden.

Bei Netscape wird man automatisch zu der Internetseite <http://home.netscape.com/plugins> verbunden, von der man das nötige Plug-in herunterladen kann, wenn man eine Datei anwählt, die der Browser nicht verarbeiten kann.

Für folgenden Dateiformate sind Zusätze erforderlich:

### PDF-File:

Acrobat Reader (Plug-In und Programm, Freeware): <http://www.adobe.com>

### ZIP-File:

Winzip (Shareware) <http://www.winzip.com/>  
PowerArchiver(Freeware) <http://www.powerarchiver.com/>

### VRML-Viewer

Cosmoplayer (Plug-In, Freeware): <http://www.cosmosoftware.com/>  
Links zu weiteren Viewern: <http://www.web3d.org/vrml/vrml.htm>

### Postscript-Files:

Ghostscript (Freeware): <http://www.ghostscript.com>

### Java Plug-In: <http://www.javasoft.com>

Bei den neueren Browsern wird automatisch ein Plug-In und eine Java-Virtual-Machine installiert. Da aber neuere Java-Seiten mit älteren Plug-In-Versionen nicht immer betrachtet werden können, ist oft die Installation einer aktuellen Versionen des Java-Plug-Ins erforderlich.

**DVI-Files, Tex:**            <http://www.miktex.de/>  
                                 <http://www.dante.de/>

### Word-Files

Word-Viewer (frei für Inhaber von Windows Lizenz) [www.microsoft.com/downloads](http://www.microsoft.com/downloads)  
Word

### **Excel-Files**

Excel-Viewer (frei für Inhaber von Windows Lizenz) [www.microsoft.com/downloads](http://www.microsoft.com/downloads)  
Excel

### **Audio und Video:**

RealPlayer <http://www.real.com>  
Winamp <http://www.winamp.com>  
Quicktime <http://www.quicktime.apple.com>  
Windows Mediaplayer <http://www.microsoft.com>

## **2 Email, News, FTP**

### **2.1 E-Mail**

Um E-Mail empfangen und senden zu können, benötigt man auch ein eigenes Programm.

Hier eine Liste mit geläufigen Programmen:

Eudora (Freeware bzw. Adware (durch Werbebanner finanziert)) [www.eudora.com](http://www.eudora.com)  
PegasusMail (Freeware) [www.pegasus.usa.com](http://www.pegasus.usa.com)  
Netscape Communicator (Freeware) [www.netscape.com/download](http://www.netscape.com/download)  
Outlook Express (includiert in Windows)  
Outlook (Komerziell)

Sind Sie schon in der Mailingliste des ADG eingetragen ?

### **2.2 News**

Um Informationen einfach an einen definierten Benutzerkreis senden zu können, gibt es zwei Möglichkeiten:

*Mailinglisten:* Durch Angabe einer Adresse, etwa [adg-gz@geometrie.tuwien.ac.at](mailto:adg-gz@geometrie.tuwien.ac.at) kann eine E-mail an alle angemeldeten Benutzer geschickt werden. Die Anmeldung und Wartung erfordert einen gewissen Administrationsaufwand.

*Newsgroups:* Diese werden einmal eingerichtet und mit einem eigenen Protokoll im Internet angeboten. Man benötigt daher wieder ein eigenes Programm, z:B. Netscape Communicator.

Es kann aber jeder ohne Anmeldung Beiträge lesen und in die Newsgroup Nachrichten schicken, (Manche Newsgroups sind moderiert, d.h. es kann nur ein definierter Personenkreis Nachrichten schicken, bzw. die Nachrichten werden zuerst von einem Moderator gesichtet und akzeptiert oder abgelehnt.)

Ein Archiv von Nachrichten in den Newsgroups mit Suchfunktion gibt es auf [www.deja.com/usenet](http://www.deja.com/usenet)

## 2.3 FTP

Zum Herunterladen von Programmen wird entweder das http-Protokoll benutzt, das auch zum Übertragen von Internetseiten verwendet wird, oder das ftp-Protokoll. Die gängigen Browser beherrschen auch das ftp-Protokoll und können daher zum Herunterladen einzelner Dateien verwendet werden.

Wenn viele Dateien übertragen werden sollen, ist die Verwendung eines eigenen Programmes empfehlenswert, etwa: ws\_ftp\_light (Freeware für nichtkommerziellen Gebrauch, download von [tucows.unvie.ac.at](http://tucows.unvie.ac.at))

## 3 Internetseiten selbst Erstellen

Detaillierte Informationen über das Erstellen von Internetseiten und die zugrundeliegende Sprache HTML würden den Rahmen dieser Kurzinformation sprengen. Deshalb wird auf gute Einführungen im Internet verwiesen:

SELFHTML (Deutsches Online Einführung auch zum Download)

<http://www.teamone.de/selfhtml/selfhtml.htm>

SELFHTML – Aktuell (Aktuelle Informationen rund um Selfhtml)

<http://www.teamone.de/selfaktuell>

HTML Einführung von H.Partl (Universität für Bodenkultur Wien)

<http://www.boku.ac.at/html Einf>

W3C – World Wide Web Consortium (Aktuelle Standards, Weiterentwicklungen, Software)

<http://www.w3.org>

Um einfache Internetseiten rasch zu erstellen können etwa folgende Softwareprodukte verwendet werden:

Netscape Composer integriert in Netscape Communicator (WYSIWYG, Freeware)

[www.netscape.com/computing/download](http://www.netscape.com/computing/download)

1stpage [www.evrsoft.com/1stpage](http://www.evrsoft.com/1stpage)

Word 97 oder neuer (WYSIWYG und Quelltext)

Microsoft Frontpage (WYSIWYG und Quelltext)

Arachnophilia (Quelltext, Freeware) [www.arachnoid.com](http://www.arachnoid.com)

#### **4 Die Homepage des ADG: [www.geometry.at](http://www.geometry.at)**

Auf der Homepage des ADG finden Sie Informationen zu folgenden Themenkreisen:

- ?? Aktuelles  
Termine, Strobl,...
- ?? Materialien  
Termine, Geometrielinks, ADI-CD, Beispiele,..
- ?? Unterrichtsorganisation  
Mailingliste, Lehrpläne, schulautonome Lehrpläne, Jahresplanung
- ?? Weiterführende Studien  
Studienpläne, Aufnahmebedingungen, Forschung
- ?? Arbeitsgruppen  
ADG, GZÖ, ADI, DiFAG, FfG, ..
- ?? Lehrerbildung  
Termine, Vortragsbörse, spezielle Themen,..

Besuchen Sie die WWW-Seiten des ADG. Das Homopageteam ist für jeden Beitrag und jede Anregung dankbar.

## 5 Suchen und Finden

Um Seiten zu bestimmten Themen aufzufinden, gibt es sogenannte *Suchmaschinen* (*search engines*), die nach Eingabe von Schlagworten in einem Eingabefeld die Seiten zu diesen Themen auflisten.

Um ein gutes Suchergebnis zu erzielen, sollte man folgende Punkte beachten:

- ?? Gute Formulierung der Abfrage:  
    Geeignete Suchbegriffe, korrekte logische Verknüpfung.
- ?? Auswahl geeigneter Suchmaschinen.
- ?? Benützung von Metasuchmaschinen und geeigneter Software.

### 5.1 Suchmaschinen und Portal Sites

International:

Altavista: [www.altavista.com](http://www.altavista.com)  
Yahoo: [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)  
Google: [www.google.com](http://www.google.com)  
Alltheweb; [www.alltheweb.com](http://www.alltheweb.com)  
Nothernlite: [www.nothernlite.com](http://www.nothernlite.com)

Deutschland-Österreich:

Fireball: [www.fireball.de](http://www.fireball.de)  
Dino: [www.dino-online.de](http://www.dino-online.de)  
Astronaut: [www.astronaut.at](http://www.astronaut.at)

### 5.2 Metasuchmaschinen, Suchmaschinen suchen und mehr

#### Metasuchmaschinen

Um die Informationen mehrere Suchmaschinen gleichzeitig zu nutzen, gibt es sogenannte Metasuchmaschinen, die eine Suchanfrage an mehrere andere Suchmaschinen weiterleiten und die Ergebnisse gesammelt ausgeben. Auch mittels Software die am PC lokal installiert ist, kann man gleichzeitig in mehreren Suchmaschinen suchen. Eine solche Suchmaschine ist etwa

[www.search.com](http://www.search.com)

#### Suchmaschinen suchen

Um die geeignete Suchmaschine für ein spezielles Thema zu finden, gibt es bereits Suchmaschinen, die Suchmaschinen suchen. Empfehlenswert ist

Klugsuchen: [www.klug-suchen.de](http://www.klug-suchen.de)  
Links zu vielen Suchmaschinen: [www.searchenginecolossus.com](http://www.searchenginecolossus.com)

#### Fragen im Klartext

Eine Suchmaschinen in der man eine Frage im englischem Klartext eingeben kann ist

Ask-Jeeves: [www.askjeeves.com](http://www.askjeeves.com)

### **Spezielle Informationssammlungen mit Suchfunktion**

FTP-Server durchsuchen:

<http://ftpsearch.lycos.com>

<http://www.ftpsearch.com>

<ftp://ftpsearch.com>

Dejanews: [www.deja.com](http://www.deja.com) bietet Suchfunktionen nach und in Newsgroups

FAQs: [www.faqs.com](http://www.faqs.com)

Hier findet man *FAQs (Frequently Asked Questions)* und *RFCs (Request for Comments)* - in diesen Dokumenten werden die Standards für vieles im Internet festgelegt)

About.com [www.about.com](http://www.about.com)

Whatis.com [www.whatis.com](http://www.whatis.com)

### **5.3 Formulierung der Abfrage - Logische Verknüpfung der Suchbegriffe**

Gibt man mehrere Suchbegriffe im Eingabefeld einer Suchmaschine ein, so werden diese bei verschiedenen Suchmaschinen in der Standardeinstellung in unterschiedlicher Weise logisch verknüpft. Es wird nach Seiten in denen einer der Begriffe (ODER-Verknüpfung) oder alle Begriffe (UND-Verknüpfung) vorkommen gesucht. Durch Eingabe von Schlüsselwörtern oder Symbolen kann die richtige Suchweise erzwungen werden. Leider sind die Regeln dafür auch nicht bei allen Suchmaschinen gleich.

In den meisten Fällen gelten folgende Regeln:

UND-Verknüpfung: + AND

ODER-Verknüpfung: OR oder gar kein Zeichen

NICHT: - NOT

Platzhalter für beliebige Zeichen (wild card, joker): \*

Wort in der Nähe des vorigen: NEAR

Genau diese Zeichenkette: "Hier steht die Zeichenkette "

Weiters kann man nicht nur Schlagworte verwenden, sondern auch Angaben über Domains. Sites (Computer auf denen WWW-Seiten gespeichert sind) machen:

z.B. +"Darstellende Geometrie" -domain:tuwien.ac.at

Diese Anfrage schließt alle Seiten auf WWW-Servern im Bereich der TU-Wien aus.

## 5.4 Software

Neben Suchmaschinen im Internet gibt es auch Software, die man lokal auf einem PC mit Windows installieren kann. Diese Programme benötigen zum Suchen keinen WWW-Browser, suchen in mehreren Suchmaschinen gleichzeitig, entfernen doppelte Einträge automatisch und sortieren nach einstellbaren Kriterien.

Copernic2000 <http://www.copernic.com>

Webferret <http://www.ferretsoft.com>

## 5.5 Download - Herunterladen von Software

Wenngleich das Herunterladen von http und ftp Servern möglich ist, bietet sich die Verwendung von Download-Programmen an, die eine *Resume-Funktion* haben (nach Unterbrechung der Verbindung muss nur der noch fehlende Teil eines Files nachgeladen werden) und nach dem schnellsten FTP-Server suchen, der verfügbar ist. (Viele Share- und Freeware-Programme liegen auf mehreren Servern, die auf der ganzen Welt verteilt sind.)

Ein Freeware-Programm ist

Go!zilla <http://www.gozilla.com/>

Weiters gibt es Programme, die eine Seite und alle referenzierten Links und Dateien bis zu einer vorgegebenen Tiefe in der Hierarchie herunterladen.

Empfehlenswerte etwa:

Webcopier <http://www.maximumsoft.com>

Webstripper: <http://webstripper.net>

## 6 Darstellung dreidimensionaler Welten und Objekte

Bei der Darstellung einer räumlichen Szene wird diese durch eine Beschreibungssprache erfasst (VRML, POV-Ray File, Java3d) und nach Berechnung des Bildes (Rendern) unter Verwendung von standardisierten Programmierschnittstellen (API – Application Programming Interface, etwa *OpenGL*, *DirectX*) an die Hardware des Computers zur Ausgabe geleitet.

Die grundsätzlichen Strategien sind bei allen Beschreibungssprachen dieselben: Objektorientierter Aufbau der Szene, Benutzung lokaler Koordinatensysteme und Transformationen, Definition von Materialeigenschaften, Licht und Kameraposition.

### 6.1 VRML

#### 6.1.1 Struktur eines VRML-Files

VRML ist die Abkürzung für “Virtual Reality Modeling Language“. Das ist das Fileformat zur Beschreibung interaktiver und multimedialer 3D-Welten im Internet. Die erste von Silicon Graphics entwickelte Version VRML 1.0 wurde in Zusammenarbeit mit Sony und anderen Entwicklern zur Version VRML 2.0 erweitert. Neben geringen Veränderungen in der Sprachstruktur wurden insbesondere die Möglichkeit von Animationen, Multimediaeffekten und der Aufruf von externen Scripts hinzugefügt. Diese Version wurde in nur geringfügig geänderter Form 1997 als internationaler Standard ISO/IEC 14772-1:1997 beschlossen und wird kurz als VRML97 bezeichnet. Die weitere Entwicklung wird vom Web3D Consortium koordiniert. Die jeweils aktuellen Informationen findet man auf <http://www.web3d.org> .

Die Beschreibung erfolgt durch eine Hierarchie von sogenannten *Knoten (Nodes)*, die in Feldern wieder Knoten enthalten, So ein Knoten beschreibt ein Geometrieobjekt als eine Gruppe von Objekten, die dann einer Transformation unterworfen werden können, oder Material- und Oberflächeneigenschaften sowie Sound. Seit VRML 2.0 gibt es auch Script-Knoten, die *Scripts* ausführen und externe Scripts aufrufen können. Um Animationen ausführen zu können, gibt es Knoten die Ereignisse melden können, etwa *Sensoren* oder *Timer*. Diese werden dann mit einem ROUTE Befehl zu Eingabeparametern (etwa Größe eines Translationsvektors) anderer Knoten weitergeleitet.

Ein ganz einfaches VRML-File, das einen Würfel generiert lautet:

```
#VRML V2.0 utf8

Shape {
  geometry   Box {}

  appearance Appearance {
    material Material{
    }
  }
}
```

Die Möglichkeit den Standpunkt des Betrachters zu ändern und das Schattieren (Rendern) erfolgt dann automatisch durch einen VRML-Viewer, ein Programm zum Betrachten von VRML-Welten, das als Plug-In in den WWW-Browser integriert ist.

Ein etwas komplexeres VRML-File, das mittels eines Sensors die Mausbewegung abfragt, und danach dementsprechend die Kugel verschiebt, sieht so aus:

```
#VRML V2.0 utf8

# In der ersten Zeile steht die Information über das Datenformat
# Alles was in einer Zeile hinter # steht ist ein Kommentar

NavigationInfo{
    type "EXAMINE"
}

# Knoten der Eigenschaften und Geometrie einer Kugel festlegt
Shape {
    geometry Box {}
    # Definition von Farbe, Material etc.
    appearance Appearance{
        material Material{
            diffuseColor 1 0 0
        }
    }
}

# Knoten der eine Gruppe von Elementen zusammenfasst,
# die einer Transformation unterworfen werden können.
# Die Vergabe eines Namens mit DEF kugel
# ist für die folgende Animation nötig

DEF kugel Transform {
    Children[
        Shape{
            appearance Appearance{
                material Material{
                    diffuseColor 0 0 1
                }
            }
            geometry Sphere{
                radius 1
            }
        }
    ]

    # Hier wird ein Sensor definiert, der die Bewegung der
    # Maus in einer Ebene registriert

    DEF sensor PlaneSensor{
        MinPosition 0 -2
        MaxPosition 0 2
        Offset 0 2 0
    }

    ]

    # Transformation alle children Objekte des Knotens
    translation 0 2 0
}

# Die Mausbewegung wird registriert und dementsprechend wird
# die Translation geändert

ROUTE sensor.translation_changed TO kugel.set_translation
```

### **6.1.2 Software**

Cosmoplayer: <http://www.karmanaut.com/cosmo/player>

Weitere Viewer: <http://www.web3d.org./vrml/browpi.htm>

### **6.1.3 Erstellen von VRML-Files**

Die meisten modernen 3D-CAD-Softwarepakete können die generierten Objekte in das VRML-Format exportieren.

### **6.1.4 Weitere Informationen:**

WEB3D Consortium

<http://www.web3d.org>

VRML97 Specification, ISO/IEC 14772-1:1997

<http://www.web3d.org/technicalinfo/specifications/vrml97/index.htm>

VRML Repository

<http://www.web3d.org/vrml/vrml.htm>

VRML Site

<http://www.vrmlsite.com>

Lighthouse Interactive VRML Tutorial

<http://sim.di.uminho.pt/vrmltut>

## 6.2 JAVA

### 6.2.1 Grundsätzliches zu Java

Java ist eine von der Firma Sun Microsystems entwickelte objektorientierte, plattform-unabhängige Programmiersprache. Der Quellcode wird im ASCII Format in Textdateien mit der Erweiterung \*.java gespeichert. Ein Java-Compiler erzeugt dann Class-Files \*.class. Diese sind auch plattformunabhängig. Von einer auf dem jeweiligen Computer installierten sogenannten Java-Virtual-Maschine werden die Class-Files dann verarbeitet und das Programm auf dem Computer ausgeführt.

Für viele Plattformen sind von Sun gratis erhältlich:

Ein Entwicklungskit (JDK - Java Development Kit), welches die Erstellung von Java-Programmen ermöglicht und vordefinierte Klassen und einen Compiler enthält.

Eine Laufzeitumgebung (JRE - JavaRuntime Environment), welche man benötigt, damit Java-Programme am Computer ablaufen können. Diese enthält eine Java Virtual Machine (JVM).

Download der Development Kits und Runtime Environments

[http://www.javasoft.com/products/OV\\_jdkProduct.html](http://www.javasoft.com/products/OV_jdkProduct.html)

Suns Java Seiten

<http://www.javasoft.com>

Java Einführung von H.Partl (Boku Wien)

<http://www.boku.ac.at/javaeinf>

### 6.2.2 Java Applications und Applets

Ein Javaprogramm kann die Form einer **Application** oder eines **Applets** haben.

Applications sind Programme die lokal unter Benutzung eines Run-Time-Environments ablaufen und vollen Zugriff auf alle Daten des Computers haben.

Applets können in Browser eingebunden werden und laufen in einer „Box“ ab, können also ohne explizite zusätzliche Erlaubnis nicht auf die lokalen Daten des Computers zugreifen.

### Struktur einer Java Application:

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;

public class demoapplication extends Frame
{
    // Code um alles nach Programmausstieg zu schließen
    public demoapplication()
    {
        this.addWindowListener(new WindowAdapter(){
            public void windowClosing(WindowEvent e){
                dispose();
                System.exit(0);
            }
        });
    }

    //Hier sollte der Quellcode des Programms stehen

    //Hauptprogramm, welches das Objekt demoapplication erzeugt
    public static void main(String args[])
    {
        System.out.println("Starting App");
        demoapplication f = new demoapplication();
        f.setSize(100,100);
        f.show();
    }
}
```

### Structure eines Java Applets

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

public class demoapplet extends Applet
{
    public void paint(Graphics g)
    {
        g.drawString("Hello World", 20, 20);
    }

    public void init ()
    {
    };
}
```

Als einfachstes Beispiel sei der Programmcode eines Applets gezeigt, das einen Kreis zeichnet:

```

//include class files
import java.awt.*;
import java.applet.*;

//class defintion
class Disk extends Object {

    //varialbes, fields
    int centerx, centery, radius;

    //constructor
    public Disk (int inCenterx, int inCentery, int inRadius) {
        centerx = inCenterx;
        centery = inCentery;
        radius = inRadius;
    }

    //draw method
    void draw (Graphics g){
        g.drawOval (centerx, centery, radius, radius);
    }
}

public class Example1 extends Applet
{
    Disk k1;

    //add code to paint method of applet
    public void paint(Graphics g)
    {
        k1.draw(g);
    }

    //add code to init method of applet
    public void init () {
        //define instance of class Disk
        k1 = new Disk (100,100,80);
    }
}

```

Das Einbinden des Applets in eine WWW-Seite geschieht mit folgendem HTML-Code:

```
<APPLET CODE=Example1.class WIDTH=100 HEIGHT=100>
```

### 6.2.3 Erzeugen von Java-Animationen

Viele dynamische Geometriesoftwarepakete (wie etwa Cinerella, Cabri, Geonet) können die Zeichnungen in ein Java-Applet exportieren. Manche Pakete verwenden andere Strategien, so kann man etwa Euklid-DynaGeo Zeichnungen mit ActiveX Controls im Internet präsentieren.

### 6.2.4 JAVA 3D

Java3D ist ein Erweiterungspaket zu Java ab Version 1.2.x. Dort werden Objekte und Methoden zur Verfügung gestellt, die eine Beschreibung einer Szene so ähnlich wie in VRML gestatten. Der Vorteil gegenüber VRML ist die Möglichkeit innerhalb des Systems Berechnungen durchführen zu können und nicht nur über Scripts.

Weitere Informationen zu Java3D

Suns Java3D Seite:

<http://java.sun.com/products/java-media/3D>

Einführung in die Java3D Programmierung (englisch)

<http://tintoy.ncsa.uiuc.edu/java3d/class.html>

### 6.3 Raytracing mit POV-Ray

Kurz erwähnt, sei noch die Freeware POV-Ray. Das ist ein Raytracing Programm zum Herstellen realistischer Bilder. Nähere Informationen findet man auf [www.povray.org](http://www.povray.org)

### Links zu Geometrieseiten im WWW

Links zu Geometrieseiten finden Sie auf den WWW-Seiten des ADG unter [www.geometry.at](http://www.geometry.at) im Untermenü Materialien -> Geometrielinks

Hier sollen nur **einige Einstiegspunkte** aufgelistet werden:

ADG: [www.geometry.at](http://www.geometry.at)

Ka's Geometrieseiten <http://www.mathematikunterricht.de>

Eppsteins Geometry Junkyard: [www.ics.uci.edu/~eppstein/junkyard](http://www.ics.uci.edu/~eppstein/junkyard)

Geometry Center <http://www.geom.umn.edu>

Math Forum <http://forum.swarthmore.edu>

Math Archives – Geometry <http://archives.math.utk.edu/topics/geometry.html>

Geometry in Action <http://www.ics.uci.edu/~eppstein/geom.htm> 1

Xa's Geometry Page [http://www.best.com/~xah/PageTwo\\_dir/more.html](http://www.best.com/~xah/PageTwo_dir/more.html)

Eric Weisstein's Math World <http://mathworld.wolfram.com>

Interactive Mathematics <http://www.fc.up.pt/attractor/mat/pag-mat-e.html>

MathsNet <http://www.anglia.co.uk/education/mathsnets>

Geometry Formulas and Facts <http://www.geom.umn.edu/docs/reference/CRC-formulas>

Mathe Online <http://www.univie.ac.at/future.media/mo>