



University of Koblenz-Landau
Institute for Software Technology
Prof. Dr. Jürgen Ebert

Export und Visualisierung von GUPRO-Projektgraphen

5. Mai 2003

**Dr. Andreas Winter
Volker Riediger
David Werner**



U N I V E R S I T Ä T
K O B L E N Z · L A N D A U

Zusammenfassung

Dieses Paper beschreibt die Anforderungen an den Export und die Visualisierung von GUPRO-Projektgraphen, um mit Hilfe dieser Informationen die entsprechende Benutzerführung in GUPRO zu unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Einführung	7
2.1	Tools	8
2.1.1	GUPRO-Export (Graphexport-Tool)	8
2.1.2	daVinci (Visualisierungs-Tool)	8
2.1.3	daVinci Presenter (Visualisierungs-Tools)	8
2.1.4	Graphviz (Export- u. Visualisierungs-Tools)	9
2.2	Layoutverfahren	11
2.2.1	Feder-Modell Layout	11
2.2.2	Hierarchisches Layout	12
2.2.3	Zirkuläres Layout	12
2.3	Export-Formate	13
2.3.1	Graph-Formate	13
2.3.2	Bitmap-Formate	14
2.3.3	Vektor-Formate	14
2.3.4	Layout-Formate	15
2.3.5	Sonstige Formate und Darstellungsformen	16
2.3.6	Relevante Formate für GUPRO	16
2.4	Definition der Optionen	18
2.4.1	Graph-Optionen	18
2.4.2	Layout-Optionen	20
2.4.3	Format-Optionen	23
3	Datenbasis der Benutzerführung	24
3.1	Graphschema	24
3.2	Beispiel auf Instanzebene	27
4	Auswahl Tool→Format→Layout	31
4.1	GUPRO-Export	33
4.2	daVinci	38
4.3	Graphviz	43
4.3.1	dot	44

4.3.2	neato	47
4.3.3	twopi	50
5	Auswahl Tool→Layout→Format	53
5.1	daVinci	56
5.2	Graphviz	59
5.2.1	dot	59
5.2.2	dotty	62
5.2.3	lneato	65
5.2.4	neato	68
5.2.5	twopi	71
6	Auswahl Layout→Tool→Format	74
6.1	Feder-Modell Layout	76
6.2	Hierarchisches Layout	78
6.3	Zirkuläres Layout	80
7	Auswahl Layout→Format→Tool	82
7.1	Feder-Modell Layout	84
7.2	Hierarchisches Layout	87
7.3	Zirkuläres Layout	90
8	Auswahl Format→Tool→Layout	93
8.1	Graph-Formate	95
8.1.1	daVinci	95
8.1.2	dot	98
8.1.3	GXL	101
8.2	Bitmap-Formate	104
8.2.1	GIF	104
8.2.2	JPG	107
8.2.3	PNG	110
8.2.4	WBMP	113
8.3	Vektor-Formate	116
8.3.1	SVG	116
8.4	Drucker- und Dokumentbeschreibungs-Formate	119

8.4.1	HTML	119
8.4.2	PostScript	122
8.4.3	PS2	125
8.5	Sonstige Formate und Darstellungformen	128
8.5.1	Image Map	128
9	Auswahl Format→Layout→Tool	131
9.1	Graph-Formate	133
9.1.1	daVinci	133
9.1.2	dot	136
9.1.3	GXL	139
9.2	Bitmap-Formate	139
9.2.1	GIF	139
9.2.2	JPG	142
9.2.3	PNG	145
9.2.4	WBMP	148
9.3	Vektor-Formate	151
9.3.1	SVG	151
9.4	Drucker- und Dokumentbeschreibungs-Formate	154
9.4.1	HTML	154
9.4.2	PostScript	154
9.4.3	PS2	157
9.5	Sonstige Formate und Darstellungsformen	160
9.5.1	Image Map	160
A	Notationen	164

1 Einleitung

Das Programm GUPRO (Generische Umgebung zum PROgrammverstehen) dient der Analyse von Dokumenten aus Softwaresystemen. Die aus diesen Dokumenten (z.B. Programmcode) gewonnenen Informationen über die enthaltenen Objekte, wie zum Beispiel Variablen und deren Beziehungen, werden dazu in einem Repository in Form von Graphen abgelegt.

Wählt der Anwender in GUPRO ein Projekt aus, soll er die Möglichkeit haben diesen Graphen in einem bestimmten Graph-Layout angezeigt zu bekommen. Es soll ihm aber auch möglich sein, ihn für verschiedene Layouts in ein bestimmtes Dateiformat exportieren zu können. Um die Visualisierung und den Export umzusetzen, bedient sich GUPRO interner Graphexport- und externer Layout-Tools.

Das Paper bietet damit auch einen Ansatz für die Interoperabilität von GUPRO mit externen Tools.

Der erste Teil dieses Papers gibt einen Überblick über diese für den Export und die Visualisierung in Frage kommenden externen Tools, ihre Layoutverfahren, relevante Formate und Optionen. Er erläutert auch die Zusammenhänge, welche zwischen ihnen bestehen. Diese Beziehungen sind wichtig, um eine dynamische Benutzerführung zu erarbeiten, welche möglichst einfach um Tools, Layouts, Formate und Optionen erweiterbar ist.

Die weiteren Kapitel beschreiben in tabellarischer Form die verfügbaren Optionen bestimmter Kombination aus Tool, Layout und Format, wobei unterschieden wird in welcher Reihenfolge ein hypothetischer Anwender diese Punkte auswählt. Da es den Rahmen des Papers sprengen würde, wird davon ausgegangen, dass der Anwender Optionen erst dann auswählt, nachdem er sich bereits für eine bestimmte Kombination von Tool, Layout und Format entschieden hat.

Das Paper ist so angelegt, dass neue Tools, Verfahren oder Formate jederzeit nachträglich aufgenommen werden können. Ihre Beschreibung wird dazu in die Tool-, Layout- oder Format-Kapitel aufgenommen, bestehende Options-Tabellen um die dazugehörigen Spalten erweitert und neue Options-Tabellen angelegt.

2 Einführung

Für den Export oder der Visualisierung stehen dem Anwender (von der Reihenfolge unabhängig) folgende Einflussfaktoren zur Verfügung:

1. die Wahl des Tools zum Bearbeiten des Graphen,
2. die Wahl des Layouts zur Darstellung des Graphen,
3. die Wahl des Formats in welches der Graph konvertiert werden soll (nur beim Export) und
4. die Wahl der Optionen für das Tool, Layout und Format.

Abhängig von der Auswahl dieser Punkte, ändert sich das Angebot der Optionen und das der verbleibenden Wahlmöglichkeiten. Entscheidet man sich beispielsweise zuerst für ein Tool, so beschränkt sich die Auswahl im nächsten Schritt auf die von diesem Tool unterstützten Layoutverfahren und Formate. Der Anwender kann die Wahlmöglichkeiten auch durch die Auswahl der Optionen beeinflussen. Wird z. B. ein bestimmtes Layout ausgewählt und über eine Layout-Option ein Parameter des Layout-Algorithmus' festgelegt, so kommen bei der weiteren Auswahl nur noch diejenigen Tools (und deren zugehörigen Formate) in Frage, welche diese Option umsetzen können.

Um diese Einstellungen bei wiederholten Exportvorgängen nicht von neuem vornehmen zu müssen, können sie abgespeichert und wieder geladen werden.

Sind alle Angaben vorgenommen, wird das ausgewählte Tool gestartet. Der Projektgraph wird nun durch ein Graphexport-Tool in eine vom jeweiligen Layout-Tool lesbare, temporäre Datei exportiert. Diese Graphdatei beinhaltet neben der Struktur des Projektgraphen auch Tool-, Layout und Format-Optionen. Da Tool, Layout und Format diesen Export maßgeblich beeinflussen, werden sie von nun an als 'Export-Komponenten' bezeichnet. GUPRO öffnet als nächstes eine Konsole und startet das Layout-Tool über einen Kommandozeilenaufruf. Dabei wird dem Layout-Tool - ggf. zusammen mit anderen Parametern - der Pfad zur Graphdatei übergeben, wonach diese eingelesen und der Graph visualisiert oder in das gewünschte Format exportiert wird. Danach wird die Konsole wieder geschlossen und die Graphdatei gelöscht.

Möchte der Anwender den Projektgraphen ohne Layoutinformationen exportieren, kann er auch ein Graphexport-Tool verwenden, ohne eine temporäre Graphdatei zu erstellen und noch ein Layout-Tool aufzurufen.

Im folgenden werden die momentan zur Verfügung stehenden Tools, Layoutverfahren und relevante Exportformate und Optionen vorgestellt.

2.1 Tools

Export und Visualisierung von GUPROs Projektgraphen wird durch das Zusammenspiel von Graphexport- und externen Layout-Tools ermöglicht.

Im Gegensatz zu einem Graphexport-Tool ist ein Layout-Tool nicht in der Lage Projektgraphen interpretieren zu können. Ein Graphexport-Tool wird daher benötigt, um die Struktur des Projektgraphen und die vom Anwender gewählten Optionen in eine Datei eines bestimmten Formats zu konvertieren, welche vom Layout-Tool unterstützt wird (s. S. 13, Kapitel 2.3.1).

Der Graph kann nun von einem Layout-Tool aus der Datei eingelesen und nach einem bestimmten Layoutverfahren weiter bearbeitet werden. Das Layout-Tool muss hierfür notwendiger Weise zumindest ein Graph-Format unterstützen. Handelt es sich um ein Export-Tool, wird der Graph schließlich in ein anderes Format konvertiert; ist es ein Graph-Visualisierer, wird er auf einer graphischen Oberfläche angezeigt.

Es gibt Graph-Visualisierer, welche Graphen über ihre Benutzeroberfläche in andere Formate exportieren können. Ein Export-Tool zeichnet sich jedoch dadurch aus, dass der Export von der Kommandozeile aus steuerbar ist.

Bei den Tools lässt sich also unterscheiden zwischen Graphexport-Tools und Layout-Tools, welche wiederum in Export- und Visualisierungs-Tools unterteilt werden können.

2.1.1 GUPRO-Export (Graphexport-Tool)

Der Export von Projektgraphen kann für bestimmte Formate mit Hilfe der in GUPRO eingebundenen Graphoutput-Bibliothek direkt aus dem Programm heraus erfolgen. Im folgenden wird - abgrenzend zum Gesamtprogramm GUPRO - der Begriff GUPRO-Export verwendet, um sich ausschließlich auf die Export-Funktionalität zu beziehen.

Die unterstützten Formate sind daVinci, dot, GXL und HTML (s. S. 13, Kapitel 2.3).

2.1.2 daVinci (Visualisierungs-Tool)

daVinci wurde an der Universität Bremen entwickelt und ist ein kostenloses, interaktives UNIX-Tool zum Visualisieren und Erstellen gerichteter Graphen. Das Uni-Projekt wurde Mitte 2001 mit Version 2.1 eingestellt und wird nun zusammen mit der b-novative GmbH weitergetrieben (s.u.). Online-Dokumentation und Downloads für verschiedene UNIX-Distributionen befinden sich unter folgender Adresse: <http://www.informatik.uni-bremen.de/daVinci/>

Die unterstützten Formate beschränken sich auf daVinci (s. S. 13, Kapitel 2.3).

2.1.3 daVinci Presenter (Visualisierungs-Tools)

daVinci Presenter ist die Weiterentwicklung von daVinci und wird von der b-novative GmbH in Bremen vertrieben. Das Tool zum Erstellen und Bearbeiten von gerichteten Graphen ist für UNIX, FreeBSD, Solaris und Windows erhältlich. Die aktuelle Version 3.0.4 wird in drei verschiedenen Variationen angeboten:

- daVinci Presenter Professional ist die kostenpflichtige Vollversion mit API, Mehrfach-sichten und Exportmöglichkeit. Es kann möglicher Weise auch als Export-Tool eingesetzt werden.
- daVinci Presenter Modeler ist eine kostenpflichtige, abgespeckte Variante, welche das Editieren von Graphen ermöglicht.
- daVinci Presenter Viewer ist ein kostenloser Graph-Visualisierer, mit dem daVinci-Graphen eingelesen aber nicht erstellt werden können.

Für Lehrzwecke wird eine kostenlose Lizenz vergeben, welche jeweils 90 Tage gültig ist. Aufgrund der Lizenzbestimmungen kann das Tool nicht zusammen mit GURPO weitergegeben werden. Daher spielt es für eine Anwendung im Rahmen von GUPRO keine Rolle. Weitere Informationen gibt es auf der Homepage, der Software-Firma: <http://www.b-novative.de/>

Die unterstützten Formate des daVinci Presenter Professional sind GIF, TIFF und PNG (s. S. 13, Kapitel 2.3).

2.1.4 Graphviz (Export- u. Visualisierungs-Tools)

Graphviz ist ein frei erhältliches Tool-Paket zum Visualisieren und Erstellen von Graphen und wird von der Firma AT&T entwickelt. Die Programme laufen sowohl auf UNIX wie auch Windows-Betriebssystemen und sind zusammen mit Quellcode und Dokumentation über das WWW erhältlich: <http://www.research.att.com/sw/tools/graphviz/>

Die aktuelle Version 1.8.10 für Windows enthält im wesentlichen sechs Programme, Dokumentation und Beispiel-Graphen. Darunter befinden sich drei interaktive Editoren und Visualisierungs-Tools zum Erstellen und Bearbeiten von Graphen:

- **dotty** erzeugt gerichtete, hierarchische Graphen,
- **lneato** ungerichtete, Feder-Modell-Graphen und
- **lefty** ist ein Editor für technische Zeichnungen.

Des Weiteren gibt es drei Tools, welche Graphen unter Verwendung verschiedener Layoutverfahren in verschiedene Formate exportieren können *:

- **dot** benutzt ein hierarchisches Layout für gerichtete Graphen,
- **neato** ein Feder-Modell Layout
- und **twopi** ein zirkuläres Layout für ungerichtete Graphen.

* **dotty** und **lneato** können Graphen auch in dot oder PostScript exportieren. Da der Export nur über die graphische Benutzeroberfläche erfolgt, entsprechen die Programme jedoch nicht den Anforderungen von GUPROs an ein Export-Tool.

Die unterstützten Formate sind canon, FIG, GD, GIF, HPGL, JPG, Meta Post, MIF, PCL, PIC, plain, PNG, PostScript, PS2, SVG, VRML, VTX, WBMP. Auch die Erstellung von Image Maps ist möglich (s. S. 13, Kapitel 2.3).

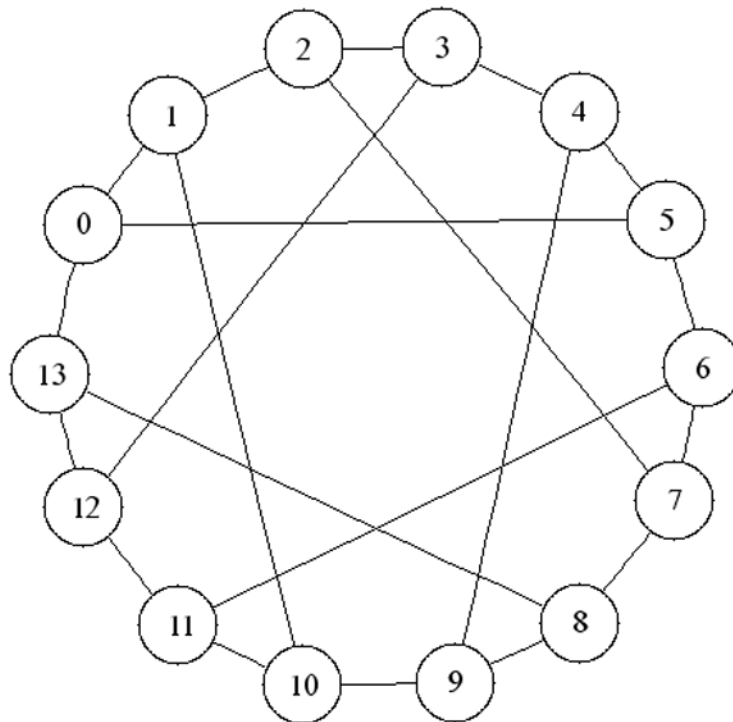


Abbildung 1: Beispiel des Feder-Modell Layouts (Graph erstellt mit neato).

2.2 Layoutverfahren

Graphen können auf unterschiedlichen Weisen dargestellt werden. Die Anordnung von Knoten und Kanten richtet sich dabei nach dem jeweiligen Layoutverfahren [8].

2.2.1 Feder-Modell Layout

Das Feder-Modell Layout (keyspring embedder layout) basiert auf einem virtuellen physikalischen Modell, für das nach einem iterativem Lösungsverfahren, eine Konfiguration minimaler Energie berechnet wird. Das Ziel ist es die Knoten so anzuordnen, dass ihr geometrischer Abstand in etwa dem Pfadabstand im Graphen entspricht. Die Kantenrichtung wird dabei nicht beachtet. Nach der Layout-Heuristik von Kamada und Kawai [5], wird dazu jedes Knotenpaar an imaginären Federn aufgehängt, deren Länge dem kürzesten Pfadabstand zwischen beiden Knoten entspricht. Durch die Zugkraft der Federn ordnen sich die Knoten so lange neu an, bis sich die Federkräfte gegenseitig aufgehoben haben und das Gesamtsystem in einem Zustand minimaler Energie zu einer stabilen Ruhelage gekommen ist.

Bei Graphen mit einer hohen Dichte an Knoten, kann es vorkommen, dass Knoten und Kanten zu nahe aneinander liegen oder sich überlappen. Abbildung 1 auf Seite 11 zeigt ein Beispiel für dieses Layout.

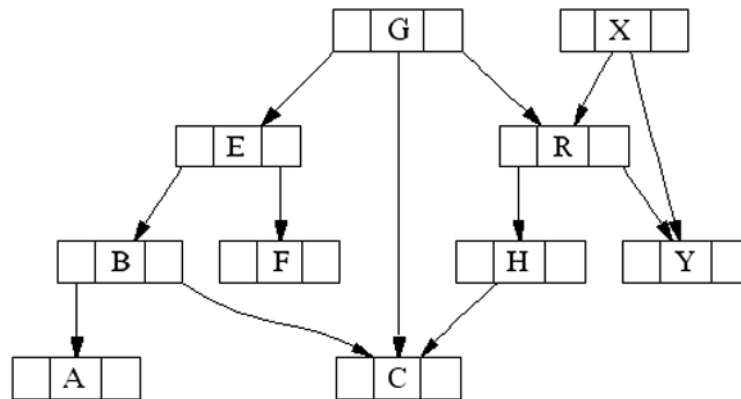


Abbildung 2: Beispiel des hierarchischen Layouts (Graph erstellt mit dot).

2.2.2 Hierarchisches Layout

Das hierarchische Layout wird auf DAGs - gerichtete, azyklische Graphen - angewandt. Jede Kante besitzt also eine Richtung und es existieren Vater- und Kindknoten. Diese hierarchische Beziehung wird im Layout durch die Anordnung der Knoten in horizontalen Ebenen umgesetzt. Bei einem Top-Down-Layout befinden sich die Kinderknoten unterhalb der Ebenen mit den Elternknoten. Beim Bottom-Up-Layout wäre es genau anders herum. Abbildung 2 auf Seite 12 zeigt ein Beispiel für dieses Layout.

Das Verfahren ist auch auf zyklische Graphen anwendbar. Bei Zyklen werden intern Vater- und Kindknoten vertauscht, um einen azyklischen Graphen zu erzeugen, auf den das Layout angewandt werden kann. Danach werden die Kanten wieder invertiert, um die ursprüngliche Richtung wiederherzustellen.

Dieser Layout-Algorithmus basiert auf den Arbeiten von Warfield [9], Carpano [1] und Sugiyama [7].

2.2.3 Zirkuläres Layout

Bei dem zirkulären Layout nach Wills [10], wird ein Knoten als Zentrum gewählt und in den Ursprung gelegt. Die übrigen Knoten werden in einer Reihe konzentrischer Kreise rund um den Ursprung angeordnet, wobei jeder Kreis einen festen Abstand zu den anderen Kreisen hat. Knoten mit Pfadabstand 1 vom Zentrumsknoten kommen in den ersten Kreis, alle Knoten mit Abstand 1 eines Knoten des ersten Kreises, werden im zweiten Kreis platziert usw. Die Kantenrichtung bei diesem Verfahren nicht beachtet.

Abbildung 3 auf Seite 13 demonstriert dies durch die grauen, konzentrischen Kreise. Knoten mit Pfadabstand 1 von Zentrumsknoten 0 liegen auf den mit 1 gekennzeichneten Kreis, Knoten mit Pfadabstand 2 und 3 liegen auf den Kreisen 2 bzw. 3.

2.3.2 Bitmap-Formate

Diese Formate beschreiben Graphiken. Dabei wird ein Bild in ein Raster von Bildpunkten unterteilt denen jeweils eine Farbe zugeordnet werden kann. Graphiken dieses Formats können auf Grund des festen Rasters nicht ohne Qualitätsverlust skaliert werden. Sie unterscheiden sich untereinander durch die verwendbaren Farbräume, Komprimierungsverfahren, dem Farbumfang und der Unterstützung von Transparenz (GIF, PNG).

BMP ist das Standard Bild-Format für DOS und Windows. Das Format unterstützt RGB, indizierte Farben und Grauwerte. Bei Farbtiefen von 4 und 8 Bit kann das nicht sehr effektive, jedoch verlustlose RLE (Run-Length Encoding) zur Kompression verwendet werden.

Graphics Interchange Format (GIF) ist ein gebräuchliches Format zur Anzeige von Graphiken im WWW. Es benutzt eine Farbpalette von bis zu 8 Bit, unterstützt verlustlose LZW-Komprimierung (Lempel Ziv Walsh), bewahrt transparente Bildbereiche und kann für Animationen verwendet werden. Graphiken dieses Formats können auch interlaced[†] abgespeichert werden.

Joint Photographic Expert Group (JPEG o. JPG) ist ein gebräuchliches Format zur Anzeige von Graphiken im WWW. Es unterstützt die CMYK, RGB und Grauwert Farbräume, kann bis zu 24 Bit an Farben darstellen und besitzt eine variable, verlustbehaftete Kompression.

Portable Network Graphics (PNG) ist als patentfreie Alternative zu GIF entwickelt worden und wird verwendet für verlustlose Kompression und das Anzeigen von Graphiken im WWW. Es kann für Truecolor-, Grauwert- und Farbpaletten-basierten Graphiken (bis zu 8 Bit) verwendet werden, besitzt einen Alpha-Kanal für eine variabler Deckkraft der Bildpunkte und hat die Möglichkeit Informationen über die Gamma-Korrektur abzuspeichern. Die Graphiken können auch interlaced abgespeichert werden.

Tag Image File Format (TIFF) ist ein gängiges Format zum Austausch von Raster-Graphiken mit bis zu 24 Bit an Farben und kann u.a. Bilder mit JPEG-Komprimierung enthalten.

Wireless BitMap (WBMP) ist ein für das 'mobile computing' optimiertes Format.

2.3.3 Vektor-Formate

Diese Formate beschreiben Graphiken, welche durch eine Folge von Kommandos oder mathematischen Beschreibungen von Vektoren beschrieben werden.

Encapsulated PostScript (EPS) kann Vektor- und Bitmap-Graphiken enthalten und wird verwendet um PostScript-Graphiken zwischen verschiedenen Anwendungen auszutauschen. Das Format unterstützt Lab, CMYK, RGB, indizierte Farben, Grauwerte und weitere Farbmodi.

[†] Der Bildaufbau erfolgt progressiv, durch die Darstellung von Bildpunkten in immer feiner werdenden Rastern. Globale Bildinformationen sind so auf Anhieb aus der Graphik ablesbar, während sich die detailliertere Sicht nach und nach aufbaut.

Facility for Interactive Generation of figures (FIG) wird von UNIX-Programmen wie z. B. xfig benutzt, um einfache geometrische Figuren für Dokumente zu erstellen.

Scalable Vector Graphics (SVG) ist ein neues, plattformunabhängiges, auf XML basierendes Graphikformat des World Wide Web Consortium (W3C). Layout-Informationen werden entsprechend einer DTD des W3C in die Datei abgelegt. Propagiert wird SVG vor allem in seiner Anwendung als dynamisches Bild im WWW. Solche Graphiken werden noch nicht von allen Browsern unterstützt, doch kann man z. B. für die Darstellung im Microsoft Internet Explorer Adobes SVG Viewer als Plug-In installieren.

Virtual Reality Markup Language (VRML) ist eine vom World Wide Web Consortium (W3C) spezifizierte Sprache zur graphischen Darstellung von 3D-Objekten.

VTX ist ein Vektorformat von Confluents' Diagramm- und Flowchart-Tool Visual Thought, für das sowohl eine Windows- wie auch eine Unix-Version existiert. Das Tool ist Freeware und kann über die folgende Webseite bezogen werden: <http://www.bombshellstudios.com/samples/co/downloads.html>

2.3.4 Layout-Formate

Diese Formate werden für Druckersprachen und Dokumente verwendet. Sie können sowohl Text als auch Graphiken beinhalten, welche nach einem bestimmten Layout angeordnet sind.

Hewlett-Packard Graphics Language / 2 (HPGL/2) gehört zu Hewlett-Packards Printer Control Language, eine objekt-orientierte Vektor-Graphik-Sprache für Drucker.

Hypertext Markup Language (HTML) ist die von Web-Browsern interpretierte Layoutsprache für Webseiten.

Maker-Interchange-Format (MIF) ist das Format von Adobe FrameMaker, einem Authoring- und Publishing-Programm für Windows.

Meta Post ist eine Programmiersprache zum Erzeugen von Graphiken in Postscript, bietet aber auch die Möglichkeit Text zu integrieren.

Portable Document Format (PDF) ist ein plattformunabhängiges Dateiformat der Firma Adobe Systems, welches auf PostScript basiert. PDF-Dokumente können Vektor- und Bitmap-Graphiken und Navigationsmöglichkeiten wie Links enthalten. Sie werden mit Adobe's Acrobat Reader angezeigt, welcher für verschiedene Plattformen zur Verfügung steht. Er kann unter dem folgenden Link kostenlos heruntergeladen werden: <http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html>

Printer Control Language (PCL) ist eine Drucker-Kontroll-Sprache der Firma Hewlett-Packard.

PostScript beinhaltet Quellcode der gleichnamigen Sprache, welche Text, geometrische Figuren und Rasterbilder repräsentieren kann. Diese Daten können von PostScript-Druckern

verarbeitet werden, welche über einen internen PostScript-Interpreter verfügen. Dokumente dieses Formats können mit diversen Viewern wie z. B. Ghostview angezeigt werden.

PS2 wird von Graphviz verwendet um PostScript-Dateien mit PDF-Notationen zu erzeugen, welche in PDF konvertiert werden können. Die zusätzlichen Notationen berücksichtigen u.a. URLs oder Bounding-Box Informationen, mit deren Hilfe die resultierende PDF-Datei von PDF-Tools wie pdflatex korrekt weiterbearbeitet werden kann.

2.3.5 Sonstige Formate und Darstellungsformen

GD ist ein internes Format der in ANSI-C geschriebenen GD Graphik-Bibliothek zur dynamischen Erzeugung von Graphiken.

Image Map ist kein eigenständiges Format, sondern besteht aus einem HTML-Dokument und einer Webgraphik (GIF, JPG o. PNG). Die Graphik ist im HTML-Dokument eingebettet, welches einzelne Bildbereiche als Hyperlink spezifiziert.

PIC beinhaltet Quellcode einer Bildbeschreibungssprache, welche von einem gleichnamigen Präprozessors verwendet wird, um Bildinformationen durch Troff-Code zu ersetzt. Troff ist ein Text-Formatierungs-Programm und läuft unter UNIX und GCOS Betriebssystemen.

2.3.6 Relevante Formate für GUPRO

Die nachfolgenden Formate sind für den Export aufgrund ihrer Eigenschaften und ihrer Verbreitung besonders interessant:

- **Graph-Formate**
daVinci, dot und GXL sind für GUPRO die wichtigsten Formate. Nur über die ersten zwei Formate sind Projektgraphen von daVinci und Graphviz überhaupt bearbeitbar. GXL ist generell von Bedeutung, um die Einsatzmöglichkeiten von GUPRO im Anwendungskontext mit anderen Tools zu erweitern.
- **Bitmap-Formate**
PNG kann als Webgraphik von einer sehr großen Anzahl von Programmen bearbeitet und angezeigt und vergleichsweise flexibel eingesetzt werden.
- **Vektor-Formate**
EPS wird von vielen Programmen unterstützt und ermöglicht es, Graphiken in PostScript-Dokumenten zu verwenden.
SVG ist als zukunftsträchtiges Format sehr interessant. Die Darstellung könnte eventuell durch einen in die Benutzeroberfläche integrierten Viewer direkt in GUPRO erfolgen.
- **Layout-Formate**
PDF ist als Standardformat für Online-Dokumente, PostScript für Druckausgaben sehr weit verbreitet.

- **Sonstige Formate und Darstellungsformen**

Image Maps können in GUPRO dargestellt werden und interaktiv auf Benutzeraktionen reagieren. Dadurch wäre es beispielsweise möglich durch den Graphen zu navigieren.

GUPRO-Export ist bereits in der Lage die Formate daVinci, dot, GXL und Image Maps zu erzeugen. Mit Hilfe der Graphviz-Tools dot, neato und twopi kann der Export auch in PNG, SVG und PostScript erfolgen.

2.4 Definition der Optionen

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die beim Export und bei der Visualisierung von Graphen möglichen Optionen, welche sich durch die Auswahl von Tool, Layout und Format ergeben. Sie stammen hauptsächlich aus der Analyse der Optionen der im Paper vorgestellten Tools.

2.4.1 Graph-Optionen

Diese Einstellungen betreffen hauptsächlich das Aussehen des Graphen und seine Struktur, wie z. B. die Zuordnung einer URL zu einem Knoten. Sie sind ohne Auswirkung auf den Layoutalgorithmus und umfassen die Möglichkeiten, welche die Graphbeschreibungssprachen für die Darstellung der Graphenelemente bietet. So können Farbe und Form eines Knotens oder einer Kante spezifiziert werden, was für ein Layoutverfahren bei der Anordnung dieser Elemente jedoch keine Rolle spielt.

Allgemeine Optionen:

Fontverzeichnis Legt fest in welchem Verzeichnis sich die Fonts befinden, welche für Knoten- und Kantenbeschriftung benötigt werden.

Schemaname speichern Speichert den Namen des Graphschemas in die Export-Datei ab.

Hintergrundfarbe Bestimmt die Hintergrundfarbe des Graphen.

Graph-URL Ordnet dem Graphen eine URL zu und macht ihm zu einem Hyperlink.

Kanten-Optionen:

Kanten-Attribute Die Attribute der Kante werden wahlweise angezeigt oder ausgelassen.

Kanten-Farbe Bestimmt die Farbe der Kante.

Kanten-ID Die IDs der Kanten werden wahlweise angezeigt oder ausgelassen.

Kanten-Spitze Bestimmt bei gerichteten Kanten die Form der Spitze .

Kanten-Stil Bestimmt den Stil der Kante (z. B gepunktet, gestrichelt, dick).

Kanten-Typen Die Typen der Kanten werden wahlweise angezeigt oder ausgelassen.

Kanten-Schriftart Bestimmt mit welcher Schriftart die Kanten-Informationen angezeigt werden.

Kanten-Schriftfarbe Bestimmt die Farbe der Schriftart mit der Kanten-Informationen angezeigt werden.

Kanten-Schriftgröße Bestimmt mit welcher Schriftgröße die Kanten-Informationen angezeigt werden.

Keine Kanten-Informationen Kanten-Attribute, -ID und -Typ werden nicht angezeigt.

Kanten-URL Ordnet der Kante eine URL zu und macht sie zu einem Hyperlink.

Kanten-URL alpha Ordnet dem Kantenende am Anfangsknoten eine URL zu und macht sie zu einem Hyperlink.

Kanten-URL, omega Ordnet dem Kantenende am Endknoten eine URL zu und macht sie zu einem Hyperlink.

Länge der Kanten-Attribute Bestimmt die maximale Zeichenlänge der Kanten-Attribute.

Länge der Kanten-Spitze Bestimmt die Länge der Kanten-Spitze.

Knoten-Optionen:

Knoten-Breite Bestimmt die Breite des Knotens und zusammen mit Option **Knoten-Höhe**, die Bounding Box.

Knoten-Farbe Bestimmt die Farbe mit welcher ein Knoten gefüllt ist.

Knoten-Form Bestimmt die Form eines Knotens (z. B. Ellipse, Kreis, Polygon).

Knoten-Höhe Bestimmt die Höhe eines Knotens und zusammen mit Option **Knoten-Breite**, die Bounding Box.

Knoten-Graphik Bestimmt eine Graphik, welche an Stelle des Knoten eingefügt wird oder welche die Form des Knotens beinhaltet.

Knoten-Schriftart Bestimmt mit welcher Schriftart die Knoten-Informationen angezeigt werden.

Knoten-Schriftfarbe Bestimmt die Farbe der Schriftart mit der Knoten-Informationen angezeigt werden.

Knoten-Schriftgröße Bestimmt mit welcher Schriftgröße die Knoten-Informationen angezeigt werden.

Knoten-Umrissfarbe Bestimmt die Farbe des Umrisses eines Knotens.

Knoten-Umriss Bestimmt den Stil der Umrisslinien eines Knotens (z. B. unsichtbar, gepunktet, gestrichelt, dick).

Knoten-URL Ordnet dem Knoten eine URL zu und macht ihn zu einem Hyperlink.

Länge der Knoten-Attribute Bestimmt die maximale Zeichenlänge der Knoten-Attribute.

z-Koordinate Bestimmt die räumliche Tiefe eines Knotens für die Ausgabe in VRML.

2.4.2 Layout-Optionen

Diese Optionen betreffen das Layout und den Graphen als Ganzes. Da sie eng mit dem jeweiligen Layout-Algorithmus zusammenhängen, werden auf die verschiedenen Verfahren aufgeteilt.

Allgemeine Layout-Optionen:

Graph expandieren Sind Höhe und Breite des Graphen vorgegeben, füllt dieser die vorgegebene Fläche vollständig aus.

Graph kacheln Der Graph wird auf einzelne Zeichenflächen verteilt, welche richtig zusammengefügt den kompletten Graphen ergeben.

Graph komprimieren Auf Kosten des Layouts werden die Kanten verkürzt und die Abstände der Knoten zueinander verkleinert.

Graph zentrieren Der Graph wird auf der Zeichenfläche zentriert.

Seitenverhältnis Bestimmt das Verhältnis von Breite zu Höhe.

gemeinsamer Knotenanfangspunkt Gerichtete Kanten beginnen beim Anfangsknoten in einem gemeinsamen Punkt.

gemeinsamer Knotenendpunkt Gerichtete Kanten enden beim Endknoten in einem gemeinsamen Punkt.

Kanten konzentrieren Legt parallel verlaufende Kanten mit gleichem Endpunkt zusammen.

max. Graph-Breite Bestimmt wie breit der Graph maximal sein darf.

max. Graph-Höhe Bestimmt wie hoch der Graph maximal sein darf.

Subgraph erstellen Fasst Knoten zu einen Teilgraphen zusammen, welcher vom Layout-Algorithmus wie ein einzelner Knoten behandelt wird.

Subgraph ausblenden Blendet bei gerichteten Graphen den Teilgraphen eines Knotens aus.

unsichtbare Kante Setzt eine unsichtbare Kante zwischen einem einzelnen Knotenpaar. Diese Kante wird in den Layout-Algorithmus miteinbezogen und beeinflusst dadurch die Anordnung.

unsichtbarer Knoten Setzt eine unsichtbaren Knoten in einen Kantepfad. Dieser Knoten wird in den Layout-Algorithmus miteinbezogen und beeinflusst dadurch die Anordnung.

Optionen des Feder-Modell Layouts:

Anzahl der Iterationen Legt die Anzahl der Iterationsschritte zum Lösen der minimalen Energiekonfiguration fest. Dies beeinflusst sowohl die Berechnungszeit wie auch die Layoutqualität.

Delta-Schwellwert Setzt den Schwellwert zum Abbruch des Layout-Verfahrens. Ein Knoten wird vom Algorithmus so bewegt, dass die Energiedifferenz zur vorherigen Iteration maximal ist. Sinkt die Differenz unter den Schwellenwert, wird der Algorithmus beendet. Kleinere Schwellwerte lassen den Algorithmus länger laufen und können die Layoutqualität erhöhen. Größere Schwellwerte verkürzen die Berechnungszeit und liefern eine schlechtere Qualität.

Federhärte Bestimmt die Federhärte einer einzelnen Kante.

finale Knoten-Koordinate Bestimmt die finale Position eines einzelnen Knoten.

initiale Knoten-Koordinate Bestimmt die initiale Position eines einzelnen Knoten.

Kanten-Länge Bestimmt die Länge einer einzelnen Kante.

keine Überlappung Verhindert das Überlappen von Knoten auf Kosten der Symmetrie.

Skalieren Vergrößert das Layout so weit, dass keine Überlappungen mehr bestehen.

Splines Legt fest, dass statt gerader Kanten Spline-Kurven verwendet werden. Bei geraden Kanten kann es eher zu Überlappungen von Kanten mit Knoten kommen.

zufällige Startkonfiguration Legt fest, dass das Layoutverfahren auf einer zufälligen initialen Anordnung des Graphen basiert. Sie ist per Default deterministisch, eine Variation kann jedoch bessere Ergebnisse liefern.

Optionen des hierarchischen Layouts:

Graphorientierung Legt fest, ob die Ebenen-Hierarchie von Eltern- und Kindknoten von oben nach unten, von unten nach oben, von rechts nach links oder links nach rechts verlaufen soll.

Gruppieren Legt eine Gruppe von Knoten fest. Kanten zwischen Knoten einer Gruppe sind gerade und werden nicht von anderen Kanten geschnitten.

Kanten-Gewicht Legt fest, wie wichtig eine Kante ist. Je höher das Gewicht, desto kürzer und gerader wird die Kante gezeichnet.

min. horiz. Knotenabstand Bestimmt den minimalen horizontalen Abstand der Knoten zueinander.

min. vertikaler Knotenabstand Bestimmt den minimalen vertikalen Abstand der Knoten zueinander.

Skalieren Vergrößert das Layout so weit, dass keine Überlappungen mehr bestehen.

Splines Legt fest, dass statt gerader Kanten Spline-Kurven verwendet werden. Bei geraden Kanten kann es eher zu Überlappungen von Kanten mit Knoten kommen.

Optionen des zirkulären Layouts:

Zentrumsknoten Legt den Knoten fest, welcher als Zentrum des Layouts fungieren soll.

keine Überlappung Verhindert das Überlappen von Knoten auf Kosten der Symmetrie.

min. radiale Distanz Legt den minimalen radialen Abstand zwischen den Ring-Sequenzen fest.

Skalieren Vergrößert das Layout so weit, dass keine Überlappungen mehr bestehen.

Splines Legt fest, dass statt gerader Kanten Spline-Kurven verwendet werden. Bei geraden Kanten kann es eher zu Überlappungen von Kanten mit Knoten kommen.

2.4.3 Format-Optionen

Diese Optionen betreffen die formatspezifischen Eigenschaften des Export-Formats.

Optionen der Bitmap-Formate:

Deckkraft Bestimmt die Deckkraft von Bildpunkten. Ist keine Deckkraft vorhanden, wird der Bildpunkt transparent.

Farbumfang Bestimmt die Anzahl der Farben.

Interlaced Speichert Graphik interlaced ab.

Kompressionsfaktor Bestimmt die Kompressionsstärke.

Transparenz Setzt Bildpunkte transparent.

Optionen der Drucker-Formate:

Seitenformat Bestimmt die Seitenabmessungen (z. B. DIN A4, Brief).

Seitenorientierung Legt die Seitenorientierung fest (Hoch- oder Querformat).

3 Datenbasis der Benutzerführung

Die Benutzerführung soll dynamisch auf die Auswahl von Layout-Tool, Layout, Format und Optionen reagieren (s. S. 7, Kapitel 2). Um dies zu ermöglichen, müssen die Beziehungen zwischen den Auswahlmöglichkeiten in einer geeigneten Datenstruktur vorhanden sein. Graphen stellen für die Speicherung und Abfrage dieser Beziehungen eine einfach erweiterbare Datenstruktur dar. Hier ist insbesondere die Verwendung von TGraphen [2] sinnvoll, da GUPROs Repository ohnehin auf dieser Datenstruktur basiert. TGraphen sind typisiert, attribuiert, gerichtet und angeordnet. Um diese Graphen zu analysieren, benutzt GUPRO die Anfragesprache GREQL [4].

3.1 Graphschema

Die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten und Optionen können durch ein Schema definiert werden, wie es Abbildung 4 auf Seite 26 darstellt.

Ein *Tool* kann Teil eines Tool-Pakets (*Product*) sein, so wie es bei Graphviz der Fall ist. Nur wenn das Tool in der Lage ist Graphen durch einen Kommandozeilenaufruf in andere Formate zu exportieren, aggregiert es die entsprechenden Objekte der Klasse *Format* (*exportsTo*). Da reine Visualisierungs-Tools diese Forderung in der Regel nicht erfüllen und in Graphexport-Tools nicht unbedingt Layoutverfahren implementieren sein müssen, gibt es auch Tool-Instanzen welche keine Objekte vom Typ *Layout* und *Format* aggregieren.

Während die anderen Export-Komponenten nur ihre speziellen Optionen unterstützen, kann ein *LayoutTool* sowohl Layout-, Format- und Graph-Optionen umsetzen. Jede einzelne dieser Optionen besitzt tool-spezifische Eigenschaften, welche sich in der Klasse *supports* befinden. Für die Umsetzung einer Option wird ein bestimmtes Kommando benötigt, welches im Attribut *cmd* gespeichert ist. Die Option kann womöglich bei bestimmten Export-Formaten des Tools nicht angewendet werden. Das Format WBMP speichert z. B. keine Farbinformationen. Daher sind alle Optionen, die die Farben betreffen bei diesem Format nicht umsetzbar. Diese speziellen Formate werden in der Liste *invalidFormats* aufgeführt. Die Liste ist allerdings nur bei Graph- und Layout-Optionen notwendig, da die Format-Optionen direkt mit *Format* assoziiert sind.

Manche Optionen können nur zusammen (*applyWith*) oder ohne (*applyWithout*) bestimmte, weitere Optionen ausgeführt werden. So müssen in Graphviz' Graphbeschreibungssprache, Breite und Höhe des Graphen gemeinsam angegeben werden, während sich beispielsweise Optionen wie *Graph expandieren* und *Graph komprimieren* (s. S. 20, Kapitel 2.4.2) von vorneherein gegenseitig ausschließen. Sind diese Zusammenhänge (wie im Beispiel mit Graphviz) vom Tool abhängig, werden sie in *supports* gespeichert. Ansonsten werden sie durch direkte Assoziationen zwischen den betroffenen Optionen im Graph abgelegt.

Die Assoziationen zwischen den Optionen und den Export-Komponenten sind geordnet, um sie bei einer Graphanfrage einfacher durchlaufen zu können.

Betreffen Optionen beispielsweise die Abmessungen des Graphen oder einzelner Knoten, so besitzen sie eine vom Format abhängige Maßeinheit. Soll der Projektgraph z. B. in ein Graphik-Format exportiert werden, wäre es für den Benutzer günstiger, er könnte Größenangaben in der Einheit Pixel vornehmen. Ansonsten wären Angaben in Zentimetern intuitiver. Damit die Benutzerführung die entsprechenden Maßeinheiten anzeigen kann, haben *LayoutOption* und

GraphOption das Attribut *isSizeOption* und die Klasse *Format* das Attribut *isGraphic*. Da die Format-Optionen die Abmessungen des Graphen oder seiner Elemente nicht beeinflussen, benötigen sie dieses Attribut nicht.

Sollen neue Tools in die Benutzung integriert werden, so müssen auf der Instanzebene lediglich neue Tool-Knoten und gegebenenfalls auch neue Layout-, Format- und Options-Knoten in den Graphen eingefügt und mit den bestehenden Knoten verbunden werden. Da die Benutzerführung vom Instanzgraphen abgekapselt ist und Graph-Anfragen (s. 3.2) als Schnittstelle dienen, ist das GUI von solchen Erweiterungen nicht sehr stark betroffen. Es müssen nur die neuen Optionen mit ihren Bedienelementen in in das GUI integriert werden.

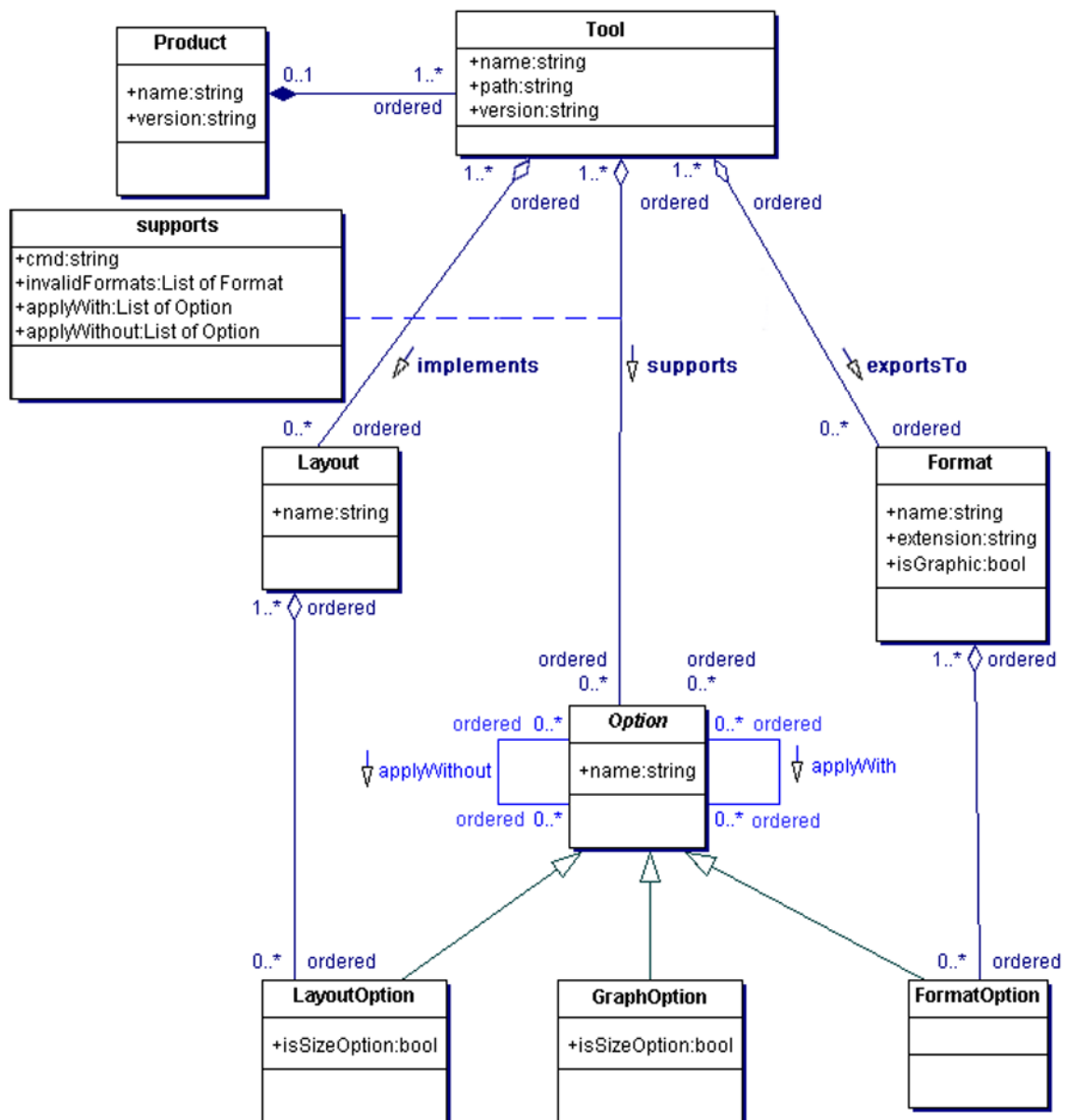


Abbildung 4: Schema der Abhängigkeiten zwischen Tool, Layout und Format

3.2 Beispiel auf Instanzebene

Das Graphschema wird im folgenden auf der Instanzebene erläutert. In diesem vereinfachten, imaginären Beispiel gibt es einen Visualisierer (*VisualG*) und zwei Export-Tools (*ExTool* und *GraphT*). Bis auf die Formate verfügen alle Export-Komponenten über Optionen. Der Übersichtlichkeit halber wurden nur die für das Beispiel benötigten Attribute angegeben und die Nummerierung der inzidenten Kanten ausgelassen.

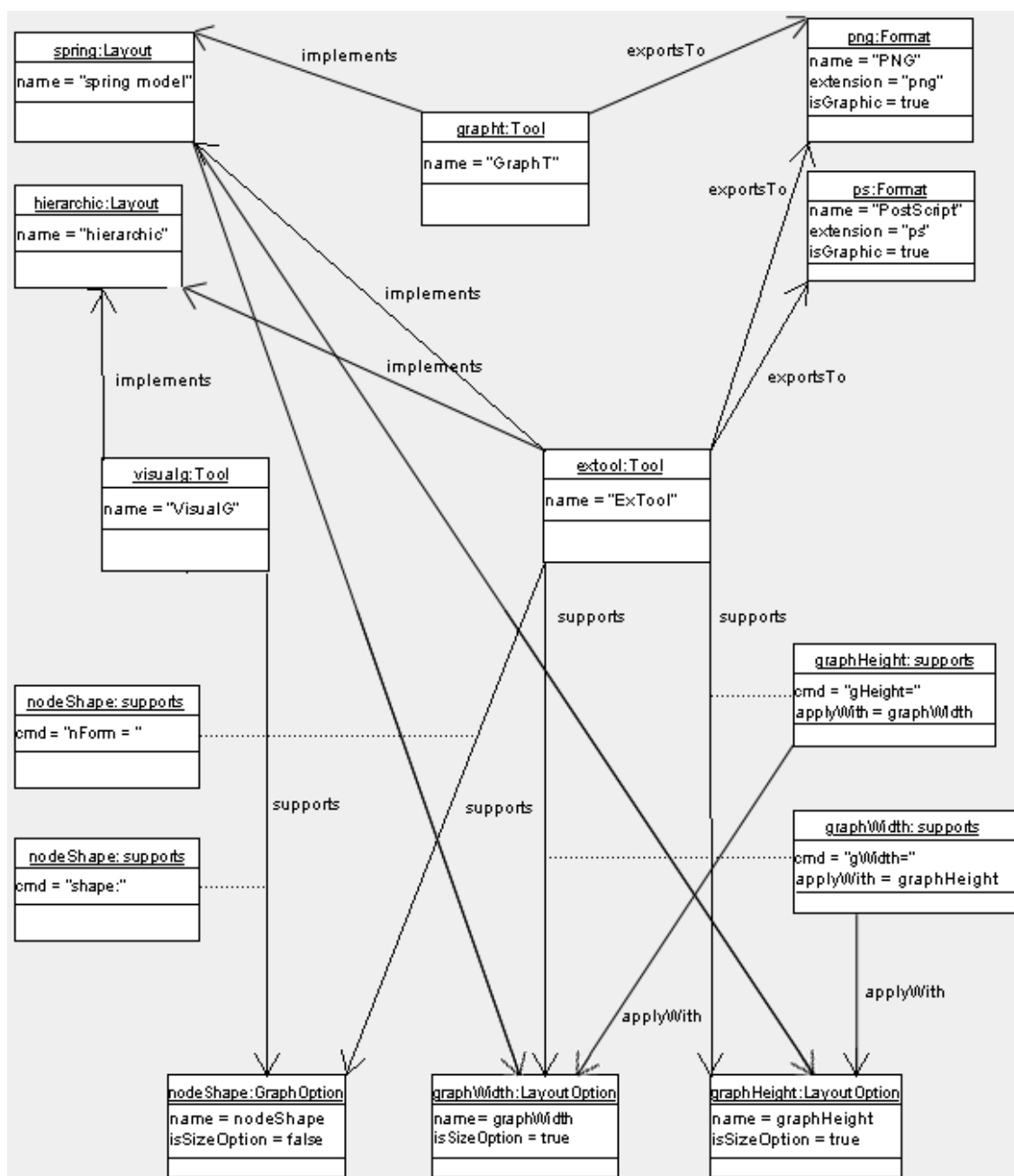


Abbildung 5: Instanz des Graphschemas von Abb. 4 auf S. 26 (erstellt mit twopi).

Betrachten wir nun den konkreten Anwendungsfall. Ein Benutzer möchte den Projektgraphen

exportieren. Auf der Benutzeroberfläche kann er zwischen den Export-Komponenten Tool, Layout und Format wählen. Entscheidet er sich für eine der drei Komponenten, wird durch GReQL-Anfragen an den Instanzgraphen geklärt, welche Export-Komponenten im weiteren noch zur Auswahl stehen. Sollte sich der Benutzer für das Format PNG entscheiden, werden alle *Tool-Knoten* gesucht, die über eine Kante des Typs *exportsTo* mit einem *Format-Knoten* verbunden sind, welcher den Namen "PNG" besitzt.

Anfrage 1

```
FROM exp: E{exportsTo}
WITH targetVertex(exp).name = 'PNG'
REPORT SET startVertex(exp).name END
```

Das Ergebnis der Anfrage besteht hier aus den Namen der *Tool-Knoten ExTool* und *GraphT*. Im nächsten Schritt müssen die von den Layout-Tools implementierten Layoutverfahren ermittelt werden. Hierbei kann durch eine parametrisierte Anfrage, für jedes einzelne Tool die entsprechenden Layoutverfahren bestimmt werden. Über die Variable `toolName` wird Anfrage 2 der Toolname übergeben.

Anfrage 2

```
USING toolName:
FROM imp: E{implements}
WITH startVertex(imp).name = toolName
REPORT SET targetVertex(imp).name END
```

Die Benutzerführung kann dem Anwender nun für das Format PNG die dazugehörigen Layout-Tools *ExTool* und *GraphT* mit ihren Layoutverfahren *hierarchic* und *spring-model* anbieten. Wählt der Anwender nun ein Tool, stehen die Informationen über die unterstützten Layoutverfahren schon bereit. Genauso verhält es sich auch im umgekehrten Fall. Womöglich ist es einfacher auf jede Auswahl des Anwenders eine erneute Anfrage zu starten. Das genauere Konzept der Implementation ist jedoch nicht Teil des Papers. Es sollen lediglich die verschiedenen Möglichkeiten der Anfragen aufgezeigt werden. So können Anfrage 1 und 2 theoretisch auch kombiniert werden, um den Anwender direkt die Layoutverfahren anzugeben, welche von den Layout-Tools implementiert werden

Anfrage 3

```
FROM exp: E{exportsTo}
WITH targetVertex(exp).name = 'PNG'
REPORT SET startVertex(exp).name, FROM imp: E{implements}
                                     WITH startVertex(exp) = startVertex(imp)
                                     REPORT targetVertex(imp).name END
END
```

Durch diese Anfrage erhält man jedoch eine Menge aus Wertepaaren (mit dem zweiten Element als weitere Menge), welcher den Layout-Tools die zugehörigen Layoutverfahren zuordnet. Bei dem vorliegenden Instanzgraphen wäre das Ergebnis

```
{('ExTool', {'spring model', 'hierarchic'}), ('GraphT', {'spring model'})}
```

Die Benutzerführung soll dem Anwender immer nur die Optionen anbieten, welche von den gerade ausgewählten Export-Komponenten unterstützt werden. Die restlichen Optionen könnten ausgegraut werden. Entscheidet sich der Anwender nun für *ExTool* und *spring model*, so werden diejenigen Optionen gesucht, welche gleichzeitig mit dem *png*- bzw. *spring model*-Knoten und dem *ExTool*-Knoten verbunden sind. Anfrage 4 gibt die verwendbaren Layout-Optionen wieder. Anfragen bezüglich Graph- und Format-Optionen sind gleich aufgebaut. Die Variable `optionType` steht stellvertretend für *GraphOption*, *LayoutOption* und *FormatOption*

Anfrage 4

```
FROM tool: V{Tool}, format: V{Format}, layout: V{Layout},
    option: V{LayoutOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = 'ExTool'
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = option
    AND tool -->{implements} layout
    AND tool -->{exportsTo} format
    AND layout.name = 'spring model'
    AND layout --> option
    AND format.name = 'PNG'
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
REPORT SET option.name END
```

graphWidth und *graphHeight* repräsentieren die Elemente der Ergebnismenge. Diese Optionen müssen bei *ExTool* jedoch gemeinsam angegeben werden. Die Benutzeroberfläche kann diese Optionen entsprechend markieren und den Anwender dadurch auf diese Abhängigkeit aufmerksam machen. Anfrage 4 wird daher erweitert, um Tupel von Optionen zu erhalten, welche zusammen angewendet werden müssen.

Anfrage 5

```
FROM tool: V{Tool}, format: V{Format}, layout: V{Layout},
    opt1: V{LayoutOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = 'ExTool'
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = opt1
    AND tool -->{implements} layout
    AND tool -->{exportsTo} format
    AND layout.name = 'spring model'
    AND layout --> opt1
    AND format.name = 'PNG'
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
REPORT SET opt1.name, FROM opt2: V{Option}
    WITH isIn(opt2.name, supp.applyWith)
    REPORT SET opt2.name END
END
```

Das Ergebnis besteht aus einer Menge von Wertepaaren, welche jeder einzelnen Option `opt1` eine Menge zusätzlich anzuwendender Optionen der Elemente `opt2` zuordnet.

```
{('graphWidth', {'graphHeight'}), ('graphHeight', {'graphWidth'})}
```

In der Anwendung werden noch viele weitere Anfragen benötigt. Sie sind jedoch von vorneherein absehbar und müssen daher nicht dynamisch zur Laufzeit erzeugt werden. In der Anwendung können die benötigten Anfragen z. B. aus einem Graphen ermittelt werden, in welchem jede Benutzeraktion einer bestimmten Anfrage zugeordnet ist.

Typische Anfragen werden in den nächsten Kapiteln aufgeführt und ihre Ergebnisse tabellarisch dargestellt.

4 Auswahl Tool→Format→Layout

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Tool, Format und Layout zur Verfügung stehen. Nachdem sich der Anwender für ein Tool entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Formate (s. Spaltenköpfe) und Layoutverfahren (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Aus Platzgründen beschränken sich die Tabellen auf die von den Tools unterstützten Formate. Neue Formate können jederzeit durch weitere Spalten hinzugefügt werden.

Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe von Anfragen (s. S. 32) an einen Instanzgraphen, des in Kapitel 3.1 aus Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Die hierbei verwendete Variable `toolName` steht stellvertretend für das betroffene Tool.

Das Ergebnis der Anfragen 1 bis 3 besteht aus 2-Tupeln der Form

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\text{Option1}, \left\{ \left(\text{Format1}, \left\{ \text{Layout1}, \text{Layout2}, \dots \right\} \right), \left(\text{Format2}, \left\{ \text{Layout1}, \text{Layout2}, \dots \right\} \right), \dots \right\} \right), \\ \left(\text{Option2}, \left\{ \left(\text{Format1}, \left\{ \text{Layout1}, \text{Layout2}, \dots \right\} \right), \left(\text{Format2}, \left\{ \text{Layout1}, \text{Layout2}, \dots \right\} \right), \dots \right\} \right), \\ \dots \end{array} \right\}$$

Das erste Element beinhaltet jeweils eine vom Tool unterstützte Option. Das zweite Element besteht aus einer Menge weiterer Tupel.

Das erste Element des inneren Tupels bezeichnet jeweils ein Export-Format bei dem die Option anwendbar ist. Das zweite Element des inneren Tupels ist eine Menge von Layoutverfahren, welche bei dieser Option und dem Export-Format verwendbar ist. Diese Menge ist leer, falls im Tool kein Layoutverfahren implementiert oder das Format darstellungsunabhängig ist (z. B. GXL). Solche Fälle werden in der Tabelle mit '+' gekennzeichnet.

Anfrage 1: Graph-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{GraphOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = toolName
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format},
    WITH format <--{exportsTo} tool
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET format.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name END
END
END

```

Anfrage 2: Layout-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{LayoutOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = toolName
    AND tool -->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format},
    WITH format <--{exportsTo} tool
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET format.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool
    AND layout --> option
    AND layout --> option
    REPORT SET layout.name END
END
END

```

Anfrage 3: Format-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{FormatOption}
WITH tool.name = toolName
    AND tool -->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format},
    WITH format <--{exportsTo} tool
    AND format --> option
    REPORT format.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name END
END
END

```


4.1 GUPRO-Export

GUPRO-Export kann Graphen in die folgenden Formate exportieren:

- daVinci, dem Format des gleichnamigen Tools
- dot, dem Format des Graphviz-Toolpakets
- GXL, dem Format einer Graphaustauschsprache für Reengineering-Tools
- HTML, dem Format zur Beschreibung von Webseiten

In GXL und HTML wird der Graph ohne Layout-Informationen gespeichert.

Beim Export nach daVinci werden Kanten-IDs per default mit abgespeichert. Dies kann lediglich durch die Option 'Keine Kanten-Informationen' unterdrückt werden. Gleiches gilt für die Knoten-Typen beim Export nach daVinci.

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 34), Layout- (s. S 35) und Format-Optionen (s. S 37) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 32), 2 (s. S 32) und 3 (s. S 32). Die Variable `toolName` muss hierbei durch **GUPRO-Export** ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 31) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die möglichen Exportformate und die jeweils für ein bestimmtes Format anwendbaren Layoutverfahren. Im Tool ist kein Layoutverfahren implementiert, was bei den unterstützten Optionen durch ein '+' gekennzeichnet wird. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-Formate			Layout-Formate
	[daVinci]	[dot]	[GXL]	[HTML]
<i>Allgemeine Optionen</i>				
Fontverzeichnis		+		
Schemaname speichern			+	
Hintergrundfarbe		(+)		
Graph-URL		(+)		
<i>Kanten-Optionen</i>				
Kanten-Attribute	+	+		
Kanten-Farbe	(+)	(+)		
Kanten-ID		+		
Kanten-Spitze	(+)	(+)		
Kanten-Stil	(+)	(+)		
Kanten-Typen	+			
Kanten-Schriftart		+		
Kanten-Schriftfarbe		(+)		
Kanten-Schriftgröße		+		
Keine Kanten-Informationen	+	+		
Kanten-URL		+		
Kanten-URL, alpha		(+)		
Kanten-URL, omega		(+)		
Länge der Kanten-Attribute	+	()		
Länge der Kanten-Spitze		(+)		
<i>Knoten-Optionen</i>				
Knoten-Breite		(+)		
Knoten-Farbe		(+)		
Knoten-Form	(+)	(+)		
Knoten-Höhe		(+)		
Knoten-Graphik	(+)	?		
Knoten-Schriftart	(+)	+		
Knoten-Schriftfarbe		(+)		
Knoten-Schriftgröße		+		
Knoten-Umrissfarbe		(+)		
Knoten-Umriss	(+)	(+)		
Knoten-URL		(+)		
Länge der Knoten-Attribute	()	()		
z-Koordinate		(+)		

Tabelle 1: Graph-Optionen von GUPRO-Export

Layout-Optionen	Graph-Formate			Layout-Formate
	[daVinci]	[dot]	[GXL]	[HTML]
<i>Allgemeine Optionen</i>				
Graph expandieren		+		
Graph kacheln		+		
Graph komprimieren		+		
Graph zentrieren		+		
Seitenverhältnis		(+)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(+)		
gemeinsamer Knotenendpunkt		(+)		
Kanten konzentrieren		(+)		
max. Graph-Breite		+		
max. Graph-Höhe		+		
Subgraph erstellen		(+)		
Subgraph ausblenden	(+)			
unsichtbarer Kante		(+)		
unsichtbarer Knoten		(+)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>				
Anzahl der Iterationen		(+)		
Delta-Schwellwert		(+)		
Federhärte		(+)		
finale Knoten-Koordinate		(+)		
initiale Knoten-Koordinate		(+)		
Kanten-Länge		(+)		
keine Überlappung		(+)		
Skalieren		(+)		
Splines		(+)		
zufällige Startkonfiguration		(+)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>				
Graphorientierung		+		
Gruppieren		(+)		
Kanten-Gewicht		(+)		
min. horiz. Knotenabstand		+		
min. vertikaler Knotenabstand		+		
Skalieren				
Splines				
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>				
Zentrumsnoten		(+)		

weiter auf der nächsten Seite

Layout-Optionen	Graph-Formate			Layout-Formate
	[daVinci]	[dot]	[GXL]	[HTML]
keine Überlappung		(+)		
min. radiale Distanz		(+)		
Skalieren		(+)		
Splines		(+)		

Tabelle 2: Layout-Optionen von GUPRO-Export

Format-Optionen	Graph-Formate			Layout-Formate
	[daVinci]	[dot]	[GXL]	[HTML]
<i>Bitmap-Optionen</i>				
Deckkraft				
Farbumfang				
Interlaced				
Kompressionsfaktor				
Transparenz				
<i>Druckersprach-Optionen</i>				
Seitenformat				
Seitenorientierung		+		

Tabelle 3: Format-Optionen von GUPRO-Export

4.2 daVinci

daVinci läuft nicht unter Windows und kann daher nicht aus GUPRO heraus aufgerufen werden. GUPRO-Export kann Graphen trotzdem in das daVinci-Format exportieren, um eine Visualisierung und Weiterbearbeitung mit diesem Tool zu ermöglichen. Da das Tool keine Exportfunktion besitzt, beschränken sich die Tabellen auf daVinci's das toolspezifische Graph-Format.

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 38), Layout- (s. S 40) und Format-Optionen (s. S 42) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 32), 2 (s. S 32) und 3 (s. S 32). Die Variable `toolName` muss hierbei durch daVinci ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 31) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die möglichen Exportformate und die jeweils für ein bestimmtes Format anwendbaren Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-Formate
	[daVinci]
<i>Allgemeine Optionen</i>	
Fontverzeichnis	
Schemaname speichern	
Hintergrundfarbe	
Graph-URL	
<i>Kanten-Optionen</i>	
Kanten-Attribute	H
Kanten-Farbe	(H)
Kanten-ID	
Kanten-Spitze	(H)
Kanten-Stil	(H)
Kanten-Typen	H
Kanten-Schriftart	
Kanten-Schriftfarbe	
Kanten-Schriftgröße	
Keine Kanten-Informationen	H
Kanten-URL	
Kanten-URL, alpha	
Kanten-URL, omega	
Länge der Kanten-Attribute	H
Länge der Kanten-Spitze	
<i>Knoten-Optionen</i>	
Knoten-Breite	
Knoten-Farbe	
weiter auf der nächsten Seite	

Graph-Optionen	Graph-Formate
	[daVinci]
Knoten-Form	(H)
Knoten-Höhe	
Knoten-Graphik	(H)
Knoten-Schriftart	(H)
Knoten-Schriftfarbe	
Knoten-Schriftgröße	
Knoten-Umrissfarbe	
Knoten-Umriss	(H)
Knoten-URL	
Länge der Knoten-Attribute	()
z-Koordinate	

Tabelle 4: Graph-Optionen von GUPRO-Export

Layout-Optionen	Graph-Formate
	[daVinci]
<i>Allgemeine Optionen</i>	
Graph expandieren	
Graph kacheln	
Graph komprimieren	
Graph zentrieren	
Seitenverhältnis	
gemeinsamer Knotenanfangspunkt	
gemeinsamer Knotenendpunkt	
Kanten konzentrieren	
max. Graph-Breite	
max. Graph-Höhe	
Subgraph erstellen	
Subgraph ausblenden	(H)
unsichtbarer Kante	
unsichtbarer Knoten	
<i>Feder-Modell-Optionen</i>	
Anzahl der Iterationen	
Delta-Schwellwert	
Federhärte	
finale Knoten-Koordinate	
initiale Knoten-Koordinate	
Kanten-Länge	
keine Überlappung	
Skalieren	
Splines	
zufällige Startkonfiguration	
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>	
Graphorientierung	
Gruppieren	
Kanten-Gewicht	
min. horiz. Knotenabstand	
min. vert. Knotenabstand	
Skalieren	
Splines	
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>	
Zentrumsknoten	
weiter auf der nächsten Seite	

Layout-Optionen	Graph-Formate
	[daVinci]
keine Überlappung	
min. radiale Distanz	
Skalieren	
Splines	

Tabelle 5: Layout-Optionen von daVinci

Format-Optionen	Graph-Formate
	[daVinci]
<i>Bitmap-Optionen</i>	
Deckkraft	
Farbumfang	
Interlaced	
Kompressionsfaktor	
Transparenz	
<i>Druckersprach-Optionen</i>	
Seitenformat	
Seitenorientierung	

Tabelle 6: Format-Optionen von daVinci

4.3 Graphviz

Graphviz' Tools werden (bis auf twopi) von GUPRO für den Export und die Visualisierung verwendet. Die Export- und Visualisierungs-Tools unterscheiden sich nur in wenigen Einstellungen. dot, neato und twopi werden trotz großer Übereinstimmung aus Gründen der Erweiterbarkeit getrennt voneinander betrachtet. Die Visualisierer dotly und lneato können hingegen direkt in einer Tabelle miteinander verglichen werden.

Da die Software nicht vorhanden ist, um alle 19 Formate auf die Umsetzung der Optionen hin zu testen, beschränke ich mich auf die folgenden Formate:

- die Graphviz eigenen Formate dot, canon und plain
- die Bitmap-Formate GIF, JPG, PNG und WBMP
- das Format der Druckersprache PostScript bzw. PS2
- die Vektor-Graphik SVG
- der Image Map, einer HTML-Seite mit verlinkter Webgraphik

WBMP verhält sich prinzipiell wie die anderen Bitmap-Formate, kann Graphen jedoch nur in Schwarz und Weiß darstellen. Wird eine Graph-Datei mit farbigen Graphenelementen oder mit farbiger Beschreibung nach WBMP exportiert, sind diese Elemente in der Graphik nicht sichtbar!

Die Option 'max. Graph-Breite' und 'max. Graph-Höhe' müssen vom Anwender gemeinsam bestimmt werden. In Graphviz' Graphbeschreibungssprache müssen beide Angaben zusammen angegeben werden.

URLs können bei der Image Map, PostScript, PS2 und SVG verwendet werden. Sie haben in PostScript keinen Nutzen, stehen dem Nutzer (wie bei PS2) jedoch nach dem Konvertieren im PDF-Format zur Verfügung. Wird eine Image Map erzeugt, wird für die Kanten-URL ein Bezeichner benötigt, welcher als Hyperlink fungiert. Dieser ist bei den anderen Formaten nicht notwendig. Bei SVG wird auch ohne ihn die gesamte Kante, und bei PostScript und PS2 die Kantenspitze zum Hyperlink.

Image Map, PostScript, 'Layout-Formate', 'Vektor-Formate' und 'Sonstige Formate' wurden aus Platzgründen in der Tabelle mit 'I.M.', PS, 'Layout-F.', 'Vektor-F.' bzw. 'Sonst. F.' abgekürzt.

4.3.1 dot

Die Option 'Knoten konzentrieren' funktioniert in der Version 1.8.10 noch nicht richtig. Die Kantenspitzen treffen sich beim gemeinsamen Schnittpunkt der zusammengeführten Kanten. Von hier aus führt eine neue Kante ohne Kantenspitze bis zum Endknoten. Ist jedoch eine Form für das Kantenende am Anfangsknoten angegeben, so werden diese Formen entweder nicht angezeigt oder befinden sich am Ende der weiterführenden Kante.

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 44), Layout- (s. S 45) und Format-Optionen (s. S 46) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 32), 2 (s. S 32) und 3 (s. S 32). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `dot` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 31) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die möglichen Exportformate und die jeweils für ein bestimmtes Format anwendbaren Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Fontverzeichnis	(H)	H	H	H	H	H			H
Schemaname speichern									
Hintergrundfarbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Graph-URL	(H)					(H)			(H)
<i>Kanten-Optionen</i>									
Kanten-Attribute	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Kanten-Farbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Kanten-ID	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Kanten-Spitze	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Kanten-Stil	(H)								
Kanten-Typen									
Kanten-Schriftart	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Kanten-Schriftfarbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Kanten-Schriftgröße	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Keine Kanten-Informationen	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Kanten-URL	(H)					(H)	(H)	(H)	H
Kanten-URL, alpha									(H)
Kanten-URL, omega									(H)
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
<i>Knoten-Optionen</i>									
Knoten-Breite	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Farbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Form	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Höhe	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Graphik	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Knoten-Schriftfarbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Schriftgröße	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Knoten-Umrissfarbe	(H)	(H)	(H)	(H)		(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-Umriss	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Knoten-URL	(H)					(H)	(H)	(H)	H
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate									

Tabelle 7: Graph-Optionen von dot

Layout-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Graph expandieren	H					H	H	H	
Graph kacheln	H						H	H	
Graph komprimieren	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Graph zentrieren	H						H	H	
Seitenverhältnis	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
gem. Knotenanfangspunkt	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
gem. Knotenendpunkt	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Kanten konzentrieren	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
max. Graph-Breite	H	H	H	H	H	H	H	H	H
max. Graph-Höhe	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Subgraph erstellen	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Subgraph ausblenden									
unsichtbarer Kante	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
unsichtbarer Knoten	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>									
Anzahl der Iterationen									
Delta-Schwellwert									
Federhärte									
finale Knoten-Koordinate									
initiale Knoten-Koordinate									
Kanten-Länge									
keine Überlappung									
Skalieren									
Splines									
zufällige Startkonfiguration									
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>									
Graphorientierung	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Gruppieren	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
Kanten-Gewicht	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
min. horiz. Knotenabstand	H	H	H	H	H	H	H	H	H
min. vert. Knotenabstand	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Skalieren									
Splines									
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>									
Zentrumsknoten									
keine Überlappung									
min. radiale Distanz									
Skalieren									
Splines									

Tabelle 8: Layout-Optionen von dot

Format-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Bitmap-Optionen</i>									
Deckkraft									
Farbumfang									
Interlaced									
Kompressionsfaktor									
Transparenz									
<i>Druckersprach-Optionen</i>									
Seitenformat									
Seitenorientierung	F						F	F	

Tabelle 9: Format-Optionen von dot

4.3.2 neato

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 47), Layout- (s. S 48) und Format-Optionen (s. S 49) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 32), 2 (s. S 32) und 3 (s. S 32). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `neato` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 31) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die möglichen Exportformate und die jeweils für ein bestimmtes Format anwendbaren Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Fontverzeichnis	F	F	F	F	F	F			F
Schemaname speichern									
Hintergrundfarbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Graph-URL	(F)					(F)			(F)
<i>Kanten-Optionen</i>									
Kanten-Attribute	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Kanten-Farbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Kanten-ID	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Kanten-Spitze	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Kanten-Stil	(F)								
Kanten-Typen									
Kanten-Schriftart	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Kanten-Schriftfarbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Kanten-Schriftgröße	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Keine Kanten-Informationen	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Kanten-URL	(F)					F	(F)	(F)	F
Kanten-URL, alpha									(F)
Kanten-URL, omega									(F)
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
<i>Knoten-Optionen</i>									
Knoten-Breite	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Farbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Form	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Höhe	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Graphik	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Knoten-Schriftfarbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Schriftgröße	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Knoten-Umrissfarbe	(F)	(F)	(F)	(F)		(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-Umriss	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Knoten-URL	(F)					(F)	(F)	(F)	F
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate									

Tabelle 10: Graph-Optionen von neato

Layout-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Graph expandieren	F					F	F	F	
Graph kacheln	F						F	F	
Graph komprimieren	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Graph zentrieren	F						F	F	
Seitenverhältnis	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
gem. Knotenanfangspunkt									
gem. Knotenendpunkt									
Kanten konzentrieren	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
max. Graph-Breite	F	F	F	F	F	F	F	F	F
max. Graph-Höhe	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Subgraph erstellen									
Subgraph ausblenden									
unsichtbarer Kante	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
unsichtbarer Knoten	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>									
Anzahl der Iterationen	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Delta-Schwellwert	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Federhärte	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
finale Knoten-Koordinate	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
initiale Knoten-Koordinate	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Kanten-Länge	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
keine Überlappung	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Skalieren	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
Splines	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
zufällige Startkonfiguration	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>									
Graphorientierung									
Gruppieren									
Kanten-Gewicht									
min. horiz. Knotenabstand									
min. vert. Knotenabstand									
Skalieren									
Splines									
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>									
Zentrumsnoten									
keine Überlappung									
min. radiale Distanz									
Skalieren									
Splines									

Tabelle 11: Layout-Optionen von neato

Format-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Bitmap-Optionen</i>									
Deckkraft									
Farbumfang									
Interlaced									
Kompressionsfaktor									
Transparenz									
<i>Druckersprach-Optionen</i>									
Seitenformat									
Seitenorientierung	F						F	F	

Tabelle 12: Format-Optionen von neato

4.3.3 twopi

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 50), Layout- (s. S 51) und Format-Optionen (s. S 52) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 32), 2 (s. S 32) und 3 (s. S 32). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `twopi` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 31) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die möglichen Exportformate und die jeweils für ein bestimmtes Format anwendbaren Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Fontverzeichnis	(F)	Z	Z	Z	Z	Z			Z
Schemaname speichern									
Hintergrundfarbe	(Z)	(F)	(F)	(F)		(F)	(Z)	(F)	(Z)
Graph-URL	(Z)					(Z)			(Z)
<i>Kanten-Optionen</i>									
Kanten-Attribute	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Kanten-Farbe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)		(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Kanten-ID	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Kanten-Spitze	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(F)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Kanten-Stil	(Z)								
Kanten-Typen									
Kanten-Schriftart	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Kanten-Schriftfarbe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)		(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Kanten-Schriftgröße	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Keine Kanten-Informationen	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Kanten-URL	(Z)					Z	(Z)	(Z)	Z
Kanten-URL, alpha									(Z)
Kanten-URL, omega									(Z)
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
<i>Knoten-Optionen</i>									
Knoten-Breite	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Farbe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)		(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Form	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Höhe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Graphik	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Knoten-Schriftfarbe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)		(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Schriftgröße	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Knoten-Umrissfarbe	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)		(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-Umriss	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Knoten-URL	(Z)					(Z)	(Z)	(Z)	Z
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate									

Tabelle 13: Graph-Optionen von twopi

Layout-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Allgemeine Optionen</i>									
Graph expandieren	Z					Z	Z	Z	
Graph kacheln	Z						Z	Z	
Graph komprimieren	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Graph zentrieren	Z						Z	Z	
Seitenverhältnis	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
gem. Knotenanfangspunkt									
gem. Knotenendpunkt									
Knoten konzentrieren	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
max. Graph-Breite	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
max. Graph-Höhe	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Subgraph erstellen									
Subgraph ausblenden									
unsichtbarer Kante	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
unsichtbarer Knoten	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>									
Anzahl der Iterationen									
Delta-Schwellwert									
Federhärte									
finale Knoten-Koordinate									
initiale Knoten-Koordinate									
Kanten-Länge									
keine Überlappung									
Skalieren									
Splines									
zufällige Startkonfiguration									
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>									
Graphorientierung									
Gruppieren									
Kanten-Gewicht									
min. horiz. Knotenabstand									
min. vert. Knotenabstand									
Skalieren									
Splines									
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>									
Zentrumsnoten	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
keine Überlappung	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
min. radiale Distanz	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Skalieren	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)
Splines	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)	(Z)

Tabelle 14: Layout-Optionen von twopi

Format-Optionen	Graph-F.	Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-F.		Sonst. F.
	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[I. M.]
<i>Bitmap-Optionen</i>									
Deckkraft									
Farbumfang									
Interlaced									
Kompressionsfaktor									
Transparenz									
<i>Druckersprach-Optionen</i>									
Seitenformat									
Seitenorientierung	Z						Z	Z	

Tabelle 15: Format-Optionen von twopi

5 Auswahl Tool→Layout→Format

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Tool, Layout und Format zur Verfügung stehen. GUPRO-Export ist nicht aufgeführt, da es sich um ein reines Graphexport-Tool handelt, welches kein Layoutverfahren unterstützt. Nachdem sich der Anwender für ein Tool entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Layoutverfahren (s. Spaltenköpfe) und Formate (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe von Anfragen an einen Instanzgraphen, des in Kapitel 3.1 aus Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Für die Export-Tools können Anfragen 1 bis 3, für Visualisierer Anfragen 4 und 5 verwendet werden. Die Variable `toolName` steht hierbei stellvertretend für das betroffene Tool.

Das Ergebnis der Anfragen 1 bis 3 besteht aus 2-Tupeln der Form

```
{
  ( Option1, { (Layout1, {Format1, Format2, ...}), (Layout2, {Format1, Format2, ...}), ... } ),
  ( Option2, { (Layout1, {Format1, Format2, ...}), (Layout2, {Format1, Format2, ...}), ... } ),
  ...
}
```

Das erste Element beinhaltet jeweils eine vom Tool unterstützte Option. Das zweite Element besteht aus einer Menge weiterer Tupel.

Das erste Element des inneren Tupels bezeichnet jeweils ein Layoutverfahren, welches bei der Option anwendbar ist. Das zweite Element des inneren Tupels ist eine Menge von Formaten, in welche das Tool bei der jeweiligen Option und dem jeweiligem Layoutverfahren exportieren kann. Diese Menge ist leer, falls es sich bei dem Tool um einen reinen Graph-Visualisierer handelt. Solche Fälle werden in der Tabelle mit '+' gekennzeichnet.

Anfrage 1: Graph-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{GraphOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = toolName
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout},
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name, FROM format: V{Format}
    WITH format <--{exportsTo} tool
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET format.name END

END
```

Anfrage 2: Layout-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{LayoutOption}, supp: E{supports}
WITH tool.name = toolName
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout},
    WITH layout <--{implements} tool
    AND layout --> option
    REPORT SET layout.name, FROM format: V{Format}
    WITH format <--{exportsTo} tool
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET format.name END
END
END

```

Anfrage 3: Format-Optionen für Export-Tools

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{FormatOption}
WITH tool.name = toolName
    AND startVertex(supp) = tool
    AND targetVertex(supp) = option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name, FROM format: V{Format}
    WITH format <--{exportsTo} tool
    AND format --> option
    REPORT format.name END
END
END

```

Das Ergebnis der Anfragen 4 und 5 besteht aus einem 2-Tupel der Form

```

{
  ( Option1, { Layout1, Layout2, ... } ),
  ( Option2, { Layout1, Layout2, ... } ),
  ...
}

```

Das erste Element beinhaltet jeweils eine vom Tool unterstützte Option. Das zweite Element besteht aus einer Menge von Layoutverfahren, welche bei dieser Option anwendbar sind.

Anfrage 4: Graph-Optionen für Graph-Visualisierer

```

USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{GraphOption}
WITH tool.name = toolName
    AND tool -->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout},
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name END
END

```

Anfrage 5: Layout-Optionen für Graph-Visualisierer

```
USING toolName
FROM tool: V{Tool}, option: V{LayoutOption}
WITH tool.name = toolName
      AND tool -->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout},
      WITH layout <--{implements} tool
      AND layout --> option
      REPORT SET layout.name END
END
```

5.1 daVinci

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 56), Layout- (s. S 57) und Format-Optionen (s. S 58) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 53), 2 (s. S 54) und 3 (s. S 54). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `daVinci` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 53) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren und die jeweils bei einem bestimmten Verfahren unterstützten Formate. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis			
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute		daVinci	
Kanten-Farbe		(daVinci)	
Kanten-ID			
Kanten-Spitze		(daVinci)	
Kanten-Stil		(daVinci)	
Kanten-Typen		daVinci	
Kanten-Schriftart			
Kanten-Schriftfarbe			
Kanten-Schriftgröße			
Keine Kanten-Informationen		daVinci	
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute		daVinci	
Länge der Kanten-Spitze			
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite			
Knoten-Farbe			
Knoten-Form		(daVinci)	
Knoten-Höhe			
Knoten-Graphik		(daVinci)	
Knoten-Schriftart		(daVinci)	
Knoten-Schriftfarbe			
Knoten-Schriftgröße			
Knoten-Umrissfarbe			
Knoten-Umriss		(daVinci)	
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute		()	
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout

Tabelle 16: Graph-Optionen von daVinci

Layout-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren			
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis			
gemeinsamer Knotenanzfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren			
max. Graph-Breite			
max. Graph-Höhe			
Subgraph erstellen			
Subgraph ausblenden		(daVinci)	
unsichtbarer Kante			
unsichtbarer Knoten			
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen			
Delta-Schwellwert			
Federhärte			
finale Knoten-Koordinate			
initiale Knoten-Koordinate			
Kanten-Länge			
keine Überlappung			
Skalieren			
Splines			
zufällige Startkonfiguration			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung			
Gruppieren			
Kanten-Gewicht			
min. horiz. Knotenabstand			
min. vert. Knotenabstand			
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Skalieren			
Splines			

Tabelle 17: Layout-Optionen von daVinci

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 18: Format-Optionen von daVinci

5.2 Graphviz

5.2.1 dot

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 59), Layout- (s. S 60) und Format-Optionen (s. S 61) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 53), 2 (s. S 54) und 3 (s. S 54). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `dot` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 53) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren und die jeweils bei einem bestimmten Verfahren unterstützten Formate. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis		GF \ {PS, PS2\}	
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe		(GF \ WBMP)	
Graph-URL		(GFoB \ {PS, PS\}	
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute		GF	
Kanten-Farbe		(GF \ WBMP)	
Kanten-ID		GF	
Kanten-Spitze		(GF)	
Kanten-Stil		(dot)	
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart		GF	
Kanten-Schriftfarbe		(GF \ WBMP)	
Kanten-Schriftgröße		GF	
Keine Kanten-Informationen		GF	
Kanten-URL		(GFoB), imap	
Kanten-URL, alpha		(imap)	
Kanten-URL, omega		(imap)	
Länge der Kanten-Attribute		()	
Länge der Kanten-Spitze		(GF)	
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite		(GF)	
Knoten-Farbe		(GF \ WBMP)	
Knoten-Form		(GF)	
Knoten-Höhe		(GF)	
Knoten-Graphik		?	
Knoten-Schriftart		GF	
Knoten-Schriftfarbe		(GF)	
Knoten-Schriftgröße		GF	
Knoten-Umrissfarbe		(GF \ WBMP)	
Knoten-Umriss		(GF)	
Knoten-URL		(GFoB), imap	
weiter auf der nächsten Seite			

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
Länge der Knoten-Attribute		()	
z-Koordinate		(dot, VRML)	

Tabelle 19: Graph-Optionen von dot

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren		GFoB	
Graph kacheln		GFoB	
Graph komprimieren		GF	
Graph zentrieren		GFoB	
Seitenverhältnis		(GF)	
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(GF)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(GF)	
Kanten konzentrieren		(GF)	
max. Graph-Breite		GF	
max. Graph-Höhe		GF	
Subgraph erstellen		(GF)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante		(GF)	
unsichtbarer Knoten		(GF)	
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen			
Delta-Schwellwert			
Federhärte			
finale Knoten-Koordinate			
initiale Knoten-Koordinate			
Kanten-Länge			
keine Überlappung			
Skalieren			
Splines			
zufällige Startkonfiguration			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		GF	
Gruppieren		(GF)	
Kanten-Gewicht		(GF)	
min. horiz. Knotenabstand		GF	
min. vert. Knotenabstand		GF	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrums-knoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Skalieren			

weiter auf der nächsten Seite

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
Splines			

Tabelle 20: Layout-Optionen von dot

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung		dot, PostScript, PS2	

Tabelle 21: Format-Optionen von dot

5.2.2 dotty

dotty ist ein Visualisierungs-Tool und bietet daher keine Export-Formate an.

Die Option 'Knoten konzentrieren' funktioniert in der Graphviz Version 1.8.10 noch nicht richtig. Die Kanten werden zwar an einem Punkt zusammengeführt, doch fehlt die weiterführende Verbindung zum Endknoten.

Das Tool ignoriert viele Attribute der Graphbeschreibungssprache (z. B. die Attribute für die Hintergrundfarbe, die Form der Kantenenden usw.). Manche werden sogar anders als von den anderen Graphviz-Tools interpretieren:

- Sollen die Knoten mit einer Farbe ausgefüllt werden, so richtet sich die Füllfarbe nach dem Wert des Attributs 'color'. Laut Dokumentation sollte die Farbe durch 'fillcolor' bestimmt werden, welches ignoriert wird. 'color' eigentlich nur die Farbe des Umrisses.
- Das Attribut 'size', welches Breite und Höhe des Graphen bestimmt wird ignoriert, sofern das Attribut 'ratio' nicht auf 'fill' gesetzt wird.

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 63) und Layout-Optionen (s. S 64) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 4 (s. S 54) und 5 (s. S 55). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `dotty` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 54) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis		+	
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute		+	
Kanten-Farbe		(+)	
Kanten-ID		+	
Kanten-Spitze			
Kanten-Stil		(+)	
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart		+	
Kanten-Schriftfarbe		(+)	
Kanten-Schriftgröße		+	
Keine Kanten-Informationen		+	
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute		()	
Länge der Kanten-Spitze		(+)	
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite			
Knoten-Farbe		(+)	
Knoten-Form			
Knoten-Höhe			
Knoten-Graphik		?	
Knoten-Schriftart		+	
Knoten-Schriftfarbe		(+)	
Knoten-Schriftgröße		+	
Knoten-Umrissfarbe		(+)	
Knoten-Umriss		(+)	
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute		()	
z-Koordinate			

Tabelle 22: Graph-Optionen von dotty

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren		+	
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis			
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren		(+)	
max. Graph-Breite		+	
max. Graph-Höhe		+	
Subgraph erstellen		(+)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante		(+)	
unsichtbarer Knoten		(+)	
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen			
Delta-Schwellwert			
Federhärte			
finale Knoten-Koordinate			
initiale Knoten-Koordinate			
Kanten-Länge			
keine Überlappung			
Skalieren			
Splines			
zufällige Startkonfiguration			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		(+)	
Gruppieren		(+)	
Kanten-Gewicht		(+)	
min. horiz. Knotenabstand		(+)	
min. vert. Knotenabstand		(+)	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Skalieren			
Splines			

Tabelle 23: Layout-Optionen von *dotty*

5.2.3 Ineato

Ineato ist ein Visualisierungs-Tool und bietet daher keine Export-Formate an.

Die Option 'Knoten konzentrieren' funktioniert in der Graphviz Version 1.8.10 noch nicht richtig. Die Kanten werden zwar an einem Punkt zusammengeführt, doch fehlt die weiterführende Verbindung zum Endknoten.

Das Tool ignoriert viele Attribute der Graphbeschreibungssprache (z. B. die Attribute für die Hintergrundfarbe, die Form der Kantenenden usw.). Manche werden sogar anders als von den anderen Graphviz-Tools interpretieren:

- Sollen die Knoten mit einer Farbe ausgefüllt werden, so richtet sich die Füllfarbe nach dem Wert des Attributs 'color'. Laut Dokumentation sollte die Farbe durch 'fillcolor' bestimmt werden, welches ignoriert wird. 'color' eigentlich nur die Farbe des Umrisses.
- Das Attribut 'size', welches Breite und Höhe des Graphen bestimmt wird ignoriert, sofern das Attribut 'ratio' nicht auf 'fill' gesetzt wird.

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 66) und Layout-Optionen (s. S 67) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 4 (s. S 54) und 5 (s. S 55). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `Ineato` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 54) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	+		
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	+		
Kanten-Farbe	(+)		
Kanten-ID	+		
Kanten-Spitze			
Kanten-Stil	(+)		
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	+		
Kanten-Schriftfarbe	(+)		
Kanten-Schriftgröße	+		
Keine Kanten-Informationen	+		
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()		
Länge der Kanten-Spitze	(+)		
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite			
Knoten-Farbe	(+)		
Knoten-Form			
Knoten-Höhe			
Knoten-Graphik	?		
Knoten-Schriftart	+		
Knoten-Schriftfarbe	(+)		
Knoten-Schriftgröße	+		
Knoten-Umrissfarbe	(+)		
Knoten-Umriss	(+)		
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute	()		
z-Koordinate			

Tabelle 24: Graph-Optionen von Ineato

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	+		
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis			
gemeinsamer Knotenanzfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren	(+)		
max. Graph-Breite	+		
max. Graph-Höhe	+		
Subgraph erstellen	(+)		
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(+)		
unsichtbarer Knoten	(+)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(+)		
Delta-Schwellwert	(+)		
Federhärte	(+)		
finale Knoten-Koordinate	(+)		
initiale Knoten-Koordinate	(+)		
Kanten-Länge	(+)		
keine Überlappung	(+)		
Skalieren	(+)		
Splines	(+)		
zufällige Startkonfiguration	(+)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung			
Gruppieren			
Kanten-Gewicht			
min. horiz. Knotenabstand			
min. vert. Knotenabstand			
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Skalieren			
Splines			

Tabelle 25: Layout-Optionen von Ineato

5.2.4 neato

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 68), Layout- (s. S 69) und Format-Optionen (s. S 70) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 53), 2 (s. S 54) und 3 (s. S 54). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `neato` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 53) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren und die jeweils bei einem bestimmten Verfahren unterstützten Formate. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	GF \ {PS, PS2}		
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(GF \ WBMP)		
Graph-URL	(GFoB \ {PS, PS2})		
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	GF		
Kanten-Farbe	(GF \ WBMP)		
Kanten-ID	GF		
Kanten-Spitze	(GF)		
Kanten-Stil	(dot)		
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	GF		
Kanten-Schriftfarbe	(GF \ WBMP)		
Kanten-Schriftgröße	GF		
Keine Kanten-Informationen	GF		
Kanten-URL	(GFoB), imap		
Kanten-URL, alpha	(imap)		
Kanten-URL, omega	(imap)		
Länge der Kanten-Attribute	()		
Länge der Kanten-Spitze	(GF)		
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(GF)		
Knoten-Farbe	(GF \ WBMP)		
Knoten-Form	(GF)		
Knoten-Höhe	(GF)		
Knoten-Graphik	?		
Knoten-Schriftart	GF		
Knoten-Schriftfarbe	(GF)		
Knoten-Schriftgröße	GF		
Knoten-Umrissfarbe	(GF \ WBMP)		
Knoten-Umriss	(GF)		
Knoten-URL	(GFoB), imap		
Länge der Knoten-Attribute	()		
z-Koordinate	(dot, VRML)		

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout

Tabelle 26: Graph-Optionen von neato

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren	GFoB		
Graph kacheln	GFoB		
Graph komprimieren	GF		
Graph zentrieren	GFoB		
Seitenverhältnis	(GF)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren	(GF)		
max. Graph-Breite	GF		
max. Graph-Höhe	GF		
Subgraph erstellen			
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(GF)		
unsichtbarer Knoten	(GF)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(GF)		
Delta-Schwellwert	(GF)		
Federhärte	(GF)		
finale Knoten-Koordinate	(GF)		
initiale Knoten-Koordinate	(GF)		
Kanten-Länge	(GF)		
keine Überlappung	(GF)		
Skalieren	(GF)		
Splines	(GF)		
zufällige Startkonfiguration	(GF)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung			
Gruppieren			
Kanten-Gewicht			
min. horiz. Knotenabstand			
min. vert. Knotenabstand			
Skalieren	(GF)		
Splines	(GF)		
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Skalieren			
Splines			

Tabelle 27: Layout-Optionen von neato

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	hierarchisches Layout	zirkuläres Layout
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung	dot, PostScript, PS2		

Tabelle 28: Format-Optionen von neato

5.2.5 twopi

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 71), Layout- (s. S 72) und Format-Optionen (s. S 73) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 53), 2 (s. S 54) und 3 (s. S 54). Die Variable `toolName` muss hierbei durch `twopi` ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 53) liefert für jede vom Tool unterstützte Option die implementierten Layoutverfahren und die jeweils bei einem bestimmten Verfahren unterstützten Formate. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	hierarchisches Layout	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis			GF \ { PS, PS2 }
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			(GF \ WBMP)
Graph-URL			(GFoB \ { PS, PS2 })
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute			GF
Kanten-Farbe			(GF \ WBMP)
Kanten-ID			GF
Kanten-Spitze			(GF)
Kanten-Stil			(dot)
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart			GF
Kanten-Schriftfarbe			(GF \ WBMP)
Kanten-Schriftgröße			GF
Keine Kanten-Informationen			GF
Kanten-URL			(GFoB), imap
Kanten-URL, alpha			(imap)
Kanten-URL, omega			(imap)
Länge der Kanten-Attribute			()
Länge der Kanten-Spitze			(GF)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite			(GF)
Knoten-Farbe			(GF \ WBMP)
Knoten-Form			(GF)
Knoten-Höhe			(GF)
Knoten-Graphik			?
Knoten-Schriftart			GF
Knoten-Schriftfarbe			(GF)
Knoten-Schriftgröße			GF
Knoten-Umrissfarbe			(GF \ WBMP)
Knoten-Umriss			(GF)
Knoten-URL			(GFoB), imap
Länge der Knoten-Attribute			()
z-Koordinate			(dot, VRML)

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	hierarchisches Layout	[zirkuläres Layout]

Tabelle 29: Graph-Optionen von twopi

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	hierarchisches Layout	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			GFoB
Graph kacheln			GFoB
Graph komprimieren			GF
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis			(GF)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren			(GF)
max. Graph-Breite			GF
max. Graph-Höhe			GF
Subgraph erstellen			
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante			(GF)
unsichtbarer Knoten			(GF)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen			
Delta-Schwellwert			
Federhärte			
finale Knoten-Koordinate			
initiale Knoten-Koordinate			
Kanten-Länge			
keine Überlappung			
Skalieren			
Splines			
zufällige Startkonfiguration			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung			
Gruppieren			
Kanten-Gewicht			
min. horiz. Knotenabstand			
min. vert. Knotenabstand			
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(GF)
keine Überlappung			(GF)
min. radiale Distanz			(GF)
Skalieren			(GF)
Splines			(GF)

Tabelle 30: Layout-Optionen von twopi

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	hierarchisches Layout	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			dot, PostScript, PS2

Tabelle 31: Format-Optionen von twopi

6 Auswahl Layout → Tool → Format

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Layout, Tool und Format zur Verfügung stehen. Nachdem sich der Anwender für ein Layout entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Tools (s. Spaltenköpfe) und Formate (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe der Anfragen 1 bis 3, an einen Instanzgraphen des in Kapitel 3.1 auf Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Die Variable `layoutName` steht stellvertretend für das betroffene Layoutverfahren.

Das Ergebnis besteht aus einem 2-Tupel der Form

```
{
  ( Option1, { (Tool1, {Format1, Format2, ...}), (Tool2, {Format1, Format2, ...}), ... } ),
  ( Option2, { (Tool1, {Format1, Format2, ...}), (Tool2, {Format1, Format2, ...}), ... } ),
  ...
}
```

Das erste Element beinhaltet eine Option, welche von mindestens einem Layout-Tool bei diesem Layout unterstützt wird. Das zweite Element besteht aus einer Menge von weiteren 2-Tupeln. Das erste Element dieses Tupels ist ein Layout-Tool, welches die Option bei dem betreffenden Layout umsetzen kann. Das zweite Element dieses Tupels besteht aus einer Menge von Formaten, in welche dieses Tool unter diesen Umständen exportieren kann. Diese Menge ist leer, falls es sich bei dem Tool um einen reinen Graph-Visualisierer handelt. Solche Fälle werden in der Tabelle mit '+' gekennzeichnet.

Anfrage 1: Graph-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{GraphOption}
WITH layout.name = layoutName
  AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool} , supp: E{supports}
  WITH tool -->{implements} layout
  AND startVertex(supp) = tool
  AND targetVertex(supp) = option
REPORT SET tool.name, FROM format: V{Format}
  WITH format <--{exportsTo} tool
  NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
REPORT SET format.name END
END
END
```

Anfrage 2: Layout-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{LayoutOption}
WITH layout.name = layoutName
  AND layout --> option
  AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool} , supp: E{supports}
  WITH tool -->{implements} layout
  AND startVertex(supp) = tool
  AND targetVertex(supp) = option
  REPORT SET tool.name, FROM format: V{Format}
    WITH format <--{exportsTo} tool
    NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
  REPORT SET format.name END
END
END
```

Anfrage 3: Format-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{FormatOption}
WITH layout.name = layoutName
  AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool}
  WITH tool -->{supports} option
  AND tool -->{implements} layout
  REPORT SET tool.name, FROM format: V{Format}
    WITH format <--{exportsTo} tool
    AND format --> option
  REPORT SET format.name END
END
END
```

6.1 Feder-Modell Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 76), Layout- (s. S 77) und Format-Optionen (s. S 77) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 74), 2 (s. S 75) und 3 (s. S 75). Die Variable `layoutName` muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 74) liefert für jede Option die Tools in denen das Layoutverfahren implementiert ist und die von ihnen unterstützten Exportformate, welche bei dieser Option verwendet werden können. Besitzt das Tool kein Exportformat, wird dies durch ein '+' gekennzeichnet. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	[neato]	twopi	dotty	[lneato]
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis	dot			GF \ {PS, PS2}			+
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe	(dot)			(GF \ WBMP)			
Graph-URL	(dot)			(GFoB \ {PS, PS2})			
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute	dot			GF			(+)
Kanten-Farbe	(dot)			(GF \ WBMP)			(+)
Kanten-ID	dot			GF			+
Kanten-Spitze	(dot)			(GF)			
Kanten-Stil	(dot)			(dot)			(+)
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart	dot			GF			+
Kanten-Schriftfarbe	(dot)			(GF \ WBMP)			(+)
Kanten-Schriftgröße	dot			GF			+
Keine Kanten-Informationen	dot			GF			+
Kanten-URL	dot			(GFoB), imap			
Kanten-URL, alpha	(dot)			(imap)			
Kanten-URL, omega	(dot)			(imap)			
Länge der Kanten-Attribute	()			()			()
Länge der Kanten-Spitze	(dot)			(GF)			(+)
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite	(dot)			(GF)			(+)
Knoten-Farbe	(dot)			(GF \ WBMP)			(+)
Knoten-Form	(dot)			(GF)			(+)
Knoten-Höhe	(dot)			(GF)			(+)
Knoten-Graphik	?			?			?
Knoten-Schriftart	dot			GF			+
Knoten-Schriftfarbe	(dot)			(GF)			(+)
Knoten-Schriftgröße	dot			GF			+
Knoten-Umrissfarbe	(dot)			(GF \ WBMP)			(+)
Knoten-Umriss	(dot)			(GF)			
Knoten-URL	(dot)			(GFoB), imap			
Länge der Knoten-Attribute	()			()			()
z-Koordinate	(dot)			(dot, VRML)			

Tabelle 32: Graph-Optionen des Feder-Modell Layouts

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro-Export]	daVinci	dot	[neato]	twopi	dotty	[lneato]
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren	dot			GFoB			
Graph kacheln	dot			GFoB			
Graph komprimieren	dot			GF			+
Graph zentrieren	dot			GFoB			
Seitenverhältnis	(dot)			(GF)			
gemeinsamer Knotenanfangspunkt							
gemeinsamer Knotenendpunkt							
Kanten konzentrieren	(dot)			(GF)			(+)
max. Graph-Breite	dot			GF			+
max. Graph-Höhe	dot			GF			+
Subgraph erstellen							
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante	(dot)			(GF)			(+)
unsichtbarer Knoten	(dot)			(GF)			(+)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen	(dot)			(GF)			
Delta-Schwellwert	(dot)			(GF)			
Federhärte	(dot)			(GF)			(+)
finale Knoten-Koordinate	(dot)			(GF)			(+)
initiale Knoten-Koordinate	(dot)			(GF)			(+)
Kanten-Länge	(dot)			(GF)			(+)
keine Überlappung	(dot)			(GF)			(+)
Skalieren	(dot)			(GF)			(+)
Splines	(dot)			(GF)			(+)
zufällige Startkonfiguration	(dot)			(GF)			(+)

Tabelle 33: Layout-Optionen des Feder-Modell Layouts

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	[neato]	twopi	dotty	[lneato]
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung	dot			PostScript, PS2			

Tabelle 34: Format-Optionen des Feder-Modell Layouts

6.2 Hierarchisches Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 78), Layout- (s. S 79) und Format-Optionen (s. S 79) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 74), 2 (s. S 75) und 3 (s. S 75). Die Variable `layoutName` muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 74) liefert für jede Option die Tools in denen das Layoutverfahren implementiert ist und die von ihnen unterstützten Exportformate, welche bei dieser Option verwendet werden können. Besitzt das Tool kein Exportformat, wird dies durch ein '+' gekennzeichnet. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro-Export]	[daVinci]	[dot]	neato	twopi	[dotty]	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis	dot		GF \ { PS, PS2 }			+	
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe	(dot)		(GF \ WBMP)				
Graph-URL	(dot)		(GFoB \ { PS, PS2 })				
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute	dot	daVinci	GF			(+)	
Kanten-Farbe	(dot)	(daVinci)	(GF \ WBMP)			(+)	
Kanten-ID	dot		GF			+	
Kanten-Spitze	(dot)	(daVinci)	(GF)				
Kanten-Stil	(dot)	(daVinci)	(dot)			(+)	
Kanten-Typen		daVinci					
Kanten-Schriftart	dot		GF			+	
Kanten-Schriftfarbe	(dot)		(GF \ WBMP)			(+)	
Kanten-Schriftgröße	dot		GF			+	
Keine Kanten-Informationen	dot	daVinci	GF			+	
Kanten-URL	dot		(GFoB), imap				
Kanten-URL, alpha	(dot)		(imap)				
Kanten-URL, omega	(dot)		(imap)				
Länge der Kanten-Attribute	()	daVinci	()			()	
Länge der Kanten-Spitze	(dot)		(GF)			(+)	
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite	(dot)		(GF)			(+)	
Knoten-Farbe	(dot)		(GF \ WBMP)			(+)	
Knoten-Form	(dot)	(daVinci)	(GF)			(+)	
Knoten-Höhe	(dot)		(GF)			(+)	
Knoten-Graphik	?	(daVinci)	?			?	
Knoten-Schriftart	dot	(daVinci)	GF			+	
Knoten-Schriftfarbe	(dot)		(GF)			(+)	
Knoten-Schriftgröße	dot		GF			+	
Knoten-Umrissfarbe	(dot)		(GF \ WBMP)			(+)	
Knoten-Umriss	(dot)	(daVinci)	(GF)				
Knoten-URL	(dot)		(GFoB), imap				
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()			()	
z-Koordinate	(dot)		(dot, VRML)				

Tabelle 35: Graph-Optionen des hierarchischen Layouts

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro-Export]	[daVinci]	[dot]	neato	twopi	[dotty]	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren	dot		GFoB				
Graph kacheln	dot		GFoB				
Graph komprimieren	dot		GF			+	
Graph zentrieren	dot		GFoB				
Seitenverhältnis	(dot)		(GF)				
gemeinsamer Knotenanfangspunkt	(dot)		(GF)				
gemeinsamer Knotenendpunkt	(dot)		(GF)				
Kanten konzentrieren	(dot)		(GF)			(+)	
max. Graph-Breite	dot		GF			+	
max. Graph-Höhe	dot		GF			+	
Subgraph erstellen	(dot)		(GF)			(+)	
Subgraph ausblenden	(daVinci)	(daVinci)					
unsichtbarer Kante	(dot)		(GF)			(+)	
unsichtbarer Knoten	(dot)		(GF)			(+)	
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung	dot		GF			+	
Gruppieren	(dot)		(GF)			(+)	
Kanten-Gewicht	(dot)		(GF)			(+)	
min. horiz. Knotenabstand	dot		GF			+	
min. vert. Knotenabstand	dot		GF			+	
Skalieren							
Splines							

Tabelle 36: Layout -Optionen des hierarchischen Layouts

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	[daVinci]	[dot]	neato	twopi	[dotty]	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung	dot		PostScript, PS2				

Tabelle 37: Format-Optionen des hierarchischen Layouts

6.3 Zirkuläres Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 80), Layout- (s. S 81) und Format-Optionen (s. S 81) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 74), 2 (s. S 75) und 3 (s. S 75). Die Variable `layoutName` muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 74) liefert für jede Option die Tools in denen das Layoutverfahren implementiert ist und die von ihnen unterstützten Exportformate, welche bei dieser Option verwendet werden können. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis	dot				GF \ {PS, PS2}		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe	(dot)				(GF \ WBMP)		
Graph-URL	(dot)				(GFoB \ {PS, PS2})		
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute	dot				GF		
Kanten-Farbe	(dot)				(GF \ WBMP)		
Kanten-ID	dot				GF		
Kanten-Spitze	(dot)				(GF)		
Kanten-Stil	(dot)				(dot)		
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart	dot				GF		
Kanten-Schriftfarbe	(dot)				(GF \ WBMP)		
Kanten-Schriftgröße	dot				GF		
Keine Kanten-Informationen	dot				GF		
Kanten-URL	dot				(GFoB), imap		
Kanten-URL, alpha	(dot)				(imap)		
Kanten-URL, omega	(dot)				(imap)		
Länge der Kanten-Attribute	()				()		
Länge der Kanten-Spitze	(dot)				(GF)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite	(dot)				(GF)		
Knoten-Farbe	(dot)				(GF \ WBMP)		
Knoten-Form	(dot)				(GF)		
Knoten-Höhe	(dot)				(GF)		
Knoten-Graphik	?				?		
Knoten-Schriftart	dot				GF		
Knoten-Schriftfarbe	(dot)				(GF)		
Knoten-Schriftgröße	dot				GF		
Knoten-Umrissfarbe	(dot)				(GF \ WBMP)		
Knoten-Umriss	(dot)				(GF)		
Knoten-URL	(dot)				(GFoB), imap		
Länge der Knoten-Attribute	()				()		
z-Koordinate	(dot)				(dot, VRML)		

Tabelle 38: Graph-Optionen des zirkulären Layouts

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro-Export]	daVinci	dot	neato	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren	dot				GFoB		
Graph kacheln	dot				GFoB		
Graph komprimieren	dot				GF		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis	(dot)				(GF)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt							
gemeinsamer Knotenendpunkt							
Kanten konzentrieren	(dot)				(GF)		
max. Graph-Breite	dot				GF		
max. Graph-Höhe	dot				GF		
Subgraph erstellen							
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante	(dot)				(GF)		
unsichtbarer Knoten	(dot)				(GF)		
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrums-knoten	(dot)				(GF)		
keine Überlappung	(dot)				(GF)		
min. radiale Distanz	(dot)				(GF)		
Skalieren	(dot)				(GF)		
Splines	(dot)				(GF)		

Tabelle 39: Layout-Optionen des zirkulären Layouts

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung	dot				PostScript, PS2		

Tabelle 40: Format-Optionen des zirkulären Layouts

7 Auswahl Layout→Format→Tool

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Layout, Format und Tool zur Verfügung stehen. Nachdem sich der Anwender für ein Layout entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Formate (s. Spaltenköpfe) und Tools (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe der Anfragen 1 bis 3, an einen Instanzgraphen des in Kapitel 3.1 auf Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Die Variable `layoutName` steht stellvertretend für das betroffene Layoutverfahren.

Um die Options-Tabellen aus einem Graphen zu generieren, können die Anfragen 1 bis 3 benutzt werden. Das Ergebnis besteht aus einem 2-Tupel der Form

```
{
  ( Option1, { (Format1, {Tool1, Tool2, ...}), (Format2, {Tool1, Tool2, ...}), ... } ),
  ( Option2, { (Format1, {Tool1, Tool2, ...}), (Format2, {Tool1, Tool2, ...}), ... } ),
  ...
}
```

Das erste Element beinhaltet eine Option, welche von mindestens einem Layout-Tool bei diesem Layout unterstützt wird. Das zweite Element besteht aus einer Menge von weiteren 2-Tupeln. Das erste Element dieses Tupels ist ein Format, in welches ein Layout-Tool bei dieser Option unter Verwendung des Layoutverfahrens exportieren kann. Das zweite Element dieses Tupels besteht aus der Menge der Tools, die dazu in der Lage sind.

Anfrage 1: Graph-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{GraphOption}
WITH layout.name = layoutName
    AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format}
    WITH format -->{exportsTo}&{Tool}-->{implements} layout
    REPORT SET format.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
        WITH tool -->{implements} layout
            AND startVertex(supp) = tool
            AND targetVertex(supp) = option
            AND tool -->{exportsTo} format
        NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET tool.name

END
```

Anfrage 2: Layout-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{LayoutOption}
WITH layout.name = layoutName
    AND layout --> option
    AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format}
    WITH format -->{exportsTo}&{Tool}-->{implements} layout
    REPORT SET format.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
        WITH tool -->{implements} layout
            AND startVertex(supp) = tool
            AND targetVertex(supp) = option
            AND tool -->{exportsTo} format
            NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
            REPORT SET tool.name
    END
END
```

Anfrage 3: Format-Optionen

```
USING layoutName
FROM layout: V{Layout}, option: V{FormatOption}
WITH layout.name = layoutName
    AND layout <--{implements}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM format: V{Format}
    WITH format -->{exportsTo}&{Tool}-->{implements} layout
        AND option <-- format
    REPORT SET format.name, FROM tool: V{Tool}
        WITH tool -->{supports} option
            AND tool -->{implements} layout
            AND tool -->{exportsTo} format
            REPORT SET tool.name END
    END
END
```

7.1 Feder-Modell Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 84), Layout- (s. S 86) und Format-Optionen (s. S 85) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 82), 2 (s. S 83) und 3 (s. S 83). Die Variable `layoutName` muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 82) liefert für jede Option die Formate, welche Informationen des Layoutverfahren speichern können und ordnet ihnen die Tools zu, welche den Export bei dieser Option unterstützen. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.		Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[.dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[Image Map]	
<i>Allgemeine Optionen</i>											
Fontverzeichnis		(GUPRO-Export, neat0)	neato	neato	neato	neato	neato				neato
Schemaname speichern											
Hintergrundfarbe		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Graph-URL		(GUPRO-Export, neat0)					(neato)				(neato)
<i>Kanten-Optionen</i>											
Kanten-Attribute		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Kanten-Farbe		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Kanten-ID		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Kanten-Spitze		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Kanten-Stil		(GUPRO-Export, neat0)									
Kanten-Typen											
Kanten-Schriftart		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Kanten-Schriftfarbe		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Kanten-Schriftgröße		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Keine Kanten-Informationen		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Kanten-URL		(GUPRO-Export, neat0)					neato	(neato)	(neato)	(neato)	neato
Kanten-URL, alpha											(neato)
Kanten-URL, omega											(neato)
Länge der Kanten-Attribute		()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
											weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Graph-Formate				Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]		[PS2]	[Image Map]	
<i>Knoten-Optionen</i>												
Knoten-Breite		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Farbe		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Form		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Höhe		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Graphik		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart		GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Schriftfarbe		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Schriftgröße		GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Umrissfarbe		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-Umriss		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Knoten-URL		(GUPRO-Export, neat)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Länge der Knoten-Attribute		()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate												

Tabelle 41: Graph-Optionen des Feder-Modell Layouts

Format-Optionen	Graph-Formate				Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]		[PS2]	[Image Map]	
<i>Bitmap-Optionen</i>												
Deckkraft												
Farbumfang												
Interlaced												
Kompressionsfaktor												
Transparenz												
<i>Druckersprach-Optionen</i>												
Seitenformat												
Seitenorientierung		GUPRO-Export, neat)							neato	neato		

Tabelle 42: Format-Optionen des Feder-Modell Layouts

Layout-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.		Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[Image Map]	
<i>Allgemeine Optionen</i>											
Graph expandieren		GUPRO-Export, neat0					neato	neato	neato		
Graph kacheln		GUPRO-Export, neat0						neato	neato		
Graph komprimieren		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Graph zentrieren		GUPRO-Export, neat0						neato	neato		
Seitenverhältnis		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt											
gemeinsamer Knotenendpunkt											
Kanten konzentrieren		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
max. Graph-Breite		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
max. Graph-Höhe		GUPRO-Export, neat0	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato	neato
Subgraph erstellen											
Subgraph ausblenden											
unsichtbarer Kante		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
unsichtbarer Knoten		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>											
Anzahl der Iterationen		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Delta-Schwellwert		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Federhärte		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
finale Knoten-Koordinate		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
initiale Knoten-Koordinate		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Kanten-Länge		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
keine Überlappung		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Skalieren		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
Splines		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)
zufällige Startkonfiguration		(GUPRO-Export, neat0)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)	(neato)

Tabelle 43: Layout-Optionen des Feder-Modell Layouts

7.2 Hierarchisches Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 87), Layout- (s. S 89) und Format-Optionen (s. S 88) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 82), 2 (s. S 83) und 3 (s. S 83). Die Variable layoutName muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 82) liefert für jede Option die Formate, welche Informationen des Layoutverfahren speichern können und ordnet ihnen die Tools zu, welche den Export bei dieser Option unterstützen. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F. [SVG]	Layout-Formate		Sonstige F. [Image Map]
	[daVinci]	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]		[PS]	[PS2]	
<i>Allgemeine Optionen</i>										
Fontverzeichnis		(dot, GUPRO-Export)	dot	dot	dot	dot	dot			dot
Schemaname speichern										
Hintergrundfarbe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)			(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Graph-URL		(dot, GUPRO-Export)					(dot)			(dot)
<i>Kanten-Optionen</i>										
Kanten-Attribute	daVinci, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Kanten-Farbe	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Kanten-ID		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Kanten-Spitze	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Kanten-Stil	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)								
Kanten-Typen	daVinci, GUPRO-Export									
Kanten-Schriftart		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Kanten-Schriftfarbe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Kanten-Schriftgröße		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Keine Kanten-Informationen	daVinci, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Kanten-URL		(dot, GUPRO-Export)					dot	(dot)	(dot)	dot
Kanten-URL, alpha										(dot)
Kanten-URL, omega										(dot)
Länge der Kanten-Attribute	daVinci, GUPRO-Export	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
<i>Knoten-Optionen</i>										
Knoten-Breite		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Farbe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Form	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Höhe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Graphik	(daVinci, GUPRO-Export)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart	(daVinci, GUPRO-Export)	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate			Vektor-F.		Layout-Formate		Sonstige F. [Image-Map]
	[daVinci]	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	
Knoten-Schriftfarbe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)		(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Schriftgröße		(dot, GUPRO-Export)	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Knoten-Umrissfarbe		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)		(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-Umriss	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Knoten-URL		(dot, GUPRO-Export)					(dot)	(dot)	(dot)	dot
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate										

Tabelle 44: Graph-Optionen des hierarchischen Layouts

Format-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate			Vektor-F.		Layout-Formate		Sonstige F. [Image Map]
	[daVinci]	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	
<i>Bitmap-Optionen</i>										
Deckkraft										
Farbumfang										
Interlaced										
Kompressionsfaktor										
Transparenz										
<i>Druckersprach-Optionen</i>										
Seitenformat										
Seitenorientierung		dot, GUPRO-Export						dot	dot	

Tabelle 45: Format-Optionen des hierarchischen Layouts

Layout-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	[daVinci]	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]		[PS]	[PS2]	
<i>Allgemeine Optionen</i>										
Graph expandieren		dot, GUPRO-Export					dot	dot	dot	
Graph kacheln		dot, GUPRO-Export						dot	dot	
Graph komprimieren		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Graph zentrieren		dot, GUPRO-Export						dot	dot	
Seitenverhältnis		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Kanten konzentrieren		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
max. Graph-Breite		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
max. Graph-Höhe		dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Subgraph erstellen		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Subgraph ausblenden	(daVinci, GUPRO-Export)									
unsichtbarer Kante		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
unsichtbarer Knoten		(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>										
Graphorientierung	daVinci, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Gruppieren	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
Kanten-Gewicht	(daVinci, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)	(dot)
min. horiz. Knotenabstand	daVinci, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
min. vert. Knotenabstand	daVinci, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot	dot
Skalieren										
Splines										

Tabelle 46: Layout-Optionen des hierarchischen Layouts

7.3 Zirkuläres Layout

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 90), Layout- (s. S 92) und Format-Optionen (s. S 91) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 82), 2 (s. S 83) und 3 (s. S 83). Die Variable layoutName muss hierbei durch den Namen des Layouts ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 82) liefert für jede Option die Formate, welche Informationen des Layoutverfahren speichern können und ordnet ihnen die Tools zu, welche den Export bei dieser Option unterstützen. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate			Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.	
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]	[SVG]	[PS]	[PS2]	[Image Map]
<i>Allgemeine Optionen</i>										
Fontverzeichnis		(twopi, GUPRO-Export)	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi			twopi
Schemaname speichern										
Hintergrundfarbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)		(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Graph-URL		(twopi, GUPRO-Export)					(twopi)			(twopi)
<i>Kanten-Optionen</i>										
Kanten-Attribute		twopi, GUPRO-Export	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Kanten-Farbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)		(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Kanten-ID		twopi, GUPRO-Export	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Kanten-Spitze		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)		(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Kanten-Stil		(twopi, GUPRO-Export)								
Kanten-Typen										
Kanten-Schriftart		twopi, GUPRO-Export	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Kanten-Schriftfarbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)		(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße		twopi, GUPRO-Export	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Keine Kanten-Informationen		twopi, GUPRO-Export	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Kanten-URL		(twopi, GUPRO-Export)					twopi	(twopi)	(twopi)	twopi
Kanten-URL, alpha										(twopi)
Kanten-URL, omega										(twopi)
Länge der Kanten-Attribute		()	()	()	()	()	()	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
										weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]		[PS]	[PS2]	
<i>Knoten-Optionen</i>										
Knoten-Breite		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Farbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Form		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Höhe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Graphik		?	?	?	?	?	?	?	?	?
Knoten-Schriftart		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Schriftfarbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Umrissfarbe		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-Umriss		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Knoten-URL		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Länge der Knoten-Attribute		()	()	()	()	()	()	()	()	()
z-Koordinate										

Tabelle 47: Graph-Optionen des zirkulären Layouts

Format-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]		[PS]	[PS2]	
<i>Bitmap-Optionen</i>										
Deckkraft										
Farbumfang										
Interlaced										
Kompressionsfaktor										
Transparenz										
<i>Druckersprach-Optionen</i>										
Seitenformat										
Seitenorientierung		(twopi, GUPRO-Export)						(twopi)	(twopi)	

Tabelle 48: Format-Optionen des zirkulären Layouts

Layout-Optionen	Graph-Formate		Bitmap-Formate				Vektor-F.	Layout-Formate		Sonstige F.
	daVinci	[dot]	[GIF]	[JPG]	[PNG]	[WBMP]		[PS]	[PS2]	
<i>Allgemeine Optionen</i>										
Graph expandieren		GUPRO-Export, twopi					twopi	twopi	twopi	
Graph kacheln		GUPRO-Export, twopi						twopi	twopi	
Graph komprimieren		GUPRO-Export, twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Graph zentrieren		GUPRO-Export, twopi						twopi	twopi	
Seitenverhältnis		(GUPRO-Export, twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt										
gemeinsamer Knotenendpunkt										
Kanten konzentrieren		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
max. Graph-Breite		GUPRO-Export, twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
max. Graph-Höhe		GUPRO-Export, twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi	twopi
Subgraph erstellen										
Subgraph ausblenden										
unsichtbarer Kante		(GUPRO-Export, twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
unsichtbarer Knoten		(GUPRO-Export, twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>										
Zentrumsknoten		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
keine Überlappung		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
min. radiale Distanz		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Sklalieren		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)
Splines		(twopi, GUPRO-Export)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)	(twopi)

Tabelle 49: Layout-Optionen des zirkulären Layouts

8 Auswahl Format→Tool→Layout

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Format, Tool und Layout zur Verfügung stehen. Nachdem sich der Anwender für ein Format entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Tools (s. Spaltenköpfe) und Layouts (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe der Anfragen 1 bis 3, an einen Instanzgraphen des in Kapitel 3.1 auf Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Die Variable `formatName` steht stellvertretend für das betroffene Export-Format.

Das Ergebnis besteht aus einem 2-Tupel der Form

```
{
  ( Option1, { (Tool1, {Layout1, Layout2, ...}), (Tool2, {Layout1, Layout2, ...}), ... } ),
  ( Option2, { (Tool1, {Layout1, Layout2, ...}), (Tool2, {Layout1, Layout2, ...}), ... } ),
  ...
}
```

Das erstes Element beinhaltet eine Option, die von mindestens einem Tool umsetzbar ist, welches das Format unterstützt. Das zweite Element besteht aus einer Menge von weiteren 2-Tupeln. Das erste Element dieses Tupels ist ein Tool, welches die Option umsetzten und in das Format exportieren kann. Das zweite Element dieses Tupels besteht aus einer Menge von Layoutverfahren, welche in diesem Tool implementiert sind und welche bei dieser Option und dem betreffenden Format angewendet werden können. Diese Menge ist leer, falls im Tool kein Layoutverfahren implementiert oder das Format darstellungsunabhängig ist (z. B. GXL). Solche Fälle werden in der Tabelle mit '+' gekennzeichnet.

Anfrage 1: Graph-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{GraphOption}
WITH format.name = formatName
  AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
  WITH tool -->{exportsTo} format
  AND startVertex(supp) = tool
  AND targetVertex(supp) = option
  NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
REPORT SET tool.name, FROM layout: V{Layout}
  WITH layout <--{implements} tool
  REPORT SET layout.name END
END
END
```

Anfrage 2: Layout-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{LayoutOption}
WITH format.name = formatName
    AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
    WITH tool -->{exportsTo} format
        AND startVertex(supp) = tool
        AND targetVertex(supp) = option
        NOT isIn(format, supp.invalidFormats)
    REPORT SET tool.name, FROM layout: V{Layout}
        WITH layout <--{implements} tool
            AND layout --> option
    REPORT SET layout.name END
END
END
END

```

Anfrage 3: Format-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{FormatOption}
WITH format.name = formatName
    AND format --> option
    AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool}
    WITH tool -->{supports} option
        AND tool -->{exportsTo} format
    REPORT SET tool.name, FROM layout: V{Layout}
        WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name END
END
END
END

```

8.1 Graph-Formate

8.1.1 daVinci

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 95), Layout- (s. S 97) und Format-Optionen (s. S 96) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Ist im Tool kein Layoutverfahren implementiert, wird dies durch ein '+' gekennzeichnet. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	[daVinci]	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis							
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe							
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute	+	H					
Kanten-Farbe	(+)	(H)					
Kanten-ID							
Kanten-Spitze	(+)	(H)					
Kanten-Stil	(+)	(H)					
Kanten-Typen	+	H					
Kanten-Schriftart							
Kanten-Schriftfarbe							
Kanten-Schriftgröße							
Keine Kanten-InLayoutionen	+	H					
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute	+	H					
Länge der Kanten-Spitze							
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite							
Knoten-Farbe							
Knoten-Form	(+)	(H)					
Knoten-Höhe							
Knoten-Graphik	(+)	(H)					
Knoten-Schriftart	(+)	(H)					
Knoten-Schriftfarbe							
Knoten-Schriftgröße							
Knoten-Umrissfarbe							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	[daVinci]	dot	neato	twopi	dotty	lneato
Knoten-Umriss	(+)	(H)					
Knoten-URL							
Länge der Knoten-Attribute	()	()					
z-Koordinate							

Tabelle 50: Graph-Optionen des daVinci-Layouts

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	[daVinci]	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
SeitenLayout							
Seitenorientierung							

Tabelle 51: Format-Optionen des daVinci-Layouts

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	[daVinci]	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren							
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis							
gemeinsamer Knotenanfangspunkt							
gemeinsamer Knotenendpunkt							
Kanten konzentrieren							
max. Graph-Breite							
max. Graph-Höhe							
Subgraph erstellen							
Subgraph ausblenden	(+)	(H)					
unsichtbarer Kante							
unsichtbarer Knoten							
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen							
Delta-Schwellwert							
Federhärte							
finale Knoten-Koordinate							
initiale Knoten-Koordinate							
Kanten-Länge							
keine Überlappung							
Skalieren							
Splines							
zufällige Startkonfiguration							
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung							
Gruppieren							
Kanten-Gewicht							
min. horiz. Knotenabstand							
min. vert. Knotenabstand							
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten							
keine Überlappung							
min. radiale Distanz							
Skalieren							
Splines							

Tabelle 52: Layout-Optionen des daVinci-Layouts

8.1.2 dot

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 98), Layout- (s. S 100) und Format-Optionen (s. S 99) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Ist im Tool kein Layoutverfahren implementiert, wird dies durch ein '+' gekennzeichnet. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis	+		H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL	(+)		(H)	(F)	(Z)		
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute	+		H	F	Z		
Kanten-Farbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID	+		H	F	Z		
Kanten-Spitze	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart	+		H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße	+		H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen	+		H	F	Z		
Kanten-URL	+		(H)	(F)	(Z)		
Kanten-URL, alpha	(+)						
Kanten-URL, omega	(+)						
Länge der Kanten-Attribute	()		()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze	(+)		(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftart	+		H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße	+		H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL	(+)		(H)	(F)	(Z)		
Länge der Knoten-Attribute	()		()	()	()		

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
z-Koordinate	(+)						

Tabelle 53: Graph-Optionen des dot-Formats

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung	+		H	F	Z		

Tabelle 54: Format-Optionen des dot-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren	+		H	F	Z		
Graph kacheln	+		H	F	Z		
Graph komprimieren	+		H	F	Z		
Graph zentrieren	+		H	F			
Seitenverhältnis	(+)		(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt	(+)		(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt	(+)		(H)				
Kanten konzentrieren	(+)		(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite	+		H	F	Z		
max. Graph-Höhe	+		H	F	Z		
Subgraph erstellen	(+)		(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante	(+)		(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten	(+)		(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen	(+)			(F)			
Delta-Schwellwert	(+)			(F)			
Federhärte	(+)			(F)			
finale Knoten-Koordinate	(+)			(F)			
initiale Knoten-Koordinate	(+)			(F)			
Kanten-Länge	(+)			(F)			
keine Überlappung	(+)			(F)			
Skalieren	(+)			(F)			
Splines	(+)			(F)			
zufällige Startkonfiguration	(+)			(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung	+		H				
Gruppieren	(+)		(H)				
Kanten-Gewicht	(+)		(H)				
min. horiz. Knotenabstand	+		H				
min. vert. Knotenabstand	+		H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten	(+)				(Z)		
keine Überlappung	(+)				(Z)		
min. radiale Distanz	(+)				(Z)		
Skalieren	(+)				(Z)		
Splines	(+)				(Z)		

Tabelle 55: Layout-Optionen des dot-Formats

8.1.3 GXL

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 101), Layout- (s. S 103) und Format-Optionen (s. S 102) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die Menge der Layoutverfahren ist leer, da das Format darstellungsunabhängig ist. Dies wird in der Tabelle durch ein '+' gekennzeichnet. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis							
Schemaname speichern	+						
Hintergrundfarbe							
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute							
Kanten-Farbe							
Kanten-ID							
Kanten-Spitze							
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart							
Kanten-Schriftfarbe							
Kanten-Schriftgröße							
Keine Kanten-Informationen							
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute							
Länge der Kanten-Spitze							
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite							
Knoten-Farbe							
Knoten-Form							
Knoten-Höhe							
Knoten-Graphik							
Knoten-Schriftart							
Knoten-Schriftfarbe							
Knoten-Schriftgröße							
Knoten-Umrissfarbe							
Knoten-Umriss							
Knoten-URL							
Länge der Knoten-Attribute							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
z-Koordinate							

Tabelle 56: Graph-Optionen des GXL-Formats

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 57: Format-Optionen des GXL-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
Allgemeine Optionen							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren							
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis							
gemeinsamer Knotenanfangspunkt							
gemeinsamer Knotenendpunkt							
Kanten konzentrieren							
max. Graph-Breite							
max. Graph-Höhe							
Subgraph erstellen							
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante							
unsichtbarer Knoten							
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen							
Delta-Schwellwert							
Federhärte							
finale Knoten-Koordinate							
initiale Knoten-Koordinate							
Kanten-Länge							
keine Überlappung							
Skalieren							
Splines							
zufällige Startkonfiguration							
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung							
Gruppieren							
Kanten-Gewicht							
min. horiz. Knotenabstand							
min. vert. Knotenabstand							
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten							
keine Überlappung							
min. radiale Distanz							
Skalieren							
Splines							

Tabelle 58: Layout-Optionen des GXL-Formats

8.2 Bitmap-Formate

8.2.1 GIF

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 104), Layout- (s. S 106) und Format-Optionen (s. S 105) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

Tabelle 59: Graph-Optionen des GIF-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 60: Format-Optionen des GIF-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 61: Layout-Optionen des GIF-Formats

8.2.2 JPG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 107), Layout- (s. S 109) und Format-Optionen (s. S 108) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinausgehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL							
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato

Tabelle 62: Graph-Optionen des JPG-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 63: Format-Optionen des JPG-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 64: Layout-Optionen des JPG-Formats

8.2.3 PNG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 110), Layout- (s. S 112) und Format-Optionen (s. S 111) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinausgehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL							
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato

Tabelle 65: Graph-Optionen des PNG-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 66: Format-Optionen des PNG-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 67: Layout-Optionen des PNG-Formats

8.2.4 WBMP

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 113), Layout- (s. S 115) und Format-Optionen (s. S 114) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinausgehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	Ineato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe							
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe							
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe							
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe							
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe							
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe							
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL							
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato

Tabelle 68: Graph-Optionen des WBMP-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 69: Format-Optionen des WBMP-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 70: Layout-Optionen des WBMP-Formats

8.3 Vektor-Formate

8.3.1 SVG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 116), Layout- (s. S 118) und Format-Optionen (s. S 117) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL			(H)	(F)	(Z)		
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL			(H)	(F)	(Z)		

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

Tabelle 71: Graph-Optionen des SVG-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 72: Format-Optionen des SVG-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren			H	F	Z		
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 73: Layout-Optionen des SVG-Formats

8.4 Drucker- und Dokumentbeschreibungs-Formate

8.4.1 HTML

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 119), Layout- (s. S 121) und Format-Optionen (s. S 120) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis							
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe							
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute							
Kanten-Farbe							
Kanten-ID							
Kanten-Spitze							
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart							
Kanten-Schriftfarbe							
Kanten-Schriftgröße							
Keine Kanten-Informationen							
Kanten-URL							
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute							
Länge der Kanten-Spitze							
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite							
Knoten-Farbe							
Knoten-Form							
Knoten-Höhe							
Knoten-Graphik							
Knoten-Schriftart							
Knoten-Schriftfarbe							
Knoten-Schriftgröße							
Knoten-Umrissfarbe							
Knoten-Umriss							
Knoten-URL							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
Länge der Knoten-Attribute							
z-Koordinate							

Tabelle 74: Graph-Optionen des HTML-Formats

Format-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 75: Format-Optionen des HTML-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	[Gupro Export]	daVinci	dot	neato	twopi	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren							
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis							
gemeinsamer Knotenanfangspunkt							
gemeinsamer Knotenendpunkt							
Kanten konzentrieren							
max. Graph-Breite							
max. Graph-Höhe							
Subgraph erstellen							
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante							
unsichtbarer Knoten							
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen							
Delta-Schwellwert							
Federhärte							
finale Knoten-Koordinate							
initiale Knoten-Koordinate							
Kanten-Länge							
keine Überlappung							
Skalieren							
Splines							
zufällige Startkonfiguration							
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung							
Gruppieren							
Kanten-Gewicht							
min. horiz. Knotenabstand							
min. vert. Knotenabstand							
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten							
keine Überlappung							
min. radiale Distanz							
Skalieren							
Splines							

Tabelle 76: Layout-Optionen des HTML-Formats

8.4.2 PostScript

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 122), Layout- (s. S 124) und Format-Optionen (s. S 123) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinausgehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis							
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL			(H)	(F)	(Z)		
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato

Tabelle 77: Graph-Optionen des PostScript-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung			H	F	Z		

Tabelle 78: Format-Optionen des PostScript-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren			H	F	Z		
Graph kacheln			H	F	Z		
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren			H	F			
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 79: Layout-Optionen des PostScript-Formats

8.4.3 PS2

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 125), Layout- (s. S 127) und Format-Optionen (s. S 126) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinausgehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	Ineato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis							
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL							
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-URL, alpha							
Kanten-URL, omega							
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL			(H)	(F)	(Z)		
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato

Tabelle 80: Graph-Optionen des PS2-Formats

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung			H	F	Z		

Tabelle 81: Format-Optionen des PS2-Formats

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren			H	F	Z		
Graph kacheln			H	F	Z		
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren			H	F			
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 82: Layout-Optionen des PS2-Formats

8.5 Sonstige Formate und Darstellungformen

8.5.1 Image Map

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 128), Layout- (s. S 130) und Format-Optionen (s. S 129) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 93), 2 (s. S 94) und 3 (s. S 94). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 93) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Fontverzeichnis			H	F	Z		
Schemaname speichern							
Hintergrundfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Graph-URL			(H)	(F)	(Z)		
<i>Kanten-Optionen</i>							
Kanten-Attribute			H	F	Z		
Kanten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-ID			H	F	Z		
Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Stil							
Kanten-Typen							
Kanten-Schriftart			H	F	Z		
Kanten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-Schriftgröße			H	F	Z		
Keine Kanten-Informationen			H	F	Z		
Kanten-URL			H	F	Z		
Kanten-URL, alpha			(H)	(F)	(Z)		
Kanten-URL, omega			(H)	(F)	(Z)		
Länge der Kanten-Attribute			()	()	()		
Länge der Kanten-Spitze			(H)	(F)	(Z)		
<i>Knoten-Optionen</i>							
Knoten-Breite			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Farbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Form			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Höhe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Graphik			?	?	?		
Knoten-Schriftart			H	F	Z		
Knoten-Schriftfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Schriftgröße			H	F	Z		
Knoten-Umrissfarbe			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-Umriss			(H)	(F)	(Z)		
Knoten-URL			H	F	Z		

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
Länge der Knoten-Attribute			()	()	()		
z-Koordinate							

Tabelle 83: Graph-Optionen der Image Map

Format-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Bitmap-Optionen</i>							
Deckkraft							
Farbumfang							
Interlaced							
Kompressionsfaktor							
Transparenz							
<i>Druckersprach-Optionen</i>							
Seitenformat							
Seitenorientierung							

Tabelle 84: Format-Optionen der Image Map

Layout-Optionen	Tools						
	Gupro Export	daVinci	[dot]	[neato]	[twopi]	dotty	lneato
<i>Allgemeine Optionen</i>							
Graph expandieren							
Graph kacheln							
Graph komprimieren			H	F	Z		
Graph zentrieren							
Seitenverhältnis			(H)	(F)	(Z)		
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			(H)				
gemeinsamer Knotenendpunkt			(H)				
Kanten konzentrieren			(H)	(F)	(Z)		
max. Graph-Breite			H	F	Z		
max. Graph-Höhe			H	F	Z		
Subgraph erstellen			(H)				
Subgraph ausblenden							
unsichtbarer Kante			(H)	(F)	(Z)		
unsichtbarer Knoten			(H)	(F)	(Z)		
<i>Feder-Modell-Optionen</i>							
Anzahl der Iterationen				(F)			
Delta-Schwellwert				(F)			
Federhärte				(F)			
finale Knoten-Koordinate				(F)			
initiale Knoten-Koordinate				(F)			
Kanten-Länge				(F)			
keine Überlappung				(F)			
Skalieren				(F)			
Splines				(F)			
zufällige Startkonfiguration				(F)			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>							
Graphorientierung			H				
Gruppieren			(H)				
Kanten-Gewicht			(H)				
min. horiz. Knotenabstand			H				
min. vert. Knotenabstand			H				
Skalieren							
Splines							
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>							
Zentrumsknoten					(Z)		
keine Überlappung					(Z)		
min. radiale Distanz					(Z)		
Skalieren					(Z)		
Splines					(Z)		

Tabelle 85: Layout-Optionen der Image Map

9 Auswahl Format→Layout→Tool

Dieses Kapitel bietet einen tabellarischen Überblick über die Optionen welche bei einer Auswahl der Reihenfolge Format, Layout und Tool zur Verfügung stehen. Nachdem sich der Anwender für ein Format entschieden hat, werden ihm die verfügbaren Layouts (s. Spaltenköpfe) und Tools (s. Zelleninhalt) mit den verwendbaren Optionen (s. Zeilenkopf) angezeigt. Für die Abkürzungen und Symbole wird auf Anhang A auf Seite 164 verwiesen. Die Options-Tabellen können prinzipiell auch mit Hilfe der Anfragen 1 bis 3, an einen Instanzgraphen des in Kapitel 3.1 aus Seite 24 beschriebenen Schemas, erzeugt werden. Die Variable `formatName` steht stellvertretend für das betroffene Export-Format.

Das Ergebnis besteht aus einem 2-Tupel der Form

```
{
  ( Option1, { (Layout1, {Tool1, Tool2, ...}), (Layout2, {Tool1, Tool2, ...}), ... } ),
  ( Option2, { (Layout1, {Tool1, Tool2, ...}), (Layout2, {Tool1, Tool2, ...}), ... } ),
  ...
}
```

Das erste Element beinhaltet eine Option, die von mindestens einem Tool umsetzbar ist, welches das Format unterstützt. Das zweite Element besteht aus einer Menge von weiteren 2-Tupeln. Das erste Element dieses Tupels ist ein Layout, welches von mindestens einem Tool unterstützt wird, welches die Option erfüllt und in das Format exportieren kann. Das zweite Element dieses Tupels besteht aus einer Menge von Tools, welche dieser Anforderung entsprechen.

Anfrage 1: Graph-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{GraphOption}
WITH format.name = formatName
    AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool -->{supports} option
        AND layout <--{implements} tool -->{exportsTo} format
    REPORT SET layout.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
        WITH tool -->{implements} layout
            AND tool -->{exportsTo} format
            AND startVertex(supp) = tool
            AND targetVertex(supp) = option
            NOT isIn(format, supp.invalid
                Formats)
    REPORT SET tool.name END
END
END
```

Anfrage 2: Layout-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{LayoutOption}
WITH format.name = formatName
    AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout --> option
        AND layout <--{implements} tool -->{supports} option
        AND layout <--{implements} tool -->{exportsTo} format
REPORT SET layout.name, FROM tool: V{Tool}, supp: E{supports}
    WITH tool -->{implements} layout
        AND tool -->{exportsTo} format
        AND startVertex(supp) = tool
        AND targetVertex(supp) = option
        NOT isIn(format, supp.invalid
            Formats)
    REPORT SET tool.name END
END
END

```

Anfrage 3: Format-Optionen

```

USING formatName
FROM format: V{Format}, option: V{FormatOption}
WITH format.name = formatName
    AND format --> option
    AND format <--{exportsTo}&{Tool}-->{supports} option
REPORT SET option.name, FROM tool: V{Tool}
    WITH tool -->{supports} option
        AND tool -->{exportsTo} format
REPORT SET tool.name, FROM layout: V{Layout}
    WITH layout <--{implements} tool
    REPORT SET layout.name END
END
END

```

9.1 Graph-Formate

9.1.1 daVinci

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 133), Layout- (s. S 135) und Format-Optionen (s. S 134) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis			
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute		daVinci, GUPRO-Export	
Kanten-Farbe		(daVinci, GUPRO-Export)	
Kanten-ID			
Kanten-Spitze		(daVinci, GUPRO-Export)	
Kanten-Stil		(daVinci, GUPRO-Export)	
Kanten-Typen		daVinci, GUPRO-Export	
Kanten-Schriftart			
Kanten-Schriftfarbe			
Kanten-Schriftgröße			
Keine Kanten-Informationen		daVinci, GUPRO-Export	
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute		daVinci, GUPRO-Export	
Länge der Kanten-Spitze			
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite			
Knoten-Farbe			
Knoten-Form		(daVinci, GUPRO-Export)	
Knoten-Höhe			
Knoten-Graphik		(daVinci, GUPRO-Export)	
Knoten-Schriftart		(daVinci, GUPRO-Export)	
Knoten-Schriftfarbe			
Knoten-Schriftgröße			
Knoten-Umrissfarbe			
Knoten-Umriss		(daVinci, GUPRO-Export)	
Knoten-URL			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
Länge der Knoten-Attribute		()	
z-Koordinate			

Tabelle 86: Graph-Optionen des daVinci-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 87: Format-Optionen des daVinci-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	Feder-Modell Layout	[hierarchisches Layout]	zirkuläres Layout
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren			
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis			
gemeinsamer Knotenanfangspunkt			
gemeinsamer Knotenendpunkt			
Kanten konzentrieren			
max. Graph-Breite			
max. Graph-Höhe			
Subgraph erstellen			
Subgraph ausblenden		(daVinci, GUPRO-Export)	
unsichtbarer Kante			
unsichtbarer Knoten			
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen			
Delta-Schwellwert			
Federhärte			
finale Knoten-Koordinate			
initiale Knoten-Koordinate			
Kanten-Länge			
keine Überlappung			
Skalieren			
Splines			
zufällige Startkonfiguration			
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		daVinci, GUPRO-Export	
Gruppieren		(daVinci, GUPRO-Export)	
Kanten-Gewicht		(daVinci, GUPRO-Export)	
min. horiz. Knotenabstand		daVinci, GUPRO-Export	
min. vert. Knotenabstand		daVinci, GUPRO-Export	
Sklalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			
keine Überlappung			
min. radiale Distanz			
Sklalieren			
Splines			

Tabelle 88: Layout-Optionen des daVinci-Formats

9.1.2 dot

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 136), Layout- (s. S 138) und Format-Optionen (s. S 137) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Graph-URL	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Kanten-Farbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Kanten-ID	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Kanten-Spitze	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Kanten-Stil	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Kanten-Schriftfarbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Kanten-Schriftgröße	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Keine Kanten-Informationen	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Kanten-URL	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Farbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Form	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Höhe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Knoten-Schriftfarbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Schriftgröße	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Knoten-Umrissfarbe	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-Umriss	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Knoten-URL	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]

Tabelle 89: Graph-Optionen des dot-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export

Tabelle 90: Format-Optionen des dot-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Graph kacheln	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Graph komprimieren	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Graph zentrieren	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Seitenverhältnis	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot, GUPRO-Export)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot, GUPRO-Export)	
Kanten konzentrieren	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
max. Graph-Breite	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
max. Graph-Höhe	neato, GUPRO-Export	dot, GUPRO-Export	twopi, GUPRO-Export
Subgraph erstellen		(dot, GUPRO-Export)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
unsichtbarer Knoten	(neato, GUPRO-Export)	(dot, GUPRO-Export)	(twopi, GUPRO-Export)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato, GUPRO-Export)		
Delta-Schwellwert	(neato, GUPRO-Export)		
Federhärte	(neato, GUPRO-Export)		
finale Knoten-Koordinate	(neato, GUPRO-Export)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato, GUPRO-Export)		
Kanten-Länge	(neato, GUPRO-Export)		
keine Überlappung	(neato, GUPRO-Export)		
Skalieren	(neato, GUPRO-Export)		
Splines	(neato, GUPRO-Export)		
zufällige Startkonfiguration	(neato, GUPRO-Export)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot, GUPRO-Export	
Gruppieren		(dot, GUPRO-Export)	
Kanten-Gewicht		(dot, GUPRO-Export)	
min. horiz. Knotenabstand		dot, GUPRO-Export	
min. vert. Knotenabstand		dot, GUPRO-Export	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(twopi, GUPRO-Export)
keine Überlappung			(twopi, GUPRO-Export)
min. radiale Distanz			(twopi, GUPRO-Export)
Skalieren			(twopi, GUPRO-Export)
Splines			(twopi, GUPRO-Export)

Tabelle 91: Layout-Optionen des dot-Formats

9.1.3 GXL

Das Format speichert die Graphstruktur ohne Layoutinformationen und kommt daher bei dieser Auswahlreihenfolge der Export-Komponenten nicht in Frage.

9.2 Bitmap-Formate

9.2.1 GIF

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 139), Layout- (s. S 141) und Format-Optionen (s. S 140) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

Tabelle 92: Graph-Optionen des GIF-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 93: Format-Optionen des GIF-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrums-knoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 94: Layout-Optionen des GIF-Formats

9.2.2 JPG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 142), Layout- (s. S 144) und Format-Optionen (s. S 143) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]

Tabelle 95: Graph-Optionen des JPG-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 96: Format-Optionen des JPG-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 97: Layout-Optionen des JPG-Formats

9.2.3 PNG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 145), Layout- (s. S 147) und Format-Optionen (s. S 146) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]

Tabelle 98: Graph-Optionen des PNG-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 99: Format-Optionen des PNG-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrums-knoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 100: Layout-Optionen des PNG-Formats

9.2.4 WBMP

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 148), Layout- (s. S 150) und Format-Optionen (s. S 149) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die Tools, welche dies ermöglichen und die von ihnen implementierten Layoutverfahren. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe			
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe			
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe			
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL			
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe			
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe			
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe			
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL			
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]

Tabelle 101: Graph-Optionen des WBMP-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 102: Format-Optionen des WBMP-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 103: Layout-Optionen des WBMP-Formats

9.3 Vektor-Formate

9.3.1 SVG

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 151), Layout- (s. S 153) und Format-Optionen (s. S 152) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL	neato	dot	twopi
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL	(neato)	(dot)	(twopi)

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

Tabelle 104: Graph-Optionen des SVG-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 105: Format-Optionen des SVG-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren	neato	dot	twopi
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrums-knoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 106: Layout-Optionen des SVG-Formats

9.4 Drucker- und Dokumentbeschreibungs-Formate

9.4.1 HTML

Das Format speichert die Graphstruktur ohne Layoutinformationen und kommt daher bei dieser Auswahlreihenfolge der Export-Komponenten nicht in Frage.

9.4.2 PostScript

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 154), Layout- (s. S 156) und Format-Optionen (s. S 155) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis			
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribut	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribut	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

Tabelle 107: Graph-Optionen des PostScript-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung	neato	dot	twopi

Tabelle 108: Format-Optionen des PostScript-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren	neato	dot	twopi
Graph kacheln	neato	dot	twopi
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren	neato	dot	twopi
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 109: Layout-Optionen des PostScript-Formats

9.4.3 PS2

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 157), Layout- (s. S 159) und Format-Optionen (s. S 158) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis			
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL			
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-URL, alpha			
Kanten-URL, omega			
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]

Tabelle 110: Graph-Optionen des PS2-Formats

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung	neato	dot	twopi

Tabelle 111: Format-Optionen des PS2-Formats

Layout-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren	neato	dot	twopi
Graph kacheln	neato	dot	twopi
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren	neato	dot	twopi
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrums-knoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 112: Layout-Optionen des PS2-Formats

9.5 Sonstige Formate und Darstellungsformen

9.5.1 Image Map

Die nachfolgenden Options-Tabellen können im Wesentlichen durch GReQL-Anfragen generiert werden. Graph- (s. S 160), Layout- (s. S 162) und Format-Optionen (s. S 161) sind das Ergebnis der GReQL-Anfragen 1 (s. S 131), 2 (s. S 132) und 3 (s. S 132). Die Variable `formatName` muss hierbei durch den Namen des Formats ersetzt werden.

Die Ergebnismenge (s. S. 131) liefert für jede auf das Format anwendbare Option die verfügbaren Layoutverfahren und die dazugehörigen Tools. Die darüber hinaus gehenden Informationen der Tabellen gehören allerdings nicht zum Graph-Schema und können daher auch nicht durch Anfragen ermittelt werden.

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Fontverzeichnis	neato	dot	twopi
Schemaname speichern			
Hintergrundfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Graph-URL	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Kanten-Optionen</i>			
Kanten-Attribute	neato	dot	twopi
Kanten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-ID	neato	dot	twopi
Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Stil			
Kanten-Typen			
Kanten-Schriftart	neato	dot	twopi
Kanten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Keine Kanten-Informationen	neato	dot	twopi
Kanten-URL	neato	dot	twopi
Kanten-URL, alpha	(neato)	(dot)	(twopi)
Kanten-URL, omega	(neato)	(dot)	(twopi)
Länge der Kanten-Attribute	()	()	()
Länge der Kanten-Spitze	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Knoten-Optionen</i>			
Knoten-Breite	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Farbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Form	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Höhe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Graphik	?	?	?
Knoten-Schriftart	neato	dot	twopi
Knoten-Schriftfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Schriftgröße	neato	dot	twopi
Knoten-Umrissfarbe	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-Umriss	(neato)	(dot)	(twopi)
Knoten-URL	neato	dot	twopi

weiter auf der nächsten Seite

Graph-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
Länge der Knoten-Attribute	()	()	()
z-Koordinate			

Tabelle 113: Graph-Optionen der Image Map

Format-Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Bitmap-Optionen</i>			
Deckkraft			
Farbumfang			
Interlaced			
Kompressionsfaktor			
Transparenz			
<i>Druckersprach-Optionen</i>			
Seitenformat			
Seitenorientierung			

Tabelle 114: Format-Optionen der Image Map

Layout Optionen	Layouts		
	[Feder-Modell Layout]	[hierarchisches Layout]	[zirkuläres Layout]
<i>Allgemeine Optionen</i>			
Graph expandieren			
Graph kacheln			
Graph komprimieren	neato	dot	twopi
Graph zentrieren			
Seitenverhältnis	(neato)	(dot)	(twopi)
gemeinsamer Knotenanfangspunkt		(dot)	
gemeinsamer Knotenendpunkt		(dot)	
Kanten konzentrieren	(neato)	(dot)	(twopi)
max. Graph-Breite	neato	dot	twopi
max. Graph-Höhe	neato	dot	twopi
Subgraph erstellen		(dot)	
Subgraph ausblenden			
unsichtbarer Kante	(neato)	(dot)	(twopi)
unsichtbarer Knoten	(neato)	(dot)	(twopi)
<i>Feder-Modell-Optionen</i>			
Anzahl der Iterationen	(neato)		
Delta-Schwellwert	(neato)		
Federhärte	(neato)		
finale Knoten-Koordinate	(neato)		
initiale Knoten-Koordinate	(neato)		
Kanten-Länge	(neato)		
keine Überlappung	(neato)		
Skalieren	(neato)		
Splines	(neato)		
zufällige Startkonfiguration	(neato)		
<i>Optionen des hierarchischen Layouts</i>			
Graphorientierung		dot	
Gruppieren		(dot)	
Kanten-Gewicht		(dot)	
min. horiz. Knotenabstand		dot	
min. vert. Knotenabstand		dot	
Skalieren			
Splines			
<i>Optionen des zirkulären Layouts</i>			
Zentrumsknoten			(twopi)
keine Überlappung			(twopi)
min. radiale Distanz			(twopi)
Skalieren			(twopi)
Splines			(twopi)

Tabelle 115: Layout-Optionen der Image Map

Literatur

- [1] M. Carpano. Automatic display of hierarchized graphs for computer aided decision analysis. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-12(4):538546, April 1980.
- [2] P. Dahm, J. Ebert, A. Franzke, M. Kamp und A. Winter. TGraphen und EER-Schemata, Formale Grundlagen. *Fachbericht Informatik 12/98*, Universität Koblenz-Landau, Institut für Informatik, Koblenz, 1998.
- [3] Emden R. Gansner, Eleftherios Koutsofios, Stephen C. North und Kiem-Phong Vo. A Technique for Drawing Directed Graphs. *IEEE Trans. Software Eng.*, 19(3):214230, May 1993.
- [4] M. Kamp. GReQL - eine Anfragesprache für das GUPRO-Repository. *Fachbericht Informatik 14/98*, Universität Koblenz-Landau, Institut für Informatik, Koblenz, 1998.
- [5] T. Kamada und S. Kawai. An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31(1):715, April 1989.
- [6] Eleftherios Koutsofios und Stephen North. Drawing graphs with twopi. <http://www.research.att.com/sw/tools/graphviz/dotguide.pdf>, Februar 2002.
- [7] K. Sugiyama, S. Tagawa, and M. Toda. Methods for Visual Understanding of Hierarchical System Structures. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-11(2):109125, February 1981.
- [8] I. Tollis, G. Di Battista, P. Eades and R. Tamassia. Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs. *Prentice Hall*, ISBN: 0-13-301615-3, Juli 1998.
- [9] John Warfield. Crossing Theory and Hierarchy Mapping. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-7(7):505523, Juli 1977.
- [10] G. Wills. *Symposium on Graph Drawing GD'97*, September 1997.

A Notationen

Die Werte in den Tabellenzellen entsprechen Mengen. In den Tabellen werden daher z.T. auch Symbole der Mengenlehre benutzt.

Abkürzungen:

I.M. Image Map

GB Von Graphviz unterstützten Bitmap-Formate und Image Map: $GB = \{GIF, Image Map, JPG, PNG, WBMP\}$

GF Alle von Graphviz unterstützten und getesteten Formate[‡]:
 $GF = \{canon, GIF, JPG, plain, PNG, PostScript, PS2, SVG, WBMP\}$

GFoB Alle von Graphviz unterstützten Formate ohne Bitmap-Formate und Image Map: $GFoB = GF \setminus GB$

F Feder-Modell Layout

H Hierarchisches Layout

Z Zirkuläres Layout

Symbole:

? Die Option hat beim Testen nicht den gewünschten Effekt gezeigt.

+ Die Option wird unterstützt.

(x) Die Option wird von dem jeweiligen Layout-Tool unterstützt, nicht aber von GUPRO-Export. Beim Graphexport in das Format des Layout-Tools wird diese Option nicht berücksichtigt und kann daher vom Layout-Tool nicht ausgeführt werden.
 x dient als Platzhalter für + oder Mengen bzw. Elemente von Export-Komponenten.

() Die Option wird nicht unterstützt. Für die Umsetzung der Option, muss sie nur in GUPRO-Export implementiert werden.

[x] Die eingeklammerte Export-Komponente können für den Export des Graphen verwendet werden. Diese Notation wird verwendet, um diejenigen Komponenten kenntlich zu machen, welche keine Optionen unterstützen. Ohne diesen Hinweis wäre aus der Tabelle nicht ersichtlich, dass auch diese Komponenten verwendbar sind.
 x dient als Platzhalter eine einzelne Export-Komponente.

[‡] Die Optionen wurden nicht mit den unterstützten Formaten FIG, GD, HPGL, Meta Post, MIF, PCL, PIC, VRML und VTX getestet.