

Benutzerhandbuch VMIE

Version 1.0

Inhalt

1	Begriffsbestimmung.....	2
2	Einführung.....	3
	2.1 Installation.....	3
	2.2 Systemvoraussetzungen.....	3
	2.3 Starten des Programms.....	3
3	Verwendung des Programms.....	4
	3.1 Nutzungsbedingungen.....	4
	3.2 Datei für die Datenbasis.....	5
4	Laubdatenbank.....	9
	4.1 Eingabe von Fakten.....	9
	4.2 Eingabe von Regeln.....	14
	4.3 Tagging.....	21
	4.4 Tags als abgeleitete Fakten.....	26
	4.5 Beenden des Programms.....	29
5	Entscheidungsfindung.....	30
	5.1 Die Ablauf.....	30
	5.2 Berechnung.....	30
6	Datenbasis.....	31
	6.1 Ablage.....	31
	6.2 Merge.....	31

Begriffsbestimmung

Entscheidungssoftware (Decision Making Software) ermöglicht die Definition von Regeln, die von der Software auf eine Datenbasis angewendet werden und von der in Abhängigkeit des Ergebnisses Entscheidungen getroffen werden.

Davon abzugrenzen sind Entscheidungsunterstützungssysteme (Decision Support Systems). Diese bereiten zur Entscheidungsfindung notwendige Information auf (z.B. Umsatzzahlen, Kostenverteilung), auf deren Basis Menschen eine Entscheidung treffen. Die Software selbst trifft keine Entscheidungen.

Obwohl Entscheidungssoftware Entscheidungen trifft, ist diese allerdings nicht dazu gedacht, den menschlichen Entscheidungsprozess zu ersetzen, sondern auch nur zu unterstützen. Es sollte immer eine von der Software getroffene Entscheidung unabhängig von der Software geprüft werden, da eine von einer Software getroffene Entscheidung immer nur so gut sein kann wie die zur Entscheidung verwendeten Regeln.

Entscheidungssoftware ist Expertensystemen sehr nahe und können je nach Sichtweise als solche betrachtet werden. Expertensysteme treffen ebenfalls Entscheidungen basierend auf Regeln. Allerdings können bei Expertensystemen die Regeln nicht vom Nutzer des Programms erfasst werden, sondern sind einprogrammiert. Das Expertensystem ist also immer schon auf einen bestimmten Anwendungsfall zugeschnitten (z.B. Diagnose, Kategorisierung). Es wird meist auch interaktiv verwendet, der Nutzer beschreibt dem System einen Fall und das System kommt in Abhängigkeit der Beschreibung und möglicher Nachfragen dann zu einem Ergebnis.

Einführung

VMIE ist eine Entscheidungssoftware, die es dem Nutzer ermöglicht, Regeln einzugeben, sowie die Datenbasis zu definieren, auf die diese Regeln dann angewendet werden. Die Entscheidungen werden in Form eines Taggings getroffen. Trifft eine Regel zu, dann wird das Objekt aus der Datenbasis mit einem Tag¹ versehen. Hierbei unterstützt VMIE die Entscheidungsfindung unter Unsicherheit, d.h. Eigenschaften der Objekte in der Datenbasis können mit einem Grad der Sicherheit ausgestattet werden.

Installation

VMIE wird in einem Zip Archiv geliefert. Die Installation erfolgt indem, das Zip Archiv in ein beliebiges Verzeichnis (in der Folge als <Installationsverzeichnis> bezeichnet) entpackt wird.

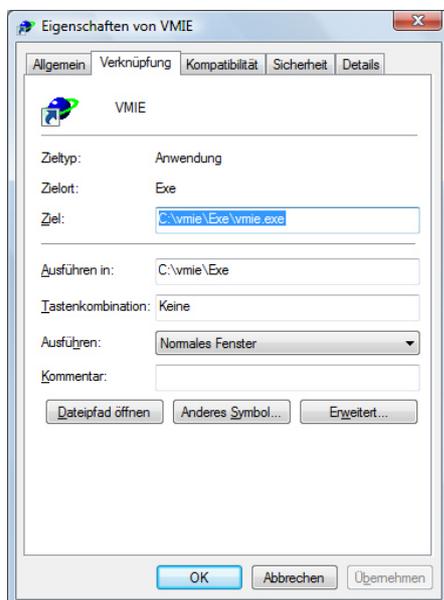
Systemvoraussetzungen

Das Programm erfordert Windows 2000 oder höher.

Starten des Programms

Das Programm wird gestartet, indem die Datei vmie.exe ausgeführt wird. Diese befindet sich im Verzeichnis <Installationsverzeichnis>\vmie\exe

Es wird empfohlen, sich eine Verknüpfung für vmie.exe auf den Windows Desktop einzurichten und von dort zu starten.

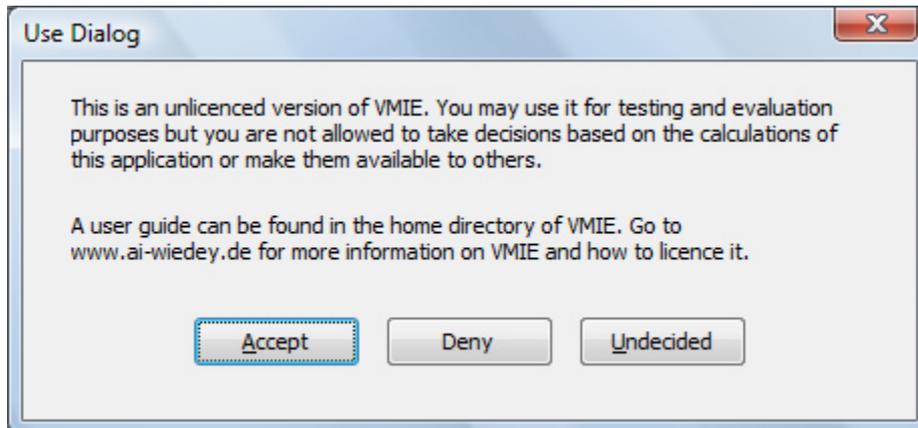


¹ tag (englisch für Etikett, Kennzeichnung) ist ein Begriff, der einem Datensatz zugewiesen wird und diesen so klassifiziert.

Verwendung des Programms

Nutzungsbedingungen

Wird VMIE ohne Lizenz betrieben, wird bei jedem Programmstart folgender Bildschirm angezeigt. Bei Nutzung mit Lizenz entfällt dieser Hinweis.

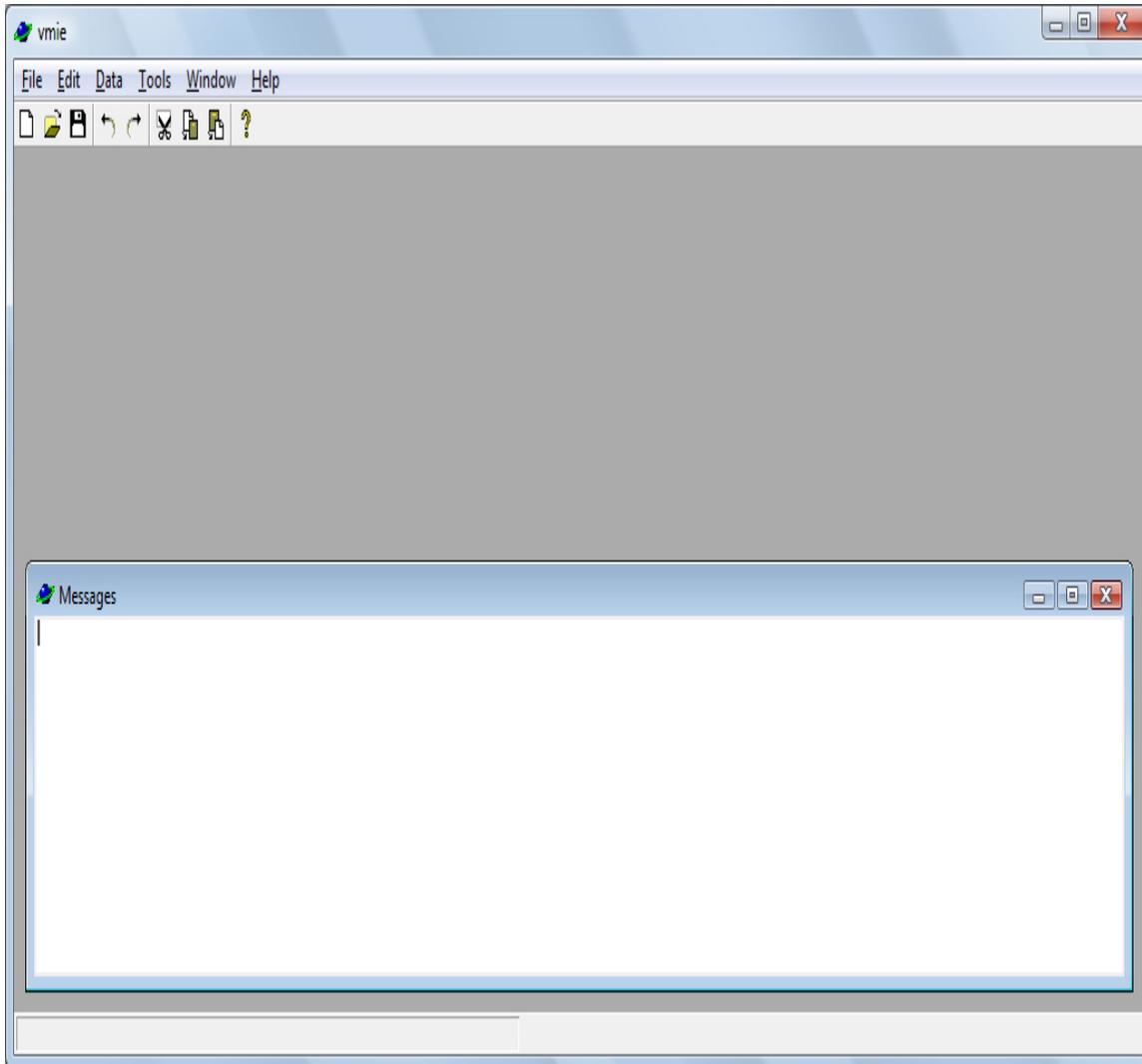


Die Nutzung erfolgt lizenzfrei. VMIE darf sowohl von Unternehmen als auch Privatanwendern im nicht-öffentlichen Rahmen installiert, ausgeführt und dessen Funktionen ausprobiert werden. Es darf jedoch keine urheberrechtlich relevante Nutzungs- oder Verwertungshandlung erfolgt, z.B. eine Nutzung der Ergebnisse. Informationen zur Lizenzierung können auf www.ai-wiedey.de nachgesehen werden.

Nach dem Klicken auf die Schaltfläche *Accept* öffnet sich das Hauptfenster.

Datei für die Datenbasis

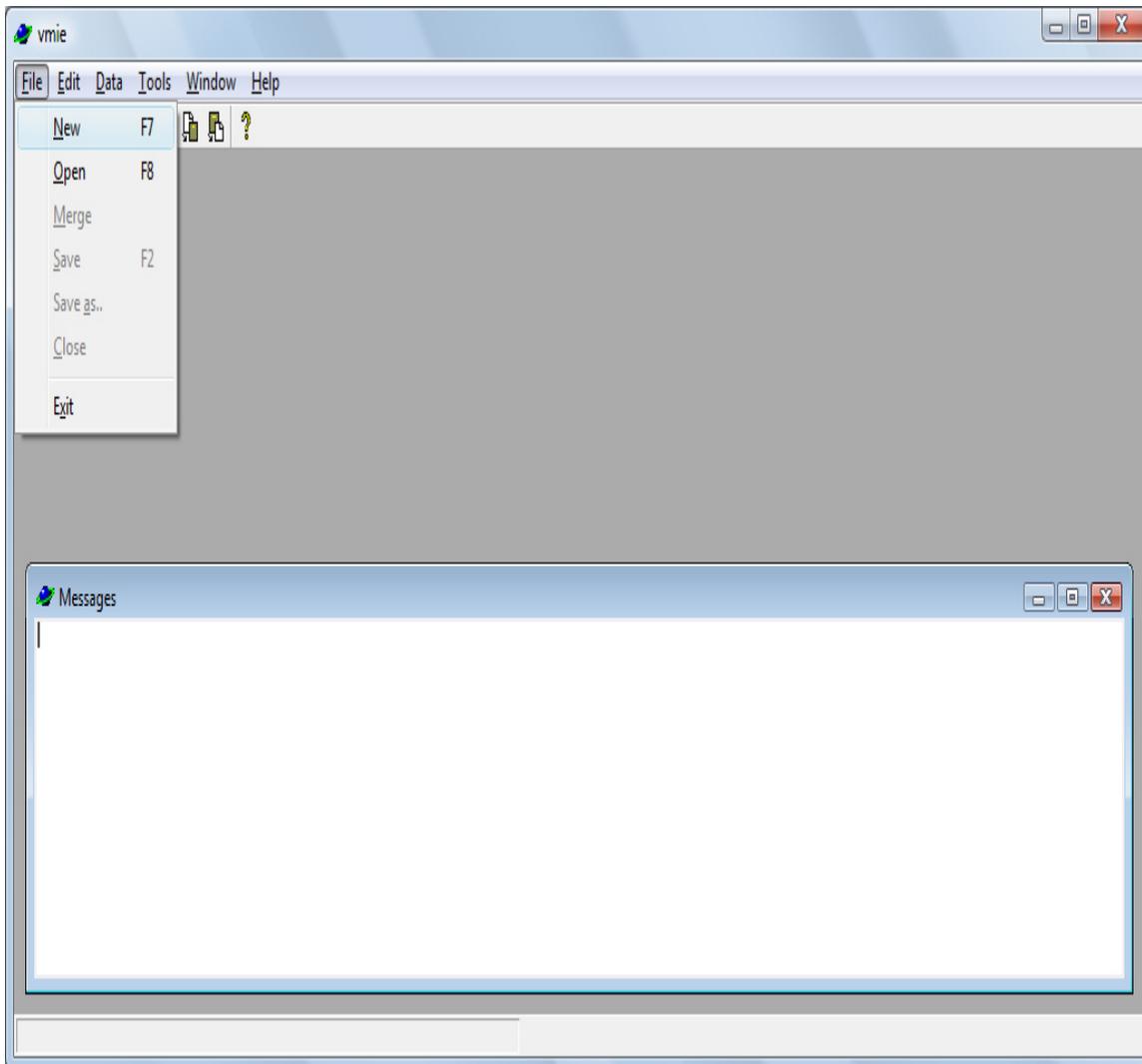
Wenn der Benutzer die Bedingungen akzeptiert hat (ansonsten wird das Programm beendet), erscheint das Hauptfenster.



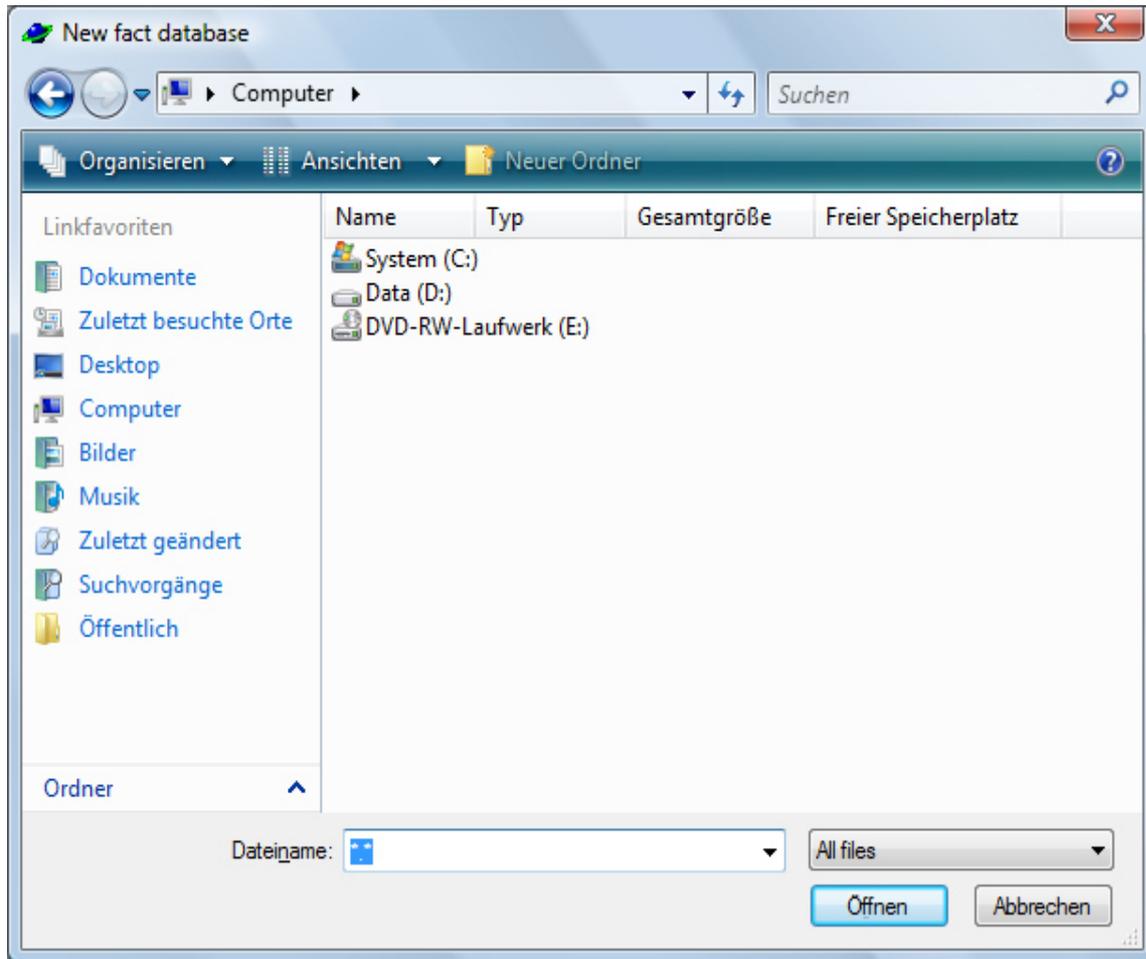
Benutzerhandbuch VMIE

Version 1.0

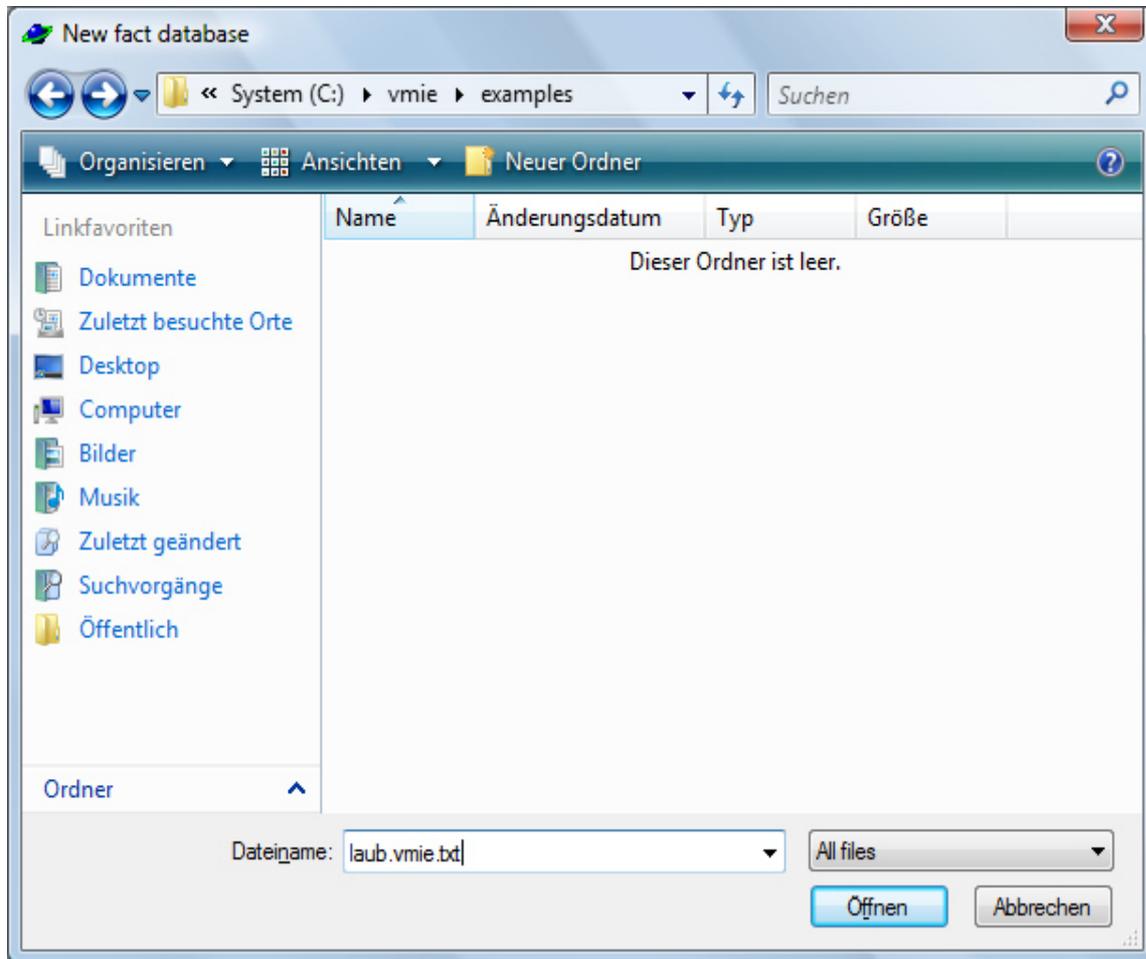
Bevor der Benutzer Eingaben machen kann, muss er eine Datei als Datenbasis auswählen oder neu anlegen. Dies erfolgt über den Menüpunkt New (zum Neu-Anlegen) oder Open (zum Auswählen einer bestehenden Datei) im File-Menü.



Nach Auswählen von New erscheint folgender Dialog:



Hier kann der Nutzer einen Dateinamen angeben sowie das Ablageverzeichnis. Im folgenden wird als Beispiel die Datei „laub.vmie.txt“ angelegt. (Als Endung wird die Endung .vmie.txt empfohlen.)



Durch Klicken auf die Schaltfläche *Open* wird die Datei angelegt und das Dialogfenster geschlossen. Nun kann der Benutzer Objekte und Regeln eingeben.

Laubdatenbank

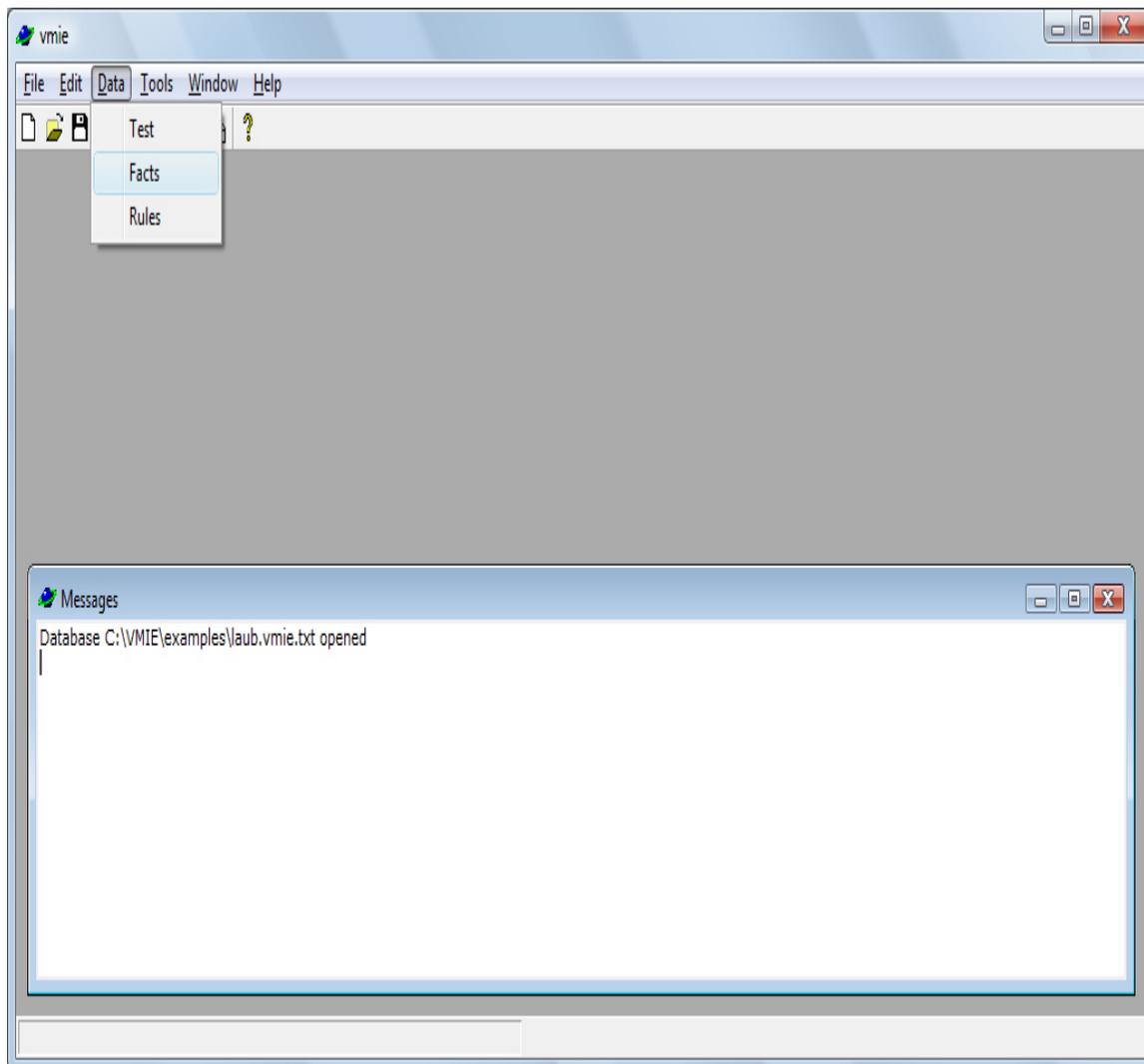
In unserem Beispiel wollen wir eine Laubdatenbank anlegen. Diese enthält die Beschreibung von Blättern als Datenbasis sowie Regeln, die diese Blätter anhand ihrer Eigenschaften Bäumen, zuzuordnen versuchen, die als tags erfasst werden. Es sind hierzu folgende Schritte erforderlich:

1. Eingabe der Blätter als Fakten
2. Eingabe der Regeln zur Ermittlung der Zugehörigkeit der Blätter zu Bäumen als tags.
3. Tagging: Anwendung der Regeln und Durchführung der Zuordnung

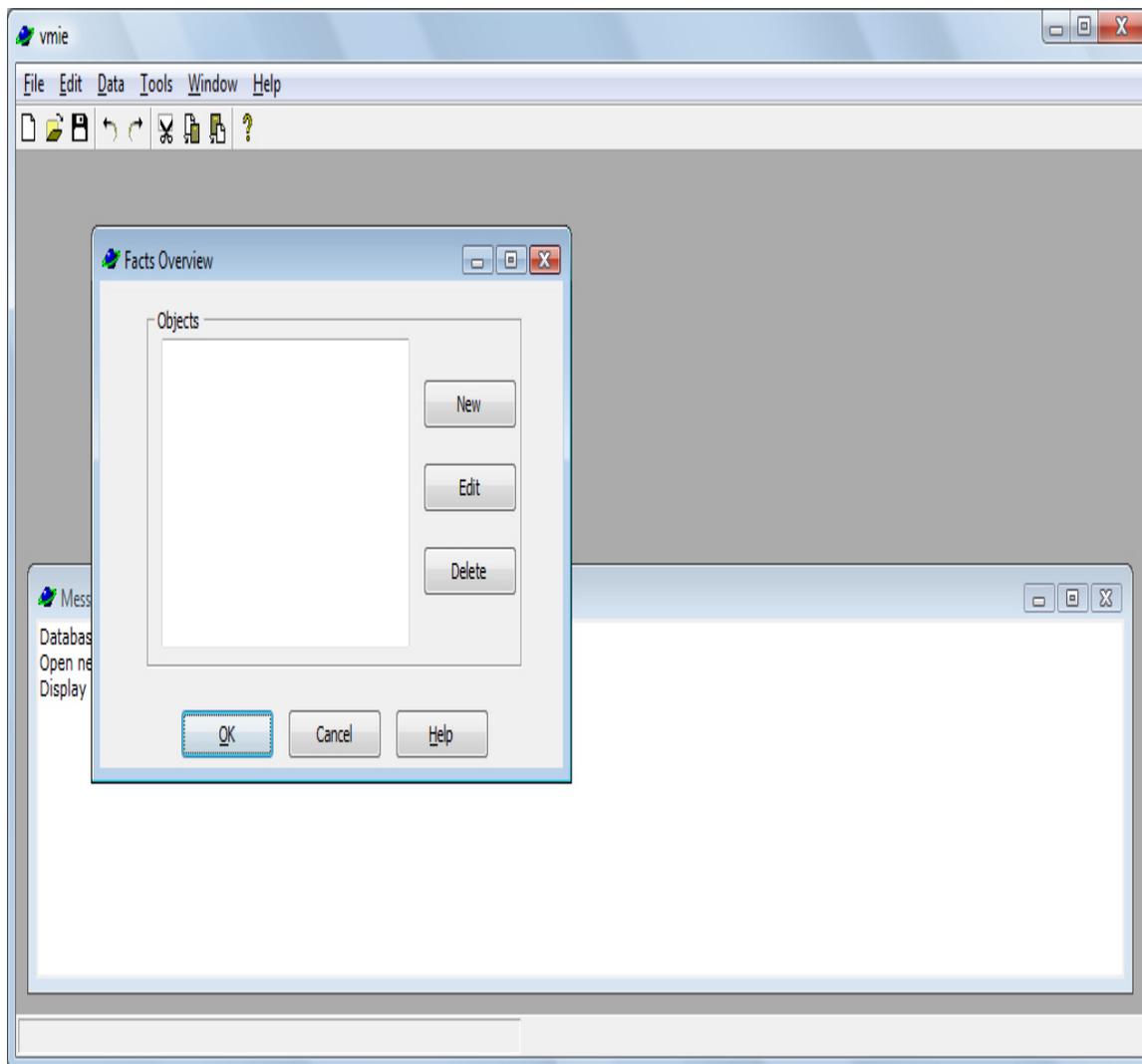
Die Entscheidung, die das Programm trifft, ist welches Blatt zu welchem Baum gehört. Diese Entscheidung wird unter Unsicherheit getroffen, d.h. es wird ein Grad der Sicherheit bei jeder Entscheidung ermittelt.

Eingabe von Fakten

Die Eingabe von Fakten erfolgt über den Menüpunkt *Facts* im *Data* Menü. Fakten sind die Datenbasis, auf denen später die Regeln angewendet werden und die getagt werden. Fakten werden als Objekte eingegeben.



Nach der Auswahl des Menüpunkts *Facts* öffnet sich folgender Dialog, über den Fakten eingegeben und verwaltet werden können.



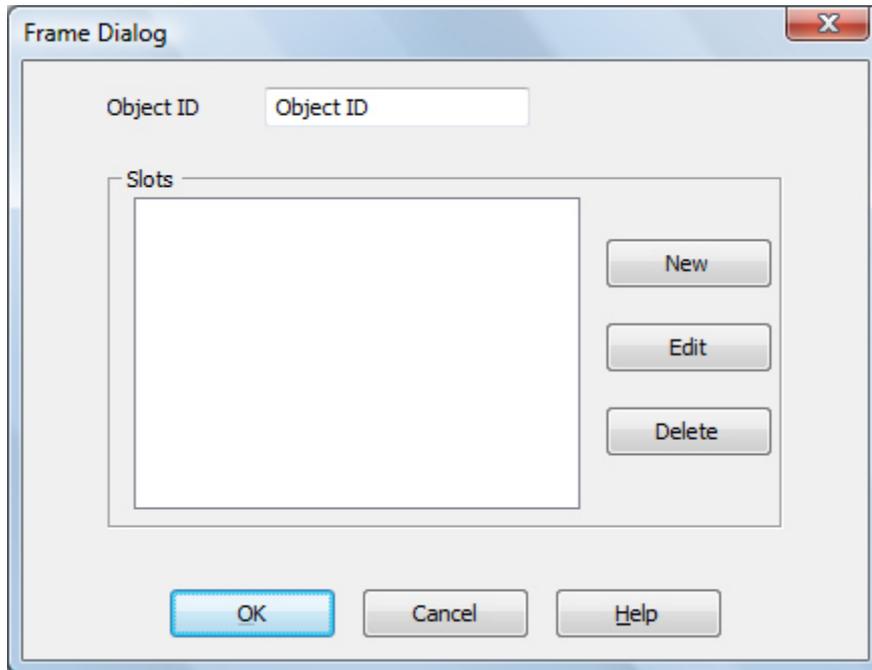
Der Dialog zeigt die Liste der eingegebenen Objekte (in der Abbildung ist diese Liste leer, da noch keine Objekte eingegeben wurden). Es stehen folgende Schaltflächen zur Verfügung:

- New: Neues Objekt anlegen
- Edit: Ausgewähltes Objekt bearbeiten
- Delete: Ausgewähltes Objekt löschen

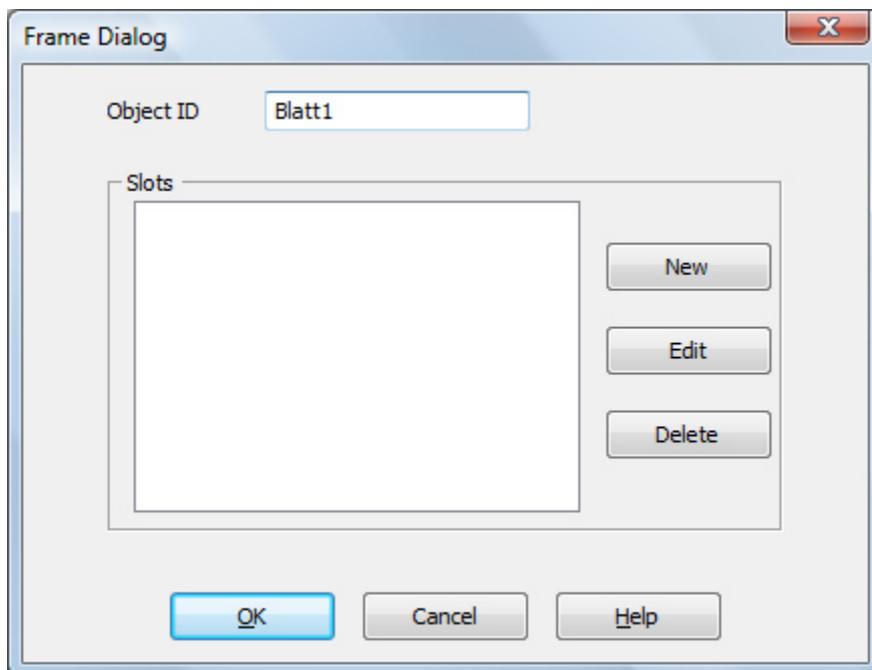
Durch OK oder Cancel kann der Dialog geschlossen werden.

Hinweis: Die Help Funktion ist in diesem und den Folgedialogen noch nicht implementiert.

Nach Klicken auf die Schaltfläche *New* wird folgender Dialog angezeigt, über den ein neues Objekt angelegt werden kann.



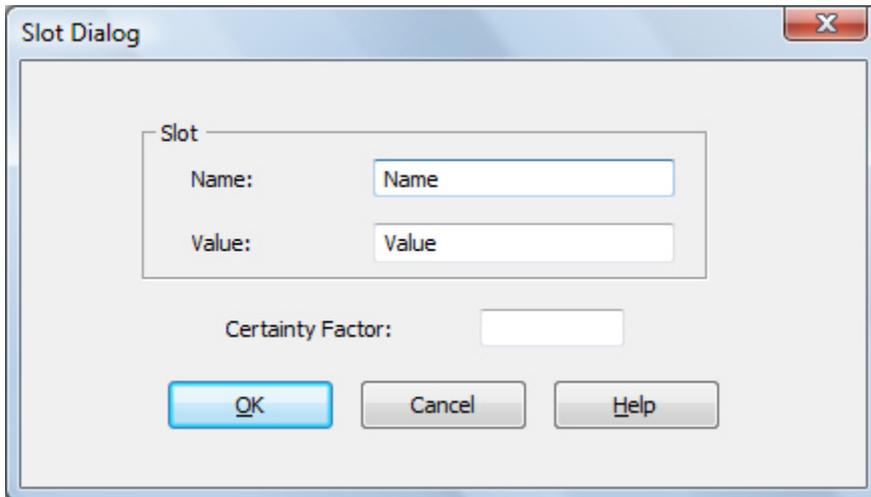
Im Feld Object ID muss ein eindeutiger Identifier eingegeben werden. Dies kann z.B. ein Name oder ein Schlüssel sein. In unserem Beispiel geben wir als Identifier *Blatt1* ein.



Slots zeigt die Liste der Attribute des Objekts (derzeit noch leer) sowie Schaltflächen zu deren Verwaltung:

- New: Neues Attribut anlegen
- Edit: In der Liste ausgewähltes Attribut bearbeiten
- Delete: In der Liste ausgewähltes Attribut löschen

Durch Klicken auf die Schaltfläche *New* wird folgender Dialog geöffnet.

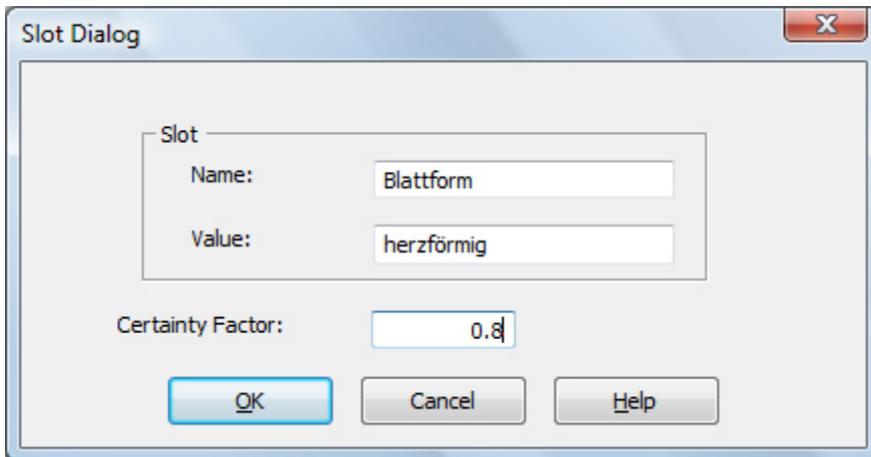


The screenshot shows a dialog box titled "Slot Dialog" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section labeled "Slot" containing two input fields: "Name:" with the placeholder text "Name" and "Value:" with the placeholder text "Value". Below these fields is a "Certainty Factor:" label followed by an empty input field. At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Hier kann der Nutzer folgende Angaben machen:

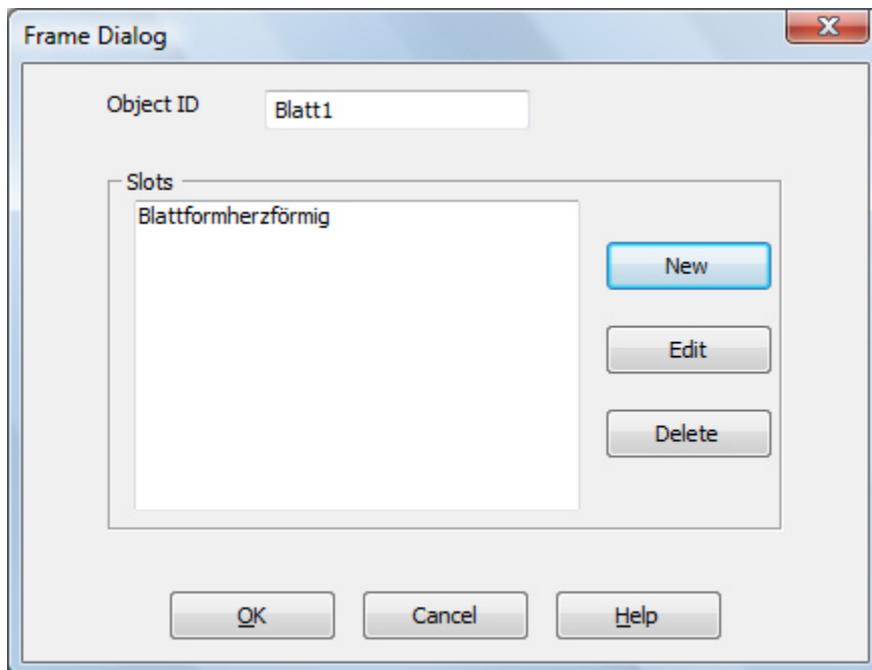
- Name: Name des Attributs
- Value: Wert oder Ausprägung des Attributs
- Certainty Factor: Grad der Sicherheit mit der das Attribut ausgeprägt ist.

In unserem Beispiel geben wir folgende Werte ein:



The screenshot shows the same "Slot Dialog" window, but with example data entered. The "Name:" field contains the text "Blattform" and the "Value:" field contains the text "herzförmig". The "Certainty Factor:" field now contains the value "0.8". The "OK", "Cancel", and "Help" buttons remain at the bottom.

Durch Klicken auf die Schaltfläche *OK* wird der Dialog geschlossen und das Attribut dem Objekt hinzugefügt.



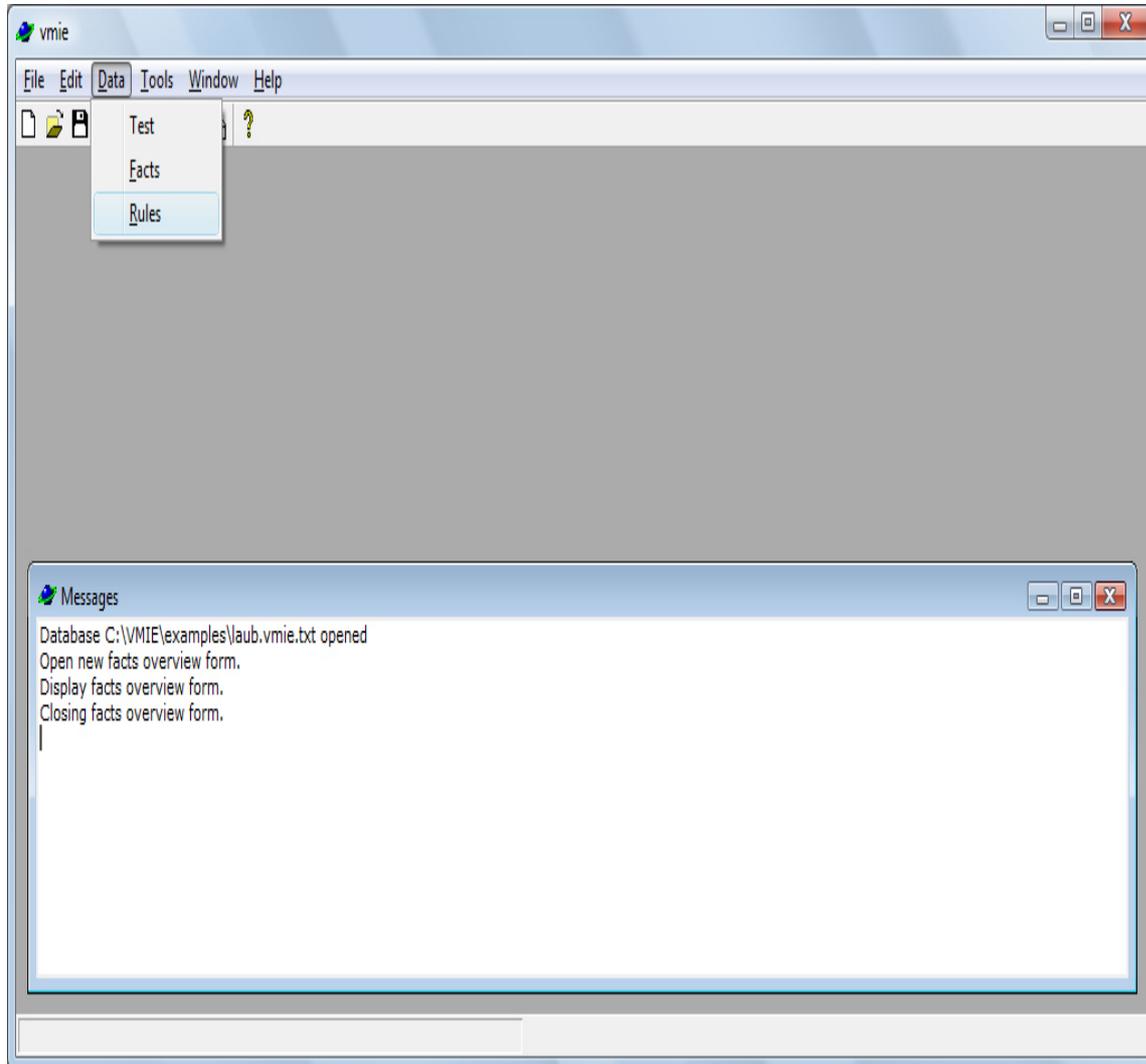
Auf diese Art und Weise können weitere Blätter und Attribute angegeben werden, wobei es durchaus möglich ist, das gleiche Attribut mehrmals mit verschiedenen Ausprägung am gleichen Objekt zu hinterlegen. Für unser Beispiel sollen folgende Objekte als Fakten erfasst werden:

		Blatt1	Blatt2	Blatt3
Blattform	herzförmig	0.8	0.5	0.3
	gebuchtet	0.6	0.7	0.5
	eiförmig	0.2	0.1	0.9
Herbstfärbung	gelb	0.9	0.3	0.2
	braun	0.3	0.8	0.6
	rot	0.1	0.2	0.5

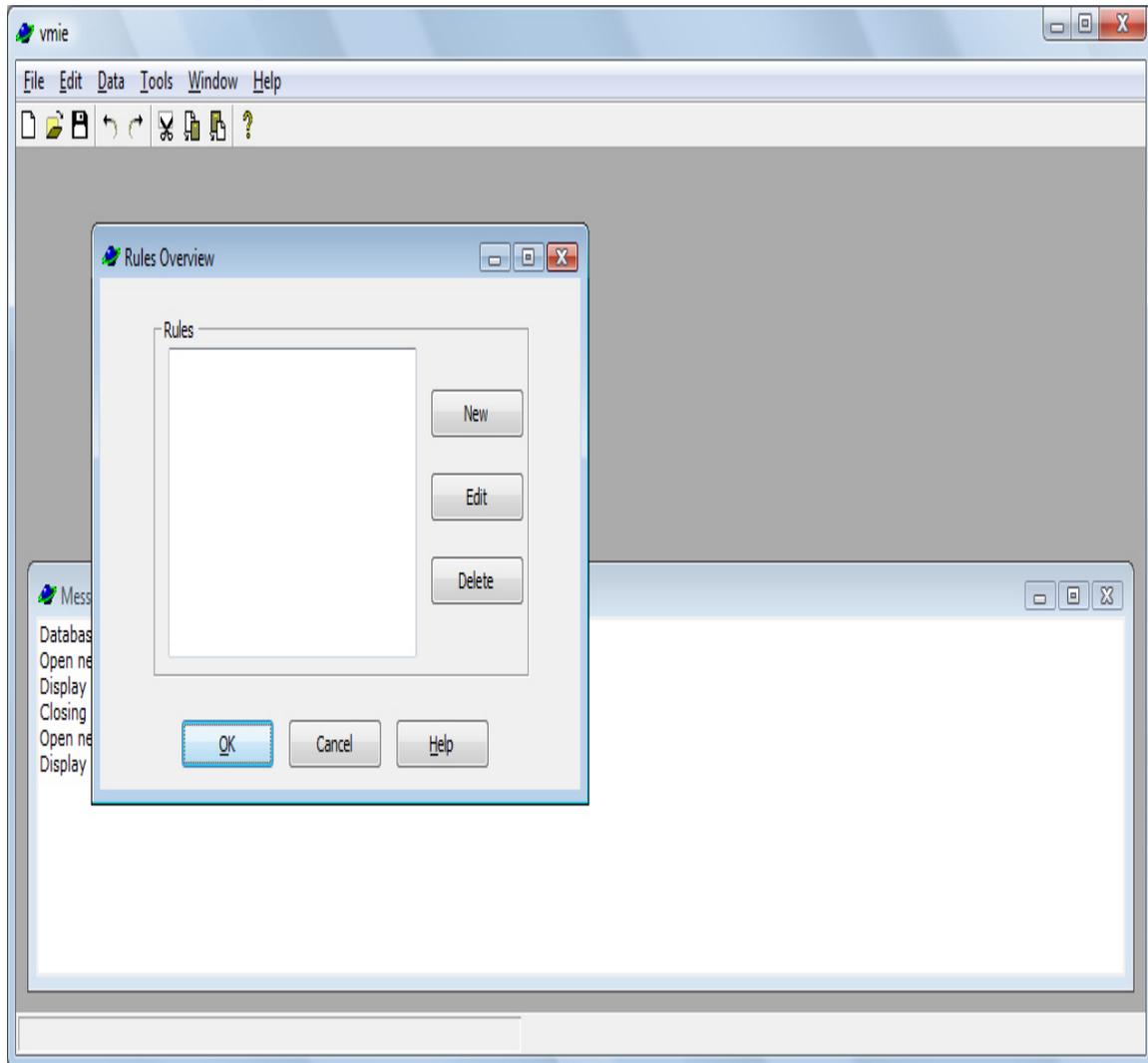
Um die Eingabe zu beschleunigen, ist es möglich, ein Objekt oder Attribut über die *Edit* Schaltfläche zu öffnen, einen neuen Namen einzugeben und per *OK* zu übernehmen. Dadurch wird das ursprüngliche Objekt oder Attribut nicht überschrieben, sondern ein neues Attribut oder Objekt unter dem neuen Namen angelegt. (Um ein Objekt oder Attribut umzubenennen, muss dieses wie eben beschrieben unter neuem Namen angelegt werden und das ursprüngliche über die Schaltfläche *Delete* im entsprechenden Dialog gelöscht werden.)

Eingabe von Regeln

Die Eingabe von Regeln erfolgt über den Menüpunkt Rules im Data Menü. Regeln werden auf die Objekte der Datenbasis angewendet und bestimmen ob und wie diese getagt (mit einem tag versehen) werden.



Nach der Auswahl des Menüpunkts öffnet sich folgender Dialog, über den Regeln eingegeben und verwaltet werden können.



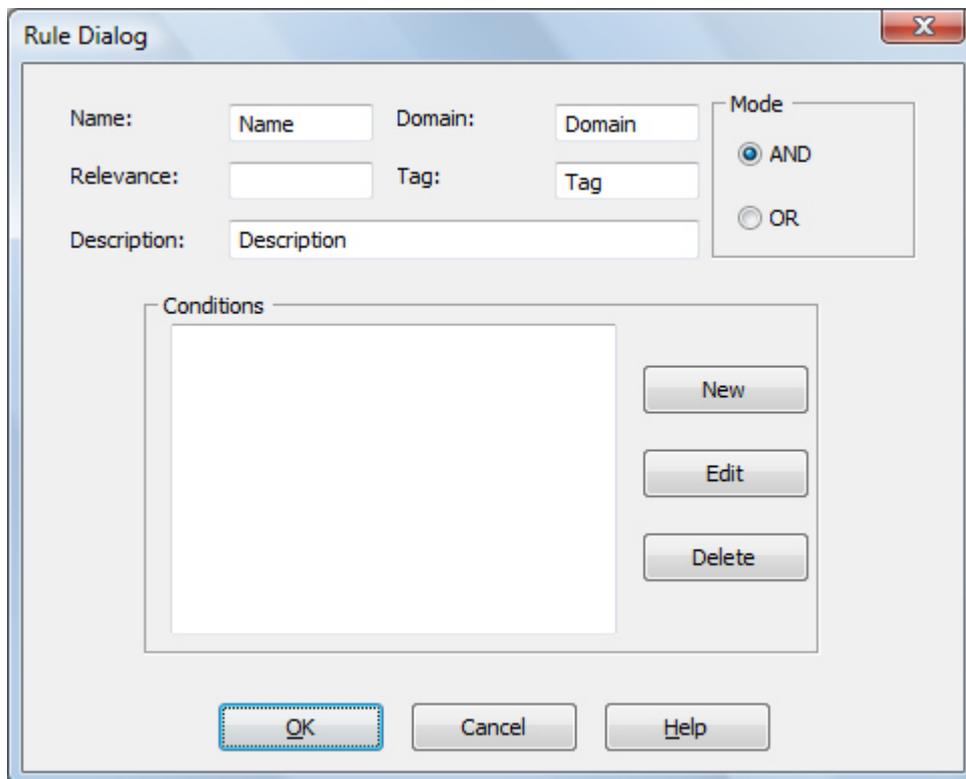
Der Dialog zeigt die Liste der eingegebenen Regeln (in der Abbildung ist diese Liste leer, da noch keine Regeln eingegeben wurden). Folgende Schaltflächen stehen zur Verfügung:

- New: Neue Regel anlegen
- Edit: In der Liste ausgewählte Regel bearbeiten
- Delete: In der Liste ausgewählte Regel löschen

Durch OK oder Cancel kann der Dialog geschlossen werden.

Hinweis: Die Help Funktion ist in diesem und den Folgedialogen noch nicht implementiert.

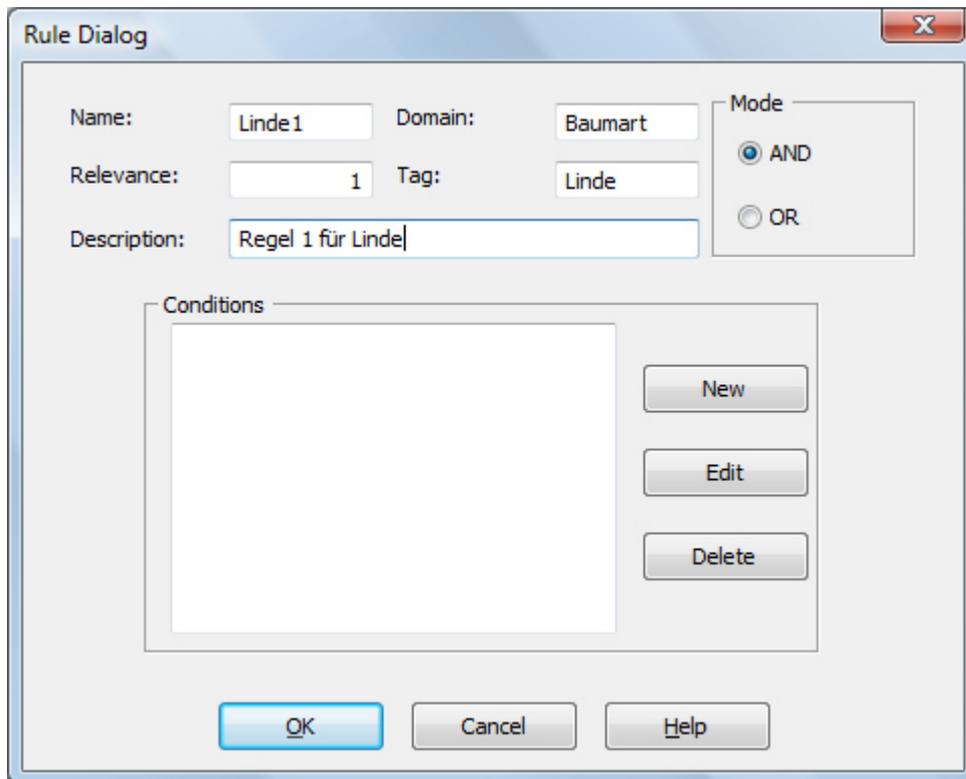
Nach Klicken auf die Schaltfläche *New* wird folgender Dialog angezeigt, über den eine neue Regel angelegt werden kann.



Die Bedeutung der Felder ist wie folgt:

- Name: Eindeutiger Name der Regel
- Description: Beschreibung der Regel (optional)
- Domain: Begriffsraum, aus dem das Tag entstammt.
- Tag: Tag, das bei Anwendbarkeit der Regel dem Objekt zugewiesen wird.
- Relevance: Relevanz der Regel. Hierüber können Regeln gewichtet werden.
- Mode: Festlegung ob die Bedingungen mit OR oder AND verknüpft werden sollen

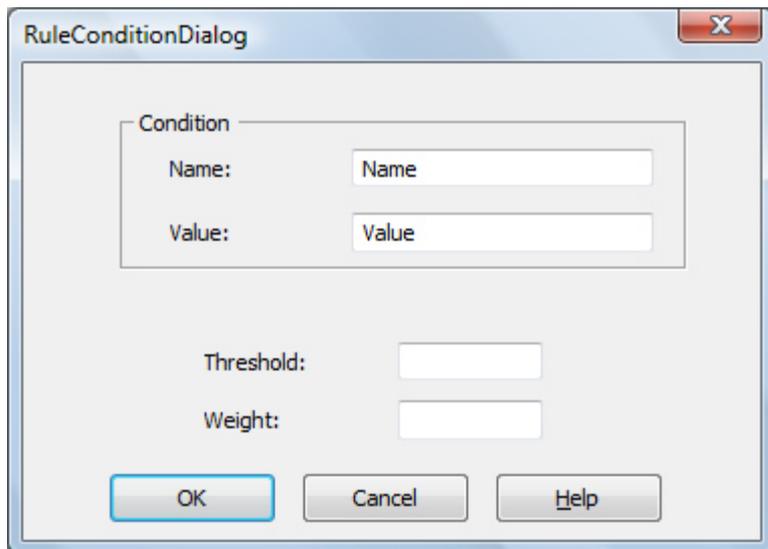
Für unser Beispiel geben wir folgende Werte ein:



Conditions zeigt die Liste der Bedingungen (derzeit noch leer), die erfüllt werden müssen, damit die Regeln angewendet werden kann sowie Schaltflächen zu deren Verwaltung:

- New: Neue Bedingung anlegen
- Edit: In der Liste ausgewählte Bedingung bearbeiten
- Delete: In der Liste ausgewählte Bedingung löschen

Durch Klicken auf die Schaltfläche New wird folgender Dialog geöffnet.

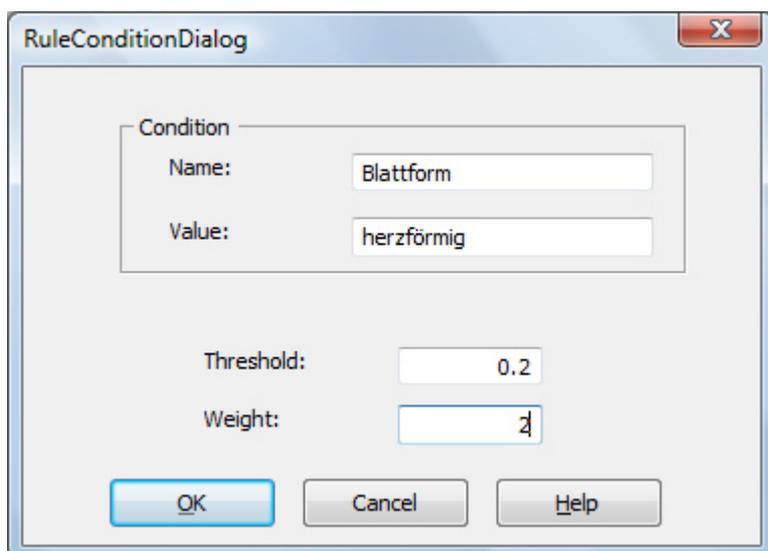


The screenshot shows a dialog box titled "RuleConditionDialog" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section labeled "Condition" containing two input fields: "Name:" with the text "Name" and "Value:" with the text "Value". Below this section are two more input fields: "Threshold:" and "Weight:". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Hier kann der Nutzer folgende Angaben machen:

- Name: Name der Bedingung. Diese muss mit dem Namen eines zuvor bei Objekten hinterlegten Attributes übereinstimmen.
- Value: Wert oder Ausprägung des Attributs, auf das geprüft werden soll. Diese muss mit dem Wert oder der Ausprägung eines zuvor beim Objekt hinterlegten Attributes übereinstimmen.
- Threshold: Grad der Sicherheit mit der das Attribut mindestens ausgeprägt sein muss, damit eine Prüfung überhaupt stattfindet. Ansonsten fällt das Objekt ganz aus der Betrachtung für die Regel heraus.
- Weight: Gewichtung der Bedingung.

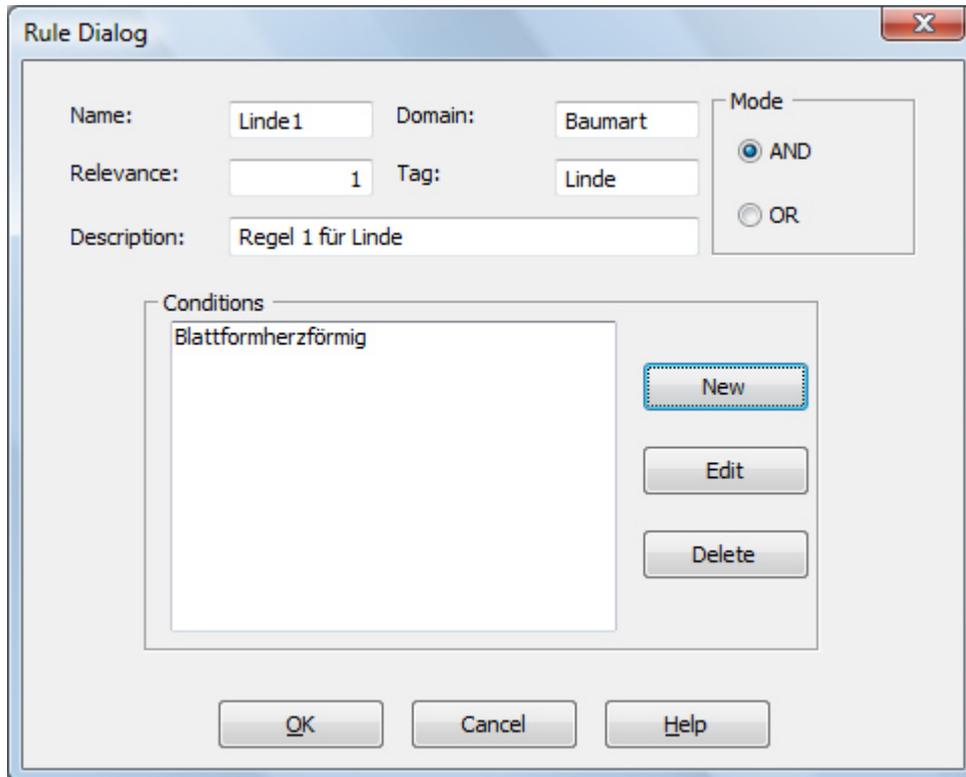
In unserem Beispiel geben wir folgende Werte ein:



The screenshot shows the same "RuleConditionDialog" window, but with example values entered into the input fields. The "Name:" field contains "Blattform", the "Value:" field contains "herzförmig", the "Threshold:" field contains "0.2", and the "Weight:" field contains "4". The "OK", "Cancel", and "Help" buttons are still present at the bottom.

Achtung: Value und Name sind case sensitive: „Blattform“ und „herzförmig“ sind nicht das gleiche wie z.B. „blattform“ und „Herzförmig“.

Durch Klicken auf die OK Schaltfläche wird der Dialog geschlossen und die Bedingung der Regel hinzugefügt.



Auf diese Art und Weise können weitere Regeln und Bedingungen angegeben werden, wobei es durchaus möglich ist, das gleiche Attribut mehrmals mit verschiedenen Ausprägung in verschiedenen Bedingungen der gleichen Regel zu hinterlegen.

Die Verknüpfung der Bedingungen werden in unserem Beispiel alle mit einem logischen UND verknüpft, so dass bei nicht Erfüllen einer Bedingung die Regel als ganzes nicht angewendet wird. Wird statt AND bei Mode OR angegeben, werden die Bedingungen mit einem logischen ODER verknüpft, so dass nur eine Bedingung erfüllt sein muss, damit die Regel als ganzes angewendet wird.

Für unser Beispiel sollen folgende Regeln mit Bedingungen erfasst werden.

Regeln

Name	Description	Domain	Tag	Relevance
Linde1	Regel 1 für Linde	Baumart	Linde	1
Eiche1	Regel 1 für Eiche	Baumart	Eiche	1
Buche1	Regel 1 für Buche	Baumart	Buche	1

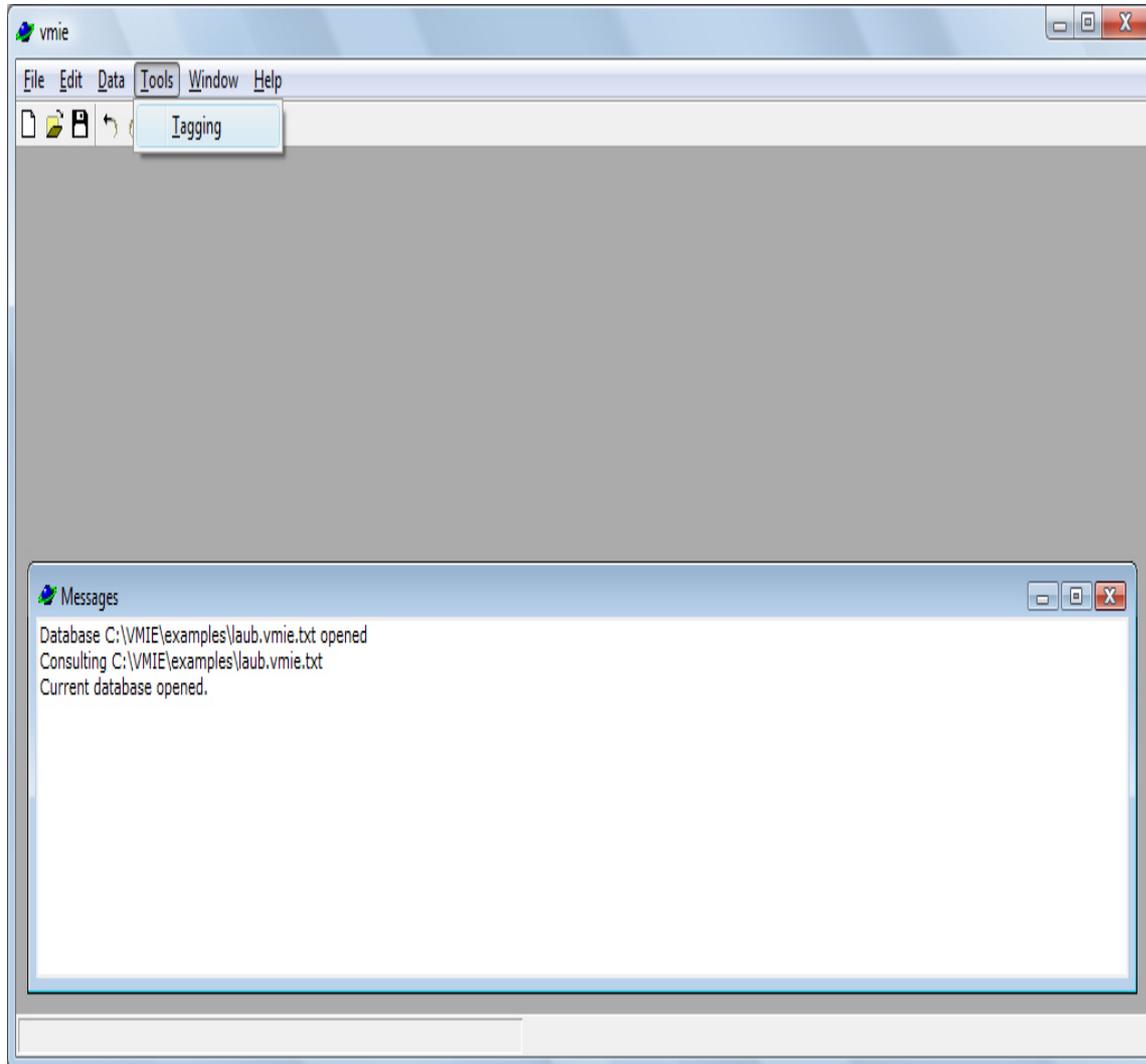
Bedingungen

Regel	Name	Value	Threshold	Weight
Linde1	Blattform	herzförmig	0.2	2
	Herbstfärbung	gelb	0.5	1
Eiche1	Blattform	gebuchtet	0.3	2
	Herbstfärbung	braun	0.2	1
Buche1	Blattform	eiförmig	0.3	2
	Herbstfärbung	gelb	0.5	1

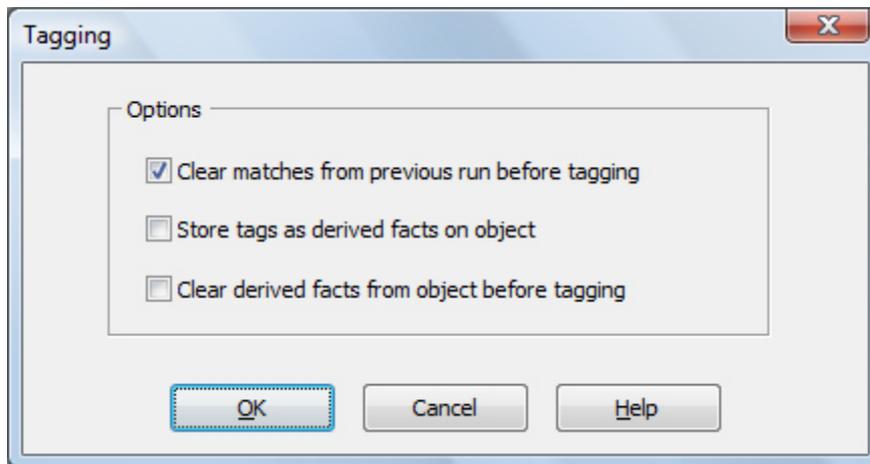
Um die Eingabe zu beschleunigen, ist es möglich, eine Regel oder Bedingung über die Edit Schaltfläche zu öffnen, einen neuen Namen einzugeben und per OK zu übernehmen. Dadurch wird die ursprüngliche Regel oder Bedingung nicht überschrieben sondern eine neue Regel oder Bedingung unter dem neuen Namen angelegt. (Um eine Regel oder Bedingung umzubenennen, muss diese wie eben beschrieben, unter neuem Namen angelegt werden und die ursprüngliche über die Schaltfläche Delete im entsprechenden Dialog gelöscht werden.)

Tagging

Nachdem für unser Beispiel alle Fakten und Regeln erfasst wurden, kann nun über den Menüpunkt *Tagging* im *Tools* Menü die Entscheidungsfindung gestartet werden.



Nach der Auswahl des Menüpunkts öffnet sich folgender Dialog, über den das Tagging gestartet werden kann.



In diesem Dialog können folgende Optionen ausgewählt werden:

Clear matches from previous run before tagging

Die Ergebnisse des vorherigen Laufs werden bei Auswahl der Option vor dem tagging gelöscht. Dies ist in der Regel erwünscht, da sonst diese wieder mit ausgegeben werden. Die checkbox sollte also ausgewählt werden.

Store tags as derived facts on object

Es besteht die Möglichkeit, die durch einen Tagging Lauf am Objekt hinterlegten Tags als neue Fakten zu hinterlegen. Hierbei wird folgende Zuordnung verwendet:

- Domain wird als Name übernommen
- Tag wird als Value übernommen
- Weighted Relevence Factor aus dem Lauf als Certainty Factor

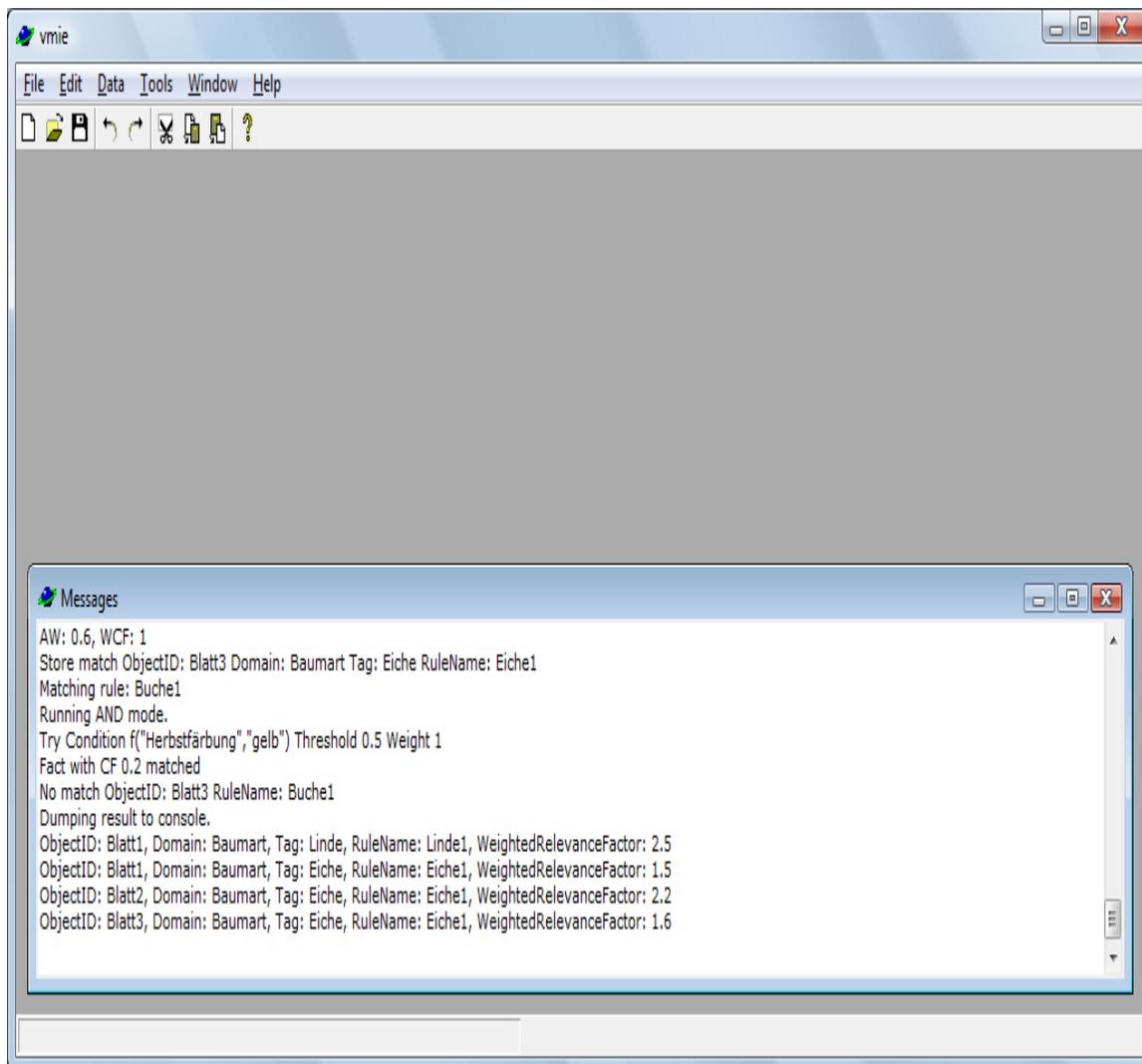
Auf diese abgeleiteten Fakten kann sich in Bedingungen von Regeln bezogen werden. Die abgeleiteten Fakten werden allerdings erst nach Ende des Tagging Laufs hinzugefügt, so dass ein weiterer Lauf notwendig ist, damit Regeln, die sich auf abgeleitete Tags beziehen, angewendet werden können. Abgeleitete Fakten werden beim Sichern (in unserem Beispiel die Datei laub.vmie.txt) mitgesichert und beim Öffnen mitgeladen.

Clear matches from previous run before tagging

Es beteht, die Möglichkeit, abgeleitete Fakten vor dem Lauf zu löschen. Dies kann beispielsweise gewünscht sein, wenn Regeln geändert werden und bisher abgeleitete Fakten nochmals nach den geänderten Regeln neu abgeleitet werden sollen.

Benutzerhandbuch VMIE Version 1.0

Mit Klicken auf die Schaltfläche *OK* wird der Tagging Lauf gestartet. Das Ergebnis des Laufs wird im Message Fenster ausgegeben.



Von dort kann es mitsamt der Ausgaben des Laufs per copy und paste übernommen werden:

```
Clearing previous matches.
Start tagging.
Matching object: Blatt1
Matching rule: Linde1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.9 matched
Threshold passed
Try Condition f("Blattform","herzförmig") Threshold 0.2 Weight 2
Fact with CF 0.8 matched
Threshold passed
AW: 1.6, WCF: 0.9
Store match ObjectID: Blatt1 Domain: Baumart Tag: Linde RuleName: Linde1
Matching rule: Eiche1
Running AND mode.
Try Condition f("Blattform","gebuchtet") Threshold 0.3 Weight 2
Fact with CF 0.6 matched
Threshold passed
Try Condition f("Herbstfärbung","braun") Threshold 0.2 Weight 1
Fact with CF 0.3 matched
Threshold passed
AW: 0.3, WCF: 1.2
```

Benutzerhandbuch VMIE

Version 1.0

```
Store match ObjectID: Blatt1 Domain: Baumart Tag: Eiche RuleName: Eiche1
Matching rule: Buche1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.9 matched
Threshold passed
Try Condition f("Blattform","eiförmig") Threshold 0.3 Weight 2
Fact with CF 0.2 matched
Try Condition f("Blattform","eiförmig") Threshold 0.3 Weight 2
Fact with CF 0.2 matched
No match ObjectID: Blatt1 RuleName: Buche1
Matching object: Blatt2
Matching rule: Linde1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.3 matched
No match ObjectID: Blatt2 RuleName: Linde1
Matching rule: Eiche1
Running AND mode.
Try Condition f("Blattform","gebuchtet") Threshold 0.3 Weight 2
Fact with CF 0.7 matched
Threshold passed
Try Condition f("Herbstfärbung","braun") Threshold 0.2 Weight 1
Fact with CF 0.8 matched
Threshold passed
AW: 0.8, WCF: 1.4
Store match ObjectID: Blatt2 Domain: Baumart Tag: Eiche RuleName: Eiche1
Matching rule: Buche1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.3 matched
No match ObjectID: Blatt2 RuleName: Buche1
Matching object: Blatt3
Matching rule: Linde1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.2 matched
No match ObjectID: Blatt3 RuleName: Linde1
Matching rule: Eiche1
Running AND mode.
Try Condition f("Blattform","gebuchtet") Threshold 0.3 Weight 2
Fact with CF 0.5 matched
Threshold passed
Try Condition f("Herbstfärbung","braun") Threshold 0.2 Weight 1
Fact with CF 0.6 matched
Threshold passed
AW: 0.6, WCF: 1
Store match ObjectID: Blatt3 Domain: Baumart Tag: Eiche RuleName: Eiche1
Matching rule: Buche1
Running AND mode.
Try Condition f("Herbstfärbung","gelb") Threshold 0.5 Weight 1
Fact with CF 0.2 matched
No match ObjectID: Blatt3 RuleName: Buche1
Dumping result to console.
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 2.5
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.5
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 2.2
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.6
ObjectID: Blatt3, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.6
```

Das Ergebnis findet sich am Ende der Ausgabe nach „Dumping result to console“. So wird z. B. das Blatt 1 mit einer Sicherheit von 1.5 als Eichenblatt identifiziert und mit einer Sicherheit von 2.5 als Lindenblatt. Somit handelt es sich mit höherer Sicherheit um ein Lindenblatt. Die übrigen Blätter wurden als Eichenblätter identifiziert. Allerdings liegt dies daran, dass die Regeln für die anderen Bäume (Linde und Buche) einen hohen Schwellwert (Threshold) von 0.5 bei der eigentlich weniger ausschlaggebenden Herbstfärbung haben. (Blattform hat bei der Gewichtung durchgehend den Wert 2, gegenüber der Herbstfärbung mit dem Wert 1). Um dies zu demonstrieren, kann der Schwellwert für die Herbstfärbung bei den Regeln für Linde und Buche versuchsweise auf 0.2 wie bei der Eiche herabgesenkt werden.

Das Ergebnis ist dann wie folgt:

Dumping result to console.

```
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.5  
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 2.5  
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 2.2  
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 1.3  
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.6  
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Buche, RuleName: Buche1, WeightedRelevanceFactor: 2  
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 0.8
```

Blatt3 wird nun als Buchenblatt identifiziert. Dies zeigt wie Ergebnisse unterschiedlich ausfallen können, wenn einzelne Parameter geändert werden.

Wie das Programm diese Entscheidung trifft wird im nächsten Kapitel beschrieben. Wie die Schwellwerte und Gewichtungen ermittelt werden können, im übernächsten Kapitel.

Es soll zunächst das Beispiel weitergeführt werden, um zu zeigen, wie das Speichern von tags als abgeleitete Fakten eingesetzt werden kann.

Tags als abgeleitete Fakten

Das vorhergehende Beispiel soll nun so erweitert werden, dass eine Regel für die Rodung der Bäume erstellt wird, von denen die Blätter stammen. Die Regel soll besagen, dass Bäume der Baumart Eiche gefällt werden sollen. Zu den bestehenden Regel wird hierzu folgende hinzugefügt:

The screenshot shows a 'Rule Dialog' window with the following fields and values:

- Name: Rodung1
- Domain: Massnahme
- Mode: AND, OR
- Relevance: 1
- Tag: Fällen
- Description: Regel 1 für Rodung
- Conditions: BaumartEiche

Buttons: New, Edit, Delete, OK, Cancel, Help

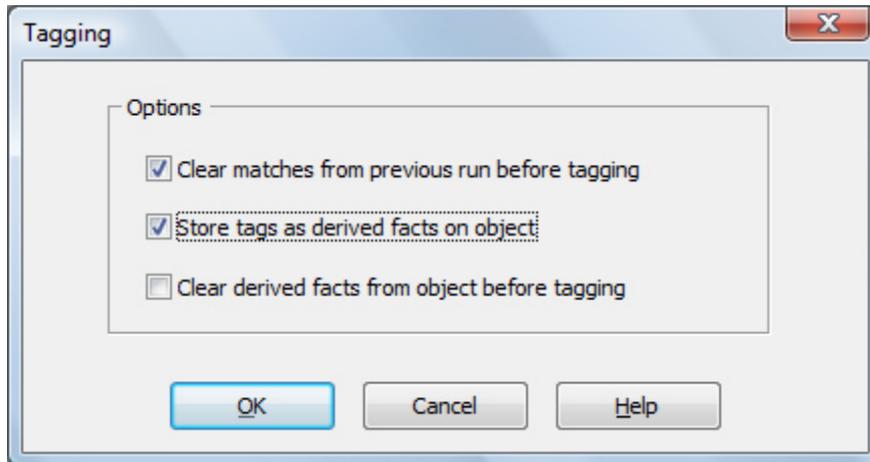
Die Bedingung ist wie folgt:

The screenshot shows a 'RuleConditionDialog' window with the following fields and values:

- Condition Name: Baumart
- Condition Value: Eiche
- Threshold: 1
- Weight: 1

Buttons: OK, Cancel, Help

Wir starten nun erneut einen Tagging Lauf, unter Hinzunahme der Option, die ermittelten Tags als neue Fakten am Objekt zu hinterlegen:

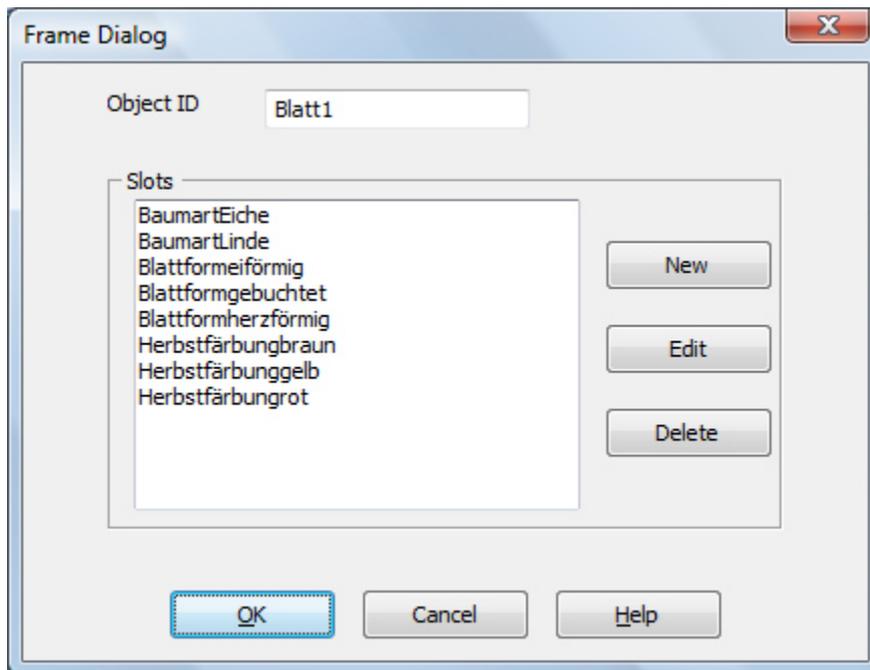


Das Ergebnis des Laufs sieht nun wie folgt aus:

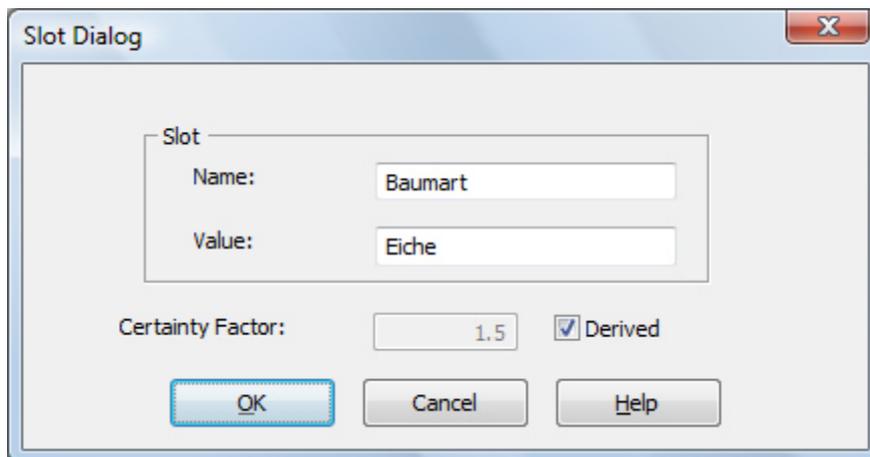
```
...
Match of Rule Eiche1 as new tag (Name: Baumart Value: Eiche, CF: 1.5) stored on Blatt1.
Match of Rule Linde1 as new tag (Name: Baumart Value: Linde, CF: 2.5) stored on Blatt1.
Match of Rule Eiche1 as new tag (Name: Baumart Value: Eiche, CF: 2.2) stored on Blatt2.
Match of Rule Linde1 as new tag (Name: Baumart Value: Linde, CF: 1.3) stored on Blatt2.
Match of Rule Eiche1 as new tag (Name: Baumart Value: Eiche, CF: 1.6) stored on Blatt3.
Match of Rule Buche1 as new tag (Name: Baumart Value: Buche, CF: 2) stored on Blatt3.
Match of Rule Linde1 as new tag (Name: Baumart Value: Linde, CF: 0.8) stored on Blatt3.
Dumping result to console.
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.5
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 2.5
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 2.2
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 1.3
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.6
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Buche, RuleName: Buche1, WeightedRelevanceFactor: 2
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 0.8
```

Die abgeleiteten Fakten wurden als neue Fakten den Objekten hinzugefügt.

Diese sind auch im Dialog sichtbar:



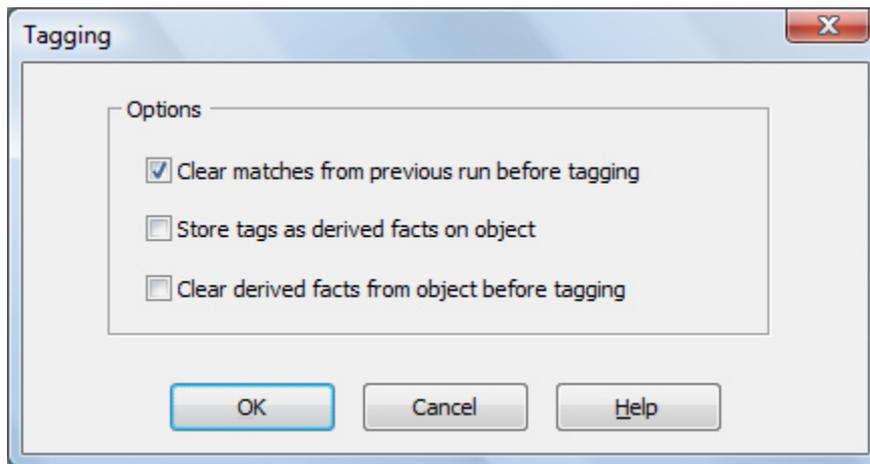
Können aber nicht editiert werden:



Anmerkung: Es besteht die Möglichkeit, die abgeleiteten Fakten über die Schaltfläche *Delete* im *Frame Dialog* am Objekt zu löschen. Weiterhin kann über das Entfernen des Hakens an der Checkbox *Derived* im *Slot Dialog*, ein abgeleitetes Faktum in ein normales überführt werden. Nach Schliessen des *Slot Dialogs* über *OK* und erneutes Öffnen des *Slot Dialog* kann dieses dann auch wie ein normales Faktum bearbeitet werden.

Hinweis: Bei der Wahl von Domain und Tag ist zu beachten, dass, wenn bereits ein normales Faktum mit dem gleichen Name und Value am Objekt vorhanden ist, und ein Versuch unternommen wird, ein abgeleitetes Faktum mit dem gleichen Name und Value an das Objekt hinzuzufügen, wird im Message Window ein Fehler ausgegeben und das abgeleitete Faktum wird nicht zum Objekt hinzugefügt.

Wird nun erneut ein Lauf gestartet:



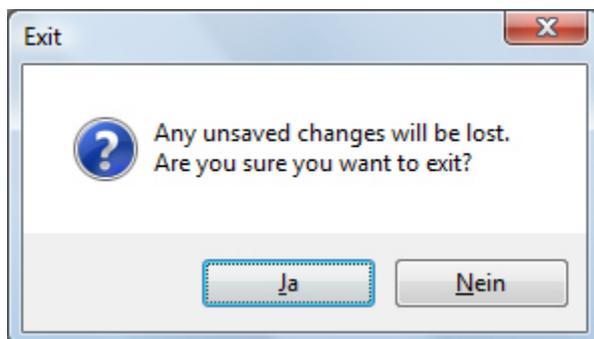
Ist das Ergebnis hieraus wie folgt:

ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.6
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Buche, RuleName: Buche1, WeightedRelevanceFactor: 2
ObjectID: Blatt3, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 0.8
ObjectID: Blatt3, Domain: Massnahme, Tag: Fällern, RuleName: Rodung1, WeightedRelevanceFactor: 1.6
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 2.2
ObjectID: Blatt2, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 1.3
ObjectID: Blatt2, Domain: Massnahme, Tag: Fällern, RuleName: Rodung1, WeightedRelevanceFactor: 2.2
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Eiche, RuleName: Eiche1, WeightedRelevanceFactor: 1.5
ObjectID: Blatt1, Domain: Baumart, Tag: Linde, RuleName: Linde1, WeightedRelevanceFactor: 2.5
ObjectID: Blatt1, Domain: Massnahme, Tag: Fällern, RuleName: Rodung1, WeightedRelevanceFactor: 1.5

Hieraus ergibt sich, dass für alle Bäume von denen die Blätter stammen ein Fällern als Massnahme mit einer bestimmten Relevanz ermittelt wurde (Baum von Blatt1: 1.5, Blatt2: 2.2, Blatt3: 1.6).

Beenden des Programms

Das Programm wird über den Menüpunkt *Exit* im *Datei* Menü oder durch Schliessen des Hauptfensters beendet. Es wird dann immer folgende Meldung angezeigt:



Sofern Sie ungesicherte Änderungen haben, sollten Sie in diesem Dialog mit Nein antworten und erst die Änderungen sichern, ansonsten können Sie mit Ja antworten. Das Programm wird beendet und das Hauptfenster schliesst sich.

Entscheidungsfindung

Die Ablauf

Die Entscheidungsfindung erfolgt so, dass VMIE die Bedingungen für die Anwendbarkeit der Regeln auf die Attribute der Objekte der Datenbasis anwenden und bei einer Anwendbarkeit eine Berechnung wie im nächsten Abschnitt beschrieben vornimmt. Wie der Ausgabe beim tagging Lauf zu entnehmen ist, werden nacheinander die Regeln auf ein Objekt angewendet und dann zum nächsten Objekt gegangen.

Berechnung

Bei der Berechnung wird die Gewichtung des Tags pro Objekt nach folgender Vorschrift ermittelt:

$$\Sigma_R \text{ Relevanz der Regel} * \Sigma_B (\text{Gewichtung} * \text{Grad der Erfüllung})$$

Die innere Summe Σ_B ist hierbei die Summe über alle Bedingungen der angewendeten Regel und die äussere Summe Σ_R die Summe über die angewendeten Regeln pro Tag für ein Objekt. Bei einer ODER Verknüpfung der Regeln fliessen in die Summe der Bedingungen nur diejenigen ein, die erfüllt werden. Die nicht erfüllten, werden mit 0 bewertet.

Die besondere Herausforderung bei der Definition der Regeln ist die Bestimmung der Gewichtung der Kriterien, des Schwellwertes sowie die Bestimmung der Relevanz der Regel.

Daneben ist auch die Bestimmung des Grades der Sicherheit an den Objekten wichtig.

Die Bestimmung der Gewichte und Regeln liegt in der besonderen Verantwortung des Nutzers. Beide müssen regelmässig geprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Zum Erstellen der Regeln und deren Gewichtung können Techniken des Data Mining verwendet werden. Der Grad der Sicherheit an Attributen von Objekten kann mithilfe von Fuzzyfunktionen erzeugt werden.

Datenbasis

Ablage

Die Datenbasis in Form von Objekten und die Regeln werden in einer Textdatei gespeichert. Sie enthält nach einem tagging Lauf auch die Tags. Diese hat für unser Beispiel (laub.vmie.txt) folgendes Aussehen.

```
clauses
frame ("Blatt3", [s(f("Baumart", "Linde"), 0.8, derived), s(f("Baumart", "Buche"), 2, derived),
s(f("Baumart", "Eiche"), 1.6, derived), s(f("Herbstfärbung", "rot"), 0.5, native),
s(f("Herbstfärbung", "gelb"), 0.2, native), s(f("Herbstfärbung", "braun"), 0.6, native),
s(f("Blattform", "herzförmig"), 0.3, native), s(f("Blattform", "gebuchtet"), 0.5, native),
s(f("Blattform", "eiförmig"), 0.9, native)]).
frame ("Blatt2", [s(f("Baumart", "Linde"), 1.3, derived), s(f("Baumart", "Eiche"), 2.2, derived),
s(f("Herbstfärbung", "rot"), 0.2, native), s(f("Herbstfärbung", "gelb"), 0.3, native),
s(f("Herbstfärbung", "braun"), 0.8, native), s(f("Blattform", "herzförmig"), 0.5, native),
s(f("Blattform", "gebuchtet"), 0.7, native), s(f("Blattform", "eiförmig"), 0.1, native)]).
frame ("Blatt1", [s(f("Baumart", "Linde"), 2.5, derived), s(f("Baumart", "Eiche"), 1.5, derived),
s(f("Herbstfärbung", "rot"), 0.1, native), s(f("Herbstfärbung", "braun"), 0.3, native),
s(f("Herbstfärbung", "gelb"), 0.9, native), s(f("Blattform", "eiförmig"), 0.2, native),
s(f("Blattform", "gebuchtet"), 0.6, native), s(f("Blattform", "herzförmig"), 0.8, native)]).
rule("Eichel", rb("Baumart", "Eiche", "Regel 1 für Eiche", [c(f("Blattform", "gebuchtet"), 0.3, 2),
c(f("Herbstfärbung", "braun"), 0.2, 1)], 1, and_mode)).
rule("Buche1", rb("Baumart", "Buche", "Regel 1 für Buche", [c(f("Herbstfärbung", "gelb"), 0.2, 1),
c(f("Blattform", "eiförmig"), 0.3, 2)], 1, and_mode)).
rule("Lindel", rb("Baumart", "Linde", "Regel 1 für Linde", [c(f("Herbstfärbung", "gelb"), 0.2, 1),
c(f("Blattform", "herzförmig"), 0.2, 2)], 1, and_mode)).
rule("Rodung1", rb("Massnahme", "Fällen", "Regel 1 für Rodung", [c(f("Baumart", "Eiche"), 1, 1)], 1,
and_mode)).
match("Blatt3", "Baumart", "Eiche", "Eichel", 1.6).
match("Blatt3", "Baumart", "Buche", "Buche1", 2).
match("Blatt3", "Baumart", "Linde", "Lindel", 0.8).
match("Blatt3", "Massnahme", "Fällen", "Rodung1", 1.6).
match("Blatt2", "Baumart", "Eiche", "Eichel", 2.2).
match("Blatt2", "Baumart", "Linde", "Lindel", 1.3).
match("Blatt2", "Massnahme", "Fällen", "Rodung1", 2.2).
match("Blatt1", "Baumart", "Eiche", "Eichel", 1.5).
match("Blatt1", "Baumart", "Linde", "Lindel", 2.5).
match("Blatt1", "Massnahme", "Fällen", "Rodung1", 1.5).
```

Diese Datei kann auch auf anderen VMIE Installationen geöffnet werden, vorausgesetzt es handelt sich um die gleiche Version von VMIE.

Sie kann auch zur Ansicht in einem Texteditor geöffnet werden, darf aber nicht geändert werden, da dann nicht mehr gewährleistet ist, dass VMIE die Datei richtig lesen kann.

Merge

Über *Merge* im *Datei* Menü können Dateien hinzugeladen werden. Bei einem normalen Open werden die bisher in VMIE geladenen oder erfassten Daten überschrieben, bei einem Merge hinzugefügt.

Kontakt:

A.I. Wiedey UG (haftungsbeschränkt)
An der alten Gärtnerei 16
61169 Friedberg (Hessen)
Germany
e-mail: vmie@ai-wiedey.de
www.ai-wiedey.de