

# Agenten in Bad Münstereifel

## **1. Kurzfassung**

## **2. Software-Agenten**

### 2.1 Zielsetzung

### 2.2 Software-Agenten-Programm

#### 2.2.1 Die Programmoberfläche

#### 2.2.2 Der Quelltext des Programms

## **3. E-Mail- und Papier-Agenten**

### 3.1 Die neue Zielsetzung

### 3.2 Gespräch mit dem Bürgermeister

### 3.3 Lehrer als Test-Agenten

#### 3.3.1 Auswahl der Agenten

#### 3.3.2 Befragung der Agenten

## **4. Kritische Reflexion und Ausblick**

## 1. Kurzfassung

Politiker und Industrielle besitzen eine große Macht. Ihre Entscheidungen können den Lebensraum von Menschen wesentlich verändern. Umso wichtiger ist es deshalb, dass diese raumwirksamen Entscheidungen wohlüberlegt und zum Vorteil aller getroffen werden. Dies gelingt am besten, wenn die Entscheidungsträger ihre Ideen zuerst überprüfen und erst dann damit an die Öffentlichkeit gehen. Doch wen sollen sie fragen, ob ihre Idee gut oder schlecht ist? Am besten befragen sie die Betroffenen selbst (Prinzip der Rückkopplung). Doch dies ist ein ziemlich großer Aufwand. Und, was noch schlimmer ist, wenn sie alle Betroffenen befragen, dann sind sie ja mit ihrer Idee schon an die Öffentlichkeit gegangen.

Am besten würden sie nur eine kleine Gruppe von Personen befragen, die repräsentativ für die Meinung des Volkes sind. Solche „Agenten“ besitzen aber wohl die wenigsten Entscheidungsträger.

Meine Idee ist es nun, sogenannte „Software-Agenten“ zu schaffen, die mit der Meinung des Volkes gefüttert, im Computer in einem virtuellen Raum leben, der dem wirklichen Raum möglichst gut entspricht. Also habe ich diese Idee umgesetzt und ein Software-Agenten-Programm in Delphi erstellt. Mit meinem Software-Agenten-Programm war ich schon sehr zufrieden, doch dann kamen mir die ersten Zweifel. Sind Menschen als Agenten nicht viel intelligenter als so ein dummer Software-Agent? Da kam mir eine neue Idee: man könnte doch ausgewählte, repräsentative Leuten zu Agenten machen, indem man sie ohne großen Aufwand per E-Mail befragt. Das habe ich dann nach einem Besuch beim Bürgermeister auch gleich am Lehrerkollegium des St. Michael-Gymnasiums getestet. Doch von manchen Agenten habe ich keine Antwort bekommen. Ich finde die Software-Agenten sind zwar dümmer als die E-Mail-Agenten, doch sind sie wesentlich zuverlässiger.

## **2. Software-Agenten**

### **2.1 Zielsetzung**

Politiker und Industrielle besitzen eine große Macht. Ihre Entscheidungen können den Lebensraum von Menschen wesentlich verändern. Umso wichtiger ist es deshalb, dass diese raumwirksamen Entscheidungen wohlüberlegt und zum Vorteil aller getroffen werden. Dies gelingt am besten, wenn die Entscheidungsträger ihre Ideen zuerst überprüfen und erst dann damit an die Öffentlichkeit gehen. Doch wen sollen sie fragen, ob ihre Idee gut oder schlecht ist? Am besten befragen sie die Betroffenen selbst (Prinzip der Rückkopplung). Doch dies ist ein ziemlich großer Aufwand. Und, was noch schlimmer ist, wenn sie alle Betroffenen befragen, dann sind sie ja mit ihrer Idee schon an die Öffentlichkeit gegangen.

Am besten würden sie Personen befragen, die keiner kennt, die aber repräsentativ für die Meinung des Volkes sind. Solche „Agenten“ besitzen aber wohl die wenigsten Entscheidungsträger.

Meine Idee ist es nun, sogenannte „Software-Agenten“ zu schaffen, die mit der Meinung des Volkes gefüttert im Computer in einem virtuellen Raum leben, der dem wirklichen Raum möglichst gut entspricht. Sie kann nun der Politiker oder der Wirtschaftsboss ohne großen Aufwand befragen und innerhalb kürzester Zeit erhält er eine Antwort auf die Frage, ob seine neue Idee gut ist oder nicht.

Wie dies im Einzelnen funktioniert beschreibe ich im folgenden Kapitel.

### **2.2 Software-Agenten-Programm**

Ich habe mit „Delphi“ ein Software-Agenten-Programm geschrieben. In dem unten beschriebenen Programmbeispiel (Bild 1) kann der Bürgermeister, bevor er mit seiner Idee an die Öffentlichkeit tritt, schnell und einfach die optimale Lage eines neuen Einkaufszentrums bestimmen. Optimale Lage bedeutet hier, dass die Entfernung des Einkaufszentrums zu den Wohnorten der Agenten so klein ist, dass möglichst viele Agenten das neue Einkaufszentrum nutzen würden.

### 2.2.1 Die Programmoberfläche

Die Programm-Oberfläche ist aus zwei Komponenten aufgebaut:

1. Eine Karte mit Koordinatensystem von Bad Münstereifel und Umgebung
2. Die Ein- und Ausgabelisten für den Benutzer (Bürgermeister)

Wenn man in der Programm-Oberfläche (siehe Bild 1) den Button „Karte“ zwei mal anklickt, erhält man eine Karte mit Bad Münstereifel und den anderen Orten in der Umgebung, in denen die Agenten wohnen. Wenn man in die beiden Felder unter der Karte jeweils die Koordinaten eingibt, bei denen das Einkaufscenter entstehen soll, wird dieser Ort mit den Buchstaben „EC“ gekennzeichnet und in den beiden Labels ganz unten sieht man, wie viele Agenten in dem geplanten Gebäude einkaufen gingen, wenn man es an diese Stelle bauen würde.

In das Programm sind zehn Software-Agenten integriert worden. Sie wohnen in Bad Münstereifel und Umgebung. Sie unterscheiden sich nicht nur durch ihre unterschiedlichen Koordinaten, sondern auch darin, wie weit sie fahren würden, um zum Einkaufscenter zu gelangen. Folgende Tabelle (Tabelle 1) gibt die konkreten Daten der Agenten an.

Agent	Koordinaten	Wohnort	Weglänge
1	(815)	Bad Münstereifel	2km
2	(415)	Nöthen	5km
3	(713)	Hohn	5km
4	(911)	Iversheim	6km
5	(6110)	Eschweiler	7km
6	(912)	Eicherscheid	3km
7	(917)	Bad Münstereifel	2km
8	(817)	Bad Münstereifel	2km
9	(816)	Bad Münstereifel	2km
10	(6114)	Wachendorf	9km

Tabelle 1: Hier sieht man, in welchem Ort und bei welchen Koordinaten die Agenten wohnen und wie weit sie fahren würden um zum neuen Einkaufscenter zu gelangen.

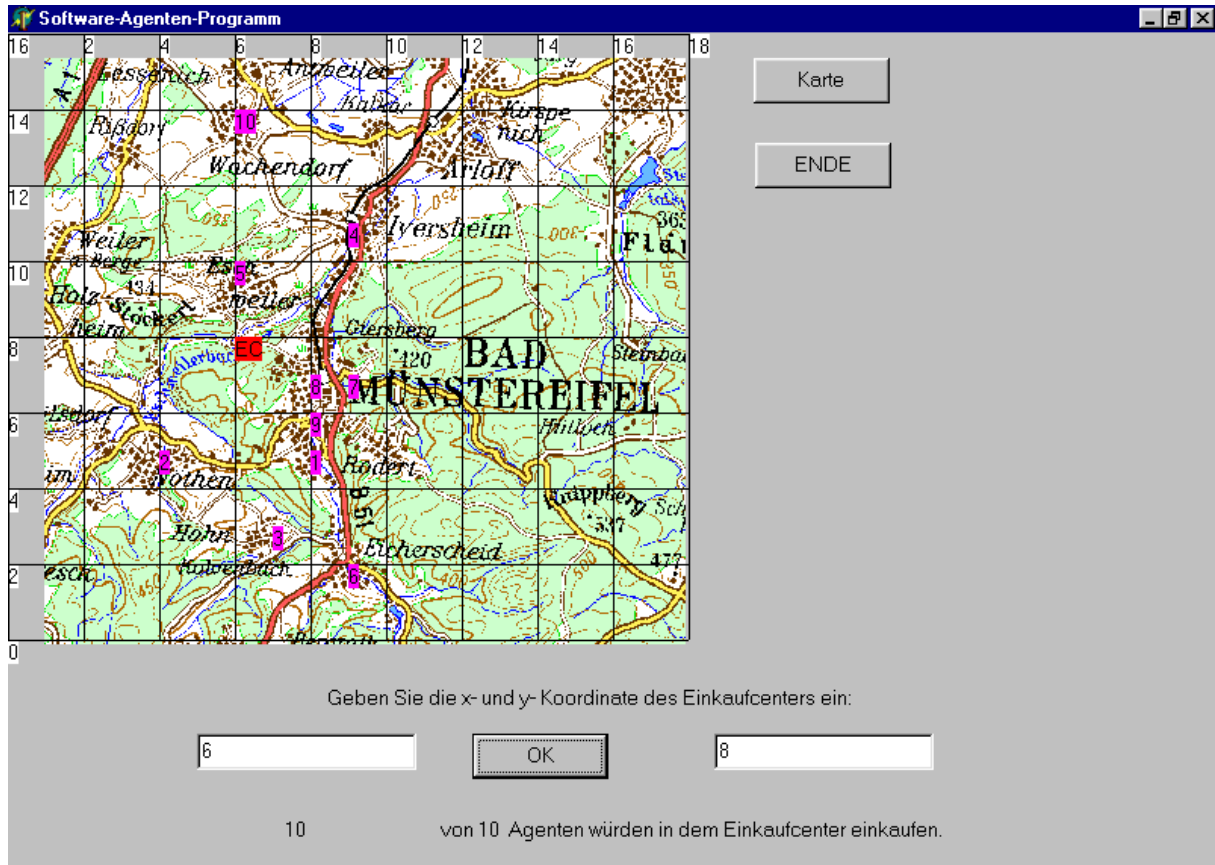


Bild 1: Eingabefläche des Software-Agenten-Programms

Wie man hier in diesem Beispiel sieht, sind die optimalen Koordinaten (6|8), denn wenn das Einkaufscenter bei diesen Punkten gebaut würde, würden alle 10 Agenten dort einkaufen gehen.

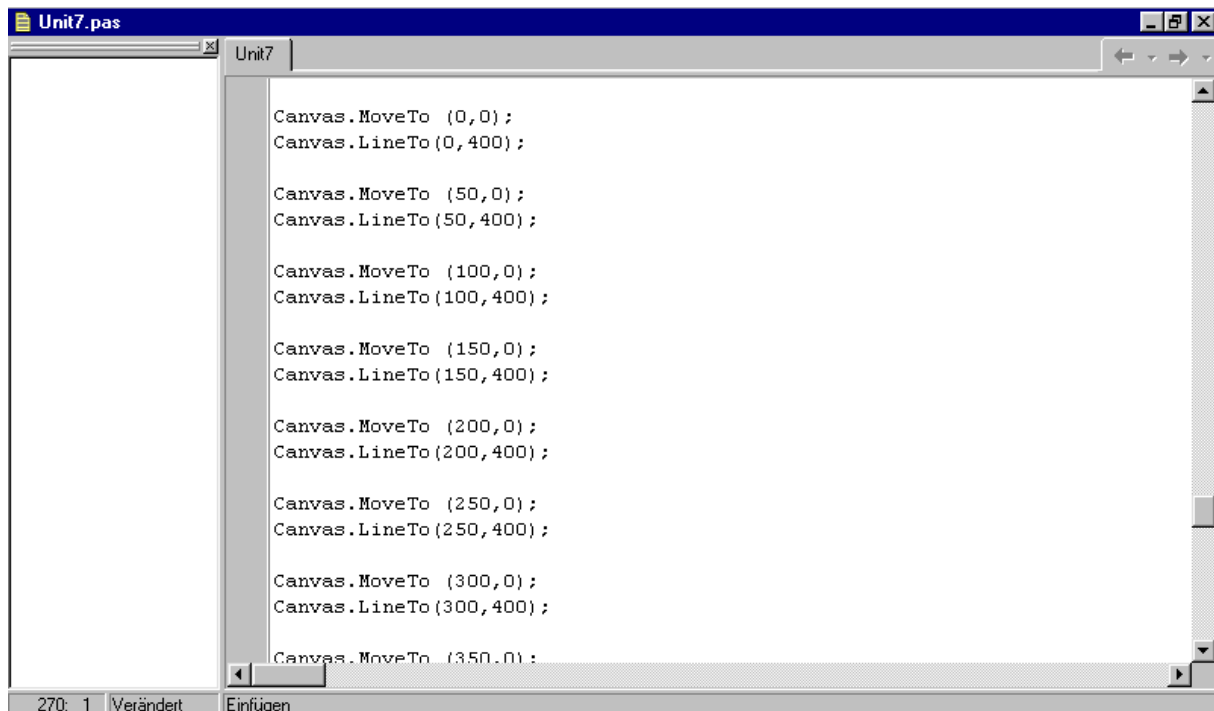
### 2.2.2 Der Quelltext des Programms

Wie auch die Oberfläche besteht der Quelltext hauptsächlich aus zwei Teilen:

1. Das Koordinatensystem mit Beschriftung
2. Die Abstandsberechnung zwischen den einzelnen Agenten und dem Einkaufscenter

Wie man in Bild 2 sieht, war der erste Teil besonders aufwendig, da man alle Linien des Koordinatensystems einzeln programmieren und auf das interne Koordinatensystem von Delphi abstimmen musste. Der Abstand zwischen zwei Linien entspricht immer 50 Einheiten des internen Koordinatensystems von Delphi.

Ich habe im Programm die Luftlinie berechnet und nicht die Kilometerzahl, die man mit dem Auto wirklich fährt, da das mir nicht möglich war. Ideal wäre ein Routenplaner, doch der war nicht vorhanden.



```
Unit7.pas
Unit7
Canvas.MoveTo (0,0);
Canvas.LineTo (0,400);

Canvas.MoveTo (50,0);
Canvas.LineTo (50,400);

Canvas.MoveTo (100,0);
Canvas.LineTo (100,400);

Canvas.MoveTo (150,0);
Canvas.LineTo (150,400);

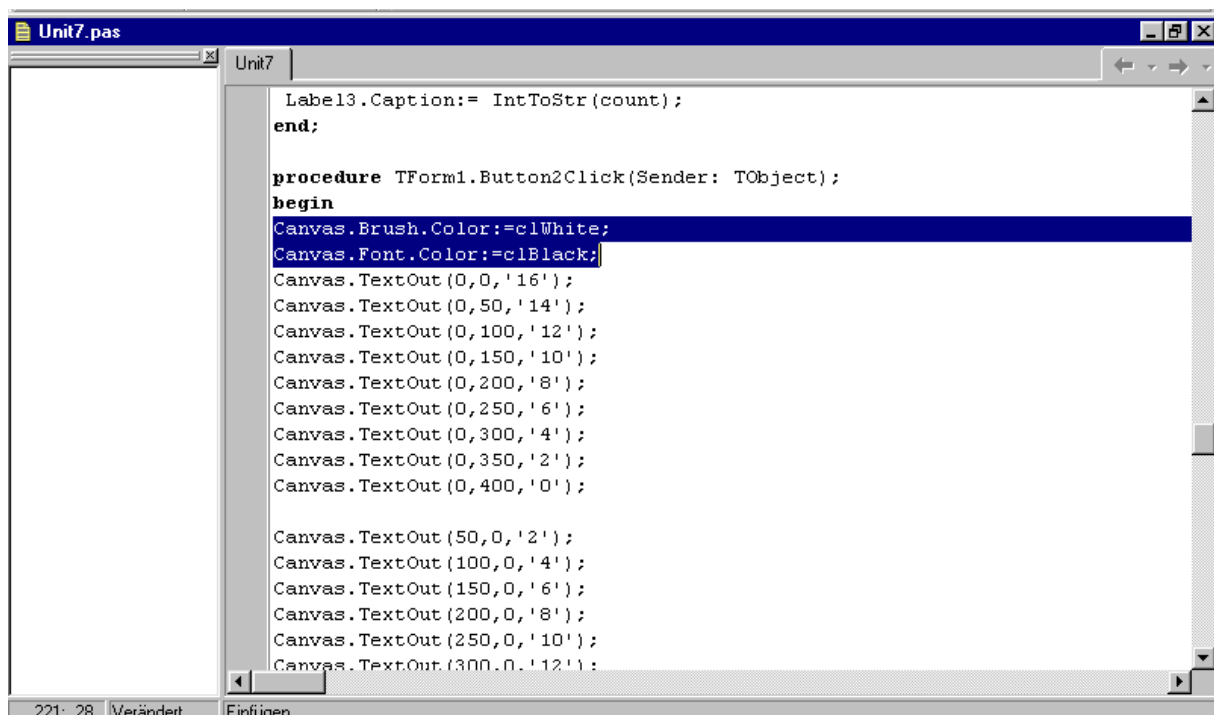
Canvas.MoveTo (200,0);
Canvas.LineTo (200,400);

Canvas.MoveTo (250,0);
Canvas.LineTo (250,400);

Canvas.MoveTo (300,0);
Canvas.LineTo (300,400);

Canvas.MoveTo (350,0);
```

Bild 2: Quelltext für die Linien des Koordinatensystems der Karte von Bad Münstereifel.



```
Unit7.pas
Unit7
Label3.Caption:= IntToStr(count);
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
Canvas.Brush.Color:=clWhite;
Canvas.Font.Color:=clBlack;
Canvas.TextOut (0,0, '16');
Canvas.TextOut (0,50, '14');
Canvas.TextOut (0,100, '12');
Canvas.TextOut (0,150, '10');
Canvas.TextOut (0,200, '8');
Canvas.TextOut (0,250, '6');
Canvas.TextOut (0,300, '4');
Canvas.TextOut (0,350, '2');
Canvas.TextOut (0,400, '0');

Canvas.TextOut (50,0, '2');
Canvas.TextOut (100,0, '4');
Canvas.TextOut (150,0, '6');
Canvas.TextOut (200,0, '8');
Canvas.TextOut (250,0, '10');
Canvas.TextOut (300,0, '12');
```

Bild 3: Quelltext des Programms für die Beschriftung des Koordinatensystems und zur Festlegung der Farben.

Zusätzlich zu den Linien mussten die Farben der Agenten, des Einkaufszentrums und der Zahlen am Koordinatensystem festgelegt werden (siehe Markierung in Bild 1). Auch die Beschriftung der Koordinatenachsen der Karte von Bad Münstereifel musste an das interne Koordinatensystem von Delphi angepasst werden. Bild 3 zeigt einen Ausschnitt des zugehörigen Quellcodes.

Im zweiten Teil des Quelltextes wird der Abstand zwischen den Wohnorten der Agenten und dem Einkaufscenter berechnet.

Dazu musste ich den Satz des Pythagoras ins Programm einbauen.

Bild 4 zeigt zum Beispiel die Abstandsberechnung von Agent1:

x=x-Koordinate des Einkaufscenters

y=y-Koordinate des Einkaufscenters

x1=x-Koordinate des Agenten 1

y1=y-Koordinate des Agenten 1

abstxx1= Abstand des x-Koordinaten (Es wurde auf das Vorzeichen geachtet!)

abstyy1 = Abstand des y-Koordinaten (Es wurde auf das Vorzeichen geachtet!)

Mit dem Satz des Pythagoras lässt sich nun der Abstand r1 des Wohnortes des Agenten 1 zum Einkaufcenter folgendermaßen berechnen:

$$r1^2 = abstxx1^2 + abstyy1^2$$

$$r1 = \sqrt{abstxx1^2 + abstyy1^2}$$

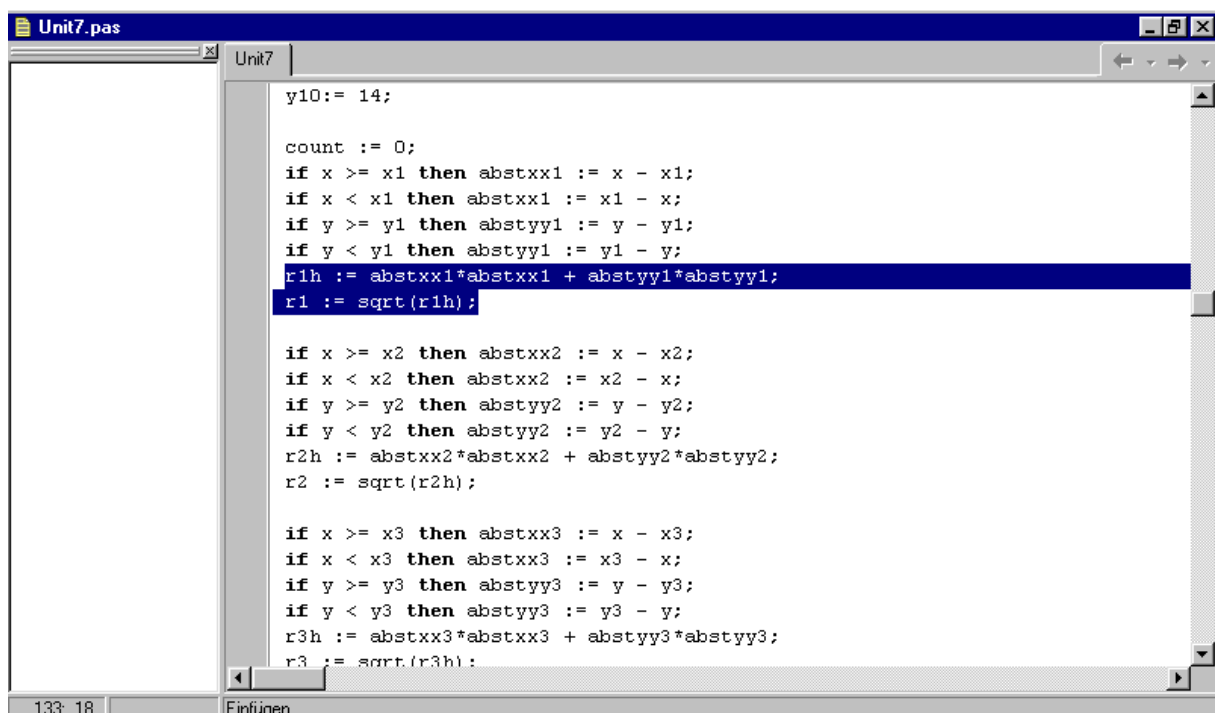
Man muss also die Wurzel ziehen.

Im Quelltext musste ich dafür folgendes eingeben:

```
r1h:=abstxx1*abstxx1+abstyy1*abstyy1
```

```
r1:=sqrt(r1h)
```

Die Abkürzung „sqrt“ steht für das englische „square root“ und das bedeutet im deutschen „Wurzel ziehen“.



```
Unit7.pas
Unit7
y10:= 14;
count := 0;
if x >= x1 then abstxx1 := x - x1;
if x < x1 then abstxx1 := x1 - x;
if y >= y1 then abstyy1 := y - y1;
if y < y1 then abstyy1 := y1 - y;
r1h := abstxx1*abstxx1 + abstyy1*abstyy1;
r1 := sqrt(r1h);

if x >= x2 then abstxx2 := x - x2;
if x < x2 then abstxx2 := x2 - x;
if y >= y2 then abstyy2 := y - y2;
if y < y2 then abstyy2 := y2 - y;
r2h := abstxx2*abstxx2 + abstyy2*abstyy2;
r2 := sqrt(r2h);

if x >= x3 then abstxx3 := x - x3;
if x < x3 then abstxx3 := x3 - x;
if y >= y3 then abstyy3 := y - y3;
if y < y3 then abstyy3 := y3 - y;
r3h := abstxx3*abstxx3 + abstyy3*abstyy3;
r3 := sqrt(r3h);
```

Bild 4: Quelltext des Programms für die Abstandsberechnung des Wohnortes des ersten Agenten zum Einkaufscenter mit Hilfe des Satzes von Pythagoras.

### 3. E-Mail- und Papier-Agenten

#### 3.1 Die neue Zielsetzung

Mit meinem Software-Agenten-Programm war ich schon sehr zufrieden, doch dann kamen mir die ersten Zweifel. Sind Menschen als Agenten nicht viel intelligenter als so ein dummer Software-Agent? Im heutigen Internetzeitalter könnte man doch Menschen als Agenten gewinnen und sie mittels Sammel-E-Mail befragen. Dies geht fix und der Entscheidungsträger bekommt sehr schnell eine Antwort darauf, ob seine Idee gut oder schlecht ist. Eine Auswertung der Antworten könnte natürlich ein Computerprogramm übernehmen.

E-Mail-Agenten - dies schien mir die ideale Lösung zu sein!

#### 3.2 Gespräch mit dem Bürgermeister

Da ich keine Erfahrung mit E-Mail-Agenten hatte, wollte ich erst einmal die Meinung eines Fachmanns hören. Ich vereinbarte einen Termin mit dem Bürgermeister von Bad Münstereifel.



Bild 5: Mein Besuch beim Bürgermeister von Bad Münstereifel, Herrn Alexander Büttner



Während des Gesprächs mit dem Bürgermeister stellte sich heraus, dass er meiner Idee sehr positiv gegenübersteht, er aber zur Zeit noch viele Bedenken hat. Viele alte Menschen in Bad Münstereifel haben zum Beispiel gar keinen Internet-Anschluss. Deshalb müsste man im Moment wohl teilweise noch mit Papier-Agenten arbeiten, das heißt, dass man an diese Leute Briefe schicken müsste. Das wäre natürlich sehr viel Arbeit, da man dann alles selber auswerten muss. Eine automatische Auswertung wie bei den E-Mail-Agenten ist ja hier leider nicht möglich.

In einigen Jahren, wenn mehr Menschen einen Internetanschluss haben und die Bürger auch bereit sind mitzumachen, könnte es sich der Bürgermeister aber sehr wohl vorstellen, auch in Bad Münstereifel mit den E-Mail-Agenten zu arbeiten.

Trotz der Bedenken des Bürgermeisters wollte ich meine Idee mit den E-Mail-Agenten doch mal in der Praxis ausprobieren.

### **3.3 Lehrer als Test-Agenten**

Da ich meine Idee nicht gleich an der ganzen Stadt testen kann, habe ich mir gedacht, dass ich diese erst einmal am Lehrerkollegium des St.-Michael-Gymnasiums ausprobiere. Dies ist eine kleine und leicht überschaubare Menge.

#### **3.3.1 Auswahl der Agenten**

Zuerst habe ich mir die Informationen über das Lehrerkollegium besorgt:

Von 56 Lehrern (100%) sind:

- 25 Frauen (45%)
- 31 Männer (55%)

-9 (16%) im Alter bis 35 Jahre

-9 (16%) im Alter von 36-49 Jahre

-38 (68%) im Alter von 50-60 Jahre

-40 (71%) Geisteswissenschaftler

-16 (29%) Naturwissenschaftler

Entsprechend dieser Verteilung musste ich mir nun die repräsentativen Agenten auswählen. Ich suchte mir nach den folgenden Gesichtspunkten 12 Lehrer-E-Mail- bzw. Lehrer-Papier-Agenten aus

-12 (21,4%) Agenten und davon sind:

- 5 Frauen (45%)
- 7 Männer (55%)

von 5 Frauen und 7 Männern sind:

- 2 (16%) im Alter bis 35 Jahre
- 2 (16%) im Alter von 36-49 Jahre
- 3 (38%) im Alter von 50-60 Jahre

- 9 (71%) Geisteswissenschaft
- 3 (29%) Naturwissenschaft

- 2 (17%) Papier-Agenten
- 10 (83%) E-Mail-Agenten

Die Angaben der Männer und Frauen habe ich jeweils nicht für Alter, Fachbereich und Agentenart getrennt, da dies nicht möglich gewesen wäre, weil es zum Beispiel keine Männer im Alter bis 35 Jahre mit dem Fachbereich Naturwissenschaft gibt. Stattdessen habe ich versucht, die Angaben so gut wie möglich zu verteilen.

### **3.3.2 Befragung der Agenten**

An die ausgesuchten Agenten habe ich nun per E-Mail bzw. per Papier den Fragebogen auf der folgenden Seite verteilt.

## Fragebogen für die SMG-E-Mail-Agenten

1. In den großen Pausen sollen Lehrer und Schüler sich erholen. Doch leider gibt es immer sehr viel zu besprechen und zu organisieren. Da sind fünfzehn Minuten ziemlich schnell vorbei.

Was würden Sie davon halten, die beiden Pausen jeweils um zehn Minuten zu verlängern und dafür morgens den Unterricht schon um 8.00 Uhr zu beginnen?

*Bitte entfernen Sie den nicht (!) zutreffenden Satz.*

Ja, das finde ich gut.

Nein, es soll so bleiben wie bisher.

2. Im Bilingualen-Zweig gibt es sehr viel mehr Mädchen als Jungen. Halten Sie es für sinnvoll, wenn bei der Auswahl der Schülerinnen und Schüler auf ein ausgewogenes Verhältnis geachtet würde?

*Bitte entfernen Sie den nicht (!) zutreffenden Satz.*

Ja, das halte ich für sinnvoll.

Nein, es soll so bleiben wie bisher.

3. Nach dem Unterricht ist es im Schulgebäude immer sehr dreckig. Müll liegt auf dem Boden und Tische sind bemalt. Wären Sie damit einverstanden, dass jeder Schüler am Ende der sechsten Stunde seinen Platz aufräumt, seinen Tisch säubert und die Klasse, bzw. der Kurs den Raum kehrt.

*Bitte entfernen Sie den nicht (!) zutreffenden Satz.*

Ja, das finde ich sinnvoll.

Nein, da geht viel zuviel Unterrichtszeit verloren.

Als alle E-Mail- und Papierfragebögen verteilt waren, wartete ich auf die Antworten. Doch da gab es auch schon Probleme, und zwar habe ich von fünf der Agenten keine Antwort bekommen. Die sieben beantworteten Fragebögen habe ich in einer Tabelle ausgewertet:

Frage Nr.	Antwort	Anzahl d. Antworten	Prozent
1	Ja	5	71%
	Nein	2	29%
2	Ja	3	43%
	Nein	4	57%
3	Ja	7	100%
	Nein	0	0%

Außer den Agenten habe ich allen anderen Lehrern einen Fragebogen ins Fach gelegt, damit ich überprüfen kann, ob meine Agenten auch repräsentativ sind. Doch von 44 Lehrern haben nur 13 (das sind nur 14%) geantwortet und einer der Fragebögen war nicht vollständig ausgefüllt und konnte daher nicht ausgewertet werden.

Die zwölf vollständig beantworteten Fragebögen habe ich wieder in einer Tabelle ausgewertet:

Frage Nr.	Antwort	Anzahl d. Antworten	Prozent
1	Ja	6	50%
	Nein	6	50%
2	Ja	4	42%
	Nein	7	58%
3	Ja	9	75%
	Nein	3	25%

Und zum Schluss habe ich noch eine Tabelle zum Vergleich der beiden Auswertungen gemacht:

Frage Nr.	Alle Lehrer	Agenten
1	50%	71%
	50%	29%
2	42%	43%
	58%	57%
3	75%	100%
	25%	0%

#### **4. Kritische Reflexion und Ausblick**

Welche Agenten sind nun besser, die Software-Agenten oder die E-Mail-Agenten? Ich finde die Software-Agenten sind zwar dümmer als die E-Mail-Agenten, doch sind sie wesentlich zuverlässiger.