

Welchen Zielen dient eine PC-unterstützte Textanalyse? oder Über Wissensdarstellung durch linguistische Netze

Josef Zelger

Institut für Philosophie der Universität Innsbruck

Josef.Zelger@uibk.ac.at

www.GABEK.com

Wissensnetze

In jeder sozialen Gruppe, Organisation oder Institution gibt es ein umfassendes komplexes Erfahrungswissen. Doch ist das Wissen gestreut, verteilt auf viele Personen. Sie sind für die Organisation Wissensexperten. Das Wissen wird ausgetauscht, weiterverarbeitet und selektiert. Dabei entwickelt sich etwas Gemeinsames, das in der Regel jedoch nicht systematisch erfasst wird. So gesehen ist die Organisation ein Wissenssystem das in Interaktionen weiterentwickelt wird. Wissen besteht dabei aus bewährten Beziehungen zwischen Begriffen, zwischen Aussagen oder zwischen komplexeren Wissens-elementen. Es sind Beziehungen zwischen abstrakten Konzepten, die bei der Erfüllung von Aufgaben der Organisation erfolgreich angewendet werden können.

Es ist ein Ziel der qualitativen Sozialforschung, Zusammenhänge zwischen Wissens-elementen, Einstellungen und Erfahrungen von Personengruppen bewußt zu machen und zu klären. Solche Zusammenhänge können durch linguistische Netze dargestellt werden. Die Analyse von Beziehungen, die z.B. in Interviewtexten zum Ausdruck kommen, führt aber schon bei einer begrenzten verbalen Datenmenge zu hoch komplexen Ergebnissen, die wegen der begrenzten Informationsverarbeitungsfähigkeit des Bewußtseins zu einem stark selektiven Vorgehen zwingen.

Damit zeigt sich ein Vorzug der PC-unterstützten verbalen Datenanalyse. Die komplexen Ergebnisse der Beziehungsanalyse zwischen unterschiedlichen Meinungen und Einstellungen können in ihrer hohen Komplexität gespeichert, verarbeitet und dargestellt werden. Durch Reduktion der Komplexität wird es möglich, die Gesamtergebnisse eines Projekts ganzheitlich auf einen Blick zu erfassen. Durch Erhöhung der Komplexität im Umfeld von Suchbegriffen können Einzelergebnisse im Detail analysiert werden. Dazu soll als Beispiel ein Assoziationsnetz gezeigt werden, dessen Komplexität am PC nach Bedarf variiert werden kann.

1) Komplexitätsreduktion und Komplexitätserweiterung

Um Beziehungen zwischen Aussagen darzustellen werden im Verfahren GABEK® Texte der Umgangssprache in die Protolanguage (nach Gordon Pask) übersetzt, in der Aussagen als bloße Mengen lexikalischer Begriffe wiedergegeben werden. Betrachten wir einen kurzen Absatz aus einem Projekt über die österreichische Landwirtschaft: *„Es kann aber nicht sein, dass man in der Landwirtschaft keine Differenzierungen vornimmt und überall in der EU die*

gleichen Bestimmungen und Auflagen trifft. Es muß möglich sein, Produkte in Frankreich anders zu vermarkten als bei uns.“ Diese Aussagen werden repräsentiert durch die Beziehungen zwischen den bedeutungsbestimmenden Begriffen wie folgt:

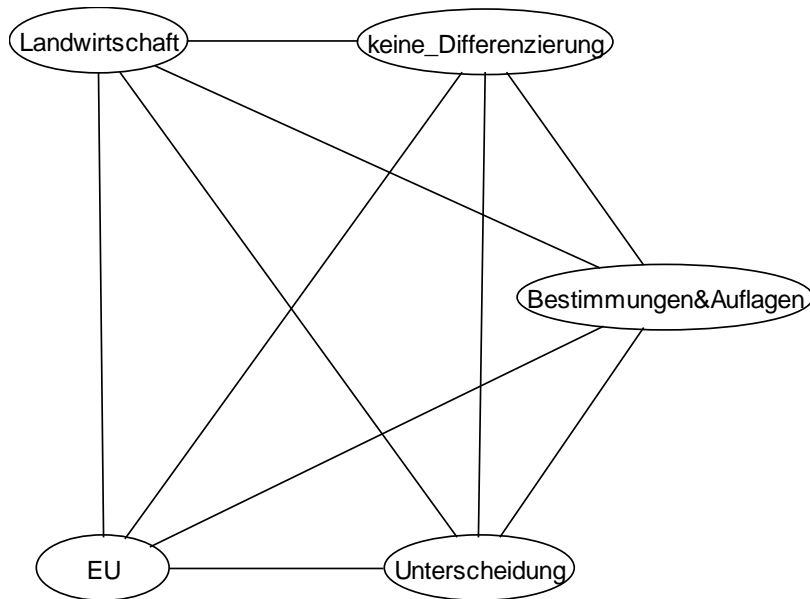


Abb. 1: Darstellung eines kurzen Absatzes als Zusammenhang von Schlüsselbegriffen

Wenn mehrere Aussagen gemeinsame Begriffe aufweisen, so sind sie auch miteinander verbunden. So finden wir eine Ergänzung im Absatz: „Es muss mehr unterschieden werden ob die Landwirtschaft im Flachland oder, so wie bei uns, im Gebirge ist. Zum Beispiel den Bergbauern wird viel zu wenig Freiraum gelassen. Freiraum zur persönlichen Entfaltung wie sie ihren Hof bewirtschaften oder gestalten wollen, das wird zu viel eingeengt.“. Damit enthalten die zwei Absätze eine gemeinsame Schnittmenge:

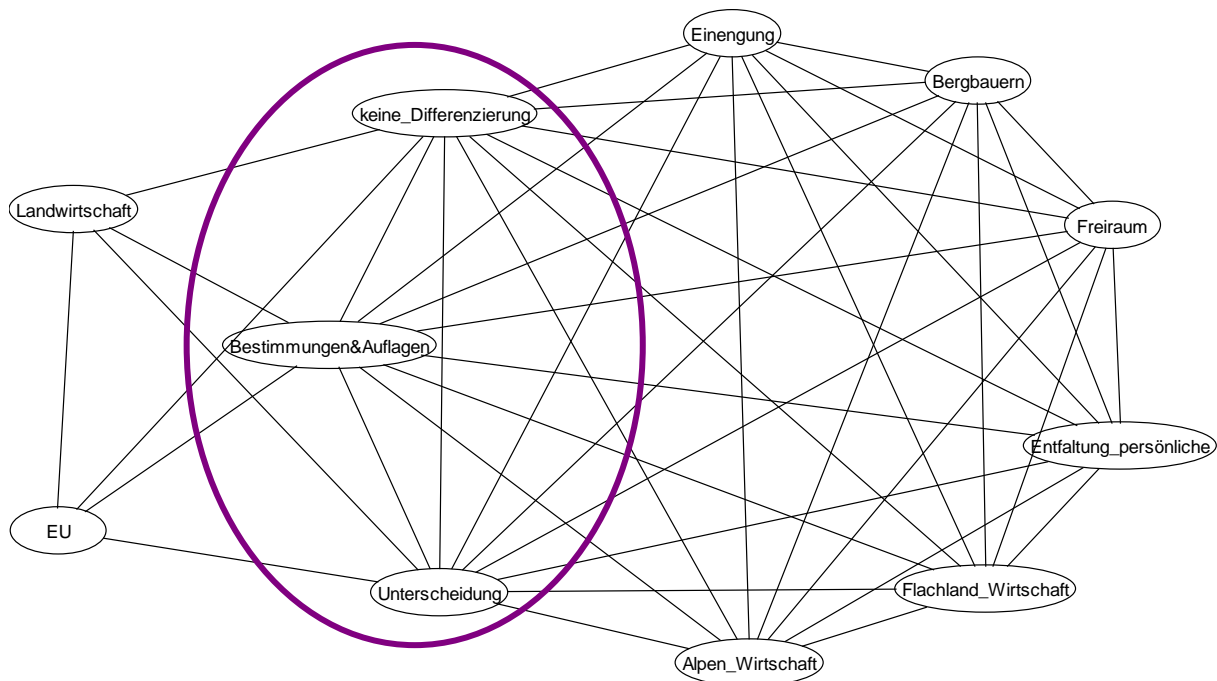


Abb. 2: Zwei Texte mit der Schnittmenge „keine_Differenzierung, Bestimmungen und Auflagen, Unterscheidung“

Wenn wir alle verbalen Daten des hier verwendeten Projekts über die Landwirtschaft betrachten, die einen ausgewählten Begriff enthalten, so können sich komplexe Begriffsgraphen ergeben. In unserem Beispielfall gibt es 168 Begriffe, die insgesamt in 61 Aussagen mit dem ausgewählten Begriff „EU“ verbunden sind.

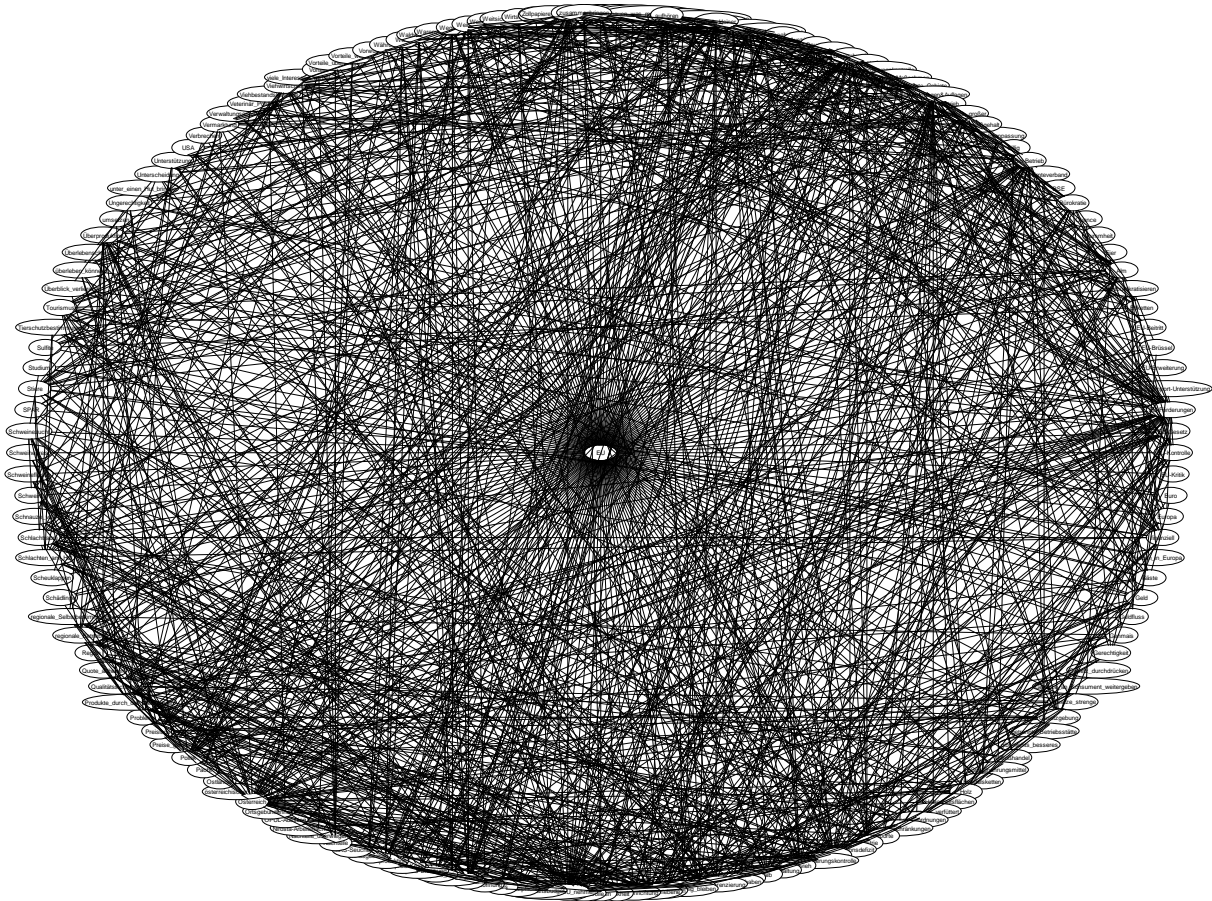


Abb. 3: Der Begriff „EU“ (im Zentrum) mit 168 verbundenen Begriffen (an der Peripherie), die ihrerseits auch untereinander zusammenhängen

Wenn wir nicht bloß Aussagen zum Thema „EU“ sondern alle verbalen Daten in Form eines Netzwerkes darstellen wollen, können wir anhand der Graphik nichts mehr unterscheiden. Das heißt, dass wir das entsprechende Begriffsnetz nur virtuell speichern können. Es stellt für uns aber ein äußerst nützliches Tool dar als Indexierungssystem, das dazu dient, alle Texte zu einem oder zu mehreren Suchbegriffen zu finden, ergänzende Texte zu einem gegebenen Text aufzusuchen, Widersprüche zu identifizieren, Übersichten über die Datenbasis zu generieren usw. In der Praxis der Anwendung benötigen wir aber Methoden der Komplexitätsreduktion. Eine davon sei hier dargestellt. Wenn wir – ausgehend von der Abb. 3 – bloß jene Beziehungen zwischen Begriffen wiedergeben, die durch wenigstens drei Texte belegt werden, dann erhalten wir die Abbildung 4. Sie stellt jene begrifflichen Assoziationen dar, die in der gegebenen Datenbasis über die Landwirtschaft in vielen Interviewantworten zum Ausdruck kamen. Die Texte können wir im PC-Programm WinRelan®, das für GABEK® Anwendungen entwickelt worden ist, durch Klick auf die entsprechenden Linien aufrufen.

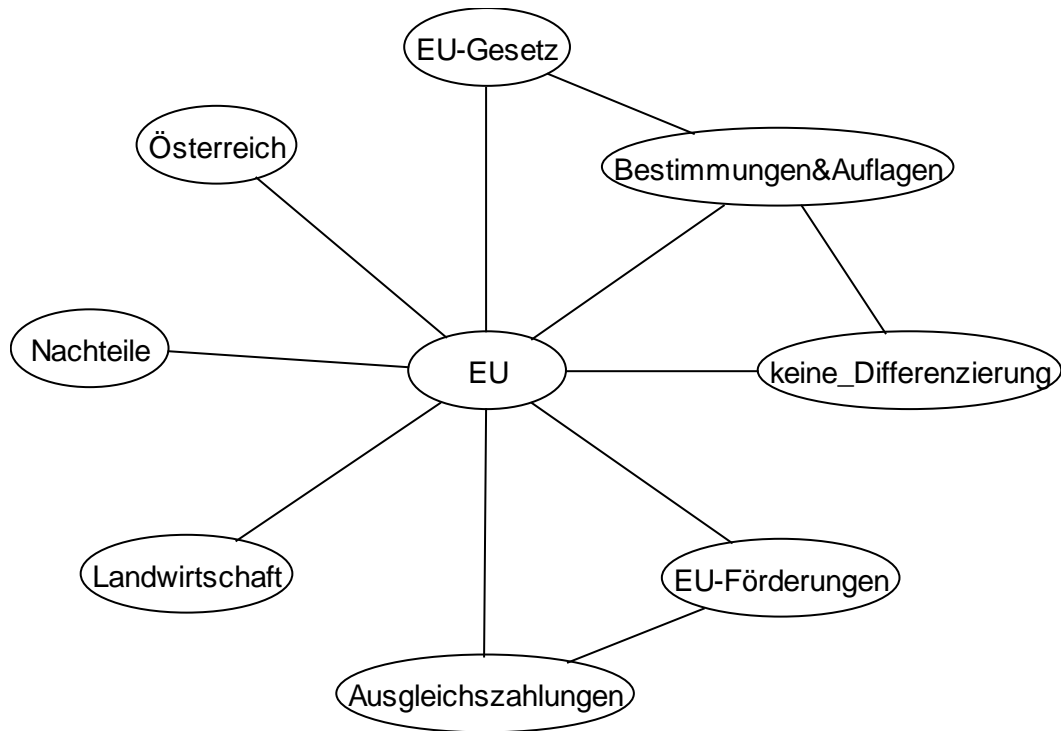


Abb. 4: Assoziative Verbindungen mit „EU“, die in der verbalen Datenbasis durch wenigstens drei Texte belegt werden.

Nach Wahl eines niedrigeren Parameterwertes (etwa von 2 statt 3) können wir ganz nach Bedarf auch wieder die Komplexität erhöhen. Wir kommen dann zu Graphen, die komplexer sind als Abb. 4 aber weniger komplex als Abb. 3. Bei Wahl einer geringeren Komplexität erhalten wir jene Assoziationen, die sich gegenseitig stützen (sofern sie nicht widersprüchlich sind), die also bei verschiedenen Personen immer wieder vorkommen; bei Erhöhung der Komplexität erhalten wir mehr Texte, die weitere Details und mehr kontingente Aussagen enthalten. Begriffsgraphen dienen u.a. zur Auswahl von Textbereichen, die zusammenhängen, aber auch zur Übersicht über die Daten, zur Bestimmung von Schwerpunkten, zur Begriffsexplikation, aber auch zur Analyse von Widersprüchen usw.

2) Einengung und Erweiterung des Kontextes

Der Prozess des Verstehens setzt nicht nur die Fähigkeit voraus, Beziehungen zwischen Meinungen und Einstellungen vieler Personen zu erfassen, sondern er erfordert auch eine Abwechslung zwischen Konzentration auf Einzelheiten und deren Ausweitung auf den Kontext, in den die Einzelheiten eingebettet sind.

Hier bietet sich ein Vergleich mit der optischen Wahrnehmung an: Es wird nur ein kleiner Bereich des Gesichtsfeldes scharf wahrgenommen, zB. Fahrzeuge auf der Straße. Doch wird das Umfeld im peripheren Sehen auch mit erfasst, aber unscharf und mit undeutlichen Grenzen. Wenn aber eine Bewegung an der Peripherie erfasst wird, richtet sich die Aufmerksamkeit sprunghaft auf das bewegte Objekt. D.h. dass die Fokussierung der Aufmerksamkeit durch peripheres Sehen gesteuert wird.

Ebenso wird das Verstehen von Texten durch Erfassen von Kontexten gesteuert. So wird ein seriell gelesener Text durch Kenntnis des ganzheitlichen Hintergrundes besser verstanden.

Man kann nun natürlich auch die Komplexität des Gesamtnetzes erhöhen, um Details sichtbar zu machen. Dann wird man meistens aber nur Ausschnitte genauer betrachten können.

Wir konnten über Begriffsnetze, die wie Landkarten in verschiedenem Maßstab genutzt werden können, automatisch Textgruppen bilden. Diese müssen natürlich vom Benutzer persönlich auf Kohärenz, Sinnhaftigkeit und empirische Interpretierbarkeit hin überprüft werden. Dafür gibt es spezielle Regeln im Verfahren GABEK®, die zeigen, wie Textgruppen logisch systematisiert werden können, so dass sie ein verstehbares Gesamtsystem ergeben.

3) Fokussierung der Aufmerksamkeit nach subjektiven oder intersubjektiven Interessen

Nun können Begriffsnetze trotz der möglichen Komplexitätsreduktion immer noch unübersichtlich sein. Wo sollen wir anfangen, sie zu erkunden, zu navigieren? Auf welchen Knoten in der Landkarte sollen wir die Aufmerksamkeit richten? Was ist wichtig? Es geht hier um die Frage, welche Begriffe im Netz wichtig sind. Und welche Wege schneller zu Erkenntnissen führen. Es ist eine Frage nach Orientierung. Dabei geht es um Werte und Ziele.

Meistens wird man einfach von eigenen subjektiven Interessen ausgehen und bei persönlich bevorzugten Themen beginnen. Die PC-Unterstützung mit GABEK® erlaubt aber auch ein Vorgehen, bei dem man bei jenen Themen ansetzt, die vielen Personen wichtig sind, die also intersubjektiv ein erhöhtes Interesse gefunden haben.

Dies setzt aber voraus, dass wir bei der Bearbeitung der Texte nicht nur die inhaltlich zentralen Begriffe bestimmt (Grundkodierung) sondern auch die Bewertungen von Objekten, Sachverhalten, Attributen, Prozessen identifiziert haben, die in den Texten zum Ausdruck gebracht wurden (Bewertungskodierung). Nach der Bewertungskodierung können wir mit PC-Unterstützung auch positive und negative Bewertungen systematisch zusammenstellen. Meistens wird dies listenförmig erfolgen.

Wir können Bewertungen aber auch mit Begriffsnetzen kombinieren. Dies geschieht dadurch, dass Knoten im Netz durch verschiedene Farben hervorgehoben werden. Begriffe, die sich auf häufig bewertete Objekte, Attribute, Sachverhalte beziehen, können z.B. rot eingefärbt werden. So wie Städte auf Landkarten mit besonderen Sehenswürdigkeiten hervorgehoben werden, so auch hier. Dies kann auf verschiedene Weise erfolgen. Es können z.B. überwiegend positive und überwiegend negative Bewertungen in verschiedenen Farben angezeigt werden, so dass man Erfolgsgebiete und Problemfelder erkennt. Dies erleichtert die Auswahl von Schwerpunkten für die Umsetzung – sofern es auch um Reformen, Verbesserungen und die Auswahl von Maßnahmen geht.

In der folgenden Abb. 6 zeigen wir als Beispiel eine andere Farbkodierung, bei der farblich angezeigt wird, welche Objekte, Attribute, Sachverhalte der Ist-Situation von vielen Personen besonders häufig bewertet worden sind. Die Farbgebung erleichtert nun die Orientierung. Wir stellen dabei das Begriffsnetz der Abb. 5 etwas komplexer dar. Nun können wir beim Navigieren von den besonders wichtigen, dunkelroten Themen ausgehen und von dort aus die Umgebung erkunden. Die Farbgebung erlaubt also eine Fokussierung der Aufmerksamkeit auch nach intersubjektiven Interessen.

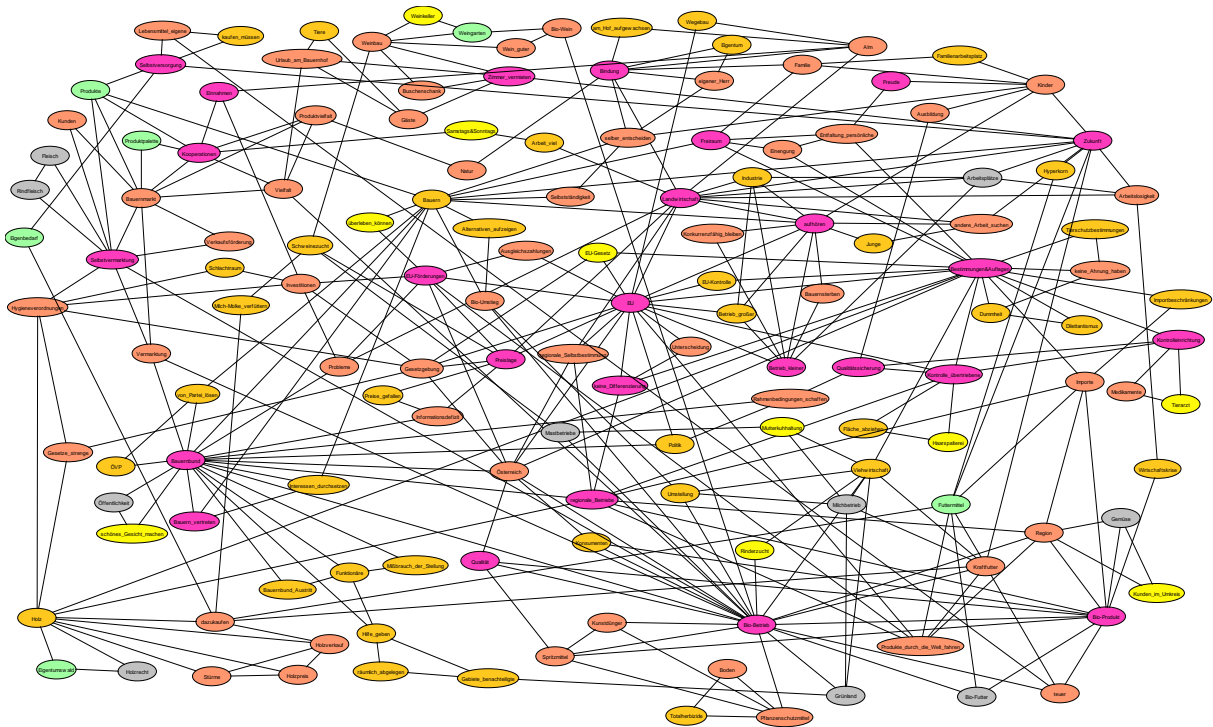


Abb. 6: Das Gesamtnetz des Projekts mit Angabe von Häufigkeiten der Bewertungen durch Farben

Farbe	n: Anzahl der Bewertungen
	>25
	10-25
	4-9
	2-3
	1
	0

Abb. 7: Legende in bezug auf die Abbildungen 6-8

Die Hervorhebung von mehr oder weniger wichtigen Themen kann auch zu einer weiteren Art der Komplexitätsreduktion verwendet werden. So sehen wir in Abb. 8 ein Netz, das nur die wichtigsten Themen aus der Abb. 6 darstellt. Die Themen, die nicht mehr als 9 mal bewertet worden sind, wurden gelöscht.

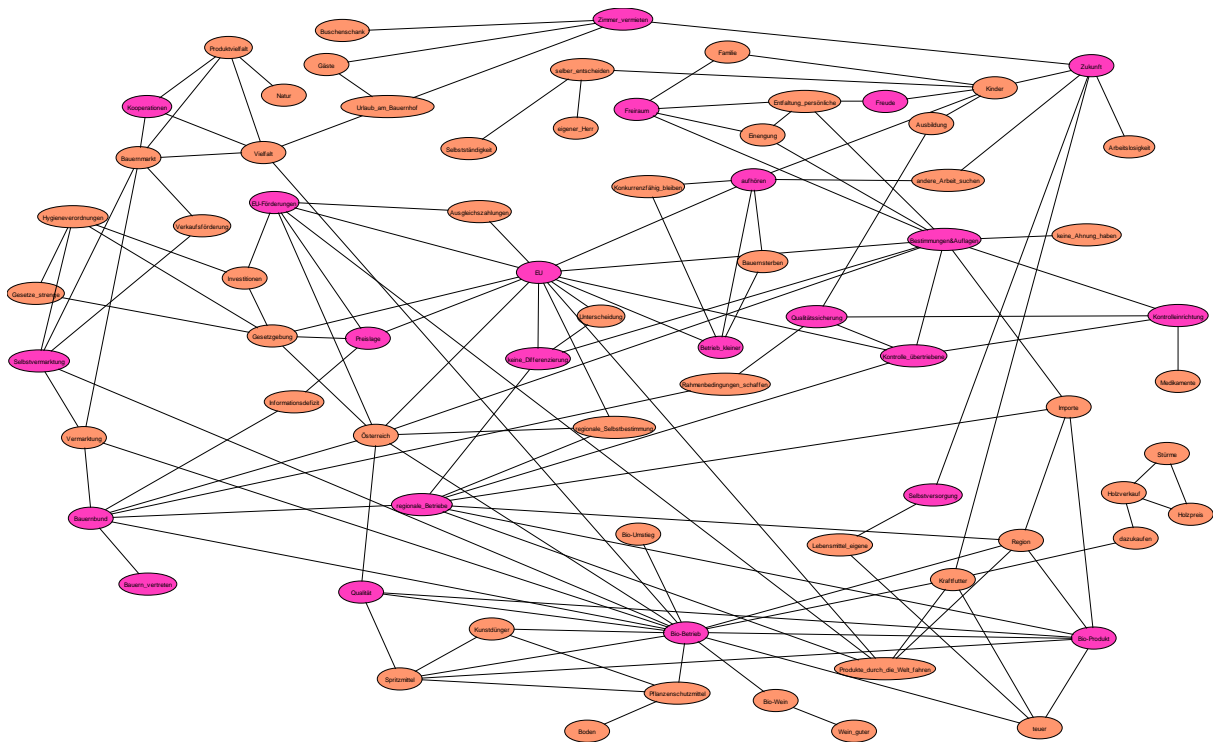


Abb. 8: Das Gesamtnetz mit jenen Themen, zu denen mindestens 10 Bewertungen der Ist-Situation vorkommen

Das Navigieren in Begriffs- oder Assoziationsnetzen wird unter anderem zum Text-Retrieval verwendet. Wenn wir z.B. zyklisch zusammenhängende Begriffe wie in Abb. 9 auswählen, erhalten wir Textgruppen, die meistens auch sinnvoll sind. Um aber die Sinnhaftigkeit und Widerspruchsfreiheit im Detail zu überprüfen, bietet GABEK® eigene Tools an.

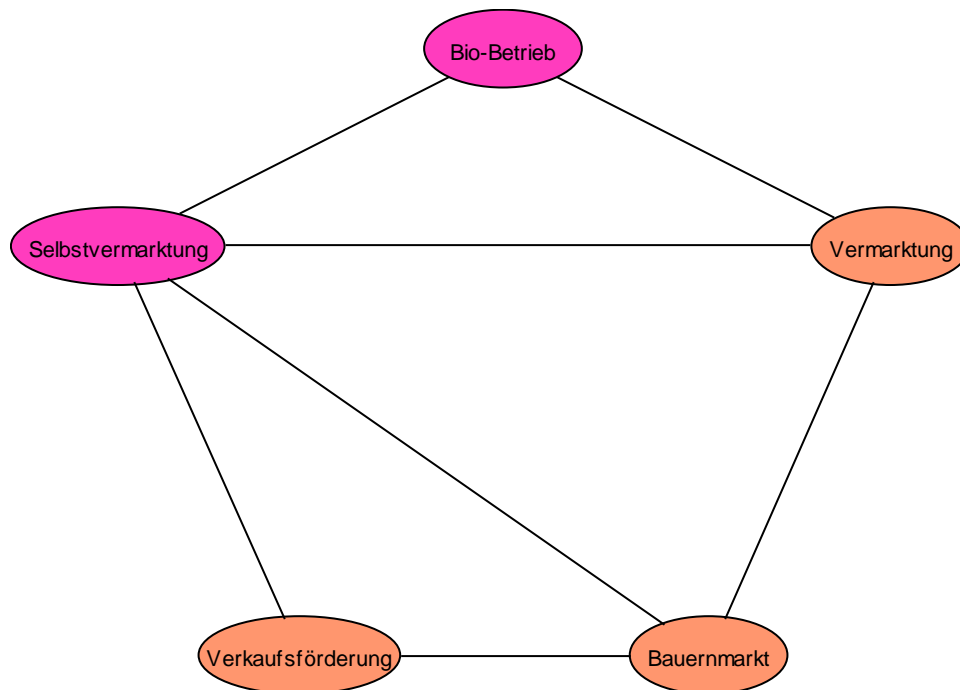


Abb. 9: Auszug aus Abb. 7 mit zyklisch verbundenen Themen

4) Erklären und Verstehen

Bisher haben wir Begriffsnetze oder Assoziationsnetze mit oder ohne Bewertungen betrachtet. Wir können mit GABEK® aber auch andere linguistische Netze bilden, bei denen Aussagen und Aussagengruppen die Knoten sind, die durch logische Beziehungen miteinander verbunden sind.

Wir haben schon im Abschnitt (3) darauf hingewiesen, dass Aussagen nur dann zu Aussagengruppen zusammengefasst werden dürfen, wenn sie widerspruchsfrei sind. Denn für widersprüchliche Aussagen gibt es keine Sachverhalte, die alle Sätze der Aussagengruppe erfüllen. Neben der Widerspruchsfreiheit werden in GABEK® weitere formale und semantische Bedingungen angegeben, die erfüllt sein müssen als Voraussetzung für die Sinnhaftigkeit von Satzgruppen. Dadurch wird es möglich, die Datenbasis logisch zu systematisieren, d.h. die zentralen Ergebnisse des Projektes zu erklären.

Um einen Text zu erklären, muß er aus einer kohärenten Textgruppe der Datenbasis ableitbar sein, um ihn zu verstehen soll er außerdem in einen übergeordneten Kontext eingeordnet werden können. Auch dafür soll ein Beispiel aufgezeigt werden, bei dem das interaktive Navigieren des Analysten am PC zur Systematisierung führt.

Wir präsentieren die Gesamtergebnisse zunächst in Form eines „Gestaltenbaumes“. Der Gestaltenbaum liefert eine logisch-systematische Übersicht. Er stellt eine Hierarchie von Texten dar, die von den authentischen verbalen Daten zu „sprachlichen Gestalten“ (grün), zusammenfassenden „Hypergestalten“ (gelb) zu einer obersten „Zusammenfassung“ (blau) aufsteigt.

Eine solche Struktur erleichtert das Verstehen der Gesamtsituation. Der „Gestaltenbaum“ führt auf den höheren Ebenen (blau und gelb) zu einem inhaltlichen Überblick und gibt auf den unteren Ebenen Auskunft über Details. Jedes Einzelergebnis ist in normaler Umgangssprache formuliert und läßt sich rechtfertigen oder begründen durch eine Textgruppe auf der nächsttieferen Ebene. Nur die Originaltexte der verbalen Datenbasis werden als authentische Interviewtexte nicht weiter begründet. Aus Gründen des Umfangs werden sie hier nicht wiedergegeben. Doch wird jeder Text der „Gestalten“ (grün) durch eine angebbare Textgruppe aus den Interviews begründet. Diese authentischen Rohdaten können zur Überprüfung am PC aufgerufen werden.

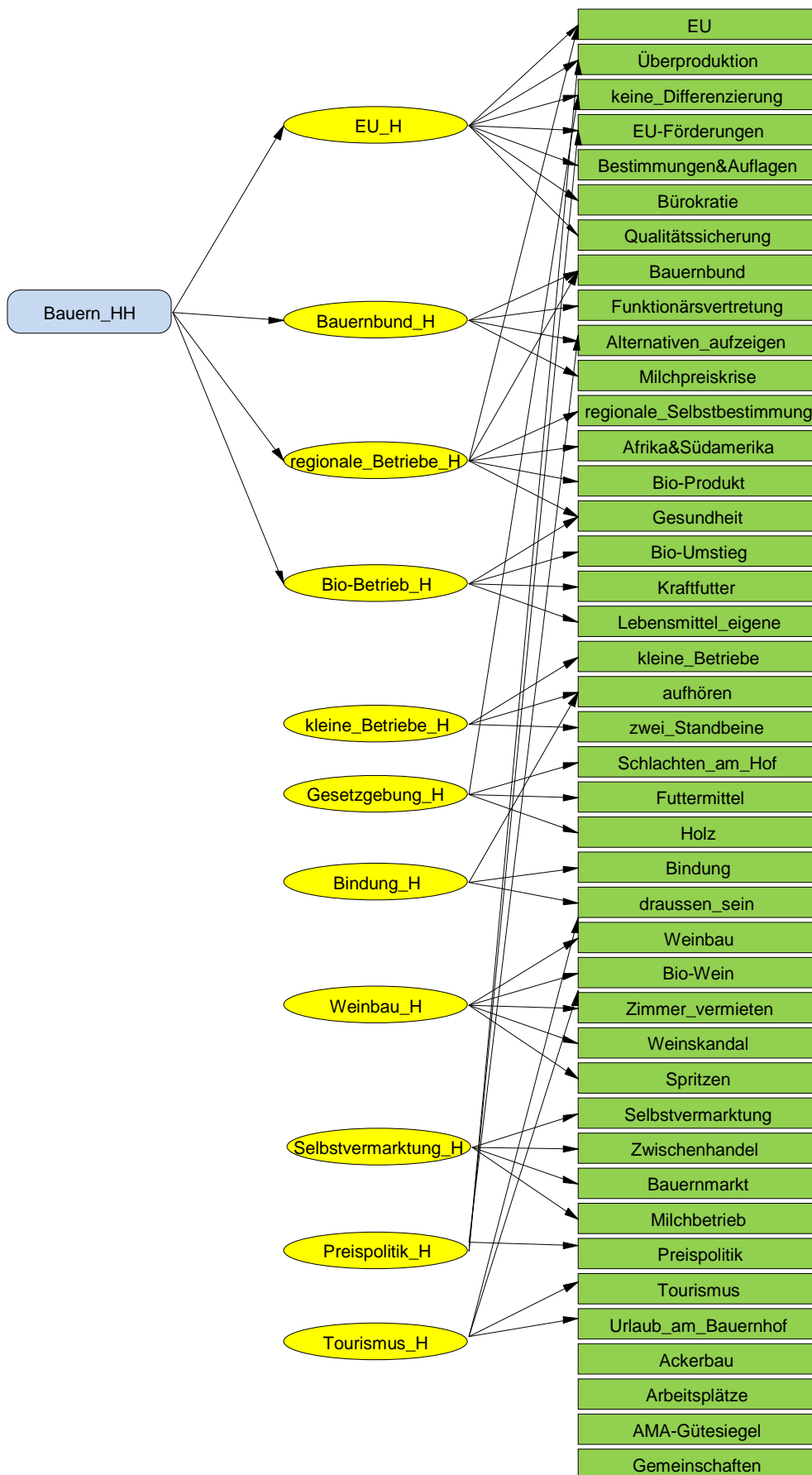


Abb. 10: Gesamtübersicht im „Gestaltenbaum“

Bei diesem Aussagenetz, das wir „Gestaltenbaum“ nennen, geht es um ein tiefgehendes Verstehen der untersuchten Gesamtsituation. Wir erklären Äußerungen einer Person oder einer Personengruppe, wenn wir zeigen, dass er aus anderen Äußerungen über Wünsche, Werte, Meinungen oder Erfahrungen derselben Person oder Personengruppe folgt. Die Basis für Erklärungen wird also wieder eine Textgruppe derselben Personengruppe sein, eine Textgruppe, die in sich widerspruchsfrei sein muß, die inhaltlich zusammenhängt, die nicht zu redundant ist und die insgesamt eine sinnvolle gedankliche Einheit bildet. Wir bilden also zunächst aus der Datenbasis widerspruchsfreie und sinnvolle Textgruppen, um dann zu sehen, welche Meinungen, Wünsche usw. die von derselben Personengruppe geäußert wurden, damit gerechtfertigt oder begründet werden können.

Darüberhinaus sprechen wir auch von einem tiefergehenden „Verstehen“ des Textes, wenn wir ihn in einen sinnvollen Kontext einordnen können. Dies trifft dann zu, wenn wir den Text zur Erklärung einer übergeordneten Zusammenfassung verwenden können. Als Beispiel greifen wir die Texte des Gestaltenbaumes über „Bauernmarkt“ heraus: Wir erklären die Auffassung der Landwirte über „Bauernmärkte“ durch eine Textgruppe aus den Interviews und wir verstehen „Bauernmarkt“ indem wir den Begriff in einen weiteren sinnvollen Kontext von „Selbstvermarktung“, „Zwischenhandel“ und „Milchbetrieb“ einordnen, die zusammen mit „Bauernmarkt“ zu einem übergeordneten Text über „Selbstvermarktung“ zusammengefasst werden können.

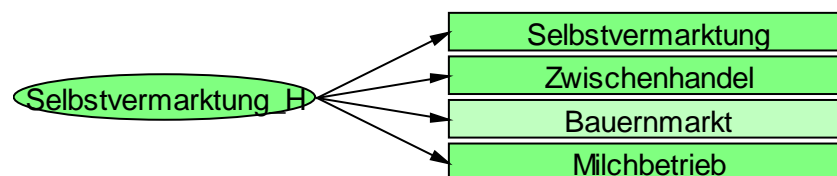


Abb. 11: Der Text „Bauernmarkt“ wird verstanden durch Einordnung in den übergeordneten Kontext „Selbstvermarktung_H“

Die Äußerungen aller befragten Personen werden damit hierarchisch geordnet. Die Strukturierung der verbalen Daten in Form eines „Gestaltenbaumes“ erlaubt es, die Ergebnisse der Textanalyse stark zusammengefasst oder auch fein detailliert zu betrachten. Kurze Zusammenfassungen auf den höheren Ebenen des Gestaltenbaumes werden jeweils durch Textgruppen aus den tiefer liegenden Ebenen begründet oder gerechtfertigt. Äste des Gestaltenbaumes können auch ausgeschnitten und für sich betrachtet werden. Damit können zu speziellen thematischen Fragen spezielle Antworten dargestellt werden, wenn sie in der Datenbasis vorkommen.

5) Kausalnetze: Sichtung möglicher Maßnahmen und Folgenabschätzung

Wenn es uns nicht nur darum geht, die Situation der Landwirtschaft zu erklären und zu verstehen, sondern auch positiv zu beeinflussen und zu verändern, dann muß das gesamte Datenmaterial neuerlich analysiert werden. Neben Beschreibungen und Bewertungen enthalten die Interviews auch Aussagen über Wirkungsbeziehungen, über Folgen möglicher Maßnahmen oder über unerwünschte Nebenwirkungen. Da gerade diese Kausalmeinungen eine insgesamt praktisch nutzbare Basis für die Umsetzung liefern, wurden in den Texten alle Aussagen hervorgehoben, die etwas über Folgen oder über Einflüsse zum Ausdruck bringen. In dieser so genannten „Kausalkodierung“ werden günstige Folgen grün und ungünstige rot

markiert. Wenn die Folgen sowohl günstig als auch ungünstig sein können, werden die entsprechenden Pfeile schwarz abgebildet. Kausalmeinungen können durch Pfeildiagramme dargestellt werden. Wir unterscheiden im Folgenden zwischen Grundwerten, Zielen, Maßnahmen usw. und markieren diese durch Farben. Zunächst aber die Legende dazu:

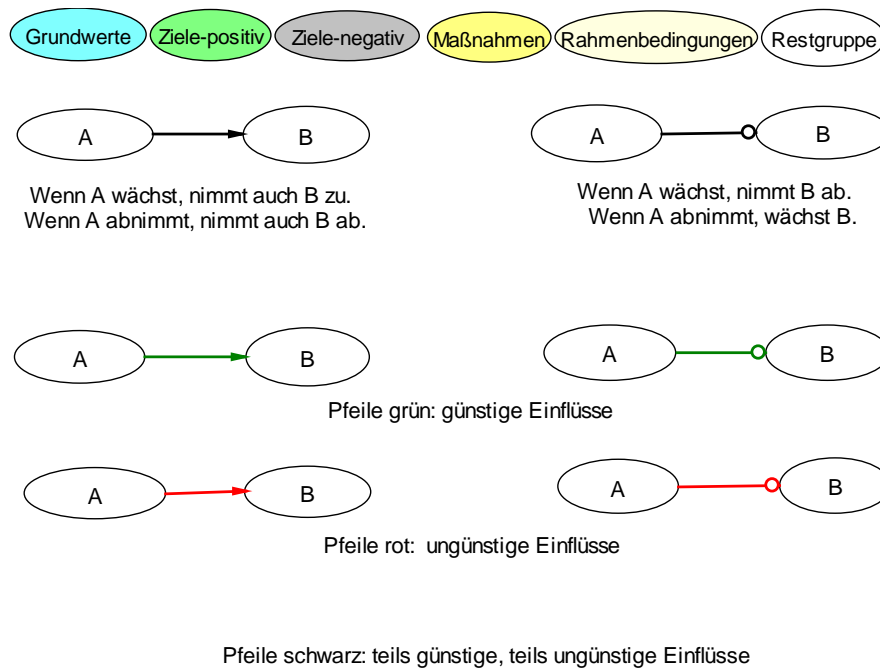


Abb. 12: Legende zu den Abbildungen 14 und 15

Werden alle Kausalmeinungen aller befragten Personen übereinandergelegt, ergeben sich wieder sehr komplexe Netze, die auch Vorschläge für eine günstige Entwicklung enthalten. Sind einmal die Schwerpunkte ausgewählt, können zahlreiche Einflüsse aufgezeigt werden, die die Planung von Veränderungen maßgeblich unterstützen. Grundsätzlich wird empfohlen, nur Maßnahmen zu planen und umzusetzen, die günstige Auswirkungen erwarten lassen.

An Hand von Graphiken, die die Wirkungsvermutungen der befragten Personen darstellen, sollen nun Ziele und einige wenige Maßnahmen ausgewählt werden. Es werden Maßnahmen sein, die nicht zu aufwändig sind und die unter den gegebenen Rahmenbedingungen auch realisiert werden können. Wichtig ist, dass die gewählten Maßnahmen von möglichst vielen beteiligten Personen akzeptiert werden.

Bevor wir aber mögliche Maßnahmen vorschlagen, sollen jeweils die wichtigsten vorgeschlagenen Ziele, die in den Interviews genannt wurden, listenförmig wiedergegeben werden. Wir reihen sie nach Relevanz, wobei wir die folgenden Kriterien zugrunde legen:

Wenn mehrere interviewte Personen die Ist-Situation in bezug auf ein Schwerpunktthema (z.B. Bio-Betrieb) a) positiv oder b) negativ bewerten, wird das Thema als wichtig erachtet. c) Des weiteren ist es aber auch wichtig, wenn sich die befragten Personen auf nicht reale Situationen, etwa auf zukünftige Möglichkeiten, auf Wünsche, Befürchtungen usw. beziehen und dabei das Thema als wichtig bezeichnen.

Die Summe der Bewertungen (a, b) und Gewichtungen (c) ergibt einen ersten Indikator für die Relevanz eines Themas.

Da es bei Schwerpunkten aber auch um intendierte Veränderungen geht, wird ein zweites Kriterium für deren Wichtigkeit angewendet. Wenn die befragten Personen d) viele Auswirkungen von einem Schwerpunkt erwarten (z.B. von Bio-Betrieb), dann ist der Schwerpunkt wichtig, weil durch Veränderungen (z.B. durch vermehrte Bio-Betriebe) das Gesamtsystem beeinflusst werden kann. Aber auch wenn e) viele Einwirkungen auf den Schwerpunkt genannt werden, ist das Thema wichtig, weil dann möglicherweise Maßnahmen gefunden werden, durch die der Schwerpunkt (z.B. Bio-Betrieb) günstig beeinflusst werden kann.

Die Summe der Wirkungsvermutungen (d,e) ergibt einen zweiten Indikator für die Relevanz des Themas.

Aus den Ergebnissen nach den Kriterien (1) und (2) wird ein Relevanzindex gebildet, wobei (1) und (2) mit gleicher Gewichtung Berücksichtigung finden. Den Zahlenwert dieses Indexes findet man in den folgenden Tabellen in der gelben Spalte. In den grünen Spalten stehen die Anzahlen der positiven und negativen Bewertungen der Ist-Situation (Bew.Liste 1) und der Soll-Situation (Bew.Liste 2). Im roten Bereich stehen die Anzahlen der vermuteten Einflüsse auf ein Ziel und der Auswirkungen vom Ziel.

Bew.Liste 1 = IST
Bew.Liste 2 = SOLL

Ausdruck	Relev.	Bew.Liste 1			Bew.Liste 2				Kausalbeziehungen		
	Zahl	+	-	o	+	-	o	Summe	→o	o→	Summe
Bio-Betrieb	100	15	4	5	5			29	17	24	41
EU-Förderungen	62	12	2	1	3			18	3	22	25
Zimmer_vermieten	50	11			4			15	8	12	20
Bauern_vertreten	42	4			12			16	10	2	12
Tourismus	37	8			1			9	9	9	18
Kooperationen	36	3			5			8	3	15	18
regionale_Betriebe	36	3			11			14	9	1	10
Selbstvermarktung	36	9			2			11	6	8	14
Bindung	34							0	27	1	28
Selbstversorgung	31	5			5			10	1	10	11
Qualität	30	6			1			7	14	1	15
Einnahmen	28							0	23		23
Kontrolleinrichtung	26	7			4			11	2	4	6
Preis_realistischer	26	1			8			9	3	6	9
Vielfalt	22	3			4	1		8	4	3	7
zwei_Standbeine	21	5			1			6	8	1	9
eigener_Herr	20	10						10		2	2
Gesetzgebung	19		6		3			9		3	3
Nebenerwerb	18	1			1			2	3	9	12
Chemie_keine	17	1	1	2	1			5		7	7
Gesundheit	17	1			3			4	8		8
Vermarktung	17		1		4			5	6	1	7
Kunden	16							0	13		13
Wein_guter	16	3						3	8	1	9
wissen_wann_man_spricht	16	3			2			5	2	4	6

Abb. 13: Relevanzliste mit gewichteten Zielen

Mögliche Einflüsse auf das am höchsten gewichtete Ziel „Bio-Betriebe“ ergeben sich, wie in Abb. 14 folgt:

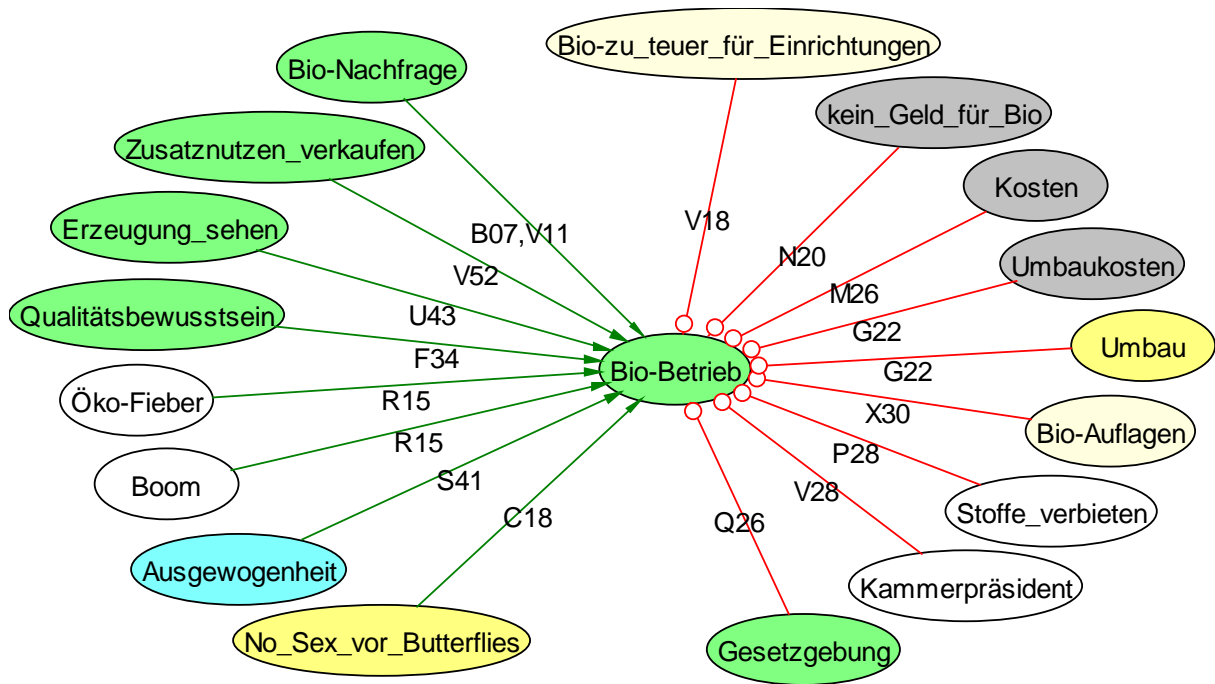


Abb. 14: Günstige und ungünstige Einflüsse auf Bio-Betriebe. Die alphanumerischen Indizes beziehen sich auf die entsprechenden authentischen Rohdaten

Desgleichen können auch intendierte Folgen und nicht intendierte Nebenwirkungen von weiter ausgebauten Bio-Betrieben aufgezeigt werden:

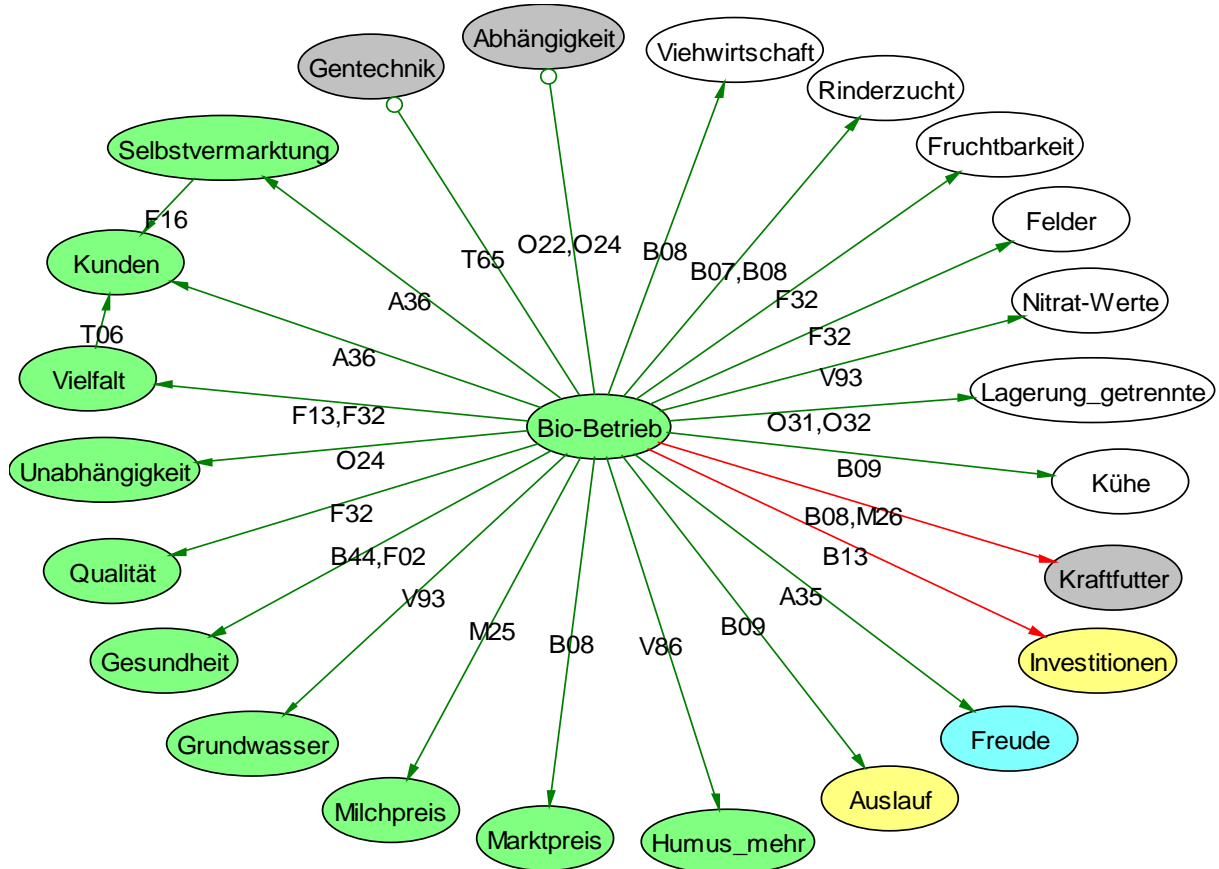


Abb. 15: Positive und negative Auswirkungen von Bio-Betrieben

Einfluß- oder Kausalnetze verwenden wir vor allem, wenn es um die Identifizierung von Maßnahmen und Zielen geht.

Damit kann gezielt entschieden werden, wo etwas verändert werden soll um eine günstige Gesamtentwicklung einzuleiten oder wo eher Einsparungen zu empfehlen sind, wenn etwa viele ungünstige Nebenwirkungen einer Maßnahme erwartet werden müssen.

Fazit

Anhand einiger Tools wurde gezeigt, dass technische Mittel und PC-Unterstützung tatsächlich Erkenntnisleistungen der Sozialforschung wesentlich fördern können. Dies hängt damit zusammen, dass das menschliche Bewußtsein eng begrenzt ist. Es können normalerweise nur 3 – 9 Inhalte gleichzeitig im Bewusstsein bleiben und das auch nur kurz. Wenn wir auch annehmen dürfen, dass das unbewusste Informationsverarbeitungssystem des Menschen alle Erfahrungen eines langen Lebens und große komplexe Datenmengen speichern kann und wenn es auch möglich ist, diese meist unbewussten Inhalte assoziativ oder fallweise wieder bewusst zu machen, so können sie im Bewusstsein doch nur seriell abgearbeitet werden.

Geeignete Tools, die auf die tatsächlichen Ziele der Sozialforschung ausgerichtet sind, können große umfassende verbale Datenmengen verfügbar machen. Man könnte meinen, dass zwischen dem umfassenden unbewussten Informationsverarbeitungssystem des Menschen und seinem Bewusstsein eine neue Ebene der virtuellen Datenspeicherung eingezogen wird, die eine mehr ganzheitliche Textverarbeitung auch bei großen Datenmengen erlaubt. Wesentlich ist es natürlich, dass Mittel Verwendung finden, die an die aktuelle Methodologie der Forschung angepasst werden.