Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 25 (1971)

Heft: 7: Hochschulbau : neue Planungsmethoden = Bâtiments universitaires : nouvelles méthodes de planification = University buildings : new planning methods

Artikel: Erfahrungen mit der Zerkos-Methode = La méthode "Zerkos", expériences = Experiences with the Zerkos method

Autor: Sieverts, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-334057

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ernst Sieverts, Braunschweig
Architekten Kraemer – Pfennig – Sieverts

Erfahrungen mit der Zerkos-Methode

La méthode «Zerkos», expériences

Experiences with the Zerkos method

1
Zergliederung der komplexen Problemstruktur eines Einfamilienhauses in Subsysteme durch das ZERKOS-Programm.
O = Elemente (= Aussagen über Lösungsmerkmale oder Merkmalträger)
—— = Abhängigkeiten der Elemente
– – – = Grenzen der Subsysteme

Décomposition en systèmes élémentaires du complexe de problèmes posé par une maison particulière au moyen du programme ZERKOS.
O = Eléments (= concerne les caractéristiques de solutions ou des données spécifiques)
—— = Interdépendance des éléments
– – – = Limites des systèmes élémentaires

Break-down of the complex problematic structure of a detached house into sub-systems by means of the ZERKOS program.
O = Elements (= statements on characteristics or specific data)
—— = Interdepedence of elements
– – – = Limits of sub-systems

2
Der Planungsvorgang als Vervollständigungsprozeß
||||||| = Bereich völliger Lösungsfreiheit
||||| = Bereich teilweiser Lösungsfreiheit

La phase de planification comme processus complémentaire
||||||| = Domaine de liberté totale de conception
||||| = Domaine de liberté partielle de conception

The planning process as complementary process
||||||| = Sphere of complete liberty of conception
||||| = Sphere of partial liberty of conception

1. Einführung

1.1 Was ist die »Zerkos«-Methode?

Sie ist ein Verfahren, um komplexe Problemstrukturen mit Hilfe eines Computer-Programms in Subsysteme zu zergliedern. Sie wurde ausführlich vorgestellt in B+W.

1.1.1 Was sind komplexe Problemstrukturen?

Ein Problem ist dann vorhanden, wenn es zur Bewältigung einer Aufgabe offensichtlich mehrere Alternativlösungen gibt, von denen die Optimale erstrebt wird.
Die Struktur eines Problems ist sein spezifisches Ordnungsgefüge, dessen Einzelbestandteile wir Elemente nennen. Hochbauaufgaben haben die unangenehme Eigenschaft, aus sehr vielen Elementen zu bestehen. Diese Elemente sind Aussagen über Merkmale der verlangten Lösung, z. B. über Räume des Programms, Anforderungen an einzelne Räume oder an das Gebäude insgesamt, Bindungen aus den Gegebenheiten des Bauplatzes, der Umgebung, planungsrechtliche Vorschriften, usw.
Die Elemente stehen in wechselseitiger Beziehung zueinander und beeinflussen sich gegenseitig. Dadurch erhalten sie den Status von Variablen. Sie verändern sich unter dem Einfluß der auf sie einwirkenden anderen Elemente, die wiederum von anderen abhängig sind.

1.1.2 Die Notwendigkeit zur Aufbereitung komplexer Problemstrukturen

Alle Hochbauaufgaben haben solche komplexen Strukturen, aus denen ohne weitere Aufbereitung keine optimale Lösung gewonnen werden kann. Die Möglichkeit zur Aufbereitung ergibt sich aus der System-Eigenart komplexer Problemstrukturen, in ihren Abhängigkeiten nicht durchweg gleichmäßig vernetzt zu sein. Durch Zonen geringerer Vernetzung werden stärker vernetzte Bereiche abgegrenzt. Diese Bereiche nennen wir Subsysteme, Wenn das Gesamtsystem die Menge aller relevanten Elemente der Planungsaufgabe enthält, dann sind – vereinfacht formuliert – Subsysteme jene Untermengen von Elementen, bei denen die Summe der Abhängigkeiten innerhalb der Untermenge größer ist als die der äußeren Abhängigkeiten zu Elementen in anderen Subsystemen. Wenn es gelingt, das System in seine »natürlichen« Subsysteme zu zerlegen, dann hat der Planer nur noch mit einer begrenzten und damit überschaubaren Zahl von Elementen je Subsystem zu tun, die er verarbeiten kann. So kann das Gesamtproblem Subsystem nach Subsystem bewältigt werden.

1.2 Die Zerkos-Methode innerhalb eines formalisierten Planungsprozesses.

Die Zerkos-Methode hat innerhalb des Planungsprozesses einen logischen Platz:

1. Entgegennahme der Aufgabe
2. Informationsphase
3. Formulierung der Aufgabe
4. Bewertungsphase
5. Zergliederung der Problemstruktur (Zerkos-Verfahren)
6. Iterationsphasen der Lösungsbemühungen
7. Parallel mit 6: Bewertungsphasen der Lösungsalternativen
8. Ausarbeitung der gewählten Alternativen.

2. Anwendung des Zerkos-Verfahrens auf ein praktisches Beispiel

Das Zerkos-Verfahren wurde an einem praktischen Beispiel erprobt, und zwar bei der Formulierung und Zergliederung der Problemstruktur eines Einfamilienhauses.

2.1 Vorgehensweise

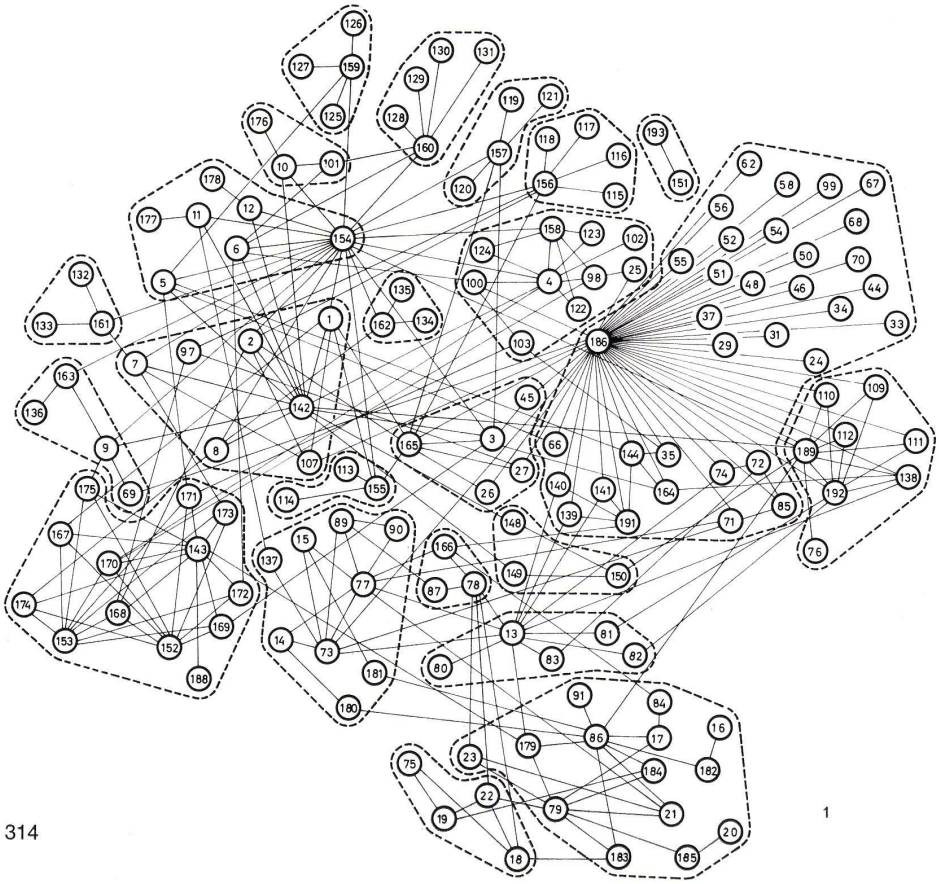
Alle Anforderungen, Bedingungen, Festlegungen, Wünsche, Gegebenheiten der Umgebung usf. wurden stichwortartig in einer fortlaufend numerierten Liste aufgeführt, und zwar so, wie sie im »Normalfall« einer Planung zusammenkommen. Daraus ergaben sich zunächst 153 Aufgabenelemente, die sich im Laufe der Bearbeitung durch Weglassen »redundanter« und »leerer« Elemente um 25 auf 128 reduzieren ließen und wie folgt aufgliederten:

1. Programm (62 Elemente)
1.1 Raumart und -größe (12 Elemente)
1.2 Außenanlagen (9 Elemente)
1.3 Gärtnerische Anlagen (2 Elemente)
1.4 Ergänzungen zum Raumprogramm (39 Elemente)
1.4.1 Raumzuordnungen (16 Elemente)
1.4.2 Räumliche Nähe (16 Elemente)
1.4.3 Himmelsrichtungslage (2 Elemente)
1.4.4 Sichtbeziehungen (3 Elemente)
1.4.5 Einblickvermeidung (2 Elemente)

2. Gegebenheiten der Umgebung (19 Elemente)
2.1 Lage und Himmelsrichtungen (4 Elemente)
2.2 Topografie (3 Elemente)
2.3 Bauliche Umgebung (4 Elemente)
2.4 Grundstück (2 Elemente)
2.5 Baugrund (2 Elemente)
2.6 Ver- und Entsorgung (5 Elemente)

3. Eigenarten und Wünsche der Bewohner (15 Elemente)
3.1 Familie (4 Elemente)
3.2 Hausherr (3 Elemente)
3.3 Hausfrau (3 Elemente)
3.4 Kinder (4 Elemente
3.5 Gäste (2 Elemente)

4. Anfoderungen an die Räume (28 Elemente)
4.1 Anforderungen an alle Räume (4 Elemente)
4.2 Anforderungen an einzelne Räume (24 Elemente)



1

5. Baurechtliche Anforderungen (4 Elemente)

6. Allgemeine Anforderungen (11 Elemente)

Zu diesen 128 Aufgabenelementen kamen durch Formulierungsnotwendigkeiten 40 »Hilfselemente«, so daß insgesamt 168 Elemente zu verarbeiten waren.
Nach der Auflistung der Elemente mit Eintragung ihrer Aussagenstärke wurden deren Abhängigkeiten ermittelt und in der Elementliste vermerkt, und zwar in getrennten Spalten für gegenseitige und einseitige Abhängigkeiten. Im Verlauf der Behandlung der Abhängigkeiten wurden die »überflüssigen« Elemente der Ausgangsliste eliminiert und die Hilfselemente neu gebildet.
Das danach durchgeführte Rechnerprogramm ergab schon nach relativ kurzer Rechenzeit eine befriedigende Zergliederung des Gesamtkomplexes in brauchbare Subsysteme (s. Abb. 1). (Daß in der Abb. auch höhere Elementnummern als 168 auftauchen, liegt daran, daß die Elemente trotz des Fortlassens einiger aus programmtechnischen Gründen nicht umnumeriert wurden.) Abb. 1 zeigt auch die besondere Schwierigkeit der Problemstruktur »Einfamilienhaus«, die erkennbar ist an der relativ hohen Zahl äußerer Verbindungen zwischen den Subsystemen. Sie folgt aus der starken Allgemeinvernetzung, die zum Teil aufgabentypisch, zum Teil durch die relativ geringe Gesamtelementzahl begründet ist.

2.2 Die bei dieser Anwendung gewonnenen Erfahrungen und Einsichten beziehen sich vor allem auf zwei Bereiche: auf Zeitpunkt und Art der notwendigen Bewertungen und auf die Formulierungsphase. Da an anderer Stelle (Arbeitsberichte zur Planungsmethodik 1: »Bewertungsprobleme in der Bauplanung«, herausgegeben vom Institut für Grundlagen der Modernen Architektur, Leiter Prof. Dr.-Ing. Jürgen Joedicke) ausführlich über Bewertungsprobleme berichtet wurde, beschränkt sich der nachfolgende Bericht auf Formulierungsfragen.

3. Erfahrungen zu Formulierungsfragen

3.1 Gegenstand der Formulierung

Gegenstand der Formulierungsnotwendigkeit sind die Elemente des Problems und ihre Abhängigkeiten. Die Zahl der Elemente vermehrt sich auf dem Wege von der Aufgabe zur Lösung.
Unverändert bleibt aber vom Anfang bis zum Ende des Planungsablaufs die Natur der Planungselemente. Alle Planungselemente sind zu jeder Zeit Aussagen über Merkmale der Lösung. So sehr auch der Wunsch des Bauherrn bei der Aufgabenstellung: »Das Wohnzimmer soll gemütlich sein« und die Festlegung am Ende der Planung: »Decke im Wohnraum aus gehobelten Fichtenbrettern, 10 cm breit, 2 cm dick, verlegt parallel zur Fensterwand mit 0,5 cm Fuge, behandelt mit Holzschutzmittel X und Farbe Y« unterschiedlich klingen mögen – beides sind Aussagen über Lösungsmerkmale.
Das gilt ebenso für das Foto aus »Film und Frau« mit dem Kamin, den der Bauherr genau so in seinem Wohnzimmer haben möchte, wie für den Einfall des Architekten, daß man das Eßzimmer durch zwei Geschosse gehen lassen sollte, wie für die Detailzeichnung einer Hebetür oder einen Ausschreibungstext. Diese prinzipielle Gleichartigkeit aller Planungselemente liefert auch den Ansatz zur wirklich »integrierten« Datenverarbeitung im Bauwesen. Es sollte gelingen, für diese Aussagen eine Codierung zu finden, die ihren Inhalt von der Aufgabenformulierung bis zur Ausschreibung mit denselben Daten ausdrückt. (Über die Arbeit unseres Büros auf diesem Gebiet soll zu späterer Zeit berichtet werden.)
Jede Aufgabe wie auch jede Lösung jeder Aufgabe kann durch Aussagen vollständig und zweifelsfrei dargestellt werden. Die Zahl der Aussagen zu Aufgaben wird in der Regel geringer sein als die zu den Lösungen der zugehörigen Aufgaben. Der nichtbeschriebene Teil des Feldes zwischen Aufgabe und Lösung ist der Spielraum für den Planenden. Jede Aufgabenstellung ist insoweit bereits Teil der Lösung, wie sie diese durch Festlegung von Lösungsmerkmalen bestimmt. (Es ist dabei unsicher, ob die Lösung alle Merkmale im geforderten Umfang wird enthalten können, da alle sinnvollen Aufgabenstellungen »neu« sind, ihr Ergebnis also unbekannt ist.)

3.2 Formulierung der Planungselemente

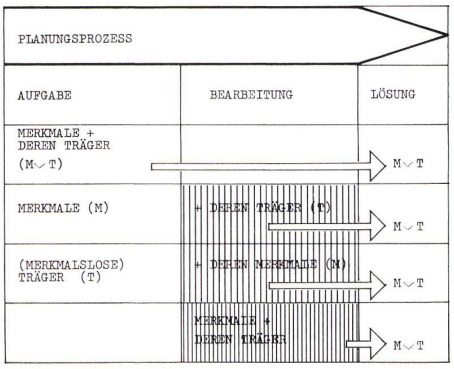
3.2.1 Merkmale und Merkmalsträger

Der Planungsweg beinhaltet die Lokalisierung der in der Aufgabenstellung verlangten Lösungsmerkmale an Merkmalsträgern. Merkmale sind (überwiegend) Eigenschaften, Merkmalsträger sind physische Gegenstände, Bauteile. Merkmale betreffen die Leistung und Wirkung eines Bauwerks, Merkmalsträger deren Aufbau. Merkmale sind die über der Menge der relevanten Merkmalsträger definierten Prädikate. Merkmalsträger stellen Merkmale her, sie sind deren Ursache.
Die Aufgabenstellung enthält in der Regel überwiegend Merkmale und wenige Merkmalsträger, die Lösung der Aufgabe enthält diese, darüber hinaus alle für die verlangten Merkmale gefundenen Merkmalsträger, sowie weitere »freie« Merkmale und die dazugehörigen Träger. So ergibt sich der Planungsvorgang als Vervollständigungsprozeß (Abb. 2).

3.2.2 Art der Aussagen

3.2.2.1 Aussagenbreite

Die Breite der Aussagen ist definiert durch das Verhältnis der Zahl der tatsächlichen Aussagen zur Zahl der möglichen Aussagen zur Lösung. Sie kann sich zwischen zwei Extremen bewegen, die von nahezu völliger Freiheit für die Lösungsfindung (»Baue mir ein Mietshaus für 2 Mill. DM zur Kapitalanlage mit 7% Rendite. Wo das Haus steht und wie es aussieht, überlasse ich Dir«) bis zur absoluten Festlegung reicht (»Baue am alten Platz das kriegszerstörte historische Bauwerk X nach den erhaltenen Unterlagen genau und ohne neue Zutat wieder auf«). Die zweite Formulierung klingt zwar genau so kurz wie die erste, enthält aber implizite alle denkbaren Aussagen zu Haus X.



2

Die Lösung einer Aufgabe wird um so mehr den Absichten des Aufgabenstellers entsprechen können, je umfassender die Elemente der Aufgabe in Aussagen formuliert werden.
Die nach dieser Maxime zustande kommende Zahl von Aussagen wird nach zwei Regulativen durch den Planer zu verändern sein. Das eine Regulativ ist die Notwendigkeit, die Aussagen so zu formulieren (und oft nachträglich umzuformulieren), daß die damit entstehenden Planungselemente zueinander in Beziehung gesetzt werden können, um ihre Abhängigkeiten zu erfassen. Das zweite Regulativ ist die Vermeidung der Aufnahme trivialer, selbstverständlicher Elemente, die zwar eigentlich legale Planungselemente sind, aber die Zahl der Elemente unnötig vermehren würden. Das sind z. B. alle allgemeinen baurechtlichen und bautechnischen Vorschriften, Materialeigenschaften, Kostenauswirkungen, Naturgesetze, Gegebenheiten der Umwelt, soweit sie nicht im Zusammenhang der Aufgabe besondere Bedeutung haben.
So gehört nicht in die Aufgabenformulierung: »Das Haus soll der jährlichen Regenmenge in Essen standhalten können«, es gehört aber zur Aufgabe: »Das Haus soll trotz der (genau zu definierenden) Einwirkungen des untertägigen Bergbaues standsicher sein.«
Selbstverständliche Planungselemente gehören zwar nicht in die Aufgabenformulierung, sie bilden aber stets zu beachtende Randbedingungen (Restriktionen) für die Lösungsfindung.

3.2.2.2 Aussagentiefe

Die Tiefe der Aussagen ist definiert durch das Verhältnis der Genauigkeit der tatsächlichen Aussagen zur möglichen Genauigkeit der Aussagen zur Lösung. Die Breite der Aussagen betrifft die Zahl der Festlegungen, die Tiefe der Aussagen das Maß der Festgelegtheit. Auch hier reicht die Skala von allgemeinsten Angaben (»Das Haus soll pflegeleicht sein«) bis zu erschöpfender Aussagentiefe (»Im Hinblick auf Pflegeleichtigkeit soll der Fußboden im Raum X aus dem Spannteppich Fabrik Y bestehen«).
Das Ausmaß der Lösungsfreiheit ist umgekehrt proportional zur Aussagenbreite und Aussagentiefe.

3.2.2.3 Aussagenstärke

Aussagenbreite und Aussagentiefe regeln zwar das Maß der Lösungsfreiheit, sind aber ohne Einfluß auf die Abhängigkeiten der Elemente untereinander. Diese – und damit die Struktur des Problemkomplexes – werden entscheidend bestimmt durch die Aussagenstärke und das Aussagengewicht.
Die Aussagenstärke ist das Maß der Nachdrücklichkeit von Aussagen. Obwohl es theoretisch möglich wäre, die Aussagenstärke nach Intervallskalen abzustufen, werden aus praktischen Gründen nur zwei Aussagenstärken zugelassen. Die starke Aussagenform ist die Bedingung (»Muß«) und die schwache Aussageform ist der Wunsch (»Sollte«, »möchte«). (Bedingungen wurden im behandelten Beispiel in der Elementeliste durch das Zeichen 0 gekennzeichnet.)
Auffällig ist der hohe Anteil von Bedingungen bei »normalen« Aufgabenstellungen mit etwa ein Drittel aller Elemente. Das sind z. B. das Raumprogramm, Aussagen zu Raumzuordnungen, zu Aussicht, Überblick, Einblickvermeidung, den Gegebenheiten der Umgebung, planungsrechtlichen und allgemeinen Anfor-

derungen. Bedingungen können untereinander Konflikte bilden oder sogar unverträglich sein, z. B. »Das Haus muß 200 qm Wohnfläche haben« und »Das Haus darf nicht mehr als 50 000 DM kosten«. Stellen sich Unverträglichkeiten sogleich heraus, kann die Planung nicht begonnen werden, treten sie im Laufe der Bearbeitung auf, muß die Planung zur Klärung der Lage mit dem Bauherrn unterbrochen werden.
Da die Wahrscheinlichkeit der Lösbarkeit einer Aufgabe mit wachsender Bedingungszahl abnimmt und die Komplexität der Problemstruktur wächst, empfiehlt sich im Zweifel die schwache Aussageform.
Die mögliche Aussagenstärke hängt von der Aussagentiefe ab. Die Formulierung »Raum A soll in der Nähe von Raum B liegen« ist nicht quantitativ ausgedrückt; sie kann deshalb nicht Bedingung sein, denn ihre Erfüllung kann nicht gemessen werden. Die Formulierung: »Der Weg von Raumtür A zu Raumtür B soll/muß kürzer sein als 10 m« kann sowohl Wunsch wie Bedingung werden.

3.2.3 Aussagengewicht

Neben der Aussagenstärke bestimmt das Aussagengewicht die Art der Abhängigkeiten der Elemente. Das Aussagengewicht ist das Maß für die relative Bedeutung jedes Elementes im Rahmen aller anderen. Es leuchtet ein, daß die Aussagen »Das Wohnzimmer soll 40 qm groß sein« und »Im Eßzimmer soll der Toaster im Sitzen bedient werden können« unterschiedlich wichtig sind, obwohl beide gleiche Aussagenstärke (Wunsch) haben. Es ist unvermeidlich, daß Aussagen sehr unterschiedlichen Gewichts vom Auftraggeber zunächst scheinbar gleichrangig aufgezählt werden.
Sie müssen danach durch gemeinsame Bewertung von Auftraggeber und Planer in richtige Relationen gebracht werden. Das geschieht durch Bewertung anhand von Maßstabsskalen, wodurch jedem Element ein Faktor zugeordnet wird, der das Aussagengewicht angibt. Um nicht zu viele Stufen von Gewichtsfaktoren zu erhalten, die das Rechenverfahren komplizieren, empfiehlt es sich, wenn möglich, außerdem ein anderes gewichtsrelativierendes Mittel anzuwenden, nämlich den Aussagen möglichst ähnlichen Bedeutungsumfang zu geben, indem man zu umfangreiche Oberbegriffe in mehrere Aussagen teilt und umgekehrt mehrere zu »kleine« unterbegriffliche Aussagen zusammenfaßt.

3.2.4 Verbalisierung von graphischen Aussagen

Graphische Aufgabenelemente, wie z. B. Lageplan, Höhenpläne, Bebauungspläne, müssen, um rechnerisch verarbeitbar zu sein, verbal ausgedrückt werden. Das ist in vollem Umfang nicht möglich, weswegen man sich auf die wichtigsten Aussagen stichwortartig beschränken muß, z. B. »Grundstück rechteckig, 50 m Straßenfront, 40 m Tiefe« oder »Hintere Baugrenze 25 m parallel zur Straße«. Solche Aussagen haben die Stärke von Bedingungen, wenn sie praktisch unveränderlich sind, z. B. »Grundwasser 0,5 m unter OKT«, oder von Wünschen, wenn sie änderbar sind, z. B. »2 m tiefe Mulde in O-W-Richtung durch Mitte Grundstück«.

3.3 Formulierung der Abhängigkeiten

Zwei Elemente sind dann voneinander abhängig, wenn die Veränderung des einen auch eine Veränderung des anderen Elements bewirken würde, z. B. »Möglichst freie Aussicht nach Westen« und »Das Haus soll einen gut wirksamen Sonnenschutz haben«.
In der Regel sind Elemente von mehr als einem anderen Element abhängig, und zwar in sehr ungleicher Verteilung (im Beispiel gab es von 1 bis 49 Abhängigkeiten je Element; die durchschnittliche Vernetzungszahl betrug 2,7).
Die Ermittlung der Abhängigkeiten erfordert präzises Denken, weil Abhängigkeiten »gefühlsmäßig« auch dort angenommen werden, wo sie nicht vorhanden sind. Zwei Aussagen können sehr wohl denselben Gegenstand betreffen, ohne voneinander abhängig zu sein. Es besteht zwischen den Elementen »Wohnraum soll 40 qm sein« und »Wohnraum soll nach Westen liegen« keine Abhängigkeit, weil die Veränderung des einen Elements keine Veränderung des anderen zur Folge hätte.
Bedingungen können theoretisch nicht voneinander abhängig sein, weil sie ihrer Natur nach unveränderbar sind. Sie werden dennoch als abhängig vermerkt, weil sie die mögliche Eigenart der Unverträglichkeit haben.

3.3.1 Unmittelbare und mittelbare Abhängigkeiten

Unmittelbare Abhängigkeiten wurden obenstehend erklärt. Mittelbare Abhängigkeiten liegen dann vor, wenn zwar eine Auswirkung von der Veränderung des Elementes A auf das Element B erkannt wird, diese Auswirkung jedoch nicht unmittelbar, sondern über ein oder mehrere logisch dazwischenliegende Elemente erfolgt, z. B.
Element A (Wetter): Es regnet.
Element C (Fußballplatz): Der Platz wird unbespielbar.
Element B (Spiel): Das Fußballspiel fällt aus.
Man verfällt oft in den Fehler, diese dazwischengeschalteten Elemente zu übersehen, Aussage A und B also kurzzuschließen. Der Spielausfall wird aber nicht vom Wetter, sondern von der Unbespielbarkeit des Platzes erzwungen; in einer Halle kann auch bei Regen gespielt werden. Meist sind diese Zwischenelemente in der Aufgabenstellung des Auftraggebers auch nicht enthalten. Sie müssen dann vom Planer selbst ermittelt und in die Elementliste aufgenommen werden. Wir nennen sie »Zusatzelemente«; sie gehören zur Gruppe der Hilfselemente.

3.3.2 Gegenseitige und einseitige Abhängigkeiten

Die bisher behandelten Abhängigkeiten waren gegenseitig. Sie haben die aussagenlogische Form:

1) $A = f(B) \vee B = f(A)$

Als Folge verschiedener Aussagenstärke können aber auch einseitige Abhängigkeiten entstehen, dann nämlich, wenn ein als Wunsch ausgedrücktes Element von einem (unveränderlichen) Bedingungselement abhängt. Das ergibt die Form:

2) $A = f(B) \rangle\!-\!\langle B = f(A)$ oder

2a) $[(A = f(B) \vee B \neq f(A)] \wedge [(A \neq f(B) \vee B = f(A)]$

Die Gerichtetheit der einseitigen Abhängigkeiten kann vom Rechnerprogramm nicht erfaßt werden. Sie wird deshalb durch eine weitere Art von Hilfselementen, von »Scheinelementen« simuliert.

3.3.3 Umformung von Aussagen

Manche Aussagenformulierungen haben zunächst für die Bildung von Abhängigkeiten unpraktikable Form. Die Auffindung der Interdependenzen ist aber das erklärte Ziel aller Bemühungen, weil erst damit die »richtige« Zergliederung des komplexen Problemzusammenhanges gelingt. Diese Aussagen müssen deshalb umgeformt werden.
In manchen Aussagen sind zwei Teilaussagen unterschiedlicher Aussagenstärke fälschlich zusammengefaßt, z. B. »Schlafzimmer der Eltern 20 qm«. Daß ein Elternschlafzimmer vorhanden sein soll, ist Bedingung, die Größe indessen ist meist nur Wunsch. Solche Aussagen müssen getrennt werden.
Manche Elemente sind redundant, wenn, wie das in Raumprogrammen (z. B. Osterburken) oft geschieht, räumliche Verbindungen doppelt, und zwar jeweils beim betreffenden Raum, aufgeführt werden, z. B. »Tür von Raum A zu Raum F« und später »Tür von Raum F zu Raum A«. Sie müssen einmal eliminiert werden, um nicht falsche Abhängigkeitswertigkeiten zu erzeugen.
Es gibt Aussagen, deren Form für die Planung irrelevant ist, z. B. »Der Hausherr arbeitet abends intensiv«. Solche Aussagen müssen planungsbezogen umgeformt werden: »Optische und akustische Abschirmung des Arbeitszimmers.«
Eine Reihe von Aussagen ist so allgemein, daß sie mit allen anderen Elementen Abhängigkeiten hätten, wie z. B. »Das Haus soll zweckmäßig (oder repräsentativ) sein«. Solche Elemente werden eliminiert und als Randbedingungen aufgenommen.
Andere Elemente lassen sich mit keinem oder nur einem anderen Element, und zwar als »Anhängsel«, in Verbindung bringen, z. B. »Die statische Berechnung soll Ing.-Büro A anfertigen«. Auch solche Elemente können fortgelassen werden.

3.3.4 Hilfselemente

Hilfselemente sind solche, die in dem vom Auftraggeber übermittelten Aussagenkatalog nicht enthalten sind, deren Einführung aber notwendig ist, um die Abhängigkeiten der Elemente richtig darstellen zu können. Erwähnt wurden bereits die zur richtigen Verknüpfung mittelbar abhängiger Elemente notwendigen Zusatzelemente.
Die zweite Kategorie bilden die ebenfalls erwähnten Scheinelemente. Ihre Notwendigkeit ergibt sich aus der folgenden Überlegung. Abhängigkeiten sind selten gegenseitig gleich stark. Sie sind ungleich bei einseitiger Abhängigkeit (Wunschelement zwar abhängig von Bedingungselement; Bedingungselement aber unabhängig von Wunschelement) und ungleich durch unterschiedliches Gewicht der Elemente nach Bewertung. In einem Graph ließen sich diese differenzierten Abhängigkeiten durch Richtungsmarkierung der Verbindungslinie der Elemente (Kante) als Pfeil und durch unterschiedliche Kantenmächtigkeit (Strichdicke) ausdrücken. Das kann ein Rechner-Programm nicht verarbeiten. Deshalb muß die Differenzierung der Abhängigkeiten durch rechnerisches Stärker- oder Schwächermachen der betroffenen Elemente dargestellt werden. Das geschieht mit Hilfe von Scheinelementen, indem die »stärkeren« Elemente durch gleiche Scheinelemente vervielfacht werden. Die Zahl der zusätzlichen Scheinelemente jedes Elements entspricht seiner Aussagenstärke und/oder seinem Aussagengewicht.