

Papiercomputer

Der Papiercomputer wurde von F. Vester vorgeschlagen (z.B. Vester 1991/1976), um erste Eindrücke über komplexe Systeme zusammen zu fassen und zu systematisieren. In seinen Grundideen ist das Konzept relativ offen und einfach, so dass es als Ergänzung oder Durchführungshilfe für idiographische Systemmodelle aber auch als eigenständiges Verfahren verstanden werden kann.

Das Ziel des Papiercomputers ist es jedoch, im Gegensatz zu idiographischen Systemmodellen, direkt quantifizierbare Aussagen über den strukturellen Aufbau des Systems zu generieren. Identifiziert werden im Papiercomputer vier Schlüsselemente des Systems. Bei der idiographischen Systemmodellierung geht es jedoch mehr um eine dynamische Interpretation, die geleitet ist von Fragen, wie sich ein analysiertes System wahrscheinlich verhalten wird.

Für den Papiercomputer gilt:

- **Elemente.** Die Elemente des Systems können auf Variablen („Peters Angst“, an Stelle von „Peter“) eingeschränkt werden, um mit idiographischen Systemmodellen kompatibel zu bleiben. Es ist aber auch möglich – und manchmal durchaus hilfreich – z.B. Beeinflussungsstrukturen zwischen Mitgliedern einer Gruppe abzubilden und als Elemente ganz einfach die Namen der Teammitglieder zu verwenden. In diesem Fall kann dann nur die Struktur (Papiercomputer) nicht aber die Dynamik (idiographische Systemmodelle) interpretiert werden.
- **Beziehungen zwischen den Elementen.** Grundsätzlich steht beim Papiercomputer die Stärke einer Beeinflussung im Vordergrund. Hier werden in der Regel Ratings genutzt (0-kein Einfluss bis 4-starker Einfluss). Es sind aber auch empirische Erhebungen (z.B. Auszählen von Interaktionssequenzen) als Grundlage für eine Auswertung denkbar. Hier ergeben sich Verbindungspunkte zu den Auswertungsalgorithmen, wie sie für Systemmodelle (Manteufel & Schiepek 1998, S. 221, Anhang B) von Schiepek, Reicherts und Strunk vorgeschlagen wurden. Die Beeinflussungsrichtung (gleichsinnige oder gegensinnige) spielt im Papiercomputer keine Rolle und wird auch nicht berücksichtigt. Wenn als Elemente durchgängig variable Größen gewählt wurden, kann die Einschätzung der Beeinflussungsrichtung jedoch zusätzliche Informationen bieten.

Vorgehen:

1. Auswahl der Systemelemente. Zwischen fünf und zehn sind ideal. Mehr sind etwas unhandlich und weniger spannend. Mit etwas Übung gelingt es bereits bei der Variablenauswahl Fallstricke zu umgehen, die sich z.B. ergeben, wenn Variablen aufgenommen werden, die per Definition nicht beeinflusst werden können (z.B. das Wetter).
2. Übertragen der Elemente in den Papiercomputer.
3. Rating. Zeilenweises Vorgehen. Wie beeinflusst die Variable, die die Zeile bezeichnet, die einzelnen in den Spalten angeführten Variablen? Dabei gilt, dass sich Variablen auch selbst beeinflussen können (Autokatalyse), die Diagonale also ebenfalls eingeschätzt werden sollte (Vester klammert die Diagonale im Gegensatz dazu explizit aus). Auch gilt zu beachten, dass der Einfluss von A auf B nicht auch umgekehrt (B auf A) in identischer Weise vorliegen muss.
4. Die Zeilensummen heißen Aktivitätssumme (AS) und die Spaltensummen heißen Passivitätssummen (PS). Das Produkt (Pro) aus der AS und der PS eines Elements zeigt

die Einbindung des Elementes im System an. Der Quotient ($Quo = AS / PS$) zeigt die Nettoaktivität an. Zur Berechnung wird ein Taschenrechner benötigt. Eine Matrize kann aber auch schnell im Excel erstellt werden.

5. Neben den Berechnungen lassen sich aus dem ausgefüllten Matrizen leicht graphische Systemmodelle zeichnerisch erstellen. Gruppiert man die Elemente um das kritische Element, kommt es beim Pfeile-Zeichnen nicht so schnell zu Überschneidungen. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit können Pfeile mit einem geringen Rating auch aus der Abbildung herausgelassen werden.
6. Um das alles noch viel einfacher durchzuführen, als es ohnehin schon ist, habe ich vor mehr als zehn Jahren ein Computerprogramm dazu geschrieben. Dass das Programm unter XP nicht sofort abstürzt, wundert mich selbst. Dennoch glaube ich nicht daran, dass das Ding stabil läuft. Vielleicht finanziert das NIK ja eine Überarbeitung ;-)

Mit Hilfe dieses recht einfachen Verfahrens können vier Typen von Schlüsselementen des komplexen Systems identifiziert werden:

1. **Aktives Element** (höchste Quo.-Zahl): Dies Element beeinflusst alle anderen am stärksten, wird aber von ihnen am schwächsten beeinflusst.
2. **Passives Element** (niedrigste Quo.-Zahl): Dies Element beeinflusst die anderen Variablen am schwächsten, wird aber selbst am stärksten beeinflusst.
3. **Kritisches Element** (höchste Pro.-Zahl): Dieses Element beeinflusst die übrigen Elemente am stärksten und wird gleichzeitig auch von ihnen am stärksten beeinflusst.
4. **Ruhendes oder pufferndes Element** (niedrigste Pro.-Zahl): Dieses Element beeinflusst die übrigen am schwächsten und wird von ihnen am schwächsten beeinflusst (vgl. Vester 1991/1976).

Weitere Interpretationshilfen und Anregungen finden sich im Folgenden. Eine Beispielmatrix findet sich auf der letzten Seite.

Interpretationshilfen und Beschreibung der vier Schlüsselemente

Von F. Vester wurde vorgeschlagen, wie man aus beschriebenen Datenmatrizen vier Schlüsselemente des Systems ermitteln kann. Die Berechnung erfordert durch das Computerprogramm keinerlei Aufwand und geschieht automatisch. Die vier Schlüsselemente heißen: „aktives Element“, „passives Element“, „kritisches Element“ und „ruhendes bzw. pufferndes Element“.

Das **aktive Element** des Systems beeinflusst alle anderen Elemente am stärksten, im Vergleich dazu, als es selber kaum von den anderen beeinflusst wird. Dieses Element zieht einsam die Fäden im System. Es ist das machtvollste Element. Es ist das Element, das die meiste Verantwortung trägt. Es entzieht sich weitestgehend der Beeinflussung durch andere Elemente. Das heißt nicht, dass es absolut am mächtigsten sein muss. Nur im Vergleich dazu, wie wenig andere auf dieses Element Einfluss haben, erscheint es als besonders machtvoll. Es kann an der formalen Struktur des Systems liegen, dass ein Element viel Macht bekommt, aber nicht beeinflusst werden kann. Es kann aber auch die Intention des Elementes sein, sich von Beeinflussungen frei zu halten, aber selber kräftig mitzumischen.

Das **passive Element** wird von allen anderen Elementen am stärksten beeinflusst, im Vergleich zu seiner eigenen geringen Einflussnahme im System. Dieses Element ist weitgehend fremdbestimmt. Es ist das Element, das am wenigsten Verantwortung trägt, von allen anderen aber am meisten beeinflusst wird. Das heißt nicht, dass das Element absolut die meiste Beeinflussung von außen erfährt. Nur im Vergleich zu seiner geringen eigenen Einflussnahme im System erscheint es als passiver Zielpunkt, auf den viele Beeinflussungen abzielen. Auch hier kann es an der formalen Struktur eines Systems liegen, dass ein Element Zielscheibe vieler Anforderungen wird, aber selbst ohne Einflussnahme bleibt. Es kann aber auch in der Intention des Elementes liegen auf Macht und Verantwortung zu verzichten und sich statt dessen von außen vorgeben zu lassen was zu tun ist.

Das **kritische Element** beeinflusst stark und wird auch stark beeinflusst. Es steht mitten im Geschehen. Es ist die Schalt- und Umschaltzentrale des Systems. Es steht damit in dem Dilemma, zwar viel Einfluss zu haben, aber selbst ein Spielball der anderen zu sein. Seine Einflussnahme ist damit nicht so autonom und machtvoll wie bei dem *aktiven Element*. Auch kann es sich nicht passiv zurückziehen und die anderen machen lassen. Es ist Spielball und Spielmacher in einem. Damit ist es vielen Anforderungen verpflichtet, den Anforderungen der anderen, die es beeinflussen wollen und derer, auf die es Einfluss hat. Natürlich muss man auch hier unterscheiden ob die formale Struktur des Systems ein Element in die Rolle eines kritischen Elementes zwingt, oder ob es aus eigenem Antrieb eine Rolle wählt, die mitten im Geschehen steht.

Das **ruhende oder puffernde Element** steht am Rande des Systems. Im Vergleich zu den anderen Elementen wird es wenig beeinflusst und beeinflusst selber wenig. Es ist weder aktiv beteiligt noch passiv eingebunden. Es scheint im System fast keine Rolle zu spielen. Es fällt wenig auf. Es ruht förmlich in sich selbst. Seine Aktivitäten haben im System kaum Einfluss. Dafür wird es vom System selber auch in Ruhe gelassen. Es kann an der formalen Struktur des Systems liegen, dass ein Element außen vor bleibt, beinahe vergessen wird. Es kann aber auch in der Absicht des Elementes liegen in Vergessenheit zu geraten und sich absolut still zu verhalten. Im Gegensatz zum passiven Element wird es jedoch auch nicht beeinflusst. Es verhält sich still und wird in Ruhe gelassen.

Beispielinterpretationen

Nicht selten wird ein identifizierter Klient zum **kritischen Element** des Systems. Es hält alle durch sein problematisches Verhalten in Atem, nicht zuletzt dadurch, dass sich das Augenmerk aller auf dieses Element richtet. Jeder versucht nun Einfluss zu nehmen und gerät damit in das System hinein, das sich bald nur noch um dieses Element dreht. Vermeidliches Fehlverhalten spricht sich schnell herum und verstärkt die Einflussnahme der anderen, die nun ihrerseits erleben, wie stark sie von dem Verhalten des kritischen Elementes beeinflusst werden. Das System kann eskalieren. Das kritische Element verliert zunehmend seine Eigenkontrolle und Autonomie. Aber auch die anderen Elemente erleben sich als Opfer, geben sie doch ihr Bestes, mit dem Erfolg, dass sich nur noch mehr Probleme ergeben.

Nicht selten geraten professionelle Helfer in die Rolle des **aktiven Elementes**. Sie versuchen sich von Außenbeeinflussungen frei zu halten. Sie glauben zu wissen, worauf es ankommt und versuchen auf allen Ebenen Einfluss zu nehmen. Sie greifen aktiv steuernd ein. Die Kommunikationswege geben dabei ein Machtgefälle vor, das die Autonomie der Entscheidungen nicht behindert und größtmöglichen Einfluss auf die anderen Elemente absichert. Damit gerät das Gelingen die Hilfe immer mehr zu einer Frage der Macht. Gelingt es dem Element den gewünschten Einfluß geltend zu machen ohne selbst beeinflusst zu werden? Eng mit der Machtfrage hängt aber die Frage nach der Verantwortung zusammen. Als Steuermann eines aus dem Ruder gelaufenen Schiffes hängt nun alles an diesem Element. Seine geringe Beeinflussbarkeit von außen schützt zwar vor Vorwürfen, manifestiert aber auch die Einsamkeit und alleinige Verantwortung für das was geschieht. Dabei kann das Element durchaus Erfolg haben, solange es im Spiel bleibt. Zieht es sich jedoch zurück, kann die Krise erneut eskalieren. Aber nicht immer reicht die Macht des aktiven Elementes aus. Das kritische Element und auch alle anderen Elemente können eine *Eigendynamik* gegenseitiger Beeinflussungen entwickeln, gegen die das aktive Element auch nichts ausrichten kann.

Das **passive Element** scheint eine ideale Anlaufstelle im System zu sein, um Einfluss zu nehmen. Eventuell erscheint ein Familienmitglied als passives Element. Erfolglose Versuche der Beeinflussung des *kritischen Elementes* konzentrieren sich nun auf einen Sündenbock oder Vermittler. Dabei zerren jedoch viele Elemente an diesem einem Element, so dass eventuell allein dadurch sein Handlungsspielraum eingeschränkt wird. Aus der privaten Sicht vieler Klienten erscheinen sie gegenüber der professionellen Hilfe als passiv, als vielen Anforderungen ausgeliefert, ohne selber Einfluss zu haben.

Nicht selten ziehen sich in den Familien die Väter aus der Verantwortung zurück. Sie wären dann ein typisches **ruhendes Element**. Sie wollen mit all dem nichts zu tun haben, sie enthalten sich jeden Kommentars und beeinflussen auch niemanden anderen. Die Passivität geht aber weiter, da auch eine Einflussnahme seitens der anderen Elemente unterlassen wird. Das Element gerät in Vergessenheit. Es sorgt damit aber auch dafür, das System nicht noch weiter anzuheizen. Nicht selten geraten bei Helferkrisen die Familien oder die Klienten in Vergessenheit. Die Eigendynamik im Helfersystem wächst im Vergleich zu den Kontakten zur Familie enorm an (vgl. Friedlmayer, Reznicek & Strunk 1996). Obwohl viel über die Familie oder die Klienten geredet wird und eine Helferkonferenz nach der anderen abgehalten wird, wird wenig Einfluss auf die Familie ausgeübt oder dieser Einfluss eingeräumt. Im nächsten Schritt wird dann die Familie vom *ruhenden Element* zum *passiven*, auf das nun einseitig Einfluss genommen wird, nachdem man sich im Helfersystem einig geworden ist, was die beste Lösung wäre. Das Helfersystem wird in diesem nächsten Schritt zum *aktiven Element*.

Besondere Konstellationen

Wenn eine Matrix ausgefüllt wurde und wenn nicht alle Beeinflussungsratings gleich eingeschätzt wurden, muss es automatisch zur Identifikation der vier Schlüsselemente kommen. Unter besonderen Umständen kann ein Element jedoch gleichzeitig zwei Schlüsselpositionen einnehmen. Bestimmte Kombinationen sind dabei möglich, andere unmöglich. *Aktive und Passive Elemente schließen sich gegenseitig aus*, d.h., dass nur zwei verschiedene Elemente diese Positionen einnehmen können. *Ebenso schließen sich das Kritische und das Ruhende Element gegenseitig aus*. Es bleiben jedoch noch vier Kombinationen, die gleichzeitig auftreten können. Man sollte bei der Interpretation dieser Elemente bedenken, dass sich die Schlüsselemente jeweils im Vergleich zu den anderen Elementen ergeben. Ist ein Element zugleich *kritisch* und *aktiv*, so bedeutet das, dass alle anderen Elemente im Vergleich weniger *kritisch* und weniger *aktiv* sind. Die Kombination von zwei Schlüsselementen zu einem bedeutet immer eine ganz besondere Konstellation im System.

Das aktive Element ist gleichzeitig das ruhende. Es kann passieren, dass ein Element zwar eine hohe Aktivität im Vergleich zu seiner Beeinflussbarkeit zeigt und damit zum *aktiven Element* wird. Alle anderen Elemente zeigen keine so gute Bilanz, wenn man ihren Einfluss mit ihrer Beeinflussbarkeit vergleicht. Dennoch können alle anderen Elemente weit stärker in das Geschehen eingebunden sein. So wird das *aktive Element* zudem auch zum *ruhenden Element*. In einem Beispielfall nahm z.B. ein Schulpsychologe diese Doppelrolle ein (vgl. Strunk, 1996). Er erschien den Beurteilern als autonom und ungebunden. Er hatte auf viele Elemente der Schule großen Einfluss, ohne selbst viel beeinflusst zu werden. Damit wurde er zum *aktiven Element*. Aber letztlich war er nur wenig in das System eingebunden. Er hatte nur an einem Tag in der Woche Dienst in der Schule. Im Vergleich mit der Eingebundenheit der anderen Beteiligten in das System der Schule hatte er nur geringen Einfluss. Da er zudem noch geringer beeinflussbar erschien, stand er als *ruhendes Element* außerhalb des eigentlichen Geschehens.

Das aktive Element ist gleichzeitig das kritische. Das *kritische Element* ist insgesamt am stärksten in das System eingebunden. Viele Aktivitäten gehen von ihm aus, viele richten sich auf dieses Element. Wenn aber zudem der Vergleich zwischen Beeinflussung und Beeinflussbarkeit zeigt, dass das Element mehr beeinflusst als selber Beeinflussungen ausgesetzt ist, dann kann es zugleich auch zum *aktiven Element* werden. Ein solches Element wird stark von außen beeinflusst und beeinflusst selber sehr stark, wie es für *kritische Elemente* üblich ist. Zudem ist seine Macht jedoch so groß, dass es über so viel Beeinflussungen verfügt, um auch als *aktives Element* zu erscheinen.

Das passive Element ist gleichzeitig das ruhende. Im Vergleich zwischen Beeinflussung durch dieses Element und seiner Beeinflussbarkeit durch andere, erscheint es als *passives Element*. Dennoch kann es zudem auch so weit am Rande des Systems stehen, dass es zugleich als *ruhendes Element* erscheint.

Das passive Element ist gleichzeitig das kritische. Im Vergleich zwischen Beeinflussung durch dieses Element und seiner Beeinflussbarkeit durch andere, erscheint es als *passives Element*. Dennoch kann es zudem auch so stark in das System eingebunden sein, dass es auch als *kritisches Element* erscheint. Es ist damit ein kritisches Element mit eher passiven Anteilen. Es steht zwar mitten im Geschehen und wird stark beeinflusst und hat selber viel Macht. Dennoch ist es im Vergleich von „Macht“ und „Ohnmacht“ weit „ohnmächtiger“ als „mächtig“.

Literatur

- Friedlmayer S, Reznicek E & Strunk G (1996) *Sozialisationschancen und Betreuungsstrukturen*. Amt für Jugend und Familie der Stadt Wien, Wien
- Manteufel A & Schiepek G (1998) *Systeme spielen. Selbstorganisation und Konzeptentwicklung in sozialen Systemen (unter Mitarbeit von Reicherts, M., Strunk, G., Wewers, D.)*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen
- Vester F (1991/1976) *Ballungsgebiete in der Krise*. DTV, München

Der Papiercomputer nach F. Vester

Wirkung von ↓ auf →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	AS	Quo.
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
PS																	
Pro.																	

0	keine	Einwirkung		AS	Aktivitätssumme
1	schwache	Einwirkung		Quo.	Quotient: AS/PS
2	mittlere	Einwirkung		PS	Passivitätssumme
3	starke	Einwirkung		Pro.	Produkt AS x PS
4	sehr starke	Einwirkung			

1. **Aktives Element** (höchste Quo.-Zahl): Dies Element beeinflusst alle anderen am stärksten.
2. **Passives Element** (niedrigste Quo.-Zahl): Dies Element beeinflusst die anderen Variablen am schwächsten.
3. **Kritisches Element** (höchste Pro.-Zahl): Dieses Element beeinflusst die übrigen Elemente am stärksten und wird gleichzeitig auch von ihnen am stärksten beeinflusst.
4. **Ruhendes oder pufferndes Element** (niedrigste Pro.-Zahl): Dieses Element beeinflusst die übrigen am schwächsten und wird von ihnen am schwächsten beeinflusst.