ENTSCHEIDUNGSFINDUNG IN ORGANISATIONEN

- Möglichkeiten und Grenzen der Mathematik -

Sehr geehrte Anwesende,

in nahezu allen Bereichen von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik sind Entscheidungen zu treffen, an denen mehrere Personen beteiligt sind. Zur Auswahl stehen zwei oder mehr Alternativen, für die unterschiedliche Einzelprioritäten beobachtet werden.

Im Familien- oder Freundeskreis geht es beispielsweise um die Aufteilung eines gemeinsamen Haushaltsbudgets oder auch um Entscheidungen zur gemeinsamen Freizeitgestaltung. Unternehmerische Gremien entscheiden über Investitionsprojekte, Produktionsprogramme oder Werbestrategien, politische Gremien über Fragen der Finanzpolitik, der Sozialpolitik oder auch der Bildungspolitik. Bei politischen Wahlen entsprechen Parteien oder Kandidaten den Alternativen. Ferner treten Personalwahlen auch bei der Vergabe von Vereinsämtern auf bzw. zur Bestimmung von Interessenvertretern in Betrieben, Schulen, Hochschulen.

Wie die meisten von uns aus eigener Erfahrung bestätigen können, ist die Entscheidungsfindung in Gruppen/Organisationen nicht immer leicht. So steht man bei "kollektiven" Entscheidungen vor dem Problem, die in der Regel voneinander abweichenden individuellen Wertvorstellungen zu einer Gruppenwertvorstellung zusammenzufassen.

Gesucht ist damit ein sogenannter fairer Kompromiss, der einen "Mittelweg" aufzeigt, dem alle Beteiligten zustimmen können. Dies setzt sachgerechtes Verhandeln und Entgegenkommen voraus und führt u.a. in den Bereich des Konfliktmanagements. Nun - dieses Feld werde ich sicher anderen überlassen und werde im folgenden die Mathematik ins Spiel bringen.

Es wird zunächst ein sehr allgemeines Ziel verfolgt:

> *"Wenn jedes Mitglied eines Entscheidungsgremiums eine (mehr oder weniger) vollständige Reihung aller Alternativen angeben kann, dann soll eine kollektive Reihung von allen individuellen Reihungen möglichst wenig abweichen."*

Bei dieser Formulierung wird zunächst davon ausgegangen, dass Diskussion und Dialog zum Entscheidungsproblem abgeschlossen und Verhandlungsergebnisse eingeflossen sind. Damit bezieht sich die mathematische Zielsetzung auf eine "objektive" Bewältigung ungelöster Konflikte.

Dennoch hat Kenneth Arrow im Jahr 1951 bewiesen, dass unter gewissen weiteren recht harmlos erscheinenden Annahmen eine mathematische Lösung nicht existiert, auch dann nicht, wenn alle Individuen über vollständige Rankings verfügen. Damit bietet die Mathematik ausschließlich Lösungen, die mindestens eine der Arrow-Annahmen verletzen.

Im einfachsten Fall nennen alle Individuen - soweit möglich - nur die Alternative mit Höchstpräferenz. Die kollektive Auswahl erfolgt mit einfacher Stimmenmehrheit. Diese Entscheidungsregel ignoriert alle weiteren individuellen Platzierungen von Alternativen, die damit im Rahmen des erzielten "Kompromisses" unberücksichtigt bleiben.

Mit wachsender Alternativenzahl reduziert sich auch die Chance, ein überzeugendes Mehrheitsergebnis zu erzielen. Die Durchführung mehrerer Wahlgänge in Form von Stichwahlen bietet hier einen Ausweg (z.B. Präsidentenwahl in den USA, OB-Wahlen in Deutschland).

Kurz vor Ausbruch der Französischen Revolution meldeten sich die ersten mathematisch orientierten Entscheidungstheoretiker zu Wort. Es waren übrigens zwei Franzosen, die davon ausgingen, dass die beteiligten Personen ihre vollständige, in sich konsistente Reihung aller Alternativen offenlegen, um daraus eine sinnvolle Gruppenlösung abzuleiten. Man spricht von einer individuellen bzw. kollektiven Präferenzordnung.

Jean-Charles de Borda zählte im Jahr 1781 für jede Alternative die einzelnen individuellen Rangpositionen zusammen und erhält mit der Reihung der so gewonnenen "Borda-Zahlen" eine kollektive Präferenzordnung. Spätere Anhänger (1950-1975) befassten sich mit individuellen Indifferenzen bezüglich mehrerer Alternativen oder lückenhaften individuellen Präferenzen.

Folgende Schwächen sind damit nicht ausgeräumt:

1. Borda unterstellt einheitlich die Distanz 1 zwischen benachbarten Rangpositionen (Prüfungsnoten)
2. Obwohl eine bestimmte Alternative individuell nie den 1. Rang erreicht, kann das Borda-Verfahren zur Spitzenposition dieser Alternative führen.
   - möglicherweise ein akzeptabler Kompromiss? -

Marie Jean Antoine de Condorcet, mit Borda eng befreundet, lehnt dennoch dessen Ansatz ab, weil die Addition von Rangpositionen dem Ordinalprinzip *(besser - gleichwertig - schlechter)* widerspricht, und damit hat er Recht. Stattdessen fordert er im Jahr 1785, alle möglichen Alternativenpaare getrennt zur Abstimmung zu stellen, um damit für jedes Paar eine Mehrheit festzulegen. Unglücklicherweise stellt sich im Gesamtergebnis nicht zwingend eine konsistente kollektive Reihung ein. Beispielsweise plant ein fünfköpfiger Freundeskreis einen gemeinsamen Urlaub in der *Toscana*, in der *Bretagne* oder an der *Costa Brava*. Dann kann der Fall eintreten, dass eine Mehrheit die *Toscana* gegenüber der *Bretagne*, die *Bretagne* gegenüber der *Costa Brava*, und schließlich die *Costa Brava* gegenüber der *Toscana* bevorzugt.

Um diesen Mangel zu beseitigen, formulieren spätere Condorcet-Anhänger (1980-1990) Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen. Das Ergebnis entspricht einer Condorcet-Lösung, bei der mit möglichst wenigen Vertauschungen benachbarter Postionen zyklische Abstimmungsergebnisse der genannten Art ausgeschlossen werden. Der große Vorzug der Condorcet-Verfahren liegt darin, dass bei der Bildung der Gruppenpräferenz nur ordinale individuelle Präferenzen verwendet werden (*"besser/ schlechter"* und nicht *"um wieviel besser/schlechter"*).

Die beiden prinzipiellen Ansätze von Borda und Condorcet bilden bis heute die Grundlage der mathematisch orientierten kollektiven Entscheidungstheorie. Während sich Condorcet mit der Aggregation ordinaler Präferenzen befasste, nutzt Borda explizit alle Rangpositionen einer Alternative.

Dies veranlasst Entscheidungstheoretiker seit etwa 1970, über Distanzunterschiede bei benachbarten Rangpositionen nachzudenken. Es geht dabei um die Klärung der Frage individueller Präferenzintensität,

- z.B. wie stark präferiert eine Person die Alternative *Fernsehabend*
  gegenüber der Alternative *Kinobesuch*.

Damit werden auch interpersonelle Präferenzvergleiche möglich,

- z.B. wenn bei Ehepartnern
  er eine schwache Präferenz zugunsten des *Fernsehabends*,
  sie eine hohe Präferenz für den *Kinobesuch* signalisiert.

Offenbar wird damit das Ziel verfolgt, mit differenzierten Bewertungen von Alternativen und daraus ableitbaren interpersonellen Präferenzvergleichen einem sachgerechten Kollektivergebnis näher zu kommen. Dass entsprechende Überlegungen auch eine Papstwahl beeinflussen könnten, ist zumindest vorstellbar.

Jedenfalls gibt es - nach Offenlegung der eigenen Präferenz - auch formal-mathematische Versuche, nach denen alle beteiligten Personen Argumente zugunsten der wenig präferierten Alternativen formulieren sollen, um Distanzen auf Paaren besser fixieren zu können. Schließlich kann dieses Verfahren sogar zur Überprüfung der eigenen subjektiven Reihung dienlich sein.

Zur Ermittlung einer kollektiven Präferenzordnung erscheint nun ein verfeinerter Borda-Ansatz plausibel:

> *Für jede Alternative sind individuelle Präferenzintensitäten zu aggregieren,*
> *um daraus eine (vollständige, konsistente) Kollektivpräferenz zu gewinnen.*

Mathematische Modelle zur Ermittlung "optimaler Kompromisse" bei Kollektiventscheidungen basieren auf klaren und transparenten Regeln. Möglichkeiten der Manipulation von Entscheidungsergebnissen sind dennoch nicht auszuschließen.

Wir gehen davon aus, dass

- die Art und Anzahl zur Auswahl stehender Alternativen und
- die Zusammensetzung des Entscheidungsgremiums

feststehen, ferner, dass

- eine nachträgliche Änderung des Entscheidungsmechanismus bzw.
- eine Verfälschung des Entscheidungsergebnisses

ausgeschlossen sind.

Dann sind vorrangig folgende Formen der Manipulation denkbar:

1. Einflussnahme auf die Präferenzen anderer
   - durch gezielte Informationspolitik, Wecken von Emotionen, Wahlversprechungen usw.,
   - durch Bestechung (Stimmenkauf politischer Parteien),
   - durch Drohung (z.B. bei Tarifauseinandersetzungen).

   Zu Bestechung und Drohung bietet die mathematische Spieltheorie Verhandlungskonzepte an, in denen die Lösung wesentlich von der "Höhe der Bestechung" oder "Stärke der Drohung" abhängt.

2. Angabe eigener verfälschter Präferenzen
   - durch gezielte Koalitionsbildung zugunsten einer Alternative (evtl. mit Ausgleichszahlungen),
   - durch besonders schlechte Positionierung von aussichtsreichen Alternativen, die verhindert werden sollen.

   Um eine Manipulation für den letztgenannten Fall "zu erschweren", gibt es beispielsweise folgenden Ansatz:

   Jede Person verteilt ein festes positives Punktebudget in der Weise, dass jede Alternative einen positiven Mindestwert erhält.

Zusammenfassend denke ich, dass die Möglichkeiten und Grenzen der Mathematik für die Entscheidungsfindung in Gruppen oder Organisationen sehr klar aufgezeigt werden können.

So fällt die Bildung von individuellen Präferenzen beteiligter Personen, sowie deren Verfeinerung zu Präferenzintensitäten eher in den Bereich der deskriptiven Entscheidungstheorie, während die Mathematik die Aggregation individueller Präferenzen zu einer fairen, vielleicht sogar gerechten Gruppenpräferenz wirkungsvoll unterstützen kann,

- sei es auf der Basis von Borda,
  wenn die Beteiligten Präferenzintensitäten einbeziehen wollen und können,
- sei es auf der Basis von Condorcet,
  wenn das Ordinalprinzip hochgehalten werden soll.