

Hehenkamp, Burkhard

**Article — Published Version**

## Die Grundlagen der Mechanismus-Design-Theorie: Zum Nobelpreis an L. Hurwicz, E. S. Maskin und R. B. Myerson

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Hehenkamp, Burkhard (2007) : Die Grundlagen der Mechanismus-Design-Theorie: Zum Nobelpreis an L. Hurwicz, E. S. Maskin und R. B. Myerson, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Springer, Heidelberg, Vol. 87, Iss. 11, pp. 768-772, <https://doi.org/10.1007/s10273-007-0732-z>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/42785>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Burkhard Hehenkamp

# Die Grundlagen der Mechanismus-Design-Theorie

## Zum Nobelpreis an L. Hurwicz, E. S. Maskin und R. B. Myerson

*Der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften 2007 wurde an Leonid Hurwicz, Eric S. Maskin und Roger B. Myerson für Ihre grundlegenden Beiträge zur Mechanismus-Design-Theorie vergeben. Worin liegt der Erfolg der Mechanismus-Design-Theorie begründet? Was sind ihre Perspektiven?*

Nachdem mit dem letztjährigen Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften das Lebenswerk des Makroökonom Edmund S. Phelps geehrt wurde, honoriert der diesjährige Nobelpreis für Leonid Hurwicz, Eric S. Maskin und Roger B. Myerson wieder eine Gruppe von wegweisenden Arbeiten, die ein Fachgebiet der Wirtschaftswissenschaften begründeten – die Mechanismus-Design-Theorie. Damit ergänzt der diesjährige Wirtschaftsnobelpreis die in jüngerer Zeit verliehenen Nobelpreise für Beiträge zur Spieltheorie an J. C. Harsanyi, J. F. Nash Jr. und R. Selten (1994) „für ihre bahnbrechende Analyse von Gleichgewichten in der Theorie nicht-kooperativer Spiele“ sowie an T.C. Schelling und R.J. Aumann (2005) „dafür, unser Verständnis von Konflikt und Kooperation durch spieltheoretische Analyse weiterentwickelt zu haben.“<sup>1</sup>

### Die Themen

Leonid Hurwicz führte 1960 den Begriff des Mechanismus in die wirtschaftswissenschaftliche Literatur ein<sup>2</sup> und lenkte später die Aufmerksamkeit auf das Erfordernis der Anreizkompatibilität.<sup>3</sup> Roger B. Myerson arbeitete das Revelationsprinzip zu größter Allgemeinheit aus<sup>4</sup> und wendete es erstmals und erfolgreich auf die Bereiche Regulierung und Auktionstheorie an.<sup>5</sup> Eric S. Maskin schließlich ging das Problem multipler Gleichgewichte an und suchte nach Mechanismen, bei denen alle Gleichgewichte über eine bestimmte Eigenschaft (z.B. ein soziales Wohlfahrtsniveau) verfügen.<sup>6</sup>

Mit diesem Ansatz begründete Maskin die Implementierungstheorie.<sup>7</sup>

### Mechanismus-Design: Ein Perspektivwechsel

Geboren zur Zeit der russischen Oktoberrevolution entstammt Hurwicz einem planwirtschaftlich geordneten Wirtschaftssystem, seit seiner Emigration 1940 lebt er in den USA. Vor diesem Hintergrund ist es wenig verwunderlich, dass Hurwicz – vertraut mit Vorzügen und Schattenseiten zweier grundsätzlich unterschiedlich organisierter Wirtschaftssysteme – nach einem Modellrahmen sucht, der es erlaubt ökonomische Fragestellungen zu analysieren, ohne a priori ein bestimmtes Wirtschaftssystem zu postulieren. Hurwicz selbst schreibt:

<sup>1</sup> In diesem Zusammenhang kann sicherlich auch noch der Nobelpreis 1996 an James A. Mirrlees und William Vickrey angeführt werden, wurde doch Vickrey explizit auch für seine auktionstheoretischen Arbeiten, insbesondere zur Zweitpreisauktion geehrt.

<sup>2</sup> Leonid Hurwicz: Optimality and informational efficiency in resource allocation processes, in: K. J. Arrow, S. Karlin, P. Suppes (Hrsg.): Mathematical Methods in the Social Sciences, Stanford University Press, 1960.

<sup>3</sup> Leonid Hurwicz: On informationally decentralized systems, in: R. Radner, C.B. McGuire: Decision and Organization, North-Holland, Amsterdam, 1972.

<sup>4</sup> Roger B. Myerson: Incentive compatibility and the bargaining problem, in: Econometrica, Vol. 47 (1979); ders.: Optimal coordination mechanisms in generalized principal-agent problems, in: Journal of Mathematical Economics, Vol. 11 (1982); ders.: Multistage games with communication, in: Econometrica, Vol. 54 (1986).

<sup>5</sup> Roger B. Myerson: Optimal auction design, in: Mathematics of Operations Research, Vol. 6 (1981); sowie David P. Baron, Roger B. Myerson: Regulating a monopolist with unknown costs, in: Econometrica, Vol. 50 (1982).

<sup>6</sup> Eric S. Maskin: Nash equilibrium and welfare optimality, in: Review of Economic Studies, Vol. 66 (1999). Auf dem Sommer-Workshop der Econometric Society in Paris 1977, präsentierte Arbeit.

<sup>7</sup> Royal Swedish Academy of Sciences: Mechanism Design Theory, 2007.

*Dr. Burkhard Hehenkamp, 38, ist Akademischer Rat an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Dortmund sowie Research Associate bei Helseøkonomi Bergen (HEB, Norwegen).*

„The design point of view enlarges our field of vision and helps economics avoid a narrow focus on the status quo, whether East or West.”<sup>8</sup>

In jenen Jahren floriert die Allgemeine Gleichgewichtstheorie. Für gegebene institutionelle Rahmenbedingungen und gegebene Präferenzen der Wirtschaftssubjekte wird die Menge der Marktgleichgewichte einer Ökonomie gesucht, charakterisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht (z.B. auf Pareto-Effizienz). Die Mechanismus-Design-Theorie begründet einen Perspektivwechsel und fragt stattdessen: Welche institutionellen Rahmenbedingungen führen dazu, dass alle Gleichgewichte (oder mindestens eines) eine gewünschte Eigenschaft haben, unabhängig davon, welcher Art die Präferenzen der Wirtschaftssubjekte sind, und unter Berücksichtigung des Phänomens, dass Anreize bestehen können, die eigenen Präferenzen nicht wahrheitsgemäß mitzuteilen?

### Was ist ein Mechanismus?

Hurwicz definiert einen Mechanismus als ein Kommunikationssystem, in dem die Teilnehmer Mitteilungen austauschen und die Gesamtheit aller Mitteilungen dann ein Ergebnis (outcome) festlegt. Die Mitteilungen können eine private Information enthalten, die übermittelte Information kann wahr oder falsch sein. Die Teilnehmer können eine für sie selbst schädliche Information zurückhalten. Die Mitteilungen können gleichzeitig erfolgen oder aber sequentiell in einer bestimmten, unter Umständen von bisherigen Mitteilungen abhängenden Reihenfolge. Es wird unterstellt, dass jeder Teilnehmer bestrebt ist, seine erwartete Auszahlung (Nutzen oder Gewinn) zu maximieren. Der Mechanismus legt dann die Regeln des Mitteilungsspiels fest. Bestimmte (z.B. sozial) erwünschte Ergebnisse können als Gleichgewicht des Mitteilungsspiels implementiert werden. Die erwünschten Ergebnisse werden dabei durch eine Zielfunktion (z.B. eine soziale Wohlfahrtsfunktion) beschrieben, die jeder denkbaren Kombination von Präferenzen (oder Typen) der Teilnehmer ein erwünschtes Ergebnis (z.B. eine Pareto-optimale Allokation) zuordnet.

### Anreizkompatible Mechanismen

Standen zunächst Informations- und Komplexitätskosten im Blickfeld der Mechanismus-Design-Theorie, so hob Hurwicz später die Anreizproblematik hervor: Es muss nicht immer im Interesse eines Teilnehmers sein, seine private Information wahrheitsgemäß mitzuteilen.

Beschränken wir uns zunächst auf sogenannte direkte Mechanismen, bei denen die Teilnehmer ihre private Information (ihre Präferenz, ihren Typ, oder Ähnliches) mitteilen. Dies kann wahrheitsgemäß geschehen, muss aber nicht. Hurwicz (1972) nennt einen Mechanismus anreizkompatibel, wenn es im Nachrichtenspiel ein Gleichgewicht in dominanten Strategien<sup>9</sup> gibt, in dem es für jeden Teilnehmer und jede Ausprägung seiner privaten Information optimal ist, diese private Information wahrheitsgemäß mitzuteilen. Darüber hinaus verlangt er die heute wohlvertraute Teilnahmebedingung: Kein Teilnehmer soll sich durch die Teilnahme am Mechanismus im Erwartungswert verschlechtern.

### Erster Hauptsatz der Wohlfahrtstheorie bei privater Information

Das erste zentrale Resultat der Mechanismus-Design-Theorie ist negativ: Die Teilnahmebedingung und schwache Annahmen bezüglich Technologie und Präferenzen als gegeben vorausgesetzt, gibt es keinen anreizkompatiblen Mechanismus, der in einer Tauschökonomie immer ein Pareto-effizientes (Markt-) Ergebnis produziert.<sup>10</sup> Mit diesem Ergebnis legt Hurwicz eine wichtige Grenze des ersten Hauptsatzes der Wohlfahrtstheorie offen: Ohne weitere Einschränkungen schließt private Information in einer Tauschwirtschaft Pareto-Optimalität der Gleichgewichtsallokation grundsätzlich aus.

### Fünf Wege der Mechanismus-Design-Theorie

Solch einem negativen Befund lässt sich auf vielfältige Weise begegnen, typischerweise indem eine oder mehrere der zugrunde liegenden Annahmen modifiziert werden. Fünf Wege bieten sich hier an:

- Erstens ist das verwendete Gleichgewichtskonzept dominanter Strategien ein sehr restriktives Konzept, liefert es doch für eine große Klasse von Spielen keine Lösung. Mit einem schwächeren Konzept, wie beispielsweise dem Nash-Gleichgewicht oder dem Bayes-Nash-Gleichgewicht, wäre die Implementierung eines Pareto-optimalen Marktergebnisses unter Umständen möglich.
- Zweitens könnte eine größere Klasse von Mechanismen zugelassen werden, nicht ausschließlich direkte Mechanismen.

<sup>8</sup> Leonid Hurwicz: The design of mechanisms for resource allocation, in: American Economic Review, Vol. 63 (1973), Papers and Proceedings.

<sup>9</sup> Die Strategie eines Spielers heißt dominant, wenn sie zur höchsten (erwarteten) Auszahlung führt, unabhängig davon, welche Strategien die anderen Spieler wählen.

<sup>10</sup> L. Hurwicz: On informationally decentralized systems, a.a.O.

- Drittens könnte man den zulässigen Bereich der Präferenzen bzw. Typen einschränken (zumindest soweit dies empirisch plausibel erscheint).
- Viertens würde ein abgeschwächter Effizienzbegriff positive Resultate begünstigen.
- Schließlich könnte fünftens die Annahme eingeschränkter Rationalität gleichsam vorteilhaft wirken.

Die Mechanismus-Design-Literatur nach Hurwicz schlug all diese Wege ein, jeweils in unterschiedlichen Zusammenhängen und mit wechselndem Erfolg. Bevor dies detailliert dargestellt wird, sei ein klassischer Mechanismus aus der Auktionstheorie vorgestellt.

### Die Vickrey-Auktion

Ein Verkäufer (der Auktionator) möchte ein einzelnes Objekt verkaufen, kennt aber die Zahlungsbereitschaft der einzelnen Kaufinteressenten nicht. Gibt es eine Auktionsform, bei der die Auktionsteilnehmer die private Information ihrer Zahlungsbereitschaft wahrheitsgemäß offenbaren und bei der im Gleichgewicht immer dem Teilnehmer mit der höchsten Zahlungsbereitschaft das Auktionsobjekt zugesprochen wird (Pareto-Effizienz)? Oder, in der Sprache der Mechanismus-Design-Theorie formuliert: Gibt es einen anreizkompatiblen (Auktions-)Mechanismus, der im Gleichgewicht immer ein Pareto-effizientes Ergebnis realisiert?<sup>11</sup> Die positive Antwort auf diese Frage fand Vickrey bereits im Jahre 1961.<sup>12</sup> Er schlug folgende Auktionsform vor: Jeder Auktionsteilnehmer gibt verdeckt ein Gebot ab, das höchste Gebot erhält den Zuschlag, der Teilnehmer mit dem höchsten Gebot zahlt aber nur das zweithöchste Gebot. Heutzutage trägt diese verdeckte Zweitpreisauktion Vickrey zu Ehren häufig dessen Namen. Der Leser möge sich selbst überzeugen, dass, die eigene Zahlungsbereitschaft als Gebot abzugeben, in der Tat eine (schwach) dominante Strategie bei dieser Auktionsform darstellt.

### Das Revelationsprinzip

In der Entwicklung der Mechanismus-Design-Theorie nach Hurwicz war die Entdeckung des Revelationsprinzips entscheidend. Heben wir von nun an die Annahme direkter Mechanismen auf und lassen beliebige Mechanismen zu. Dann besagt das Revelationsprinzip folgendes: Jedes gleichgewichtige Ergebnis eines be-

<sup>11</sup> Vermutlich steht bei einem Auktionator – zumindest bei kurzfristiger Betrachtung – ein möglichst hoher Auktionserlös im Vordergrund seines Interesses und die Offenbarung der Zahlungsbereitschaften ist zweitrangig. Mittel- und langfristig kann die Zahlungsbereitschaft der einzelnen Auktionsteilnehmer für ihn jedoch eine wertvolle Information bedeuten.

<sup>12</sup> William Vickrey: Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders, in: Journal of Finance, 1961.

### Mechanismus-Design – Kinderleicht!

Ein Mechanismus-Design-Problem: Zwei Kinder streiten sich über die Aufteilung des einzigen noch verbliebenen Stück Kuchens. Wie kann dieses Kuchenstück so aufgeteilt werden, dass im Ergebnis kein Kind das andere beneidet?

Dieses Problem kann man natürlich jedes Mal aufs Neue lösen und, je nach den beteiligten Kindern, ein anderes Verfahren verwenden oder aber man löst es einmal grundsätzlich. Letzteres ist die Perspektive der Mechanismus-Design-Theorie. Welches Aufteilungsverfahren hat die Eigenschaft, dass es für alle Kinder – mit wie auch immer gearteten Präferenzen – funktioniert und ein Aufteilungsergebnis produziert, mit dem beide Kinder „zufrieden“ sind.

Das Kriterium der Neidfreiheit entspricht hier der sozialen Wohlfahrtsfunktion, das gesuchte Verfahren dem Mechanismus. Dieser Mechanismus legt die Spielregeln zwischen den beiden Kindern fest und bestimmt für alle möglichen Entscheidungen der Kinder, wie das Kuchenstück aufgeteilt wird.

Der Mechanismus, der das Design-Problem löst, ist allseits bekannt: Kind 1 teile das Kuchenstück in zwei Teile, anschließend wähle Kind 2 eines der beiden Kuchenteile, das andere Teil erhält Kind 1.

Zu Fairness- und Wohlfahrtseigenschaften von Teilungsmechanismen vgl. beispielsweise S.T. Brams, A.D. Taylor: The Win-Win Solution: Guaranteeing Fair Shares To Everybody, Norton 1999.

liebigen Mechanismus kann durch einen anreizkompatiblen direkten Mechanismus repliziert werden. In Myersons allgemeinsten Fassung deckt dieses Resultat über den Fall privater Information hinaus den Fall unbeobachtbarer Aktionen (Moralisches Risiko) sowie den Fall mehrstufiger Mechanismen ab.<sup>13</sup> Besonders kraftvoll stellt sich das Revelationsprinzip dar, weil es sich (weitgehend) unabhängig vom verwendeten Gleichgewichtskonzept formulieren und anwenden lässt. So kann es beispielsweise herangezogen werden, um Hurwicz' Unmöglichkeitstheorem für Gleichgewichte in dominanten Strategien auf Bayes-Nash-Gleichgewichte zu verallgemeinern (womit gleichzeitig zwei der fünf oben vorgeschlagenen Wege als Sackgasse identifiziert wären).

<sup>13</sup> Roger B. Myerson: Incentive compatibility..., a.a.O.; ders.: Optimal coordination..., a.a.O.; ders.: Multistage games..., a.a.O.

### Das Coase-Theorem bei privater Information

Ein weiteres zentrales Unmöglichkeitsergebnis geht auf Myerson und Satterthwaite zurück:<sup>14</sup> Im bilateralen Verhandlungsproblem zwischen einem Käufer und einem Verkäufer gibt es keinen Mechanismus, der anreizverträglich, individuell rational und ex post effizient ist, sofern sich die Bereiche möglicher Reservationspreise von Käufer und Verkäufer überschneiden.<sup>15</sup> Dieses Unmöglichkeitsergebnis zeigt für ein weiteres fundamentales Theorem der Wirtschaftstheorie die Grenzen seiner Anwendbarkeit auf: Das Coase-Theorem<sup>16</sup>, demzufolge externe Effekte stets durch Verhandlungen effizient internalisiert werden können, verliert seine Gültigkeit bei Vorliegen privater Information.

### Abschwächung des Effizienzbegriffs

In derselben Arbeit bieten Myerson und Satterthwaite auch ein positives Theorem an. Zu diesem Zweck nehmen sie Abstand vom Begriff der Ex-post-Effizienz und betrachten stattdessen die erwartete Summe der Handelserlöse als Wohlfahrtskriterium. Einen Mechanismus, der diese maximiert, nennt Wilson später anreizeffizient,<sup>17</sup> gelegentlich wird auch von Ex-ante-Effizienz gesprochen. Myerson und Satterthwaite zeigen dann, dass es unter einer schwachen Annahme über die Verteilung privater Information immer einen Mechanismus gibt, der anreizeffizient ist. Für den Spezialfall gleichverteilter privater Information identifizieren sie die verdeckte Doppelte Auktion als einen solchen Mechanismus: Käufer und Verkäufer geben jeweils verdeckt ein Gebot ab; übersteigt das Gebot des Käufers die Forderung des Verkäufers, so wird gehandelt und zwar zum Durchschnittspreis der beiden Gebote. Wilson zeigt darüber hinaus, dass die verdeckte Doppelte Auktion unter allgemeineren Annahmen anreizeffizient ist. Prescott und Townsend greifen den Ansatz von Myerson und Satterthwaite auf und charakterisieren die Informationsstrukturen, unter denen ein allgemeines (Markt-)Gleichgewicht anreizeffizient ist.<sup>18</sup>

### Einschränkung der Präferenzen

Ein weiteres grundlegendes Problem, das mit Hilfe der Mechanismus-Design-Theorie untersucht werden

kann, ist die effiziente Bereitstellung und Finanzierung öffentlicher Güter. Hier leuchtet es intuitiv ein, dass Mitglieder einer Gemeinschaft einen Anreiz haben, ihre wahre Zahlungsbereitschaft für das öffentliche Gut zu untertreiben und sich als Trittbrettfahrer zu verhalten. Um so überraschter war die wirtschaftswissenschaftliche Gemeinde, als zu Beginn der 70er Jahre Edward Clarke und Theodore Groves unabhängig voneinander eine Klasse von Mechanismen fanden, für die eine wahrheitsgemäße Offenbarung der privaten Zahlungsbereitschaft eine dominante Strategie darstellt und die gleichzeitig das öffentliche Gut in der Pareto-effizienten Menge bereitstellen.<sup>19</sup> Voraussetzung hierfür ist allerdings die Abwesenheit von Einkommenseffekten, welche in der Annahme quasi-linearer Präferenzen zum Ausdruck kommt. Dem Ergebnis liegt also eine Einschränkung der Präferenzen zu Grunde. Die Grundidee dieser Mechanismen geht letztlich auf die Zweitpreisauktion von Vickrey zurück, weswegen diese Mechanismen häufig auch Vickrey-Clarke-Groves-Mechanismen genannt werden.

Gibt man die Annahme quasi-linearer Präferenzen auf, so wird man mit einem weiteren Negativresultat konfrontiert. Gibbard<sup>20</sup> und Satterthwaite<sup>21</sup> zeigen, dass die Implementierung in dominanten Strategien stets die Anwesenheit eines „Diktators“ impliziert: Es gibt ein Mitglied der Gemeinschaft, dessen meist bevorzugte Alternative immer als soziale Entscheidung ausgewählt wird – egal, welche Gestalt die individuellen Präferenzen annehmen. Dies gilt insbesondere also auch, wenn sämtliche anderen Mitglieder ein und dieselbe Alternative B als beste Wahl ansehen, während das genannte Mitglied Alternative A bevorzugt.

### Die Theorie der Implementierung

Unglücklicherweise gibt es Mechanismen, die mehrere Nash-Gleichgewichte besitzen und zu unterschiedlichen Ergebnissen (outcomes) führen, so dass nicht in allen Gleichgewichten die soziale Wohlfahrtsfunktion maximiert wird. Beispielsweise fanden Leininger, Linhart und Radner<sup>22</sup> heraus, dass ausgerechnet die als anreizeffizient erkannte Doppelte Auktion über unendlich viele Nash-Gleichgewichte verfügt, deren

<sup>14</sup> Roger B. Myerson, Mark A. Satterthwaite: Efficient mechanisms for bilateral trading, in: Journal of Economic Theory, Vol. 28 (1983).

<sup>15</sup> Ein Mechanismus heißt individuell rational, wenn für alle Teilnehmer die Teilnahmebedingung erfüllt ist; er heißt ex post effizient, sofern jedes Gleichgewichtsergebnis des Mechanismus Pareto-effizient ist.

<sup>16</sup> Ronald H. Coase: The problem of social cost, in: Journal of Law and Economics, Vol. 1 (1960).

<sup>17</sup> Robert Wilson: Incentive efficiency of double auctions, in: Econometrica, Vol. 53 (1985).

<sup>18</sup> Edward C. Prescott, Robert M. Townsend: Pareto optima and competitive equilibria with adverse selection and moral hazard, in: Econometrica, Vol. 52 (1984).

<sup>19</sup> Edward H. Clarke: Multipart pricing of public goods, in: Public Choice, Vol. 11 (1971); Theodore Groves: Incentives in teams, in: Econometrica, Vol. 41 (1973).

<sup>20</sup> A. Gibbard: Manipulation of voting schemes, in: Econometrica, Vol. 41 (1973).

<sup>21</sup> Mark A. Satterthwaite: Strategy-proofness and Arrow's conditions: Existence and correspondence theorems for voting procedures and welfare functions, in: Journal of Economic Theory, Vol. 10 (1975).

<sup>22</sup> Wolfgang Leininger, Peter B. Linhart, Roy Radner: Equilibria of the sealed-bid mechanism for bargaining with incomplete information, in: Journal of Economic Theory, Vol. 48 (1989).



soziale Wohlfahrt von Null bis hin zur Anreizeffizienz reicht.

Diesem Problem begegnet Maskin, indem er nach Mechanismen sucht, für die alle Nash-Gleichgewichte die Eigenschaft haben, ein Wohlfahrtsmaximum zu realisieren, und umgekehrt, für die zu jedem Wohlfahrtsmaximum ein Nash-Gleichgewicht existiert, dass dieses als Ergebnis produziert. Um eine größere Klasse von Wohlfahrtsfunktionen abdecken zu können, geht Maskin gleichzeitig zu sozialen Entscheidungsregeln über. Diese definiert er als mengenwertige Wohlfahrtsfunktionen.<sup>23</sup> Für diesen Untersuchungsrahmen liefert er dann eine bemerkenswerte Charakterisierung, wann und unter welchen Bedingungen eine soziale Entscheidungsregel als Nash-Gleichgewicht eines Mechanismus implementiert werden kann.<sup>24</sup>

### Nash-Implementierung

Zunächst zeigt Maskin, dass eine solche sogenannte Nash-Implementierung nur für monotone soziale Entscheidungsregeln möglich ist. Dabei ist Monotonie wie folgt definiert: Eine soziale Alternative A, die für eine bestimmte Gesellschaft sozial optimal ist, muss auch sozial optimal bleiben, wenn sich die Präferenzen ihrer Individuen derart ändern, dass bei keinem Individuum eine zuvor individuell schlechter bewertete Alternative vor Alternative A gereiht wird. Diese Monotonieeigenschaft wird heute häufig auch Maskin-Monotonie genannt.

Darüber hinaus beweist Maskin, dass für den Fall mindestens dreier Gesellschaftsmitglieder Nash-Implementierung dann möglich ist, wenn die soziale Entscheidungsregel Maskin-monoton ist und keinem Gesellschaftsmitglied ein Veto-Recht einräumt. Während Maskin zunächst Spielformen mit vollständiger Information betrachtete, wurde sein Ergebnis später auf Spielformen mit unvollständiger Information und auf die Implementierung in Bayes-Nash-Gleichgewichten verallgemeinert.

### Wohin geht die Reise?

Ein fundamentaler Kritikpunkt der Mechanismus-Design-Theorie wird häufig darin gesehen, dass viele der Mechanismen, die in einem konkreten realökonomischen Anwendungszusammenhang eine vorgegebene Wohlfahrtsfunktion maximieren, sowohl im Hinblick auf die unterstellte Rationalität der real beteiligten Akteure als auch auf den mit der Gleichgewichtsbestimmung einhergehenden Rechen- und Analyseaufwand unrealistisch komplex sind. Ein Beispiel hierfür sind die diversen Auktionsformate zur

Versteigerung von UMTS-Lizenzen, die vor wenigen Jahren quer durch Europa mit äußerst wechselhaftem Erfolg durchgeführt wurden.

Jüngere Arbeiten zur Mechanismus-Design-Theorie tragen dieser Erfahrung Rechnung und verlangen Robustheit im Hinblick auf die (eingeschränkte) Rationalität der Teilnehmer. Exemplarisch seien hier die Arbeiten von Bergemann und Morris genannt.<sup>25</sup> Das derzeit entstehende Forschungsgebiet kann als Design robuster Mechanismen bezeichnet werden.

Zwei weitere aktive Forschungsbereiche der Mechanismus-Design-Theorie sollen nicht unerwähnt bleiben. Das erste thematisiert interdependente Wertschätzungen in der Auktionstheorie. Ziel ist es, Externalitäten der privaten Information oder der Allokation des Auktionsobjekts in die Analyse von Mechanismen zu integrieren. Beispielsweise dürfte der Wert einer UMTS-Lizenz für ein Telekommunikationsunternehmen auch davon abhängen, welche seiner Konkurrenten ebenfalls Lizenzen erwerben und wie viele (allokative Externalität). Externalitäten der privaten Information können bei der Einführung neuer Technologien vorliegen. Jede Firma initiiert eigene Marktstudien, um private Information über das Marktpotential der neuen Technologie zu erwerben. In der Regel sind die so erworbenen Signale nicht unabhängig voneinander, so dass Gebote im Auktionsverlauf normalerweise auch Information über die privaten Signale enthalten. In beiden Fällen sind die Wertschätzungen der Auktionsteilnehmer nicht unabhängig, sondern interdependent.<sup>26</sup>

Das zweite Gebiet entstammt der Vertragstheorie und problematisiert die Unvollständigkeit von Verträgen. Damit einher gehen die Problematik von Neuverhandlungen und das wohlbekannte Hold-up-Problem.<sup>27</sup> Auch hier hilft die Perspektive der Mechanismus-Design-Theorie, grundsätzliche Möglichkeiten und Unmöglichkeiten aufzudecken.

Es steht zu vermuten, dass 2007 nicht der letzte Nobelpreis vergeben wurde, der dem weiten Feld der Spieltheorie zuzurechnen ist, sind doch in den letzten Jahrzehnten zahlreiche bahnbrechende und einflussreiche Arbeiten publiziert worden. Man denke nur an die Vertragstheorie in den 80er und 90er Jahren oder die evolutionäre und experimentelle Spieltheorie im letzten Jahrzehnt.

<sup>25</sup> Dirk Bergemann, Stephen Morris: Robust mechanism design, in: *Econometrica*, Vol. 73 (2005), und weitere dort zitierte Arbeiten.

<sup>26</sup> Vgl. z. B. Philippe Jehiel, Benny Moldovanu: Efficient design with interdependent valuations, in: *Econometrica*, Vol. 69 (2001).

<sup>27</sup> Vgl. Patrick Bolton, Matthias Dewatripont: *Contract Theory*, Cambridge, MA, 2005.

<sup>23</sup> Mathematisch gesprochen handelt es sich um eine Wohlfahrtskorrespondenz.

<sup>24</sup> Eric S. Maskin: Nash equilibrium and welfare optimality, a.a.O.