

## Zur Funktionsweise eines gut organisierten Marktes

Im Pitgame interagieren Spieler, die wenig private Information haben, und "finden" eine Allokation und einen annähernd markträumenden Preis, ohne dass eine lenkende, zentrale Institution die Koordination übernimmt. Dieser Prozess, der von Adam Smith die "unsichtbare Hand" genannt wurde und den die Teilnehmer im Spiel selber erleben, muss sorgfältig erklärt werden.

### 1 Angebots- und Nachfragekurven

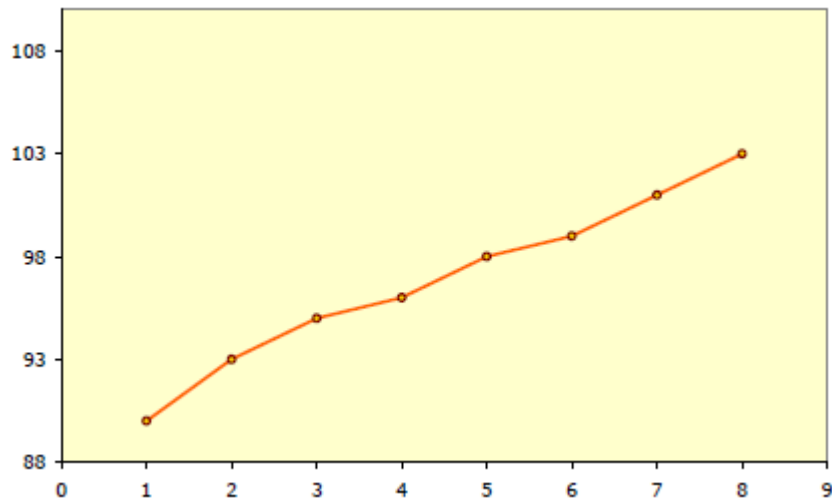
Die Angebots- und Nachfragekurven sind eine Darstellung aller Order-Karten, die im Spiel vorhanden sind. Um die Konstruktion dieser wichtigen Darstellung zu verstehen, werden wir ein konkretes Beispiel verwenden.

Reservationspreise...	
... der Käufer	... der Verkäufer
96	90
97	93
99	95
100	96
100	98
103	99
105	101
108	103

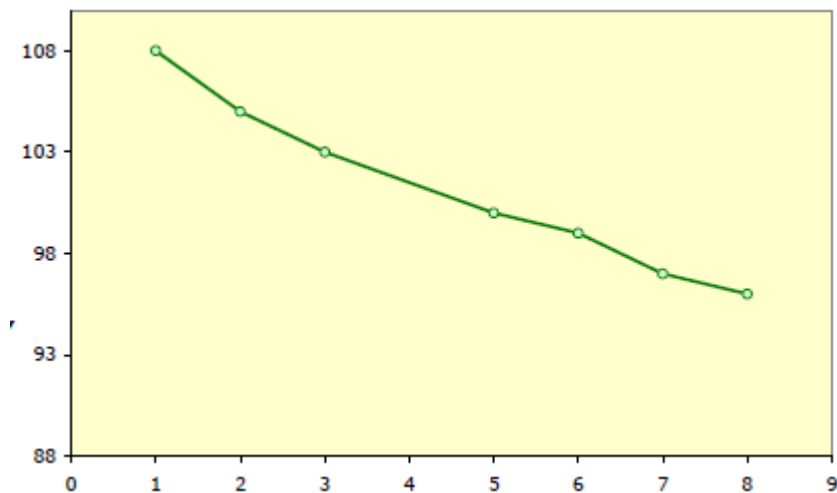
Wir wollen annehmen, dass sechzehn Teilnehmer mitspielen. Die nebenstehende Tabelle zeigt die Reservationspreise aller Order-Karten, die an die Spieler verteilt werden.

Wieviele Verkäufer wären bereit, zu einem Preis von 100 zu verkaufen? --- Es sind sechs Verkäufer, nämlich jene mit den Reservationspreisen 90, 93, 95, 96, 98, und 99. Wieviele wären immer noch bereit zu verkaufen, wenn der Preis auf 97 fallen würde? --- In diesem Fall wären noch vier Verkäufer bereit, den Tausch einzugehen (jene mit den Reservationspreisen 90, 93, 95, und 96).

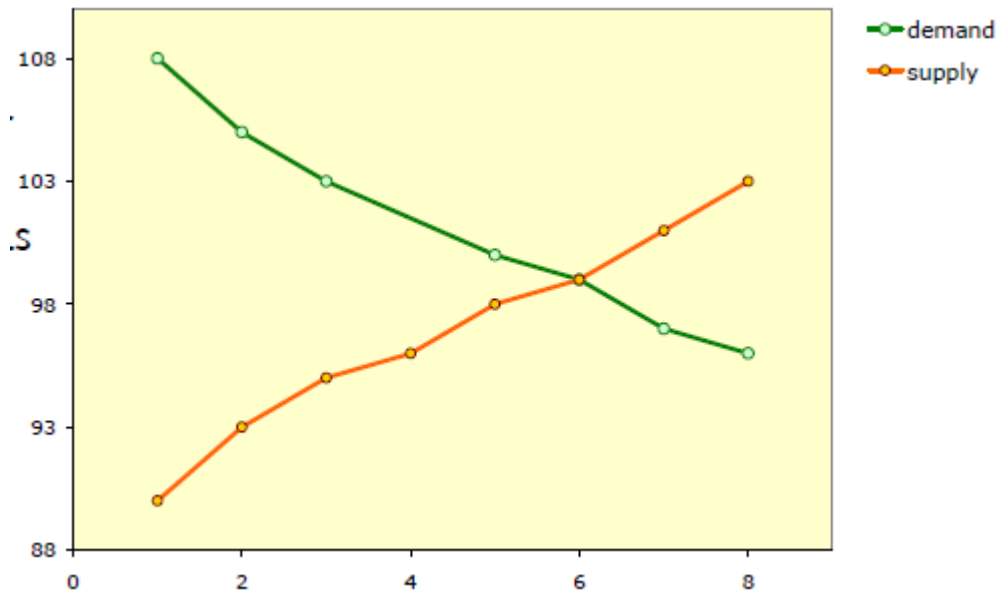
Die Angebotskurve ist eine Darstellung der maximal zu Verkauf angebotenen Menge in Abhängigkeit des Preises. Um die Angebotskurve zeichnen zu können müssen wir also die Reservationspreise der Verkäufer in aufsteigender Reihenfolge ordnen (wie in der rechten Spalte der Tabelle) und bei jedem Preis zwischen 90 und 103 die Anzahl Verkäufer eintragen, die zum Verkauf bereit sind. Die Abbildung rechts zeigt das Ergebnis; es ist eine Darstellung aller Order-Karten der Verkäufer, die an die Spieler verteilt wurden.



Die Nachfragekurve ist analog konstruiert. Sie beantwortet die Frage, wie viele Käufer jeweils bereit sind zu kaufen, gegeben verschiedene Preise. Zur Konstruktion dieser Kurve müssen wir also die geordneten Reservationspreise der Käufer wiederum in eine Grafik einzeichnen, wobei wir aber mit dem grössten Reservationspreis beginnen und uns durch die Liste durcharbeiten, bis wir alle Order-Karten der Käufer verarbeitet haben, siehe die Grafik rechts.



Wir können nun beide Kurven in dieselbe Grafik übertragen und erhalten damit eine Darstellung der Reservationspreise sowohl Käufer als auch der Verkäufer im Spiel (d.h. im Markt). Der Ort, an dem sich die beiden Kurven schneiden, hat eine besondere Bedeutung. Bei diesem Preis sind genau gleich viele Verkäufer bereit, zu verkaufen, wie Käufer bereit sind, einem Kauf zuzustimmen. Ökonomen bezeichnen diesen Punkt deshalb als *Marktgleichgewicht*. In unserem Beispiel befindet sich das Marktgleichgewicht bei einem Preis von 99. Bei diesem Preis sind jeweils 6 Käufer und Verkäufer bereit, einen Handel einzugehen.



## 2 Effizienz

Ein Spieler, der einen Handel durchführt, macht gewöhnlich einen Gewinn. Einen Verlust muss er nie in Kauf nehmen, da niemand gezwungen ist, den Handel durchzuführen. Betrachten wir unser Beispiel. Es ist denkbar, dass der Verkäufer mit dem tiefsten Reservationspreis (90) und der Käufer mit dem tiefsten Reservationspreis (96) einander treffen und miteinander handelseinig werden. Da der Käufer bereit ist, höchstens 96 zu bezahlen, und der Verkäufer mindestens 90 haben will, werden sie sich auf einen Preis dazwischen einigen können, bei dem beide zustimmen.

Dasselbe könnte mit dem nächsten Paar geschehen. Die beiden würden sich auf einen Preis zwischen 93 und 97 einigen. Tatsächlich ist es denkbar, dass alle 16 Spieler am Ende einen Tausch durchgeführt haben. Wer dabei wieviel Gewinn macht hängt von den Preisen ab, auf die sich die beiden Parteien jeweils einigen. Diese Preise beeinflussen also nur die Aufteilung des Gewinns, aber nicht die Summe der erzielten Gewinne. Die Summe der erzielten Gewinne aller Transaktionen wäre in diesem Fall 33 (siehe Tabelle). Die eben geschilderten Tauschvorgänge maximieren die Menge, die getauscht wird. Aber gibt es vielleicht eine Reihe von Tauschvorgängen, die zu einer grösseren gesamten Gewinnsumme führt?

Reservationspreise... ... der Käufer	Reservationspreise... ... der Verkäufer	Tausch- -gewinn
96	90	6
97	93	4
99	95	4
100	96	4
100	98	2
103	99	4
105	101	4
108	103	5
<b>Summe:</b>		<b>33</b>

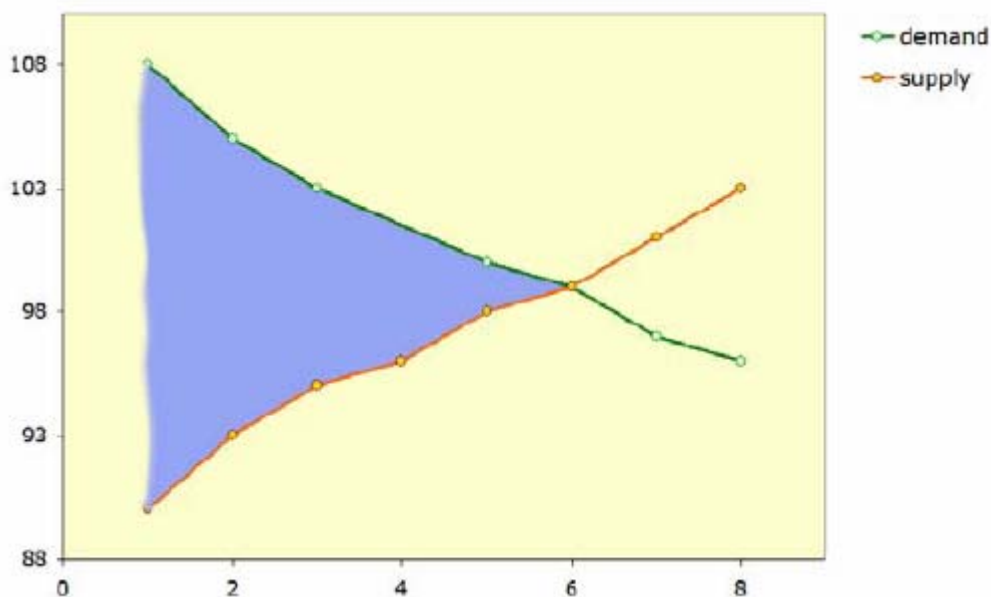
Wir könnten beispielsweise untersuchen was geschieht, wenn der Käufer mit dem höchsten Reservationspreis (108) auf den Verkäufer mit dem tiefsten Reservationspreis (90) trifft. Die beiden werden sich auf einen Preis zwischen 90 und 108 einigen. Das nächste Paar wird einen Preis zwischen 93 und 105 vereinbaren, etc, bis zum sechsten Paar. Hier haben beide Seiten einen Reservationspreis von 99. Entsprechend werden sie nicht tauschen, oder falls doch, dann zum Preis von 99. Auf alle Fälle werden sie keinen Gewinn erzielen. Die restlichen zwei Käufer und Verkäufer werden in dieser Reihenfolge nicht zum Tausch kommen und unverrichteter Dinge den Markt verlassen.

Reservationspreise...		Tausch-
... der Käufer	... der Verkäufer	-gewinn
108	90	18
105	93	12
103	95	8
100	96	4
100	98	2
99	99	0
97	101	---
96	103	---
<b>Summe:</b>		<b>44</b>

In dieser Situation ist also die Menge, die gehandelt wurde, kleiner (nur sechs Einheiten anstatt acht), aber die Summe der erzielten Gewinne ist grösser, nämlich 44 anstatt 33, wie bei der anderen Paarung. Tatsächlich gibt es keine andere Paarung, die einen grösseren gesamten Gewinn erzeugt. Es gibt aber andere Paarungen, die denselben Gesamtgewinn erzeugen; ein Beispiel ist rechts abgebildet. Einzig relevant ist, wer zum Zug kommt und wer nicht. Solange nur diejenigen Käufer zum Zug kommen, deren Reservationspreis grösser (oder gleich) als der gleichgewichtige Marktpreis von 99 ist, und nur jene Verkäufer einen Handel durchführen, deren Reservationspreis kleiner (oder gleich) als der Gleichgewichtspreis ist, wird der gesamte erzielte Gewinn immer 44 sein. Wer innerhalb dieser beiden Gruppen mit wem tauscht ist dabei irrelevant. Eine derartige Situation, in der die gesamten Gewinne maximal sind, nennen Ökonomen *effizient*.

Reservationspreise...		Tausch-
... der Käufer	... der Verkäufer	-gewinn
103	90	13
100	93	7
108	95	13
100	96	4
105	98	7
99	99	0
97	101	---
96	103	---
<b>Summe:</b>		<b>44</b>

Die folgende Grafik zeigt schematisch, weshalb gerade diese Käufer- und Verkäufergruppen den gesamten Gewinn maximieren. Es sind nämlich genau jene Käufer und Verkäufer, die sich links vom Marktgleichgewicht befinden, welche zum Zug kommen sollten. Die blaue Fläche zeigt den Unterschied zwischen den Reservationspreisen der Käufer und der Verkäufer, und stellt somit den gesamten Gewinn dar, der erzielt werden kann. Diese blaue Fläche wird dann maximiert, wenn sechs Einheiten wie beschrieben verkauft werden. Wenn ein Spieler rechts des Marktgleichgewichtes ebenfalls zum Zug kommt, oder ein Spieler links des Marktgleichgewichtes nicht zum Zug kommt, wird der erzielte Gewinn zwangsläufig kleiner.



### 3 Theoretische Voraussage

Die Voraussage der ökonomischen Theorie ist nun, dass der Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragekurven das Verhalten der Marktteilnehmer annähernd beschreibt. Das bedeutet insbesondere, dass

- der Marktpreis zum gleichgewichtigen Preis tendiert (im Beispiel 99),
- die gehandelte Menge ebenfalls dem gleichgewichtigen Punkt entspricht (im Beispiel 6),

- die Summe der erzielten Gewinne maximal wird (im Beispiel 44) und somit der Markt effizient ist.

An diesem Punkt kann nun die Auswertung der durchgeführten Spiele erfolgen. Inwieweit stimmen die theoretische Voraussagen mit dem tatsächlichen Verhalten überein? Wie gross sind die Abweichungen. Werden die Abweichungen in späteren Runden kleiner, d.h. gewöhnen sich die Spieler an die Marktmechanik?

