

Auktionen und Märkte

Erstpreisauktionen - Experiment

Carl-Christian Groh & Jonas von Wangenheim

Universität Bonn, Wintersemester 2024/2025

Plan für heute:

- Die Erstpreisauktion spielen und Strategien entwickeln → strategische Interaktion der Erstpreisaktion erleben.
- Ergebnisse auswerten und Dynamiken im Lernverhalten beobachten.
- Intuitionen gemeinsam diskutieren und erarbeiten.
- **Kernfrage:** Sind unsere Vorhersagen bezüglich der Gleichgewichte der EPA akkurat?

Die Erstpreisauktion als Experiment

- Wir versteigern einen fiktiven Token per Erstpreisauktion.
- Gehen Sie auf <https://zufallsgenerator.net/> . Dort erzeugen Sie eine Zufallszahl zwischen 1 und 100. Das ist Ihre Wertschätzung für den Token. (Stellen Sie sich vor, das sei der Preis zu dem Sie ihn verkaufen können, falls Sie gewinnen.)
- Bedenken Sie: Jeder Ihrer Mitspieler hat auch eine Wertschätzung zwischen 1 und 100. Sie können aber aus Ihrem Wert nichts über den Wert der anderen lernen.
- Gehen Sie auf <https://ecampus.uni-bonn.de/vote/JWSP>
- Geben Sie über den Schieberegler Ihre Wertschätzung wahrheitsgemäß an (Ignorieren Sie das Prozent Zeichen).
- Geben Sie Ihr Gebot ein.

Die Erstpreisauktion als Experiment

- Sie versuchen, Ihren **erwarteten Gewinn zu maximieren**.
- Beispiel: Sie bieten 25, Ihre Wertschätzung war 70.
 - Ist das höchste gegnerische Gebot über 25, so verlieren Sie und erhalten nichts.
 - Ist das höchste gegnerische Gebot unter 25, so gewinnen Sie und zahlen 25 → Gewinn von 45.
- Beispiel: Sie bieten 80, Ihre Wertschätzung war 70.
 - Ist das höchste gegnerische Gebot über 80, so verlieren Sie.
 - Ist das höchste gegnerische Gebot unter 25, so gewinnen Sie und zahlen 25 → Gewinn von -5.
- Wir werden das Auktionsspiel mehrere Male wiederholen, zunächst in **Gruppen von Drei**, danach **alle zusammen**.
 - Ziehen Sie jedes Mal eine neue Zufallszahl!

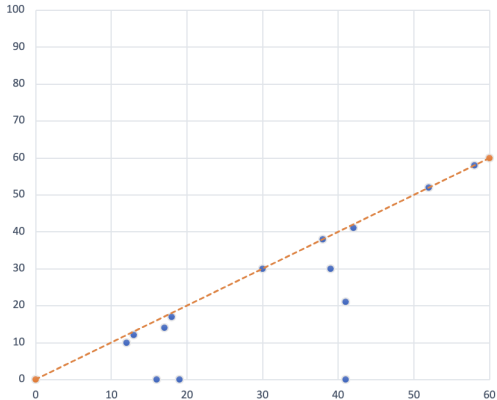
Wir diskutieren vor der Auswertung folgende Fragen:

- Haben Sie Ihre Strategie über die ersten Runden angepasst?
- Haben Sie Ihre Strategie davon abhängig gemacht, wie Sie Ihre Gegner persönlich einschätzen?
- Haben Sie Ihre Strategie davon abhängig gemacht, gegen **wieviele Gegner** Sie geboten haben? Inwiefern? Warum?
- Diskutieren Sie strategische Unterschiede zwischen der Erstpreisauktion und der Zweitpreisauktion → welche wird einen **höheren Gewinn** erzielen?

Wir schauen uns eine Auswertung der Daten an.

- Hat sich das Bietverhalten über die verschiedenen Runden der 3-Bieter Auktionen verändert?
- Gibt es Unterschiede im Bietverhalten zwischen den 3-Bieter Auktionen und denen in denen alle gemeinsam Bieten? Warum/Warum nicht?
- Betrachten Sie das Bieterverhalten der anderen. Was erscheint hier eine Beste Antwort zu sein? Formulieren Sie einen Trade-off. An was erinnert Sie der Trade-off?

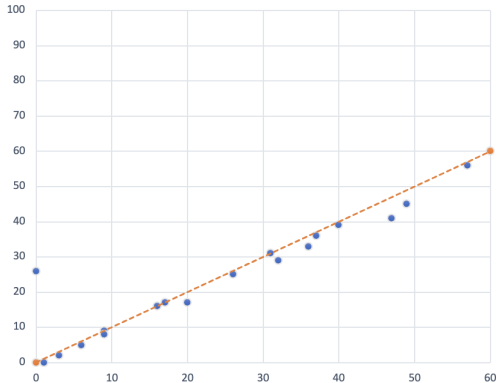
EPA - erste Runde (N = 3)



Auktionen mit 3 Teilnehmern.

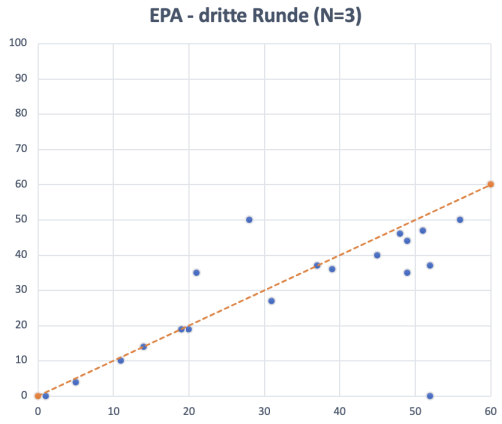
- Einige bieten deutlich unter WS, einige auch genau WS (vgl ZPA?) oder eins darunter.

EPA - zweite Runde (N=3)



Auktionen mit 3 Teilnehmern.

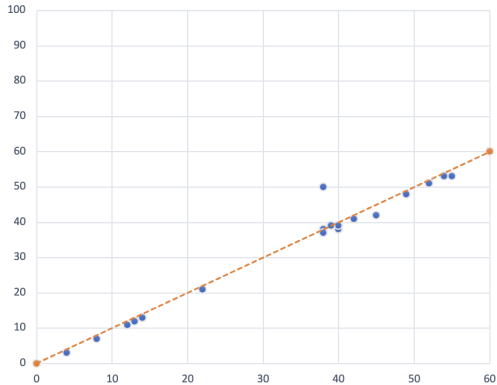
- Eine Person bietet über WS (gelbe Linie) → ist dominiert!
- Ansonsten ähnlich wie in Runde 1, aber mehr Gebote nahe WS.



Auktionen mit 3 Teilnehmern.

- Mehrere Personen bieten über WS.
- Bei hohen WS wird öfters deutlich unterhalb der WS geboten.

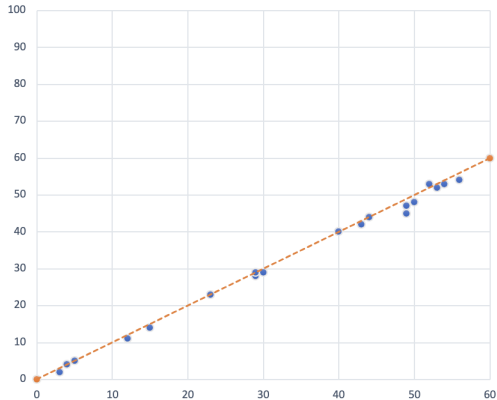
EPA - erste Runde (N = 19)



Auktion mit 19 Teilnehmern.

- Wenige Bieter deutlich über oder unter eigener WS.
- Die meisten Gebote auf unter eins unter eigener WS.

EPA - zweite Runde (N = 19)



Auktion mit 19 Teilnehmern.

- Ähnliche Ergebnisse wie in erster Runde.

Erinnerung: Ziel war es, den erwarteten Gewinn zu maximieren.

Einige Teilnehmer haben ihre WS geboten. Kann das optimal sein?

- Nein! Selbst bei Gewinn der Auktion ist Payoff Null.

Viele Teilnehmer haben Eins unter WS geboten. Scheint das optimal?

- Maximaler Gewinn ist 1! Bei Bieten von 2 unter WS ist potenzieller Gewinn doppelt so hoch. Wirklich nur halbe Wahrscheinlichkeit zu gewinnen?

Mögliche Gründe: "Joy of Winning", Konkurrenzdenken,

Oder: falsches "Rechnen"

Höhere Gebote bei mehr Teilnehmern. Gründe?

- Mehr Konkurrenz. Kleinere Gewinnwahrscheinlichkeit?
Notwendigkeit für höheres Gebot um zu gewinnen?

Unterschiede zur ZPA - Der Tradeoff

- Schon gesehen: Eigene WS bieten nicht optimal.
- **Trade off:** Niedrigeres Gebot verringert Gewinnwahrscheinlichkeit, erhöht aber Profit im Fall von Gewinnen.
- Für die optimale Strategie muss ich **Bietverhalten** Anderer einschätzen.
- Trade-off ähnlich zu monopolistischem Einkauf. (→ **Monopolproblem**)
- **Fazit:** Anders als in ZPA hängt meine beste Antwort vom Verhalten der anderen ab (→ strategische Interaktion, Spieltheorie)

Beste Antwort - Erste Annäherung

Es gibt Heterogenität im Bieterverhalten.

- Beste Antwort ist nicht klar zu bestimmen.
- Vereinfachende Annahme für jetzt: Alle Gegner bieten so wie die Regressionsgerade es angibt.
- Wir ignorieren, dass nur ganzzahlige Gebote möglich waren.

Es folgt: Für $b(v) = \alpha v$ sind alle Gebote in $[0, \alpha \cdot 100]$ gleich wahrscheinlich.

- Verteilungsfunktion der Gebote ist $F(b) = \frac{b}{100\alpha}$
- Verteilung d. höchsten gegnerischen Gebots: $F(b_{(1:n-1)}) = \frac{b^{n-1}}{(100\alpha)^{n-1}}$.

Ich interessiere mich nur für die Fälle, in denen ich profitabel gewinnen kann.

$$F(b_{(1:n-1)} | \tilde{b}_{(1:n-1)} < v) = \frac{F(b_{(1:n-1)})}{\text{Prob}(\tilde{b}_{(1:n-1)} < v)} = \frac{\frac{b^{n-1}}{(100\alpha)^{n-1}}}{\frac{v^{n-1}}{(100\alpha)^{n-1}}} = \frac{b^{n-1}}{v^{n-1}}$$

Insbesondere ist diese Verteilung unabhängig von α !

Beste Antwort - Erste Annäherung

Bieter i sucht nun Gebot b_i um erwarteten Gewinn zu maximieren:

$$U_i(b_i, v_i) = \text{Prob}(\tilde{b}_{(1:n-1)} < v_i) \left(\frac{b_i^{n-1}}{v_i^{n-1}} (v_i - b_i) \right)$$

Maximieren bzgl b_i führt zu der BeO:

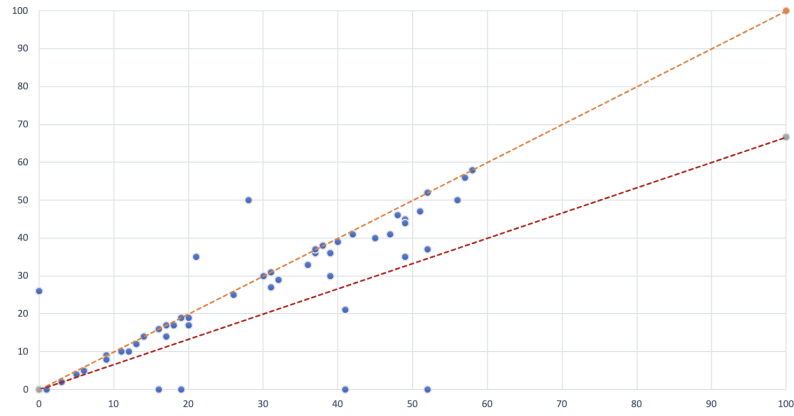
$$\frac{\text{Prob}(\tilde{b}_{(1:n-1)} < v)}{v_i^{n-1}} ((n-1)b_i^{n-2}v_i - nb_i^{n-1}) = 0$$
$$\Rightarrow (n-1)b_i^{n-2}v_i = nb_i^{n-1} \quad \Rightarrow \quad b_i^* = \frac{n-1}{n}v_i$$

Beachte: Wir haben im Wesentlichen nur verwendet, dass die Gebote der Gegner gleichverteilt sind.

Beste Antwort in unserem Auktionsspiel

In Rot: beste Antwort auf gleichverteilte Gebote der Gegner bei $n = 3$.

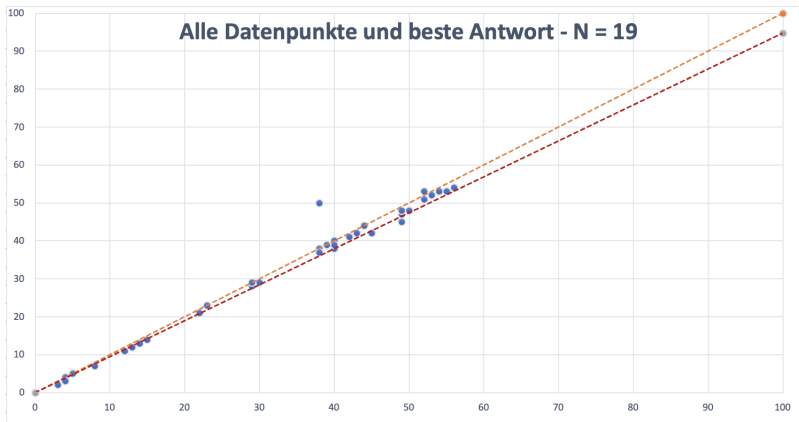
Alle Datenpunkte und beste Antwort - N = 3



Im Wesentlichen Gebote **über** der besten Antwort!

Beste Antwort in unserem Auktionsspiel

In Rot: beste Antwort auf gleichverteilte Gebote der Gegner bei $n = 19$.



Fazit

- In der EPA ist **Unterbieten** der eigenen WS optimal ("bid shading").
- Sie haben **weniger unterboten** als das (im Durchschnitt) optimal gewesen wäre.
- Dieses Verhalten ist weit verbreitet in Experimenten!
- Unzählige Erklärungsansätze in der theoretischen Literatur der letzten Jahrzehnte.
- Bisher keine allseits anerkannte Erklärung dafür.
- Bemerke: Wir haben uns bisher nur **optimale Antwort** auf **gegebenes** Verhalten angeschaut.
- Als nächstes: Analyse des **Bayesianischen Nash GG**, bei dem das Verhalten der Anderen auch eine beste Antwort darstellt.