

Modellieren der Einspiel- ergebnisse von Kinofilmen



THOMAS TRESSEL

Online-Ergänzung

Tabellarischer Verlaufsplan

Unterrichtsphase und Inhalte	Lehreraktivität / Schüleraktivität	Sozialform, Medien, didaktische Hinweise
<p>Einstieg und Wiederholung</p> <p>Die drei erfolgreichsten Kinofilme aller Zeiten</p> <p>Wiederholung der bekannten Wachstumsmodelle und ihrer rekursiven Wachstumsvorschriften</p>	<p>Lehrer fragt nach den Titeln der erfolgreichsten Kinofilme aller Zeiten und heftet die entsprechenden Filmposter mit Magneten an die Tafel.</p> <p>Lehrer erläutert, dass es in dieser Stunde darum gehen wird, ein passendes Modell zur Beschreibung der Einspielergebnisse von Kinofilmen zu finden, um mit diesem dann Prognosen für aktuelle Kinofilme anzustellen.</p> <p>Lehrer erläutert Begrifflichkeit der „kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse“.</p> <p>Schüler nennen ihnen bereits bekannte Modelle zur Beschreibung von Wachstumsvorgängen und ordnen diesen ihre rekursiven Wachstumsvorschriften zu.</p>	<p>Unterrichtsgespräch</p> <p>Tafel, Filmposter</p> <p>Tafelkarten mit den Namen der Modelle (grün, gelb, rot)</p>
<p>Erarbeitung</p> <p>Deskriptive Anwendung des Modells des beschränkten Wachstums</p> <p>SuS diskutieren die Anwendbarkeit des Modells des beschränkten Wachstums im Kontext der Einspielergebnisse von Kinofilmen sowie dessen Grenzen</p>	<p>Lehrer fragt die Schüler, welches der ihnen bereits bekannten Modelle zur Beschreibung der kumulierten wöchentlichen Einnahmen der Filme ihrer Meinung nach am besten geeignet ist. Die SuS teilen ihre Meinung durch Hochhalten einer entsprechenden Farbkarte mit und stellen begründete Überlegungen zur Problematik an.</p> <p>Erläuterung der Vorgehensweise im Lehrervortrag mit Hilfe der Folien M1 und M2.</p> <p>Schüler finden sich in 3er Gruppen zusammen, teilen die drei erfolgreichsten Kinofilme aller Zeiten innerhalb der Gruppe entsprechend ihren persönlichen Vorlieben untereinander auf und bearbeiten entsprechend die Arbeitsblätter M4 bis M6.</p> <p>Schüler überlegen sich in der Gruppe, auf welchen Film das Modell des beschränkten Wachstums besonders gut passt, und welche Gründe es für eventuelle „Ausreißer“ in den Daten geben könnte.</p>	<p>Ampelmethode (jeder Schüler erhält eine grüne, gelbe und rote Karte aus Tonkarton)</p> <p>Lehrervortrag (M1, M2)</p> <p>Gruppenarbeit Rollenkarten (M3) Arbeitsblätter M4-M6 → Kooperative Lernform</p> <p>Binnendifferenzierung nach persönlicher Neigung</p>
<p>Ergebnissicherung:</p> <p>Kurze Präsentationen</p>	<p>Schüler versehen die Poster der Filme an der Tafel, deren Einspielergebnisse sich gut mit dem beschränkten Wachstum modellieren lassen mit grünen Karten, die anderen mit roten Karten. Jede Gruppe fasst kurz die Ergebnisse aus der Gruppenarbeit zusammen. Hierbei sollte auch insbesondere der Unterschied zwischen dem absoluten Fehler und dem relativen Fehler thematisiert werden.</p>	<p>Kurz-Präsentationen</p> <p>Unterrichtsgespräch</p>
<p>Vertiefung</p> <p>Prognostische Anwendung des Modells des beschränkten Wachstums</p>	<p>Die Schüler bearbeiten das Arbeitsblatt zu einem aktuellen Kinofilm (hier M7/M8 zu <i>After Earth</i>) und wählen zwischen zwei Schwierigkeitsgraden (grün und rot) aus.</p> <p>Kurze anschließende Besprechung im Plenum.</p>	<p>Einzelarbeit, dann Unterrichtsgespräch</p> <p>Arbeitsblätter M7 / M8</p> <p>Binnendifferenzierung nach Schwierigkeit</p>
<p>Stellung der Hausaufgabe</p>	<p>Die Schüler wenden die Erkenntnisse der Stunde auf ihre Lieblingsfilme an.</p>	<p>Arbeitsblatt M9</p> <p>Binnendifferenzierung nach persönlicher Neigung</p>

M1

HARRY POTTER AND THE DEATHLY HALLOWS 2

Woche	Einspielergebnis kumulativ (USA)	Woche	Einspielergebnis kumulativ (USA)
1	\$226,117,069	11	\$378,972,347
2	\$296,534,509	12	\$379,344,886
3	\$330,641,014	13	\$379,950,852
4	\$350,085,941	14	\$380,350,637
5	\$361,496,489	15	\$380,596,554
6	\$368,240,692	16	\$380,753,265
7	\$372,150,983	17	\$380,901,821
8	\$376,103,101	18	\$380,974,762
9	\$377,480,123	19	\$381,011,219
10	\$378,436,868		

Datenquelle: <http://boxofficemojo.com/movies>

Ansatz: $B(t + 1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$

Bestimmung von S aus den Daten:

$$S \approx 380\,000\,000$$

$$\Rightarrow B(t + 1) = B(t) + k \cdot (380\,000\,000 - B(t))$$

Bestimmung von k durch Einsetzen der Daten der ersten beiden Wochen ($t = 1$)

$$296\,534\,509 = 226\,117\,069 + k \cdot (380\,000\,000 - 226\,117\,069)$$

$$\Rightarrow k \approx 0.46$$

\Rightarrow **Wachstumsvorschrift:**

$$B(t + 1) = B(t) + 0.46 \cdot (380\,000\,000 - B(t))$$

M2

Frage: Passt das Modell auf die Daten?

Idee: Vergleich der Daten, welche die Wachstumsvorschrift für die dritte Woche liefert, mit den realen Daten für die dritte Woche:

Modell / Wachstumsvorschrift:

$$B(3) = B^*(2) + 0.46 \cdot (380\,000\,000 - B^*(2)) \approx 334\,928\,635$$

($B^*(2)$): Tatsächliches Einspielergebnis bis zur zweiten Woche)

Vergleich mit den realen Daten:

Modell	Reale Daten
$B(3)$	$B^*(3)$
334 928 635	330 641 014

Absoluter Fehler:

$$|B(3) - B^*(3)| = 4\,287\,621 \rightarrow \text{groß!}$$

Relativer / prozentualer Fehler:

$$\frac{|B(3) - B^*(3)|}{B^*(3)} = \frac{4\,287\,621}{330\,641\,014} \approx 0.013 = 1.3\% \rightarrow \text{klein!}$$

Überprüfung für die vierte Woche:

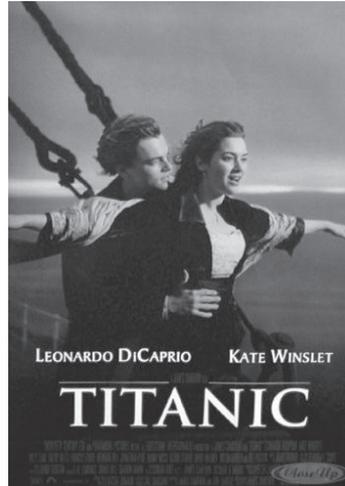
$$\frac{|B(4) - B^*(4)|}{B^*(4)} \approx \frac{3\,260\,207}{350\,085\,941} \approx 0.009 < 1\% \rightarrow \text{sehr klein!}$$

→ Schlussfolgerung: Super Modell !?

M3



Bildquelle: <http://www.closeup.de>



Bildquelle: <http://www.closeup.de>



Bildquelle: <http://www.closeup.de>

SPION

In dem Fall, dass ihr gar nicht mehr weiterkommt, hast du das Recht, im Namen und Auftrag deiner Gruppe eine andere Gruppe kurz auszuspionieren!

ZEITWÄCHTER

Deine Aufgabe ist es, darauf zu achten, dass deine Gruppe effizient arbeitet und rechtzeitig fertig wird!

DISKUSSIONSLEITER

Nachdem jeder von euch die Daten eines Films bearbeitet hat, ist es deine Aufgabe, die Diskussion darüber zu leiten, worauf Abweichungen der tatsächlichen Daten von den theoretischen Werten zurückzuführen sein könnten.

M4

EINSPIELERGESBISSE (USA)

FILM: AVATAR

REGISSEUR: DAVID CAMERON; ERSCHENUNGSJAHR 2009

Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche	Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche
1	\$137,094,051	18	\$745,444,933
2	\$283,624,210	19	\$746,659,357
3	\$380,540,297	20	\$747,521,330
4	\$450,467,005	21	\$748,133,199
5	\$516,797,418	22	\$748,633,160
6	\$564,472,387	23	\$748,928,859
7	\$606,493,323	24	\$749,125,398
8	\$637,605,653	25	\$749,252,032
9	\$671,721,154	26	\$749,389,769
10	\$692,904,794	27	\$749,491,002
11	\$712,489,342	28	\$749,568,158
12	\$723,744,022	29	\$749,620,438
13	\$732,880,952	30	\$749,685,805
14	\$738,393,054	31	\$749,710,176
15	\$741,352,439	32	\$749,735,275
16	\$742,844,322	33	\$749,755,628
17	\$744,020,453	34	\$749,766,139

Datenquelle: <http://boxofficemojo.com/movies>

Arbeitsaufträge

- Setze beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse voraus, d.h. wenn $B(t)$ die Einnahmen bis einschließlich zur Woche t bezeichnet, dann gilt: $B(t+1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$
- Bestimme die Schranke S aus der Datentabelle. Runde sinnvoll.

$S =$

- Bestimme dann den Proportionalitätsfaktor k aus den Daten der ersten beiden Wochen. Runde auf zwei Dezimalen.

- Notiere hier die Wachstumsvorschrift, die du gefunden hast:

$B(t+1) =$

- Berechne mit dieser Wachstumsvorschrift nun die Einnahmen für zwei weitere Wochen und vergleiche sie mit den tatsächlichen Werten. Bestimme auch den relativen Fehler!

- Diskutiert in der Gruppe mögliche Gründe für Abweichungen zwischen den tatsächlichen Daten und den berechneten Werten!

M5

EINSPIELERGESBISSE (USA)

FILM: TITANIC

REGISSEUR: DAVID CAMERON; ERSCHENUNGSJAHR: 1997

Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche	Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche
1	\$52,969,336	22	\$573,387,309
2	\$124,152,693	23	\$577,635,895
3	\$169,165,503	24	\$580,241,029
4	\$206,734,370	25	\$582,670,447
5	\$249,361,166	26	\$584,514,665
6	\$282,193,031	27	\$586,148,621
7	\$314,327,828	28	\$587,581,188
8	\$343,394,297	29	\$588,526,209
9	\$381,525,538	30	\$589,152,380
10	\$407,350,832	31	\$591,758,169
11	\$431,551,546	32	\$594,298,467
12	\$453,867,325	33	\$596,320,474
13	\$477,349,092	34	\$597,907,062
14	\$500,049,030	35	\$599,117,196
15	\$518,873,058	36	\$600,038,488
16	\$534,295,450	37	\$600,471,161
17	\$546,659,214	38	\$600,581,001
18	\$555,676,775	39	\$600,660,690
19	\$561,724,643	40	\$600,678,584
20	\$566,641,840	41	\$600,683,057
21	\$570,601,592		

Datenquelle: <http://boxoffice Mojo.com/movies>

Arbeitsaufträge

Setze beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse voraus, d.h. wenn $B(t)$ die Einnahmen bis einschließlich zur Woche t bezeichnet, dann gilt: $B(t+1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$

Bestimme die Schranke S aus der Datentabelle. Runde sinnvoll.

$S =$

Bestimme dann den Proportionalitätsfaktor k aus den Daten der ersten beiden Wochen. Runde auf zwei Dezimalen.

Notiere hier die Wachstumsvorschrift, die du gefunden hast:

$B(t+1) =$

Berechne mit dieser Wachstumsvorschrift nun die Einnahmen für zwei weitere Wochen und vergleiche sie mit den tatsächlichen Werten. Bestimme auch den relativen Fehler!

Diskutiert in der Gruppe mögliche Gründe für Abweichungen zwischen den tatsächlichen Daten und den berechneten Werten!

M6

Arbeitsaufträge

- # Setze beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse voraus, d.h. wenn $B(t)$ die Einnahmen bis einschließlich zur Woche t bezeichnet, dann gilt: $B(t+1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$
- # Bestimme die Schranke S aus der Datentabelle. Runde sinnvoll.

$S =$

- # Bestimme dann den Proportionalitätsfaktor k aus den Daten der ersten beiden Wochen. Runde auf zwei Dezimalen.

- # Notiere hier die Wachstumsvorschrift, die du gefunden hast:

$B(t+1) =$

- # Berechne mit dieser Wachstumsvorschrift nun die Einnahmen für zwei weitere Wochen und vergleiche sie mit den tatsächlichen Werten. Bestimme auch den relativen Fehler!

- # Diskutiert in der Gruppe mögliche Gründe für Abweichungen zwischen den tatsächlichen Daten und den berechneten Werten!

EINSPIELERGERBNISSSE (USA) FILM: THE AVENGERS

REGISSEUR: JOSS WHEDON; ERSCHENUNGSJAHR 2012

Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche	Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche
1	\$270,019,373	12	\$615,483,851
2	\$402,021,415	13	\$616,351,422
3	\$476,684,788	14	\$617,021,093
4	\$532,463,980	15	\$617,446,423
5	\$561,050,725	16	\$617,685,111
6	\$577,888,904	17	\$617,849,893
7	\$591,247,781	18	\$620,628,446
8	\$602,083,073	19	\$621,623,219
9	\$608,959,760	20	\$622,421,842
10	\$612,261,732	21	\$623,009,272
11	\$614,438,014	22	\$623,357,910

Datenquelle: <http://boxofficemojo.com/movies>

M7

EINSPIELERGESBNISSE (USA)

FILM: *AFTER EARTH*

REGISSEUR: M. NIGHT SHYAMALAN; ERSCHENUNGSJAHR: 2013

Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche
1	\$35,391,569
2	\$50,464,015
3	\$56,442,209
4	\$57,924,070



Daten- und Bildquelle: <http://boxofficemojo.com/movies>

Arbeitsauftrag

- # Setze beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse voraus, d.h. wenn $B(t)$ die Einnahmen bis einschließlich zur Woche t bezeichnet, dann gilt: $B(t+1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$
- # Setze $k = 0,75$ voraus.
- # Bestimme die Schranke S durch Einsetzen der Daten zweier aufeinanderfolgender Wochen in die rekursive Wachstumsvorschrift:

- # Welche Bedeutung hat die Schranke S in diesem Zusammenhang?
- # Überlege Möglichkeiten, um deine Prognose für S zu verbessern!

M8

EINSPIELERGESBNISSE (USA)

FILM: *AFTER EARTH*

REGISSEUR: M. NIGHT SHYAMALAN; ERSCHENUNGSJAHR: 2013

Woche	Einspielergebnis (USA) bis einschließlich zur angegebenen Woche
1	\$35,391,569
2	\$50,464,015
3	\$56,442,209
4	\$57,924,070



Daten- und Bildquelle: <http://boxofficemojo.com/movies>

Arbeitsauftrag

- # Setze beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse voraus, d.h. wenn $B(t)$ die Einnahmen bis einschließlich zur Woche t bezeichnet, dann gilt: $B(t+1) = B(t) + k \cdot (S - B(t))$
- # Aus den Daten von drei aufeinanderfolgenden Wochen erhältst du zwei Gleichungen:

- # Bestimme k mit Hilfe des Additionsverfahrens (eliminiere $k \cdot S$):

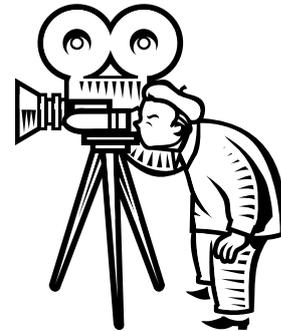
- # Bestimme nun noch S durch Einsetzen von k in die Gleichung mit den Daten zweier aufeinanderfolgender Wochen:

- # Überlege dir Möglichkeiten, deine Prognose zu verbessern!
- # Welche anschauliche Bedeutung hat k ? Überlege dir, welcher Zusammenhang zwischen den Einspielergebnissen und den Besucherzahlen besteht!

M9

DEIN LIEBLINGSFILM UND BESCHRÄNKTES WACHSTUM

- 1) Entscheide dich für einen deiner Lieblingsfilme (wähle einen anderen Film als die im Unterricht behandelten Kinofilme).
- 2) Recherchiere auf <http://boxofficemojo.com/movies>, welche Einnahmen dieser Film in den USA eingespielt hat. Unter "weekly" findest du die kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse ("Gross-To-Date").
- 3) Nimm beschränktes Wachstum der kumulierten wöchentlichen Einspielergebnisse an.
- 4) Ist dein Lieblingsfilm älter und läuft nicht mehr in den Kinos, verwende das Modell des beschränkten Wachstums deskriptiv, d.h. zur Beschreibung der Daten. Bestimme S durch Ablesen und den Faktor k aus den Daten der ersten beiden Wochen. Überprüfe die Wachstumsvorschrift, die du gefunden hast, an den Daten von mindestens zwei weiteren Wochen. Gibt es gravierende Abweichungen? Wenn ja, überlege dir mögliche und plausible Gründe, woran dies liegen könnte.



- 5) Läuft dein Lieblingsfilm noch im Kino, so verwende das Modell des beschränkten Wachstums prognostisch, d.h. versuche eine Aussage darüber zu treffen, welches Einspielergebnis dieser Film letztendlich erzielen wird.

Bildquelle: <http://office.microsoft.com/en-us/images>