Roland Pichler

Cluster 9: Kranke Kinder

zum Menü

Hinweis: Cluster 9 bezieht sich auf Bildungsanstalten für Kindergartenpädagogik, Bundesinstitute für Sozialpädagogik

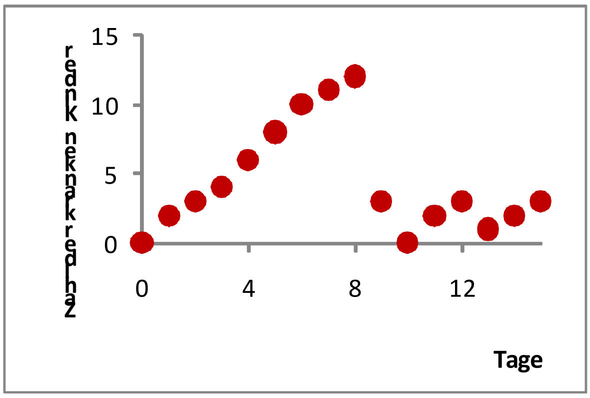
Carina praktiziert im Kindergarten.
Am **Freitag** berichtet die Leiterin in der Teamsitzung:
„Heute sind 12 Kinder krank, am **Montag** waren es nur 6. Wenn wir davon ausgehen, dass diese Krankheit so verläuft wie in den letzten Jahren, dann ist heute der Höhepunkt erreicht. Ab morgen wird die Zahl der kranken Kinder wieder abnehmen. Ich bin mir sicher, gegen Ende nächster Woche sind alle wieder gesund."
Carina meldet sich zu Wort: "Am letzten **Donnerstag** war noch kein Kind krank!"

Hinweis: Wählen Sie die folgenden Bezeichnungen:

t… Anzahl der Tage ab dem "letzten Donnerstag", dieser zählt als Beginn mit t = 0
Die Werte von t sind ganzzahlig
N(t)…Zahl der erkrankten Kinder

a) Begründen Sie, welche der angebotenen Kurven die Zahl der kranken Kinder im Laufe von 2 Wochen am besten wiedergibt und warum Sie die anderen für nicht günstig erachten.
(3-D)

Abb. C9.1



Ab.b C9.2

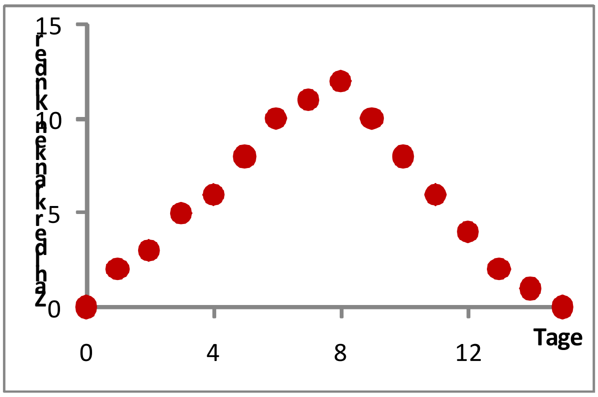
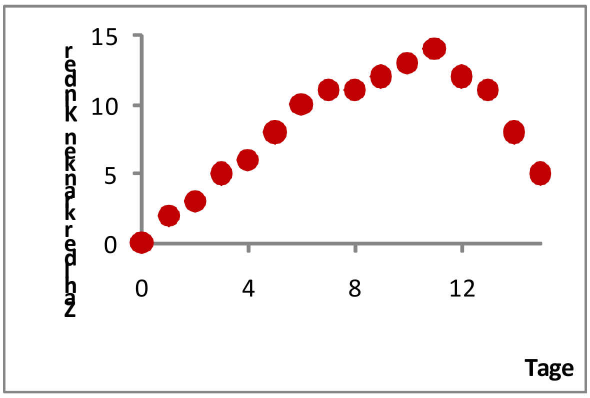


Abb. C9.3



b) Modellieren Sie eine Polynomfunktion 3. Grades N(t), die die Zahl der kranken Kinder näherungsweise beschreibt. Gehen Sie auf alle **bekannten** Angaben über die erkrankten Kinder ein. (Berücksichtigen Sie nicht die Vermutung, dass nach 2 Wochen alle Kinder wieder gesund sein werden.) (3-A,B)

c) Ein weiteres Modell für die Anzahl der erkrankten Kinder im Verlauf von Tagen geht von folgender Funktionsgleichung aus:
$N(t) = -0.0195t^3 + 0.234t^2 + 0.877t$, gültig für $N(t) \geq 0$
Berechnen Sie, wann gemäß dieser Funktionsgleichung mit keinen kranken Kindern mehr zu rechnen ist. (3-B)

Lösung:

a) Die Darstellung Abb. C9.2 gibt den Verlauf am besten wieder. Die Zahl der erkrankten Kinder nimmt zuerst zu, erreicht ein Maximum mit 12 Kindern am Tag 8 (Freitag) und sinkt dann allmählich wieder. Am Tag 4 (Montag) sind 6 Kinder krank und keine am Tag 0 (Donnerstag).

Abb. C9.1 scheidet aus, weil die Anzahl der kranken Kinder schlagartig sinkt und zusätzlich die Anzahl der Kranken nochmals ansteigt.

Abb. C9.3 hat in diesem Zeitraum noch nach 2 Wochen kranke Kinder, es sind nicht alle gesund.

b) Vorgegeben wird eine Polynomfunktion 3. Grades N(t) $N(t) = a\cdot t^3 + b\cdot t^2 + c\cdot t + d$. Die Lösung dieses Gleichungssystems erfordert 4 Bedingungen, nämlich:

$N(t) := a\cdot t^3 + b\cdot t^2 + c\cdot t + d$ In der Zuweisung N(t):= erscheint d rot, da a, b, und d nicht definiert sind

$N'(t) := \frac{d}{dt}N(t) \rightarrow 3\cdot a\cdot t^2 + 2\cdot b\cdot t + c$ Obwohl die Koeffizienten nicht definiert sind, lässt sich die 1. Ableitung symbolisch bilden

Vorgabe

$N(0) = 0$ Am 0.ten Tag sind noch keine Kinder krank

$N(4) = 6$ Am 4.ten Tag sind noch 6 Kinder krank

$N(8) = 12$ Am 8.ten Tag sind noch 12 Kinder krank

$N'(8) = 0$ Am 8.ten Tag ist die höchste Anzahl an kranken Kinder erreicht.

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} := \text{Suchen}(a,b,c,d) \rightarrow \begin{pmatrix} -\frac{3}{64} \\ \frac{9}{16} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

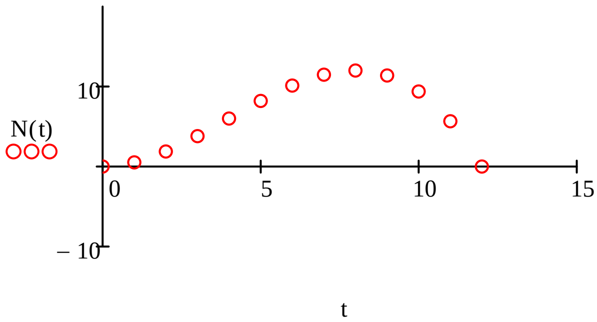
Mit dieser Zuweisung kann man direkt auf die einzelnen Koeffizienten für eine etwaige Weiterrechnung zugreifen.

$a = -0.04688$ $b = 0.5625$ $c = d = 0$ Die Koeffizienten nehmen diese Werte an (gerundet).

Die Polynomfunktion lautet daher:

$N(t) := -0.04688 \cdot t^3 + 0.5625 \cdot t^2$ $t := 0 .. 12$

Eine mögliche graphische Darstellung gibt die Anzahl der erkrankten Kinder wieder.



c) Die Modellfunktion ist gegeben durch: $N(t) := -0.0195 \cdot t^3 + 0.234 \cdot t^2 + 0.877 \cdot t$

Die Berechnung der Nullstellen liefert:

$t := t$ Diese Zuweisung ermöglicht es, t aus einer Formle symbolisch zu berechnen, obwohl der Variablen t weiter oben bereits ein Wert (in diesem Fall ein Bereich) zugewiesen wurde

$$N(t) = 0 \text{ auflösen}, t \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 14.998575385824079118 \\ -2.998575385824079118 \end{pmatrix}$$

Von Interesse ist nur die positive Nullstelle, also t ~ 14.999.

Die Kindergartenleiterin hat nach diesem Modell Recht: Nach 14 Tagen, also am 15.Tag (Freitag), sind alle wieder gesund.

zum Menü