BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht

Titel: Apfelblüte

Einordnung gemäß Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklungen:

Globales Entwicklungsziel	**SDG 13:** Die Aufklärung und Sensibilisierung über Frühwarnsysteme verbessern
Kernkompetenzen Lernende können …	**Erkennen** 1.2 … grafische Darstellungen und Tabellen mit Daten zu globalen Fragen verstehen und auswerten. 1.3 … Daten zu ausgewählten Fragestellungen der globalen Entwicklung und zum Nachhaltigkeitsprozess beschaffen und problemorientiert darstellen. 3.2 … durch Modellbildung Prognosen für die künftige globale Entwicklung erstellen und ihre Verlässlichkeit abschätzen. **Bewerten** 6.1 … verschiedene mathematische Modelle zu einer Problemstellung globaler Entwicklung gegeneinander abwägen und ihre Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung prüfen. 6.3 …Darstellungen von Daten und Prognosen zu Fragen der globalen Entwicklung kritisch beurteilen und ihre Verlässlichkeit hinterfragen. **Handeln** 9.1 … die Rolle der Mathematik mit weltweit gültigen Standards für einen rationalen Diskurs zu Fragen der globalen Entwicklung wertschätzen.
mathematische Inhalte	Daten darstellen, Trendlinie, (Korrelationskoeffizient)
einsetzbar ab	Jahrgangsstufe 9/10

Zusammenfassung:

In der Aufgabe wird eine Zeitreihe über den Beginn der Apfelblüte in NRW untersucht. Dieser Indikator zeigt exemplarisch, wie ein Ökosystem auf veränderte Umweltbedingungen reagiert. Die Ursache dafür sind steigende Durchschnittstemperaturen in Folge des Klimawandels.

Die Aufgabe folgt der Leitidee Daten und Zufall und kann ab Jgst. 9/10 eingesetzt werden. Der Einsatz einer Tabellenkalkulation (o.ä.) wird empfohlen.

Ab 9/10 – Daten und Zufall – SDG 13 – BNE-Aufgabe

BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht

Titel: Apfelblüte

Der Beginn bestimmter Phasen in der Pflanzenentwicklung, in diesem Fall der Apfelblüte, verschiebt sich über die Jahre vor allem in Abhängigkeit von Temperaturveränderungen. Aus langjährigen Beobachtungen kann damit der Einfluss veränderter klimatischer Bedingungen auf die Entwicklung von Pflanzen und Ökosystemen ermittelt werden. Das Erkennen klimabedingter Entwicklungen bei Pflanzen und Ökosystemen soll dazu beitragen, geeignete Anpassungsmaßnahmen zu initiieren, mit dem Ziel, mögliche Schäden von Klima-änderungen zu minimieren.
Die Kurve für den Beginn der Apfelblüte zeigt den für Klimagrößen typischen, stark variierenden Verlauf von witterungsgeprägten Ereignissen. (Quelle: MUNLV: Umweltbericht NRW 2009, S. 358)

a) Rechts siehst du die Daten aus dem Umweltbericht NRW. Zeichne ein Punktediagramm und vergleiche zunächst mit dem durchschnittlichen Beginn der Apfelblüte der Jahre 1961 – 1990 dem 4. Mai.

b) Führe eine lineare Trendanalyse für das dargestellte Zeitintervall durch. Zeichne hierzu mit der Hand oder einer Tabellenkalkulation eine lineare Trendlinie ein, bestimme deren Funktionsterm. Ermittle auf dieser Basis den Beginn der Apfelblüte für die Jahre 2020 und 2021.
Aus dem aktuellen Umweltbericht ist bekannt: Beginn der Apfelblüte 2020 am Tag 97 und 2021 am Tag 117. Vergleiche und erläutere deine Ergebnisse.

c) Formuliere eine Aussage, die aus dem Verlauf der Trendlinie ableitbar ist.

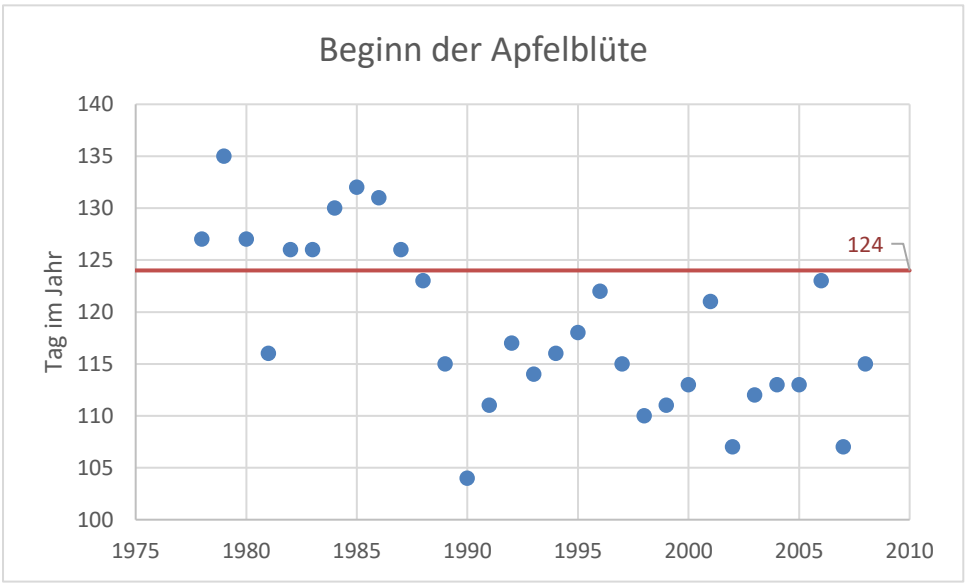
d) Unter https://umweltindikatoren.nrw.de/klima-energie-effizienz/apfelbluete-beginn-des-vollfruehlings findest du eine Darstellung des LANUK NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Klima) für den Zeitraum 1952 - 2022. Erkläre, warum das Landesamt hier zwei Zeiträume durch rote Strecken markiert hat.

e) Prüfe in geeigneter Weise, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Beginn der Apfelblüte und der Jahresdurchschnittstemperatur gibt. Passende Daten findest du in der Datei *9_10_SDG13_Apfelblüte.xlsx*.

Jahr	Tag im Jahr
1978	127
1979	135
1980	127
1981	116
1982	126
1983	126
1984	130
1985	132
1986	131
1987	126
1988	123
1989	115
1990	104
1991	111
1992	117
1993	114
1994	116
1995	118
1996	122
1997	115
1998	110
1999	111
2000	113
2001	121
2002	107
2003	112
2004	113
2005	113
2006	123
2007	107
2008	115

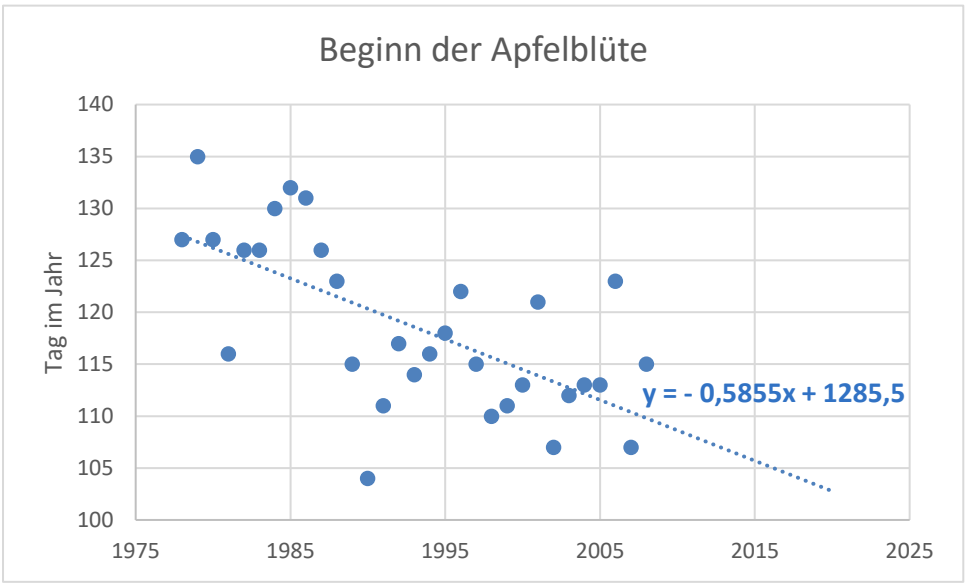
Lösungen

a)



Der 4. Mai ist der Tag 124 im Jahr (im Schaltjahr). Seit 1990 liegen alle Messwerte unter dem Durchschnitt.

b)



Setzt man die Jahreszahlen in die Trendgleichung ein, so erhält man für 2020 103 Tage, für 2021 102 Tage. Für 2020 ist die Prognose noch ziemlich passend, 2021 liegt sie weit daneben. Das liegt daran, dass es keinen klaren linearen Zusammenhang gibt. Die Werte können mal drunter (wie 2020) oder auch mal deutlich drüber (2021) liegen.

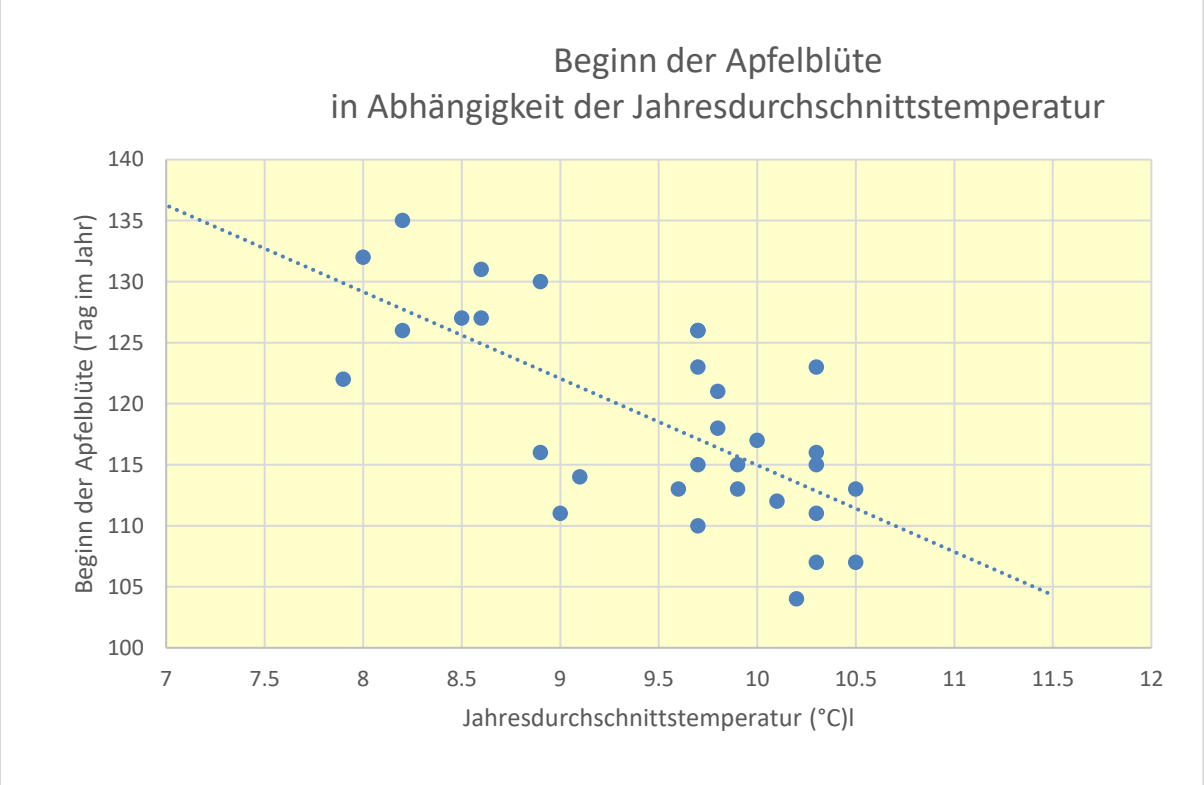
c) Aus dem Verlauf der Trendlinie kann abgeleitet werden, dass der Beginn der Apfelblüte in den kommenden Jahren vermutlich zu einem früheren Zeitpunkt im Jahr einsetzen wird.

d)

Bei Klimabetrachtungen nutzt man üblicherweise Durchschnittswerte für mindestens 30 Jahre lange Zeiträume.

Der Vergleich der Zeiträume 1951 – 1980 und 1991 – 2020 zeigt, dass sich der Beginn der Apfelblüte um 12 Tage nach vorn verschoben hat.

e)



Um einen Zusammenhang zunächst mal zu visualisieren, kann man ein Punktediagramm erstellen – Jahresdurchschnittstemperaturen auf die x-Achse und den Beginn der Apfelblüte auf die y-Achse. Das zeigt schon mal eindrücklich, dass die Apfelblüte umso früher beginnt, je höher die Jahresdurchschnittstemperatur ist.

Eine andere Möglichkeit ist es, den Korrelationskoeffizienten zu bestimmen. Excel liefert mit Hilfe der Formel KORREL(Bereich x, Bereich y) den Wert - 0,695.