



Station
„Mensch und Klima“
Teil 1

Arbeitsheft

--	--	--	--	--	--	--	--

Teilnehmercode

Schule

Klasse

Tischnummer



Mathematik-Labor
"Mathe ist mehr"



Mathematik-Labor

Station 1: Mensch und Klima

Liebe Schülerinnen und Schüler!

Die Welt ist gemacht aus Unsicherheiten. Das ist eine Gewissheit, die mit der Klimakrise eine immer größere Bedeutung in unserer Wahrnehmung der Welt bekommt. Um solche Unsicherheiten zu beschreiben, nutzen Wissenschaftler*innen der verschiedenen Fachrichtung (Politik, Klimaforschung, etc.) weltweit stochastische Methoden und Modelle. Wir wollen deshalb in diesem und in den folgenden Stationsteilen einen Blick in die Vielfalt der Anwendungsgebiete wagen, in denen stochastische Modelle mit Blick auf den Menschen und das Klima zur Anwendung kommen.

Viel Spaß!

Wichtig: Bearbeitet bitte alle Aufgaben der Reihe nach!



Zu dieser Aufgabe gibt es Hilfen im Hilfeheft.



Diskutiert hier eure wichtigsten Ergebnisse und fasst sie zusammen.



Zu dieser Aufgabe gibt es eine Simulation oder ein Video.



Zu dieser Aufgabe gibt es Material auf eurem Tisch.



Wir wünschen Euch viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Das Mathematik-Labor-Team



Mensch und Klima

Aufgabe 1: Durchführung des Reaktionstests

Annika und Julian haben an einem Leichtathletik-Wettbewerb teilgenommen und sind mit ihrem Ergebnis beim 100 Meter-Sprint nicht zufrieden. Julian ist aufgefallen, dass beide beim Start zu langsam waren. Diesen wollen sie nun trainieren und messen dazu zu Beginn ihre Reaktionszeit mit einem Lineal. Dabei hält Julian das Lineal fest und Annika hält ihre offene Hand an das untere Ende des Lineals. Julian lässt zu einem beliebigen Zeitpunkt los. Annika versucht das Lineal so schnell wie möglich zu fangen. An der Oberkante ihrer Hand messen sie die Länge in Zentimetern.

Material

- Zwei Lineale



- 1.1 Führt den Reaktionstest wie Annika und Julian jeweils 15-mal durch. Tragt eure Ergebnisse in der Tabelle ein. Tragt die Werte außerdem in die Tabelle in **Simulation 1** ein. Rundet dabei auf ganze Zahlen.

Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



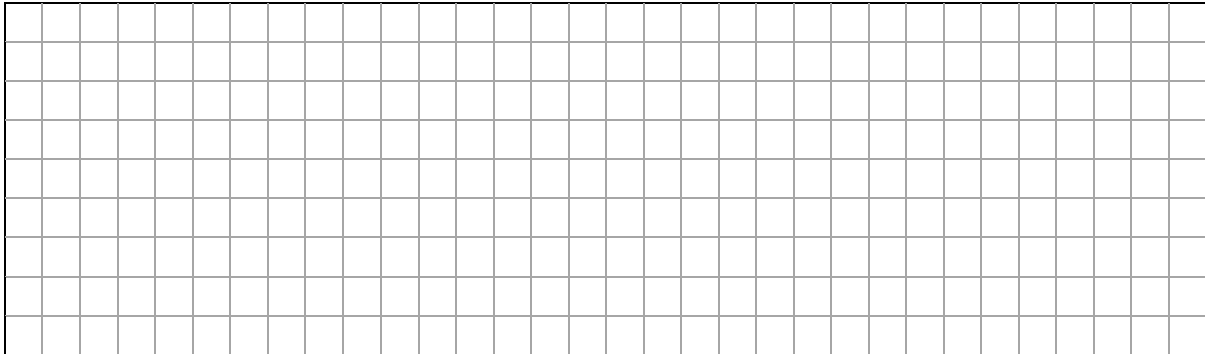


Mensch und Klima

Aufgabe 1: Durchführung des Reaktionstests

- 1.2 Berechnet mit der untenstehenden Formel zum freien Fall die tatsächliche Reaktionszeit anhand zweier Werte, die als Länge des Falls aufgeschrieben wurden.

Für den freien Fall gilt: $s = \frac{1}{2}g \cdot t^2$



- 1.3 Setzt in **Simulation 1** den Haken im Kontrollkästchen „Säulendiagramm Experiment“ und macht so das Säulendiagramm auf Basis eurer Werte sichtbar. Begründet, an welche Verteilung aus der Stochastik euch die Verteilung erinnert.

Hinweis: Die Schieberegler μ und σ müssen zu Beginn auf den darunter angegebenen Werten eurer Verteilung stehen.





Mensch und Klima

Aufgabe 1: Durchführung des Reaktionstests

- 1.4 Nutzt **Simulation 1**, um die standardisierte Normalverteilung darstellen zu lassen. Verändert mit den Schieberegler den Erwartungswert und die Standardabweichung, sodass sich das Säulendiagramm an die Kurve annähert (Standardisierung der Verteilung).
Beschreibt eure Vorgehensweise und die Werte der Parameter.

Gruppenergebnis

Fasst hier eure Ergebnisse aus den Aufgaben 1.1 bis 1.4 zusammen.

Formuliert zur Standardisierung jeweils einen kurzen Merksatz zur Änderung von Erwartungswert und Standardabweichung.



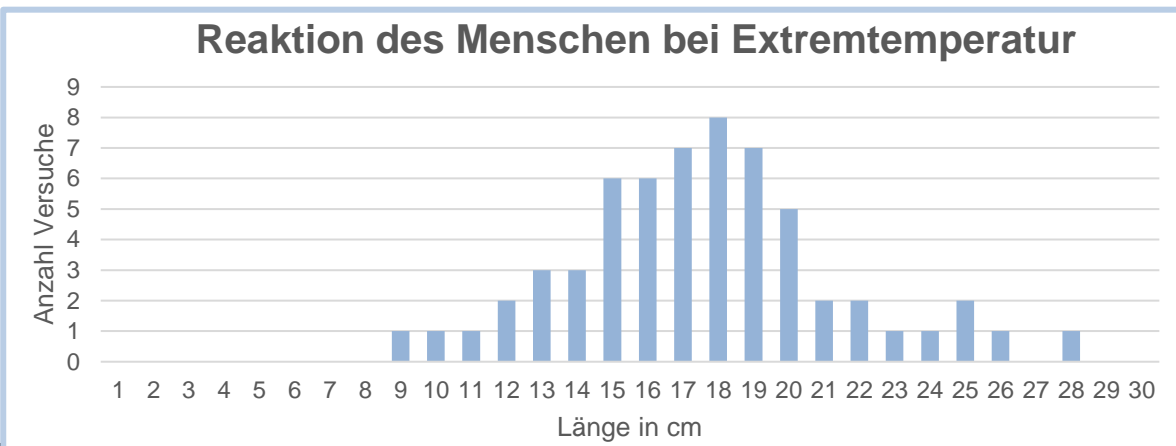
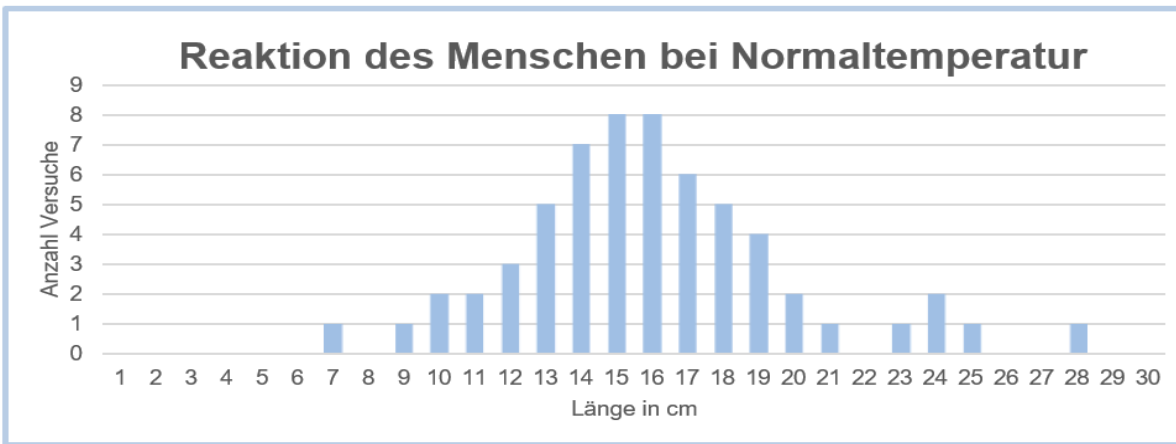


Mensch und Klima

Aufgabe 2: Reaktion und Extremtemperatur

Nach einer Studie ist bekannt geworden, dass sich extreme Hitze auf die Reaktionszeit des Menschen auswirkt. Dabei können sich die Reaktionszeiten bei Temperaturen von über 30°C um bis zu 20% erhöhen.

2.1 Vergleiche die zwei unten abgebildeten unterschiedlichen Verteilungen. Beschreibe mit Rückgriff auf die Fachbegriffe, was euch auffällt.





Mensch und Klima

Aufgabe 1: Durchführung des Reaktionstests

- 2.2 Macht mit dem Kontrollkästchen „Säulendiagramm Hitzeverteilung“ in **Simulation 1** die Verteilung der Reaktionszeit bei extremer Hitze sichtbar. Nutzt die Schieberegler erneut, um eure eigene Verteilung an die Verteilung bei Hitze anzupassen. Wie müssen Erwartungswert und Standardabweichung verändert werden? Beschreibt eure Beobachtungen.



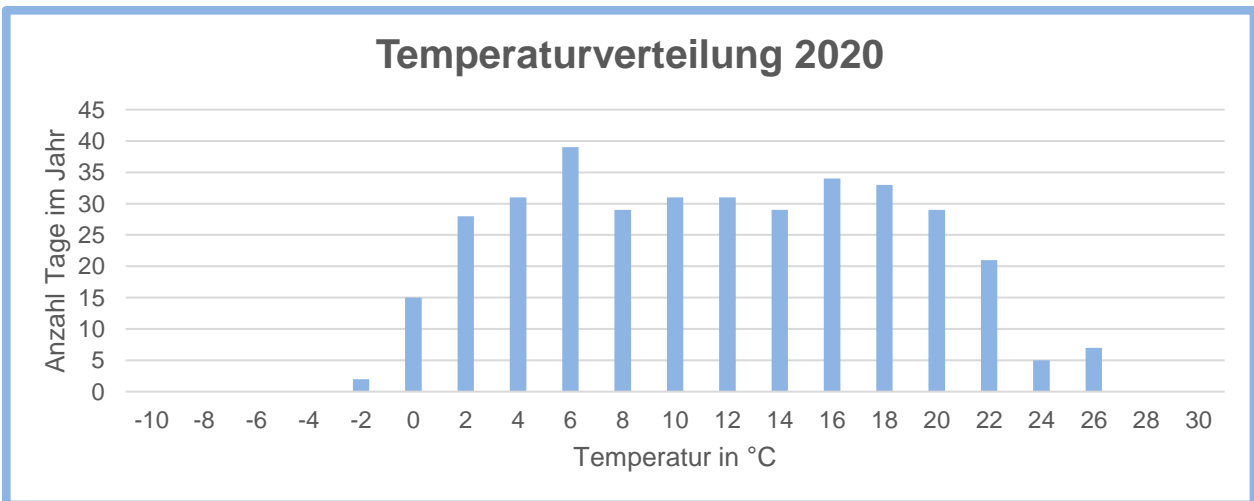
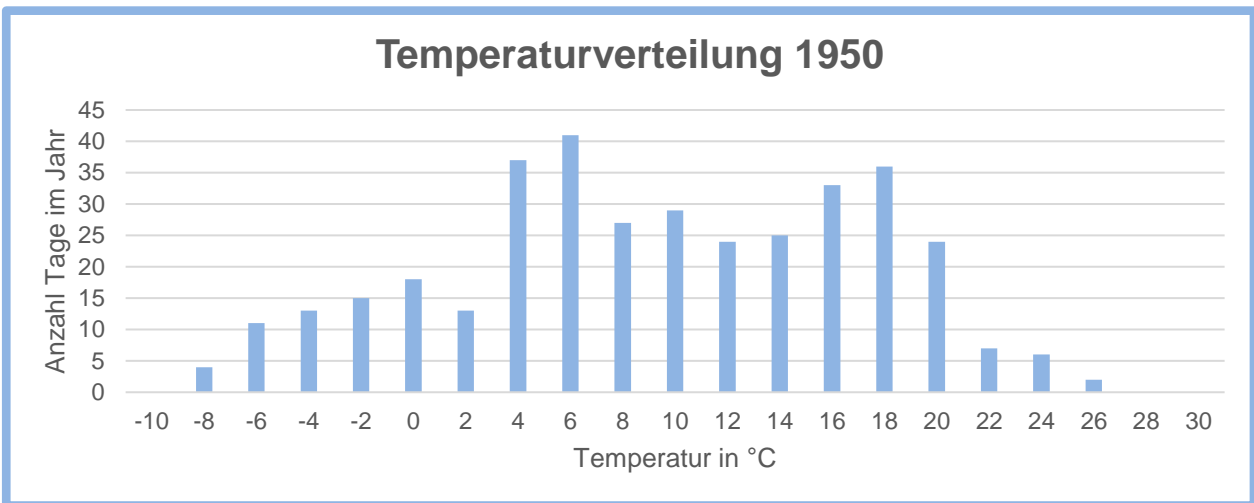


Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur

In Aufgabe 2 konnte man erkennen, dass Extremwetterlagen unseren Körper beeinflussen. Diese kommen in den letzten Jahren allerdings immer häufiger vor. Deshalb wollen wir nun die Wetterdaten Karlsruhes aus 1950 mit den Daten aus 2020 vergleichen.

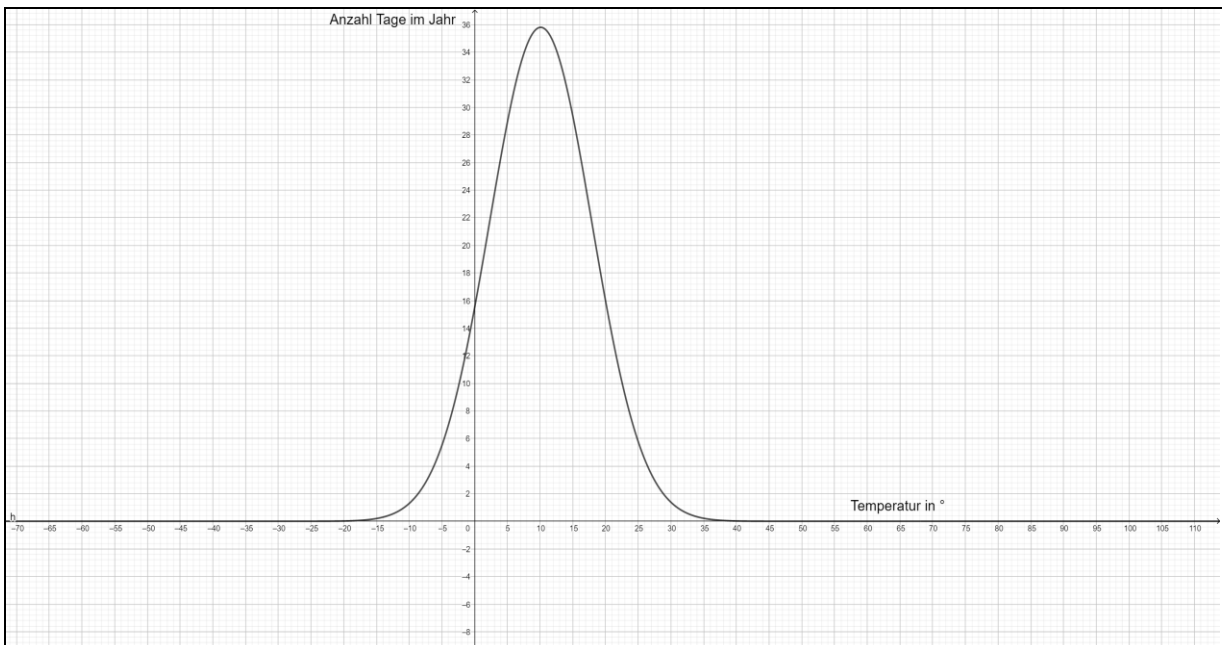
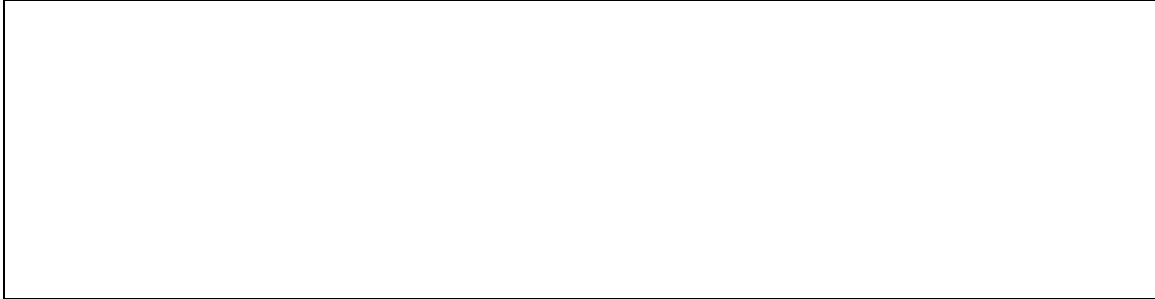
3.1 Betrachtet die beiden folgenden Verteilungen. Beschreibt die Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Welches Jahr war insgesamt wärmer? Begründet.





Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur



- 3.2 a) Die obige Verteilung ist eine Normalverteilung zur Annäherung an die Temperaturverteilung aus dem Jahr 2020. Schätzt und markiert folgende Bereiche um den Erwartungswert herum:
- 1) Der Bereich, in dem etwa 70% der Werte liegen.
 - 2) Der Bereich, in dem etwa 95% der Werte liegen.
 - 3) Der Bereich, in dem etwa 99% der Werte liegen.

b) Öffnet nun **Applet 2** und vergleicht eure Schätzungen mit den Wahrscheinlichkeitsintervallen in der Simulation. Nutzt hierfür den Schieberegler für ϵ (*Die Checkboxen erstmal ignorieren*). Ergänzt die so herausgefunden Bereiche in der obigen Grafik. Gebt jeweils die Intervallgrenzen an.





Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur

- 3.3 Wir wollen nun unsere Temperatur-Normalverteilung mit der standardisierten Normalverteilung vergleichen. Wählt hierfür in **Simulation 2** die Checkbox „An“ aus. Beschreibt, inwiefern sich die Wahrscheinlichkeitsintervalle der beiden Intervalle gleichen bzw. unterscheiden (Schieberegler nutzen). Formuliert eine allgemeine Regel.

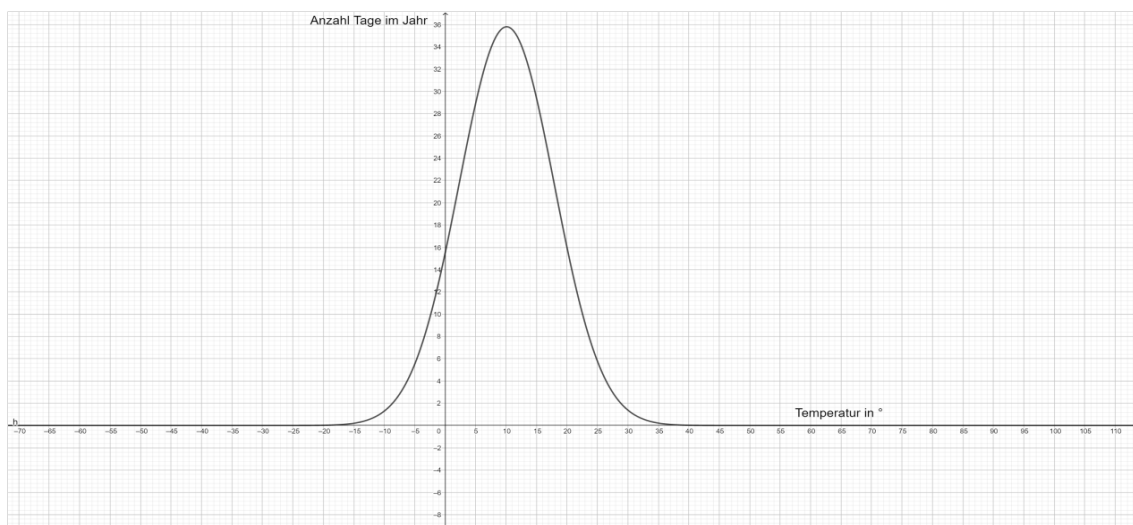
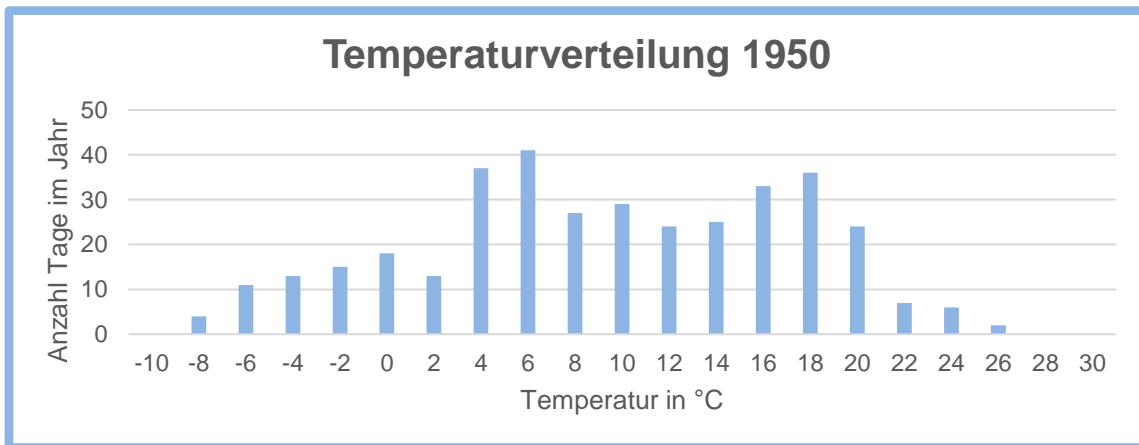




Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur

- 3.4 a) Betrachtet noch einmal die Temperaturverteilung aus dem Jahr 1950. Überlegt euch wie eine Normalverteilung als Annäherung an die Temperaturverteilung aussehen könnte. Zeichnet diese in das untenstehende Koordinatensystem. Begründet die Wahl eurer Normalverteilung.
- b) Vergleicht eure Normalverteilung von 1950 mit der von 2020. Beschreibt inwiefern sich die Verteilungen unterscheiden. Interpretiert was der Vergleich der beiden Verteilungen bezogen auf das Wetter und die Reaktionszeit inhaltlich bedeuten könnten.
- c) Diskutiert, welche Argumente gegen bzw. für eine solche normalverteilte Annäherung an die Temperaturverteilung sprechen.





Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur



Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur

Gruppenergebnis

Fasst hier eure Ergebnisse aus den Aufgaben 3.2 bis 3.3 zusammen.

Die Markierungen und ihr Zusammenhang mit der Standardabweichung sind in den sogenannten Sigma-Regeln festgeschrieben. Vervollständigt die Merksätze.

In der _____ 1σ um den Erwartungswert liegen _____ der Werte.

In der _____ 2σ um den Erwartungswert liegen _____ der Werte.

In der _____ 3σ um den Erwartungswert liegen _____ der Werte.





Mensch und Klima

Aufgabe 3: Veränderung der Temperatur



Mensch und Klima

Mathematik-Labor „Mathe-ist-mehr“
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)
Institut für Mathematik
Universität Koblenz-Landau
Fortstraße 7
76829 Landau

www.mathe-labor.de

Zusammengestellt von:
Tristan Probst und Lena Kasprzyk

Betreut von:
Alex Engelhardt

Variante A

Veröffentlicht am:
30.09.2022