

II.59

Naturfaktoren

Stufe 4 auf der Fujita-Skala – Tornados in den USA

Franziska Mieze, Traunstein



Foto: John M Lund Photography Inc. / iStockphoto.com

Die USA sind mit durchschnittlich über 1000 Tornados jährlich ein Land mit der höchsten Tornadohäufigkeit. Die meisten Tornados treten in dem sogenannten *Tornado Alley* auf, in dem Gebiet der *Great Plains* im Mittleren Westen. Das Problem: Ihre genaue Zugbahn und Stärke lässt sich nicht exakt voraussagen. Das macht Tornados zu einer großen Gefahr und ihre Erforschung fasziniert Meteorologen und *Storm Chaser*. Gleichermaßen

KOMPETENZPROFIL

- Klassenstufe:** 7/8
- Dauer:** 5 Unterrichtsstunden
- Kompetenzen:** Analysieren der Verwundbarkeit verschiedener Regionen durch Naturrisiken, Durchdringen fachlicher Sachverhalte und adressatengerechte Wiedergabe, Umgang mit Kartenmaterial und Auswertung von Bildern und Luftbildern, Informationsbeschaffung und Verarbeitung, Anwendung des Gelernten auf den eigenen Lebensbereich
- Thematische Bereiche:** Tornados in den USA, Folgen von Tornados erkennen und deren Einstufung verstehen, Verbreitungsgebiet und geografische und klimatische Grundlagen erkennen und daraus deren Entstehung erklären, das Phänomen *Storm Chaser*, Vorwarnungen und Schutzmaßnahmen für die US-Bevölkerung, Erstellen eines Notfallplans
- Medien:** Texte, Karten, Farbfolie, Fotos, Satellitenbilder, Videos, Grafiken
-

Die Folgen eines Tornados

M 1

Schau dir den Film zu den Folgen eines Tornados an.

Link: <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/tornados-durchziehen-mittleren-westen-der-usa-100.html>

Aufgabe

Lies den Erfahrungsbericht und betrachte die dazugehörigen Bilder. Notiere dir alle Informationen zu Tornados, die du finden kannst, in Stichpunkten. Was weißt du sonst noch?



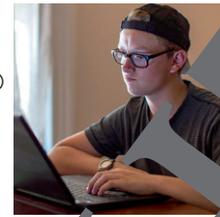
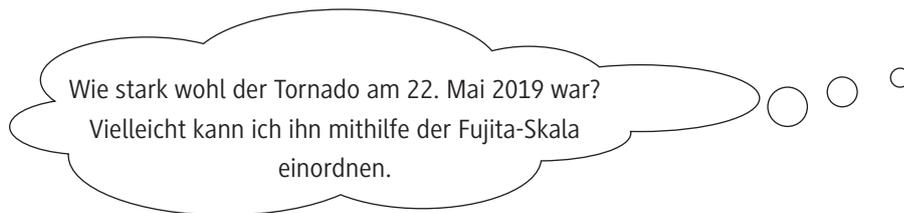
Hey! Ich bin Jason und lebe mit meiner kleinen Schwester und meinen Eltern in Joplin, Missouri. Am 22. Mai 2019 wurde unser Haus stark von einem Tornado getroffen. Wir wurden nicht verletzt, weil wir gerade im Urlaub waren, aber wir sahen die Tornadoalarmungen im Fernsehen. Die meisten Menschen sind zu spät, um noch zu flüchten oder die Häuser zu schützen. Es ist schwierig, einen Tornado genau vorherzusagen, und meistens hat man nur 15–20 Minuten Zeit, um sich in Sicherheit zu bringen. Es war schrecklich, unser Zuhause zerstört zu finden, aber ich war einfach nur froh, dass uns nichts passiert ist. Als wir nach Hause kamen, haben wir uns in der Nachbarschaft gemacht. Eines davon zeigt meine Schwester vor unserem Haus. Meine Eltern haben uns erzählt, dass am 22. Mai 2011 ein verheerender Tornado der Kategorie F5 über Joplin hinweggefegt ist. Damals starben viele Menschen und ein Großteil der Stadt wurde zerstört. Alle Einwohner von Joplin werden wohl immer mit dem nächsten Tornado rechnen müssen.



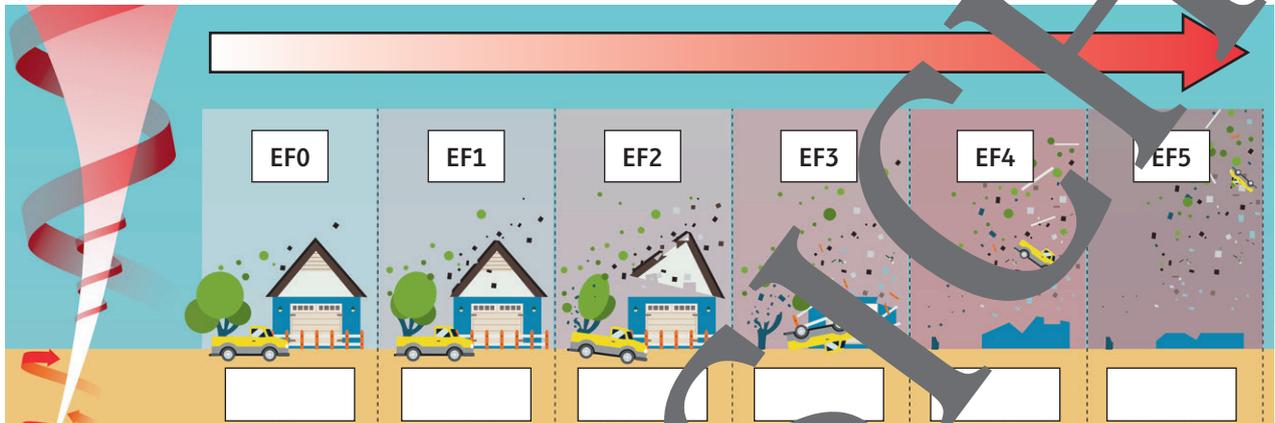
© Fotos: links oben: Steve Prezant / Image Source, Mitte: milanklusacek / E+, unten links: inhauscreative / E+, unten rechts: inhauscreative / E+

Die „erweiterte Fujita-Skala“

M 2



Fotos: Steve Prezant / Image Source



Grafik: b44022101 / iStock / Getty Images Plus

Aufgaben

- Hilf Jason und ordne den Tornado vom 22. Mai 2019 in Joplin anhand der Informationen und Bilder in Material 1 in die „erweiterte Fujita-Skala“ ein.
- Welche Schwierigkeiten ergeben sich? Welche Messdaten wären nötig, um eine genaue Zuordnung zu ermöglichen?



Die Spur der Zerstörung – ein „Tornado Track“

M 3



Fotos: Steve Prezant / Image Source



Link: <https://earthdata.nasa.gov/images/87972/tuscaloosa-tornado-track-fades>

Aufgaben

- Verwende die beiden übereinandergelegten Satellitenaufnahmen der Region um Tuscaloosa (Alabama) und den Text, um folgende Informationen herauszufinden.
 Datum der ersten Aufnahme: _____ Datum der zweiten Aufnahme: _____
 Was ist zwischen den beiden Aufnahmen geschehen? _____
 Verlauf des Tornados (Himmelsrichtung) _____
 Breite des Tornado Tracks: _____ Einordnung in der Fujita-Skala: _____
 Geschätzte Windgeschwindigkeit: _____
- Betrachte aktuelle Satellitenaufnahmen mithilfe eines Online-Kartendienstes und suche den Tornado Track. Ist noch etwas erkennbar? Mache einen Screenshot und markiere mit einer Linie (z. B. in Paint) den Tornado Track.



M 4

Das Hauptverbreitungsgebiet von Tornados in den USA

Aufgaben

1. Suche die mit am stärksten gefährdeten US-Staaten der Tornado-Gasse in einem Atlas.
2. Trage die Kürzel an der richtigen Stelle in der Karte ein.
3. Finde den Heimatort (Joplin, Missouri) von Jason. Trage ihn mit einem (x) in der Karte ein.



TX _____	SD _____	OK _____
MN _____	NM _____	VT _____
CO _____	IA _____	NE _____
KA _____	MI _____	WY _____



Karte: Rainer Lesniewski / iStock / Getty Images Plus



Foto: Steve Prezant / Image Source

Das Verbreitungsgebiet der Tornados erstreckt sich ja vom Süden der USA bis fast ganz nach Norden mitten durch die USA! Wieso ist denn besonders hier die Gefahr für Tornados so hoch? Und wie kann man sich schützen, wenn man in der Tornado-Gasse wohnt und jedes Jahr wieder in Gefahr ist?! Da muss es doch etwas geben, was ich tun kann ... Ah, das hier klingt gut: „Skywarn Storm Spotter Program“. – Das Programm bietet Kurse an, in denen man lernt, wie Tornados entstehen, wie man sie erkennt und wie man sich im Notfall verhält und schützen kann. Da melde ich mich gleich für den nächsten Kurs hier in Joplin an. Vielleicht macht ja meine Freundin Sally auch mit.

Hey Jason! Klar bin ich dabei! Melde mich gleich an. Super Idee!



Foto: Steve Prezant / Image Source

VORANSICHT

Wie entsteht ein Tornado?

M 5

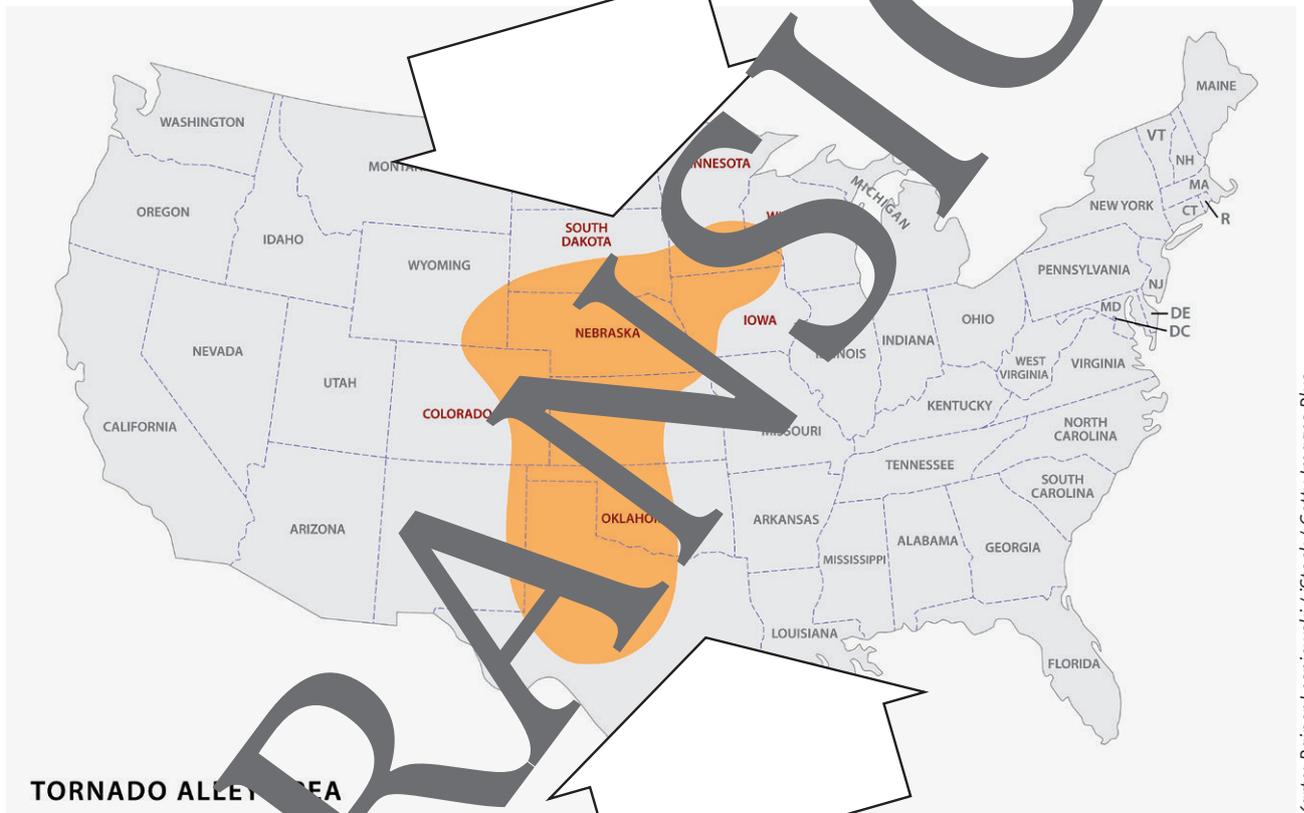
Willkommen zu unserem „Storm Spotter Program“. Mein Name ist Jack und ich leite den Kurs über Tornados. Okay, los geht's!



Foto: Pears2295 / iStock / Getty Images Plus

Aufgaben

- Betrachte im Atlas oder einer digitalen Karte die Lage der USA und trage dann die folgenden Luftmassen in der passenden Farbe in die Pfeile der USA Karte ein.
 - Rote Farbe für: warme, feuchte, subtropische Luft
 - Blaue Farbe für: kalte, trockene Polarluft
- Weshalb können die Luftmassen von Norden und Süden so ungehindert weit in die USA vordringen? Schraffiere in der Karte die Bereiche der großen Gebirgszüge mit brauner Farbe. Verwende hierzu eine physische Karte.



TORNADO ALLEY AREA

Karte: Rainer Lesniewski / iStock / Getty Images Plus



Foto: Steve Prezant / iStock / Getty Images Plus

*Okay, soweit klar!
Aber was geschieht dann mit den Luftmassen?*

Jack: „In den USA gibt es jährlich etwa 1200 Tornados, womit sie die Liste der tornadogefährdeten Länder anführen. Dies liegt an den perfekten Bedingungen des nordamerikanischen Kontinents, auf dem unterschiedlichste Luftmassen ungehindert aufeinander treffen und somit große Gewitterzellen entstehen können. Diese Superzellen erreichen einen Durchmesser von 20 bis 30 km. Nur etwa 10 % dieser Superzellen erzeugen Tornados. Meteorologen forschen noch an den exakten Bedingungen, die einen Tornado entstehen lassen. Einer der größten Tornado-Forscher weltweit war Tim Samaras. Er arbeitete als Ingenieur und Meteorologe für *National Geographic* an der Erforschung der Tornado-Entstehung. Dabei verfolgte er Tornados in den USA. Einer der gefährlichsten Jobs der Welt.“

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=7KDz6dGQ5RE> (3:00 Min.)



M 10

Storm-Spotter-Test

Überprüfe dein erarbeitetes Wissen zu Tornados in den USA.



Aufgaben

Markiere die richtigen Antworten im Multiple-Choice-Test, indem du a), b), c) oder d) mit einem Lineal unterstreichst. Korrigiere dich selbst und finde heraus, ob du das „Storm Spotter-Programm“ mit Jason und Sally bestanden hast. Es können pro Frage mehrere Antworten richtig sein.

1. Wann können in den USA Tornados auftreten?

- a) Von März bis Juni
- b) Nur im Sommer
- c) Das ganze Jahr
- d) Nur im Winter

2. Weshalb sind die Bedingungen in Nordamerika günstig für Tornados?

- a) Alle Gebirge verlaufen von Nord nach Süd.
- b) Es gibt immer viel Wasser.
- c) Es gibt viele Seen in den Zentral-USA.
- d) Warme und kalte Luft treffen aufeinander.

3. Warum ist die Einordnung eines Tornados in die erweiterte Fujita-Skala bisher schwierig?

- a) Wenige Leute sehen die Tornados.
- b) Die Struktur ist sehr unterschiedlich.
- c) Das Messen der Windgeschwindigkeit ist schwierig.
- d) Tornados kommen so selten vor.

4. Welche der folgenden Aussagen über die Entstehung eines Tornados richtig?

- a) Trockene Luft steigt auf und setzt beim Abkühlen viel Energie frei.
- b) Durch Windeinflüsse in der Höhe beginnt sich die aufsteigende Luft zu drehen.
- c) Durch absinkende, kalte Luft entsteht eine Windrose, die bis an die Erdoberfläche reicht.
- d) Feuchtwarme und kalte, trockene Luft treffen aufeinander und ein Gewitter entsteht.

5. Woran erkennt man, dass Tornadogefahr besteht?

- a) Es herrschen von Stunden vorher starker Wind.
- b) Eine große, dunkle und tief hängende Gewitterwolke entsteht.
- c) Der Himmel wird dunkel und färbt sich rot.
- d) Hagel und lautes Gewittergrollen.

6. Wo ist man bei einem Tornado gut geschützt?

- a) In einem großen Gebäude mit hohem Dach.
- b) In einem Auto.
- c) In einem kellerlosen Raum im Keller.
- d) Im Wald.

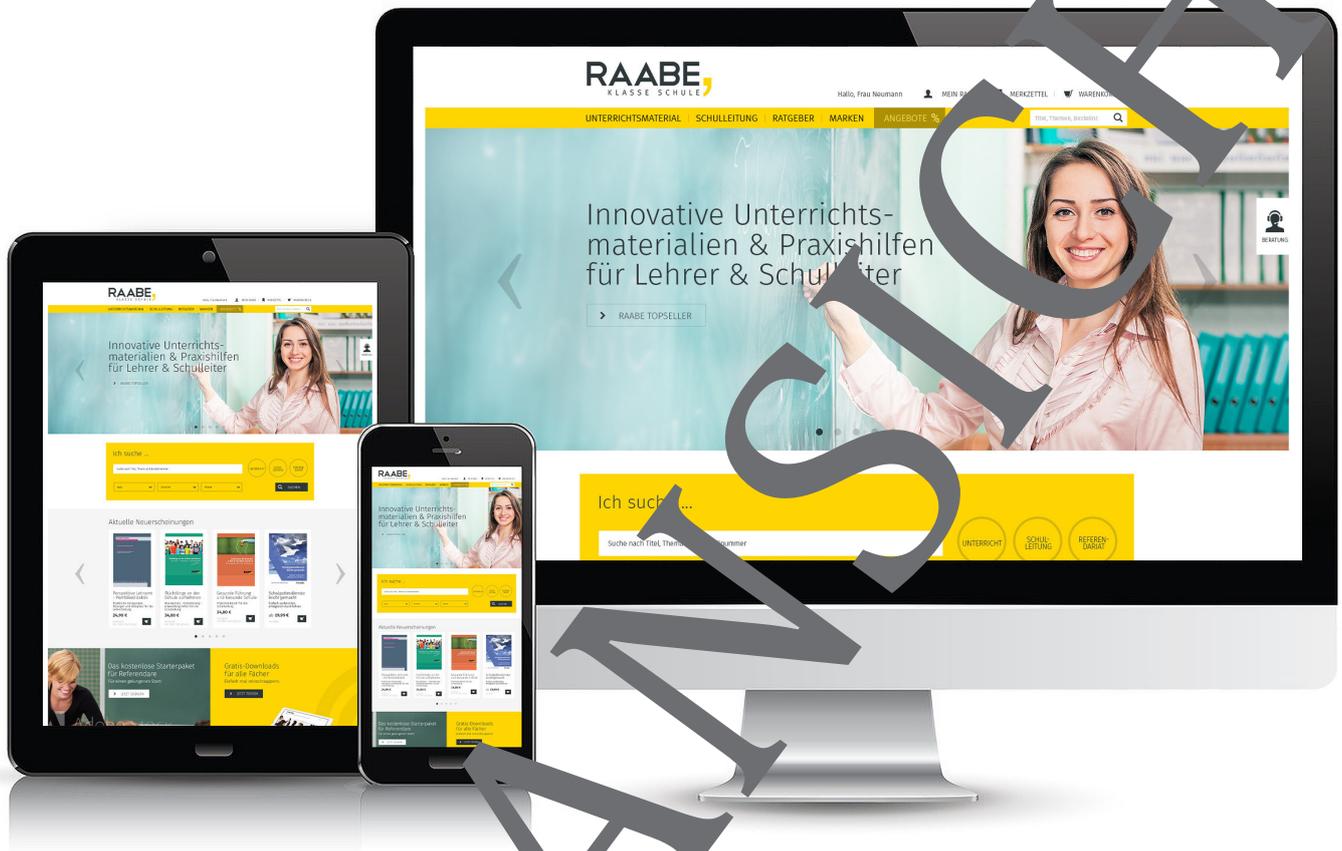
7. Was macht Tornados so gefährlich?

- a) Ihre Windgeschwindigkeit.
- b) Ihre Unberechenbarkeit.
- c) Ihre kurze Vorwarnzeit.
- d) Die teils sturzflutartigen Regenmassen.



Grafik: bubba / DigitalVectors

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de