



THE **GLOBE** PROGRAM

A Worldwide Science and Education Program

**GLOBE**  
@University of Cologne



# GLOBE Atmosphären-Untersuchung

## Messung des Luftdrucks

# Übersicht und Lernziele

## Dieses Modul beschreibt die...

- Auswahl eines Standortes zur Untersuchung des Luftdrucks.
- Vorgehensweise bei der Durchführung der Untersuchung.
- Kalibrierung der erforderlichen Instrumente.
- im GLOBE-Protokolle angewandten Methoden.

## Nach der Bearbeitung kann man...

- den barometrischen Luftdruck gemäß der GLOBE Protokolle messen.
- das Vorgehen zur Datenerfassung beschreiben.
- Daten in die GLOBE-Datenbank übertragen und veranschaulichen.

# Die Atmosphäre

- Gasförmige Hülle der Erdoberfläche, die sich bis in eine Höhe von etwa 500 Kilometern und somit bis an den Rand des Weltraums erstreckt.
- Bietet Schutz vor Strahlung, die von der Sonne ausgeht.
- Besteht aus Gasen wie Stickstoff, Sauerstoff, Argon usw.



Quelle: NASA Goddard

# Luftdruck

- Ist das Gewicht der Luft, das auf einer definierten Fläche der Oberfläche lastet.
- Zu- oder Abnahmen sind Indikatoren für anstehende Wetterumschwünge.
- Hoher Luftdruck bestimmt meist das „gute“ Wetter, während ein niedriger Luftdruck mit „schlechtem“ Wetter assoziiert wird.
- Ergänzende Informationen können dem [GLOBE-Protokoll](#) entnommen werden.



# Aus welchem Grund wird der Luftdruck gemessen?

## Der Luftdruck wird gemessen, um...

- Muster hinsichtlich seiner Veränderung zu erkennen.
- jährliche Druckunterschiede vergleichen zu können.
- jahreszeitliche Veränderungen Des Luftdrucks zu verstehen.
- Daten zur Klimaveränderung erfassen zu können.
- zukünftige Klimabedingungen und –veränderungen besser voraussagen zu können.
- das Wetter und die Veränderung des Klimas auf unserem Planeten besser verstehen zu können.

# GLOBE unterstützt die Arbeit von Wissenschaftlern

Die Messungen des GLOBE Programms unterstützen und ergänzen die von den Wissenschaftlern benötigten Umweltdaten.

- **Wetter**

(Lufttemperatur, Regen, Luftfeuchtigkeit, Wolkenformationen, ...)

- **Klima**

(durchschnittliche und extreme Zustände der Atmosphäre)

- **Energiebilanz**

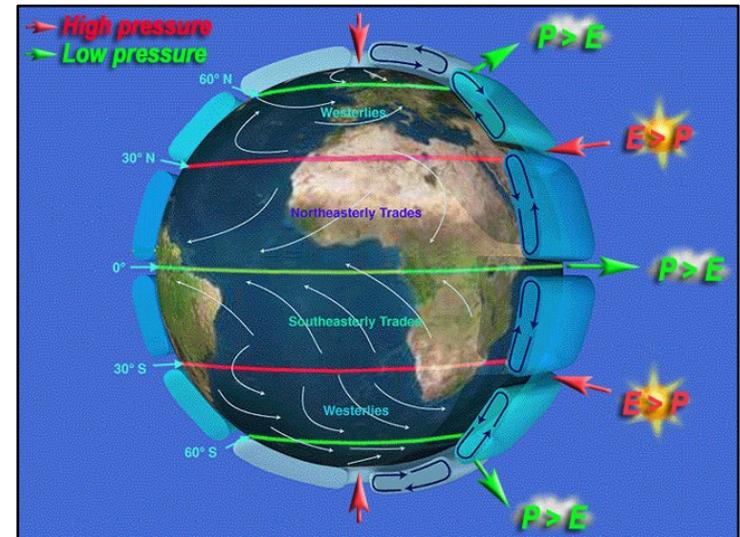
(Wechselwirkung zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre)

- **Zusammensetzung der Atmosphäre**

(Spurengase und Partikel in der Luft)

# Beispiel: Die Aquarius Mission der NASA

- Die Mission untersucht den Zusammenhang zwischen dem Salzgehalt der Meere und dem Luftdruck.
- Das Modell zeigt die Verteilung des Luftdrucks. Hochdruckgebiete liegen bei 30° N sowie bei 30° S. Tiefdruckgebiete sind entlang des Äquators bei 60° N und 60° S auszumachen.
- Bewölkungsgrad und Niederschlag (P) sind besonders an den Tiefdruckgürteln hoch, an denen sich auch die tropischen Regenwälder befinden.
- Trockenheit und Verdunstung (E) kennzeichnen den Bereich der Hochdruckgebiete. In diesen Breiten lassen sich Wüsten ausmachen.
- [Ergänzende Informationen zu diesem Thema](#)



(E) – Evaporation; (P) – Precipitation  
Quelle: University of Maine, Aquarius

# Benötigte Instrumente und Materialien

<b>Instrumente</b>	Dosenbarometer oder Altimeter
<b>Datenblatt</b>	<a href="#"><u>Datenblatt zur Untersuchung der Atmosphäre</u></a>
<b>Zeitpunkt</b>	Örtlicher Sonnenhöchststand (solarer Mittag)
<b>Standort</b>	z. B. Klassenzimmer
<b>Sonstiges</b>	Notizbuch zur Datenerfassung sowie Computer mit Internetzugang zur Datenübermittlung





# Kalibrierung der Messinstrumente (Dosenbarometer)

- Meist verfügen Barometer über mehrere Skalen. Alle Messungen mit einem Dosenbarometer sollten in Millibar bzw. in Hektopascal angegeben werden.
- Mit Hilfe einer Referenzquelle lassen sich die durch das Barometer gemessenen Werte überprüfen. Eine Stellschraube dient zur Feinjustierung.
- Der Hilfszeiger des Barometers kann auf den aktuellen Messwert eingestellt werden. Dadurch lassen sich Werte z. B. hinsichtlich einer Zu- oder Abnahme zwischen zwei Messzeitpunkten überprüfen.
- Das Barometer sollte nach Möglichkeit alle 6 Monate kalibriert werden, um exakte Messwerte zu erhalten.



# Kalibrierung der Messinstrumente (Altimeter)

- Altimeter werden in der Regel bereits durch den Hersteller kalibriert.
- Zur Funktionsüberprüfung bietet es sich an, das Altimeter an einem Ort mit bekannter Höhe zu überprüfen.
- Sollte ein abweichender Wert angezeigt werden, so muss eine Nachjustierung gemäß der Herstellerangaben durchgeführt werden.
- Weiterführende Informationen zu diesem Thema finden können dem entsprechenden [GLOBE Protokoll](#) entnommen werden.

# Atmosphären-Datenblatt

Die Daten werden direkt in das Datenblatt eingetragen.

**Wichtig sind insbesondere die folgend genannten Informationen:**

- Name der Schule
- Messstandort
- Beobachtername
- Datum und Uhrzeit (Ortszeit oder UTC)

**Atmosphere Investigation**  
Integrated 1-Day Data Sheet \* Required Field

School Name: \_\_\_\_\_ Study Site: \_\_\_\_\_  
 Observer names: \_\_\_\_\_  
 Date: Year \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Day \_\_\_\_\_ Universal Time (hour:min): \_\_\_\_\_

**Air Temperature**  
 Current Temperature (°C): \_\_\_\_\_  
 Maximum Temperature (°C): \_\_\_\_\_ (record only when collected at Local Solar Noon)  
 Minimum Temperature (°C): \_\_\_\_\_ (record only when collected at Local Solar Noon)  
 Comments: \_\_\_\_\_

**Barometric Pressure**  
 (Check one):  Sea Level Pressure  Station Pressure  
 Pressure (mb): \_\_\_\_\_  
 Comments: \_\_\_\_\_

**Relative Humidity**  
 (Select instrument used):

<input type="checkbox"/> Sling Psychrometer	<input type="checkbox"/> Digital Hygrometer
Dry bulb temperature (°C): _____	Ambient air temperature (°C): _____
Wet bulb temperature (°C): _____	Relative Humidity (%): _____

Comments: \_\_\_\_\_

**Precipitation** (record only when collected at Local Solar Noon)  
 Days of accumulation: \_\_\_\_\_

**Rainfall** select one:  Measurable  Trace  Missing  
 (if measurable is selected, complete the following fields)  
 Accumulation (mm): \_\_\_\_\_  
 Rain pH Measured With (select one):  pH Paper  pH Meter  
 pH of Rain: \_\_\_\_\_ (pH measurements only allowed when liquid amount is 3.5 mm or more)  
 Comments: \_\_\_\_\_

GLOBE® 2014 Appendix - 10 Atmosphere



# Ablezen eines Barometers

- An dem dargestellten Barometer kann der Luftdruck an der Position des schwarzen Zeigers abgelesen werden. In diesem Beispiel beträgt der gemessene Luftdruck 1.006,2 mbar.
- Der Hilfszeiger des Barometers gibt den zuvor gemessenen Luftdruck an. Somit ist der Luftdruck an diesem Standort seit der letzten Messung gefallen.





# Datenerfassung

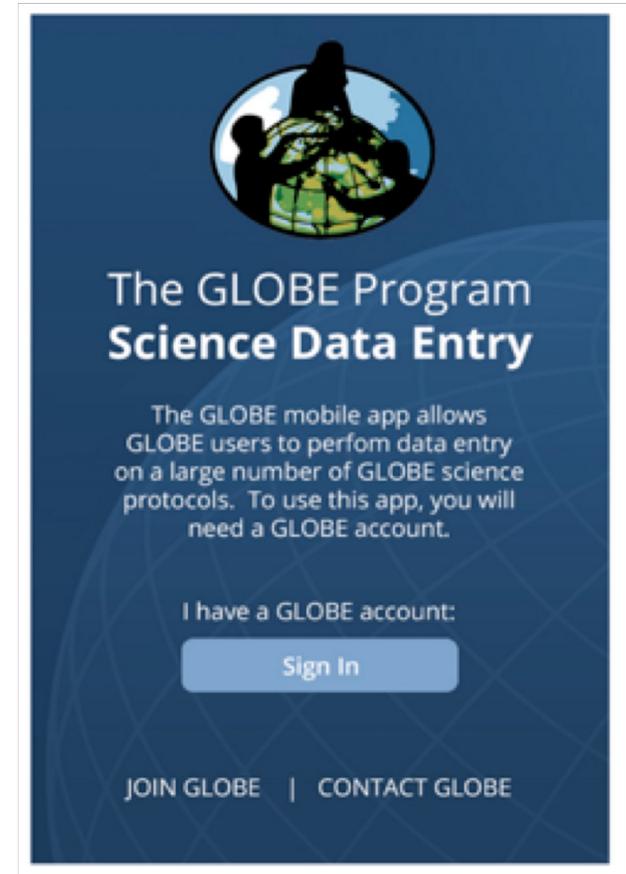
1. Die Messungen sollten täglich und innerhalb eines Zeitraums von höchstens einer Stunde um die Mittagszeit erfolgen. Zeit und Datum der Messung werden auf dem [Datenblatt](#) vermerkt.
2. Um die Nadel des Barometers zu stabilisieren, tippt man vorsichtig auf die Glasabdeckung.
3. Der Luftdruck wird an den nächstgelegenen 0,1 mbar (oder Hektopascal) abgelesen und auf dem Datenblatt eingetragen.
4. Der Hilfszeiger wird auf den aktuell gemessenen Luftdruck eingestellt.



# Übermittlung der Daten an GLOBE

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, um Messergebnisse in die Datenbank von GLOBE einzupflegen:

- Per manueller Dateneingabe auf der GLOBE Homepage mit der [Live Data Entry](#) Funktion.
- Per E-Mail an die Adresse [data@globe.gov](mailto:data@globe.gov). Nähere Details finden sich in der [Anleitung](#).
- Über die für [iOS](#) und [Android](#) erhältliche GLOBE Mobile Data App.



# Dateneingabe über die GLOBE Homepage

- Zunächst erfolgt die Auswahl eines Messstandortes ①.
- Danach wird die Schaltfläche **Neue Beobachtung** betätigt ②.

The screenshot shows the GLOBE data entry interface. At the top left, a box labeled 'Standortname' contains the text 'Breitengrad 77, Längengrad 77, Höhe 80m'. A blue arrow labeled '1' points to this box. In the top right corner, there are two links: 'Website bearbeiten' and 'Website löschen'. The main content area is titled 'Atmosphäre' and contains several measurement categories, each with 'Neue Beobachtung' and 'Rückblick' buttons. A blue arrow labeled '2' points to the 'Neue Beobachtung' button under the 'Integriert 1 Tag' category, which is also highlighted with a red box.

# Dateneingabe über die GLOBE Homepage

- Datum und Uhrzeit der Messung werden angegeben ③.
- Das Symbol für den **Luftdruck** wird ausgewählt ④.

## Integriert 1 Tag *selbst entwickelt*

Gib das Datum und die Zeit der Beobachtung ein(UTC 24 Std.)

2016-06-16
10:06
UTC
Local

Deine UTC-zeit übertragen zu lokaler Zeit (tzAbAbr) ist 2016-06-16 12:06

Sonnenhöchststand: 6:52 UTC

Niederschlag und max / min Temperaturen können nicht eingegeben werden, da die Zeit der Beobachtung nicht innerhalb von 1 Stunde zum Sonnenhöchststand stattfand

• Benutzen Sie die Schaltflächen links , um auszuwählen, welche Messungen Sie in die GLOBE Science Datenbank eintragen möchten.

Icon - Schlüssel

Lufttemperatur
Luftdruck
Relative Luftfeuchtigkeit
Precipitation
Cloud

• Betätigen Sie den "Send Data" Knopf, wenn Sie fertig sind

• Wenn Sie das Formular in den Ursprungszustand zurücksetzen möchten, klicken Sie auf die *Reset* Schaltfläche.

Daten senden
löschen
zurücksetzen



## Dateneingabe über die GLOBE Homepage

- Der gemessene Luftdruck sowie die zugehörige Referenz werden in der Maske eingetragen (5).
- Danach können die Daten an GLOBE übermittelt werden (6).

\* indicates required sections or fields  
- Expand/Collapse | ✕ Remove

Barometric Pressure

Select one of the following: \*

Sea Level  Station Pressure

mb

Comments

Send Data Cancel Reset

# Visualisieren der Daten

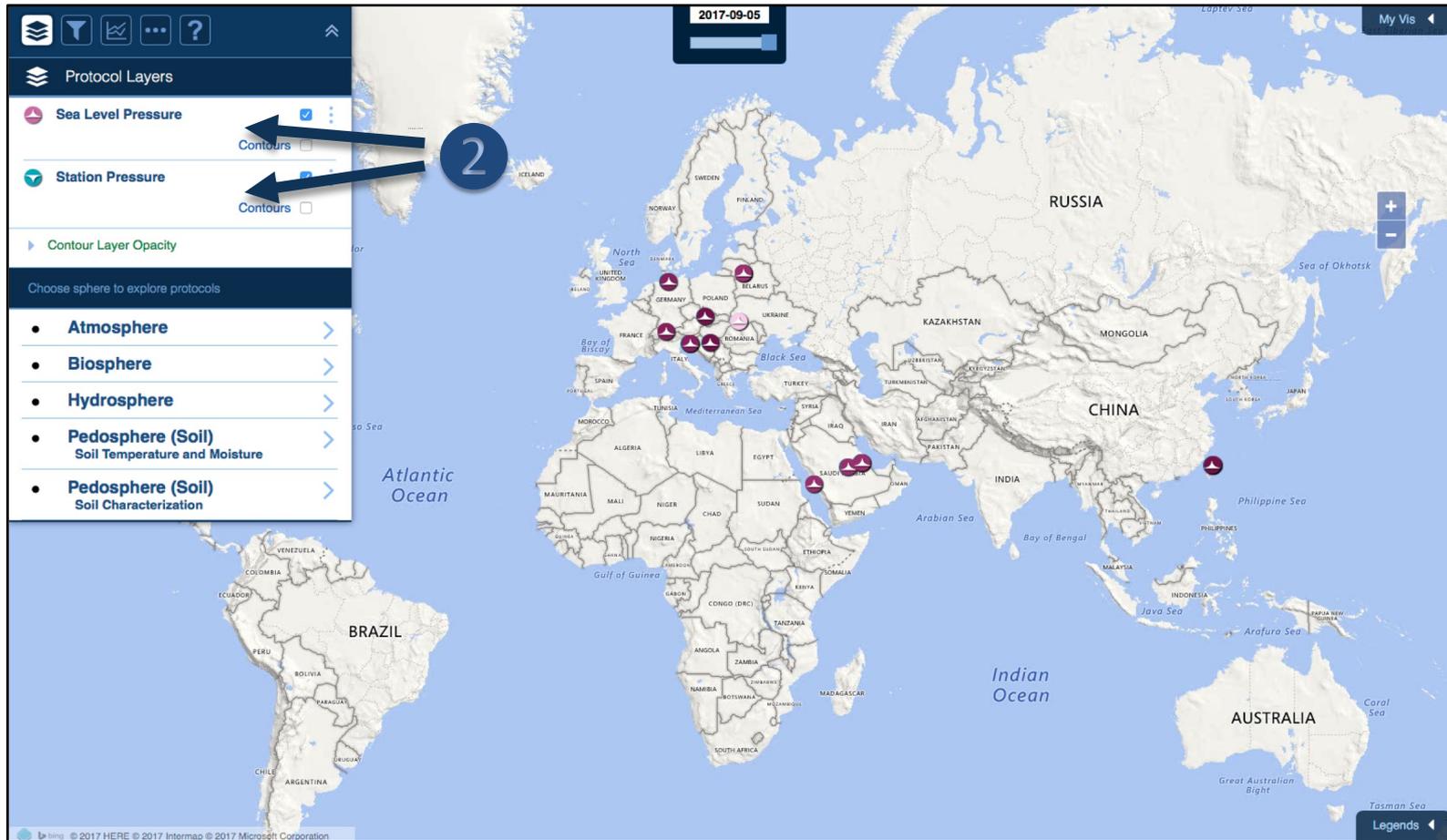
- Auf [www.globe.gov](http://www.globe.gov) wird das Visualization System aufgerufen ①.



1

# Visualisieren der Daten

- Die GLOBE-Daten zum Luftdruck werden als Ebene eingefügt ②.



# Mögliche Forschungsfragen

- Die Daten zum Luftdruck und zum Niederschlag an einem Messstandort lassen sich mit Hilfe eines Diagramms veranschaulichen. Ist ein Zusammenhang zwischen den jeweiligen Messwerten erkennbar?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen den Daten des Wolkenprotokolls und den Daten zum Luftdruck?
- Inwieweit stimmen die Daten zum Luftdruck in der GLOBE Datenbank mit den Wetterkarten in den örtlichen Zeitungen überein?

# Wiederholung

- Was versteht man unter dem Luftdruck?
- Wieso ist es wichtig, Daten über den Luftdruck zu sammeln?
- Welche Messinstrumente und Materialien werden benötigt?
- Wo sollte die Messung des Luftdrucks vorgenommen werden?
- Welche Daten werden benötigt?
- Wie werden die Daten an GLOBE übermittelt?
- Wie lassen sich diese Daten nutzen?

## Häufig gestellte Fragen (FAQs)

**Die Messungen zu einzelnen Tagen liegen nicht vor. Kann der Luftdruck auch weiterhin gemessen werden?**

- GLOBE benötigt so viele Messungen wie möglich. Auch wenn einzelne Messungen nicht vorhanden sind, sollen alle verfügbaren bzw. aktuelle Daten an die Datenbank übermittelt werden.

**Worin besteht der Unterschied zwischen dem Luftdruck an der Messstation und dem Luftdruck auf Höhe des Meeresspiegels**

- Wetterstationen sind über die gesamte Erde verteilt und auf verschiedenen Höhenlagen installiert. Meteorologen benötigen zur Auswertung der Daten jedoch einen einheitlichen Referenzwert. In der GLOBE Datenbank kommen Korrekturwerte zum Einsatz, so dass beide Werte verwendet werden können.

**Warum muss die Hilfsnadel täglich neu eingestellt werden?**

- Sie gibt den jeweils zuletzt gemessenen Wert an und ermöglicht daher einen Vergleich zum aktuellen Luftdruck.

## Häufig gestellte Fragen (FAQs)

### Wie genau sind die Messungen im Vergleich zu einem Quecksilberbarometer?

- Dosenbarometer reichen häufig nicht an die Genauigkeit der Quecksilberbarometer heran. Sie erfüllen jedoch die von GLOBE geforderte Genauigkeit (ca. 3 – 4 mbar).

### Weshalb fällt der Luftdruck bei zunehmender Höhe in der Atmosphäre ab?

- Der Druck ist ein Maß für die Masse der Atmosphäre. Bei zunehmender Höhe befindet sich weniger Luft über dem Messstandort, so dass auch der Druck abnimmt.

### Warum muss bei höher gelegenen Messstandorten ein Altimeter genutzt werden?

- Dosenbarometer sind so konzipiert, dass sie in der Nähe des Meeresspiegels nutzbar sind. Altimeter sind spezielle Bauformen, die auch für große Höhen geeignet sind.

## Ergänzende Informationen

- [GLOBE Lernaktivitäten](#) (Dokument in englischer Sprache)
- Informationen, Daten und Lernaktivitäten der NASA zu den Bereichen [Wetter und Klima](#) (in englischer Sprache)
- [Bezugsquellen für Messinstrumente](#) (in englischer Sprache)

# Über diese Folien

**Autoren** Kevin Czajkowski  
Mikell L. Hedley  
Janet Struble  
Sara Mierzwiak

**Fotos** Kevin Czajkowski

**Unterstützung**



**Deutsche  
Bearbeitung**

