

# Faszination Regenbogen

## Brücke zwischen Physik und Kultur

Marc Scheffler – Universität Stuttgart, 1. Physikalisches Institut, Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart

Alexander Strahl – TU-Braunschweig, IFdN, Abt. Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

### Idee

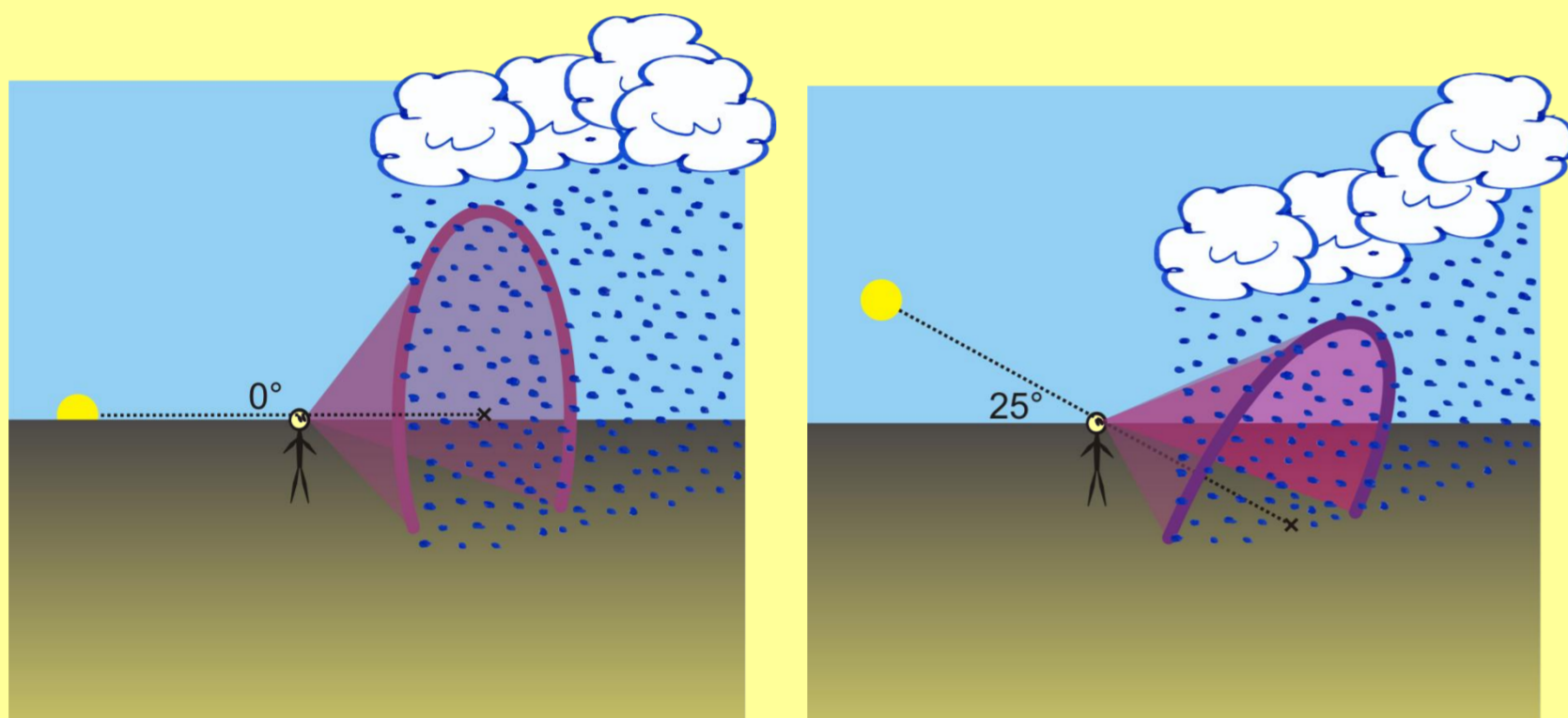
Physik und Kultur? – Im ersten Moment eine ungewohnte Verbindung, doch wird Kultur direkt und indirekt von der menschlichen Wahrnehmung der Natur beeinflusst. Dadurch bietet sich gerade das Phänomen Regenbogen für einen Brückenschlag zwischen Physik und Kultur an:

Der Regenbogen ist eine der beeindruckendsten Erscheinungen in der uns umgebenden Natur und ist deshalb gut geeignet, um das Interesse an der Optik oder an der Physik allgemein zu wecken. Dies gilt umso mehr, weil der Regenbogen als (kulturelles) Symbol meist positiv besetzt ist. Vermittelt man das physikalische Phänomen Regenbogen anhand der einzelnen Bestandteile, die bei seiner Entstehung notwendig oder besonders sind, so kann man diese mit der Darstellung von Regenbögen auf Bildern aus der Kunst vergleichen, wodurch sich physikalische Erkenntnisse mit kulturellen Aspekten verknüpfen lassen.

### Physik

#### Ausrichtung des Regenbogens

Der Regenbogen ist durch einen ausgezeichneten Blickwinkel zur Achse Sonne-Betrachter gekennzeichnet: Ein Betrachter des Regenbogens muss immer mit dem Rücken zur Sonne stehen.



### Kunst (physikalisch richtig)

#### Ausrichtung des Regenbogens

William Turner, *Arundel Castle mit Regenbogen*, ca. 1824 (British Museum London)

Da bei Ansicht des Regenbogens die Sonne hinter dem Betrachter steht, werden auch die anderen, frontal gesehenen Objekte/Bauwerke direkt von der Sonne angestrahlt.



### Kunst (physikalisch falsch)

#### Ausrichtung des Regenbogens

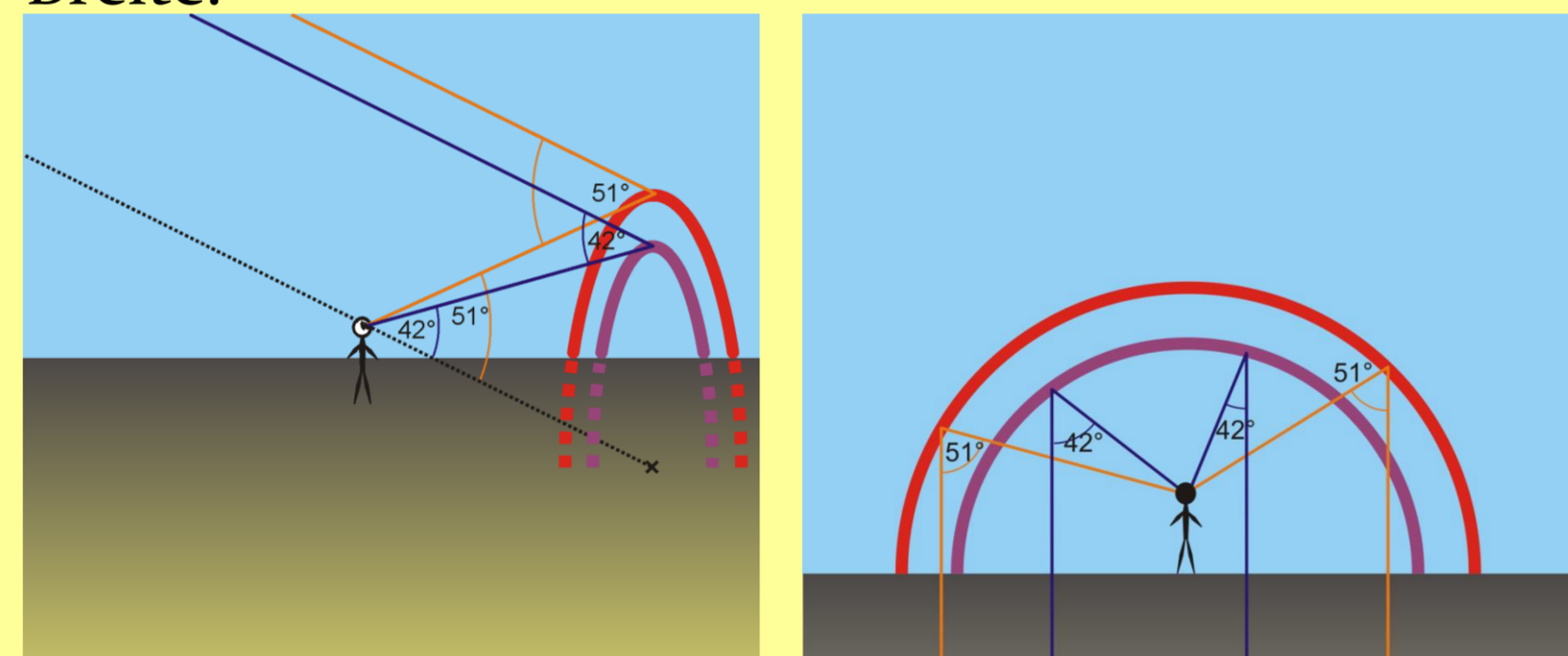
Joseph Anton Koch, *Landschaft nach einem Gewitter*, ca. 1830 (Staatsgalerie Stuttgart)

Die Schlagschatten zeigen klar, dass die Sonne nicht im Rücken des Betrachters steht. Somit könnte der Regenbogen nicht „frontal“ gesehen werden.



### Form des Regenbogens

Da der Regenbogen durch Brechung an kugelförmigen Regentropfen entsteht, hängt seine subjektive Form einzig vom Winkel „Tropfen-Betrachter-Sonne“ ab. Somit ist der Regenbogen ein Kreis(-ausschnitt) und hat eine konstante Breite.



### Form des Regenbogens

George Augustus Wallis, *Heidelberg*, 1812 (Goethemuseum Frankfurt)

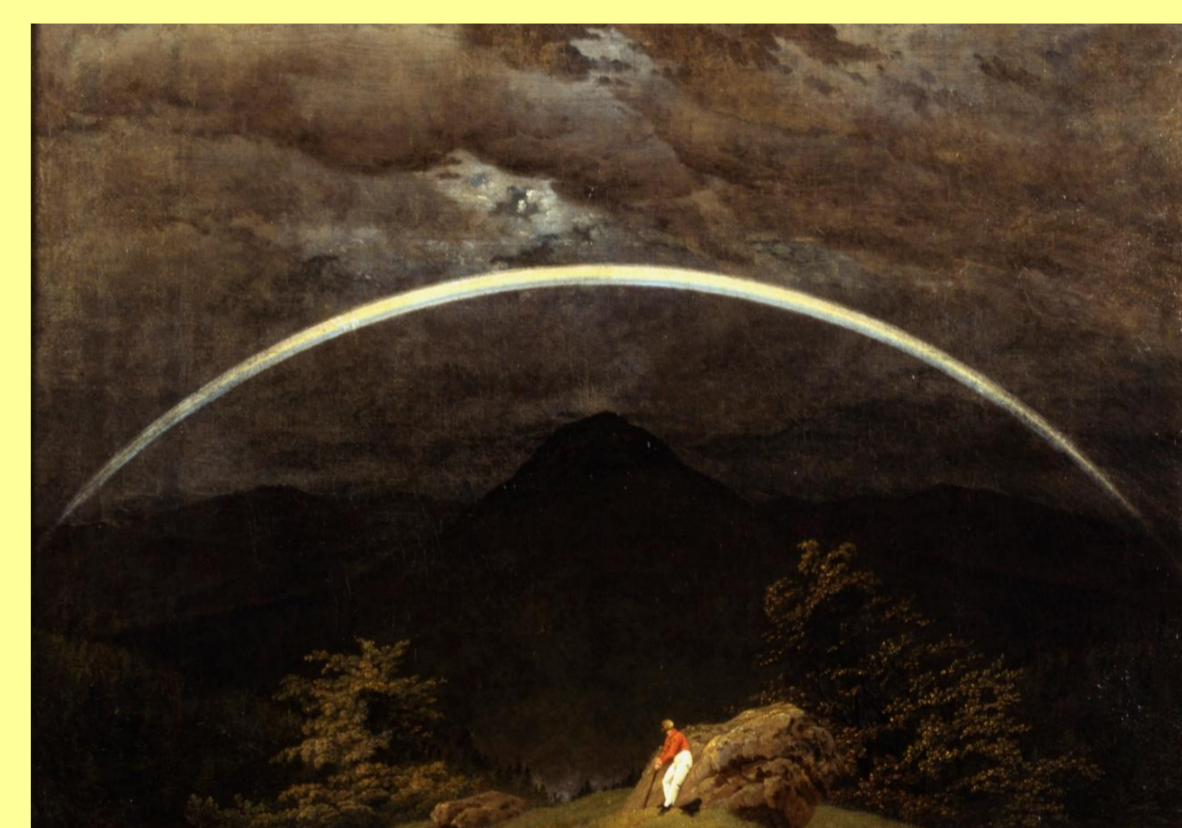
Beide Regenbögen sind kreisförmig und man sieht sie frontal.



### Form des Regenbogens

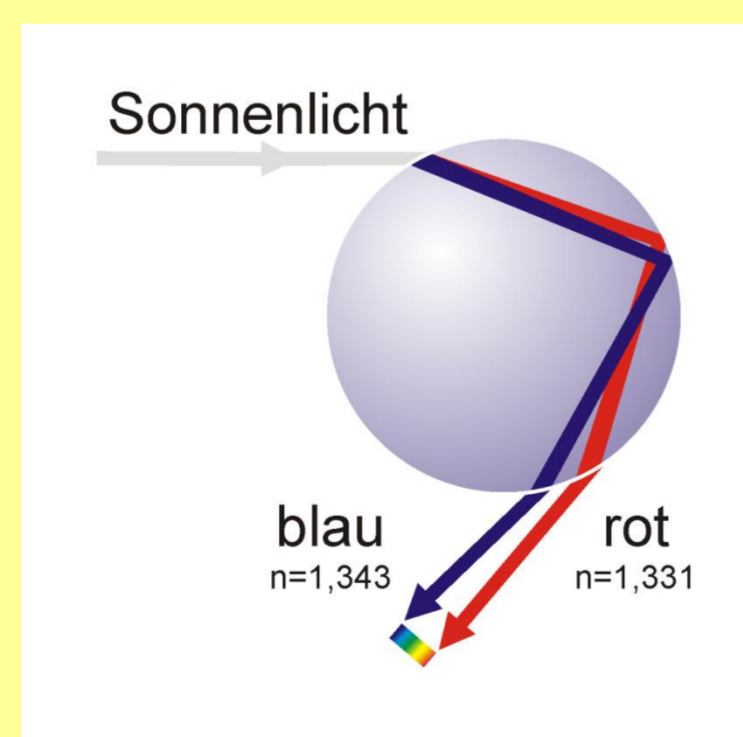
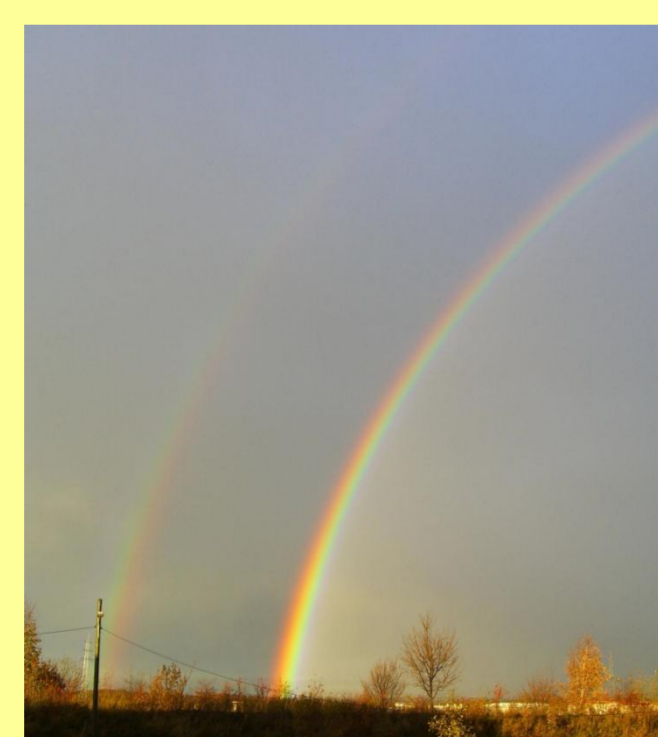
Caspar David Friedrich, *Gebirgslandschaft mit Regenbogen*, 1810 (Museum Folkwang Essen)

Die Breite des Regenbogens ist nicht konstant. Dies erweckt einen Tiefeneindruck, den es beim realen Regenbogen nicht gibt.



### Erster Bogen: Eindeutige Farbfolge

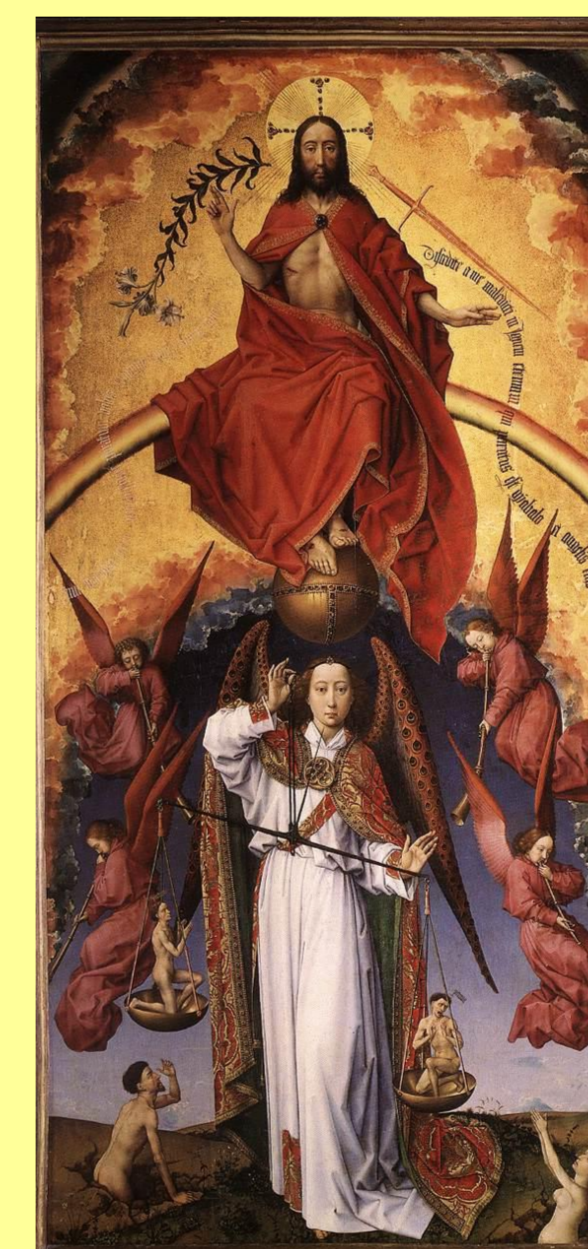
Die Dispersion von Licht in Wasser bewirkt die Trennung der verschiedenen Farben beim Regenbogen. Somit liegt das langwellige rote Licht außen, gefolgt von orange, gelb, grün, blau und schließlich violett ganz innen.



### Erster Bogen: Eindeutige Farbfolge

Rogier van der Weyden, *Jüngstes Gericht* (Mitteltafel), ca. 1440 (Hôtel-Dieu Beaune)

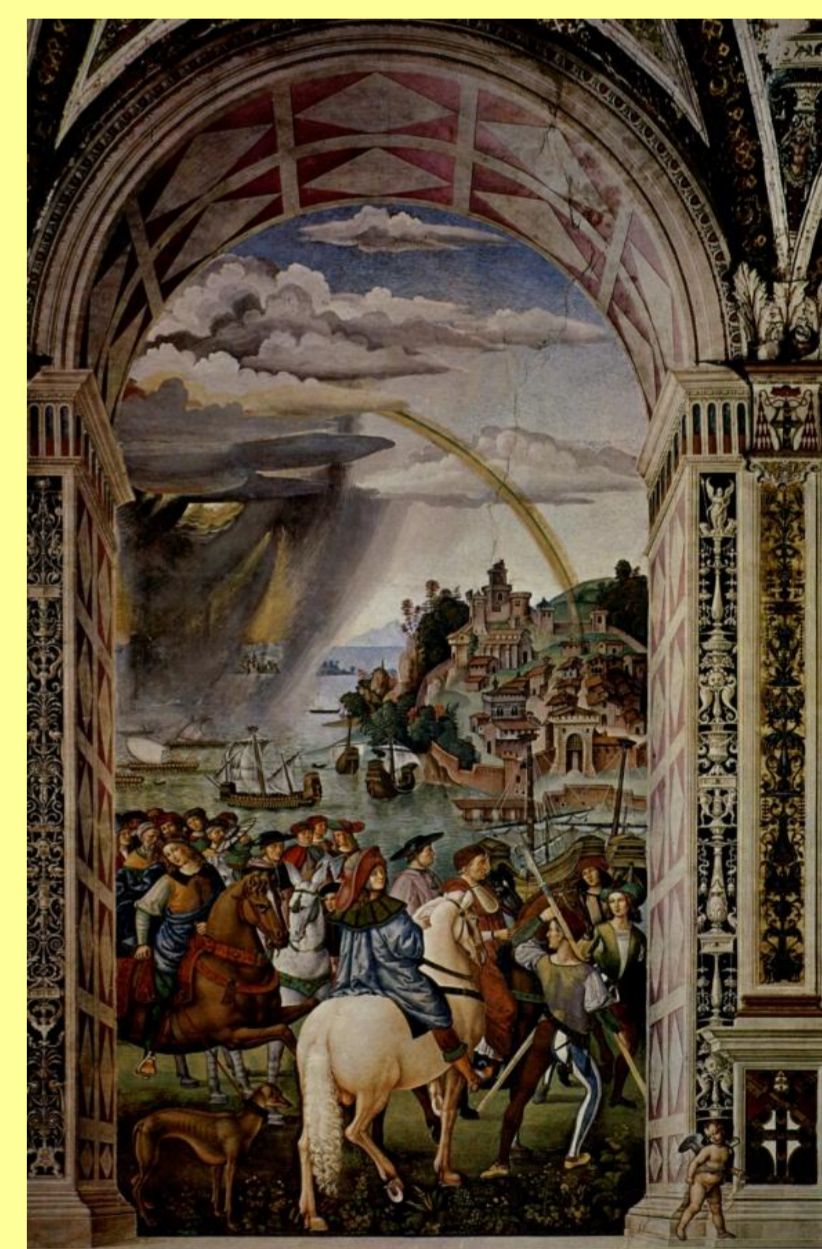
Der Regenbogen erscheint zwar als Symbol und weniger als reales Naturphänomen, aber die kontinuierliche Farbverteilung mit blau innen und rot außen ist korrekt.



### Erster Bogen: Eindeutige Farbfolge

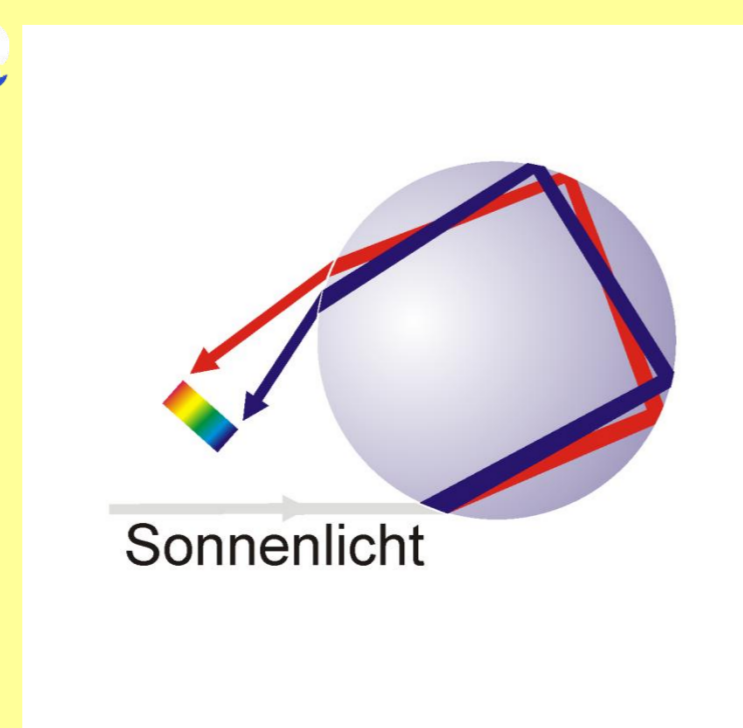
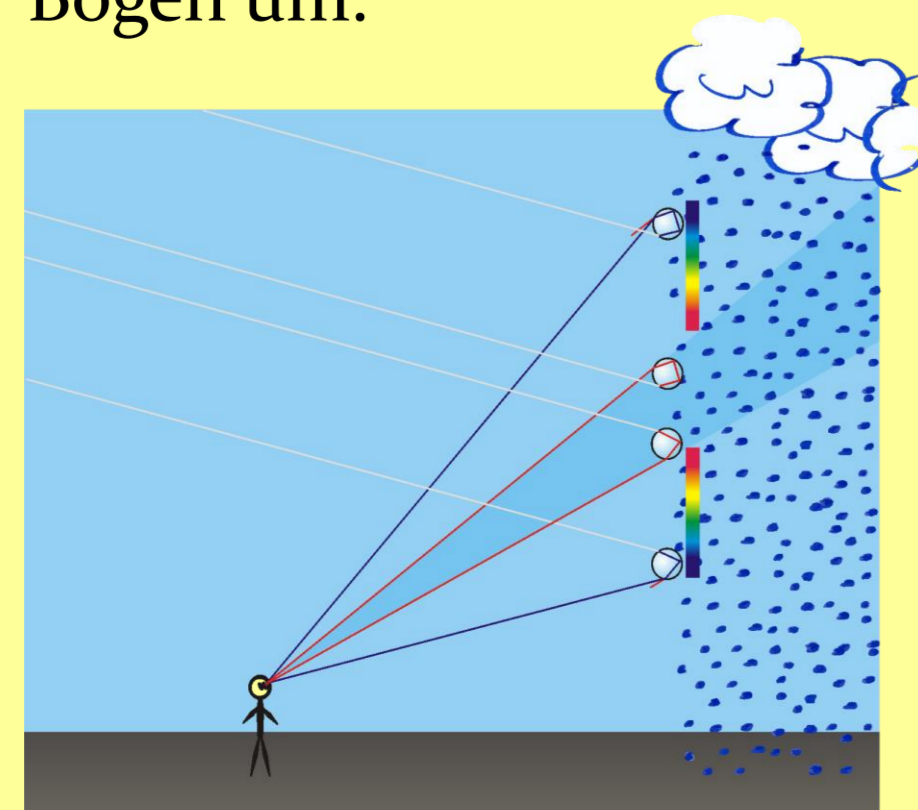
Pinturicchio, *Enea Silvio Piccolomini reist zum Konzil nach Basel ab*, 1505/07 (Dom Siena)

Die Farbfolge des Regenbogens ist falsch.



### Zweiter Bogen: Vertauschte Farbfolge

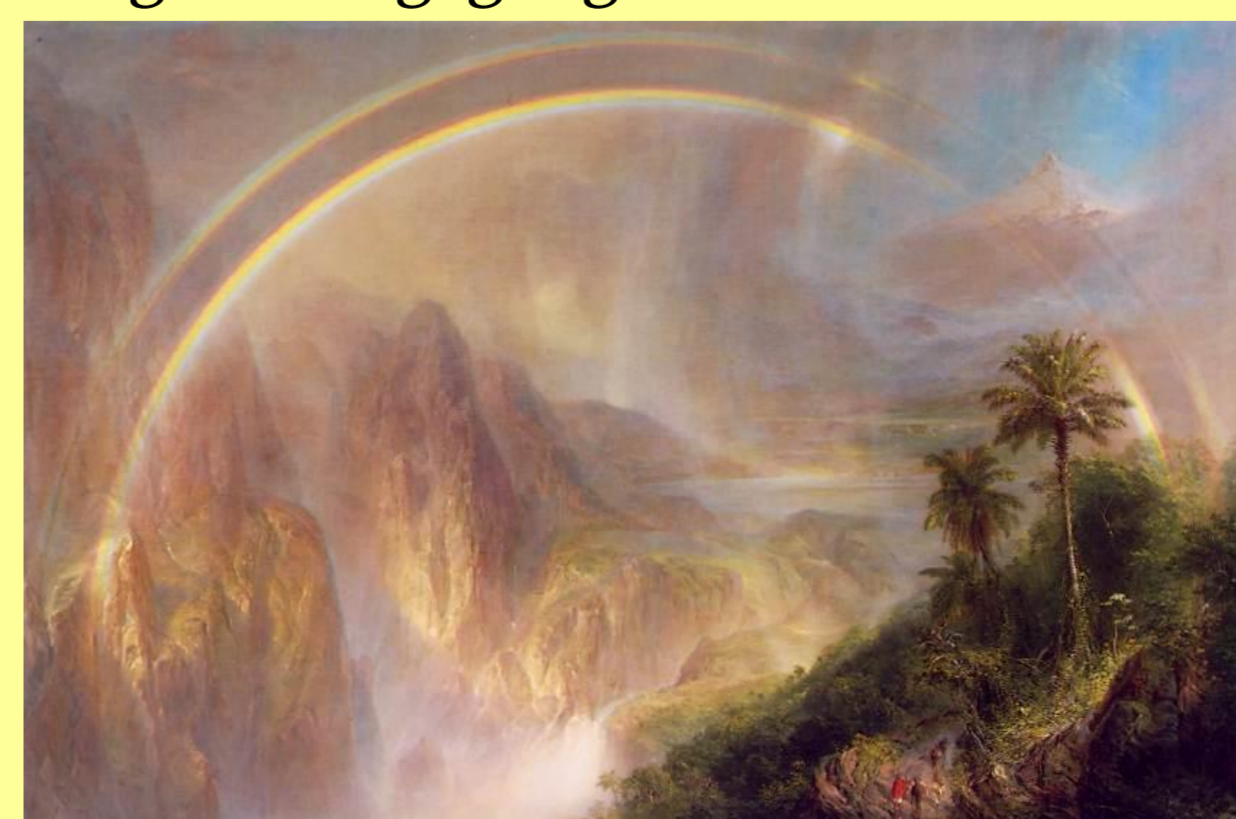
Die Lichtstrahlen, die den zweiten Regenbogen hervorrufen, werden zweimal reflektiert. Dadurch kehrt sich die Farbfolge im Vergleich zum ersten Bogen um.



### Zweiter Bogen: Vertauschte Farbfolge

Frederic Edwin Church, *Rainy Season in the Tropics*, 1866 (Fine Arts Museum San Francisco)

Die Farbfolge des zweiten, äußeren Bogens ist der des inneren Bogens entgegengesetzt.



### Zweiter Bogen: Vertauschte Farbfolge

Joseph Anton Koch, *Heroische Landschaft mit Regenbogen*, 1824 (Neue Pinakothek München)

Die Farbfolge des zweiten, äußeren Bogens ist nicht vertauscht, also physikalisch falsch.



### Ausblick

Als nächster Schritt soll eine Unterrichtseinheit entstehen, die physikalische mit künstlerischen Aspekten des Regenbogens verbindet. Anschließend soll diese im Unterricht durchgeführt und evaluiert werden.