

Wie kommt das Wetter zustande?

Die Geschichte der Erdatmosphäre

Der Aufbau der Erdatmosphäre

Die Corioliskraft

Vom Äquator zum Pol und zurück

## Die Uratmosphäre (1):

Unmittelbar nach ihrer Bildung war die Erde zu heiß. => keine Atmosphäre.

Nach der Bildung einer festen Kruste begann ein für uns heute unvorstellbarer Vulkanismus.

## Die Uratmosphäre (2):

Die Lava gaste aus und daraus bildete sich die erste Atmosphäre:

Hauptsächlich Wasserstoff und Helium

Sonst noch Methan, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Kohlendioxid, Stickstoff, Wasserdampf etc.

## Die Uratmosphäre (3):

Diese erste Atmosphäre ging bald wieder verloren:

- Die Erde war immer noch zu heiß (Treibhauseffekt!)
- Die Hauptkomponenten waren einfach zu leicht um unter diesen Bedingungen gehalten werden zu können.

## Was weiter geschah:

Die Erde kühlte sich weiter ab.

Erste Urozeane entstanden (Dadurch verschwand das stärkste Treibhausgas, der Wasserdampf und nahm das zweitstärkste, das Kohlendioxid, gleich mit)

In den Ozeanen bildete sich das Leben. Damit begann die Erde gegenüber allen anderen Planeten ihren eigenen Weg zu gehen.

## Die Biosphäre greift ein:

Zuerst: Milchsäuregärung. Ein ineffektiver Prozess. Viel Aufwand für wenig Energieausbeute.

Stagniert der Nachschub an langkettigen Molekülen, geht es den Gärern schlecht. => hoher Selektionsdruck.

Die Folge: die wohl größte Katastrophe in der Geschichte der irdischen Biosphäre. Sie wirkt bis heute, lief aber, zum Glück für die Gärer nur langsam an.

## Photosynthese:

- Verwendet als Energiequelle Sonnenlicht
- entzieht dem Meer und der Luft Kohlendioxid (Kronenregion der heutigen Wälder!)
- Bildet aus Wasser und Kohlenstoff langkettige Moleküle (z.B. Zellulose, Stärke)
- Setzt Sauerstoff frei

## Sauerstoff:

- Für die Gärer ein tödliches Gift
- Hochaggressiv, Reaktionsfreudig



## Der Beginn der Katastrophe:

Die Sauerstoffproduktion kam nur langsam in Gang

Der Sauerstoff wurde anfangs durch chemische Reaktionen rasch aus den Ozeanen entfernt.

Langsam stieg der Sauerstoffgehalt in den Ozeanen und dann in der Atmosphäre.

## Die weiteren Folgen:

Die anaeroben Gärer zogen sich in jene Refugien zurück, die sie heute noch bevölkern - oder starben aus.

Eine neue Art von Lebewesen tauchte auf: die Atmer, zu denen ja auch wir gehören.

Veratmen (Oxidation mit Sauerstoff) stellt viel Energie zur Verfügung.

=-> Evolutionsmotor

=-> Mehrzellige Lebewesen

Die Erdatmosphäre wurde ziemlich verändert!  
(Terraforming!)

## Die Ozonschicht:

Durch den hohen Sauerstoffgehalt konnte sich Die Ozonschicht ausbilden.

In ihr wird, grob gesagt, (UV-) Sonnenstrahlung in Wärme umgewandelt.

=-> Inversion

=-> Nichts kann die unterste Atmosphärenschicht verlassen. (Auch kein Wasserdampf!)

Sie führt zu einem recht komplizierten Aufbau der Erdatmosphäre.

Höhe -->

Temperatur -->

<--- ca, -60 °C

In den Tropen: ca. 16 km Höhe  
An den Polen: ca 8 km Höhe

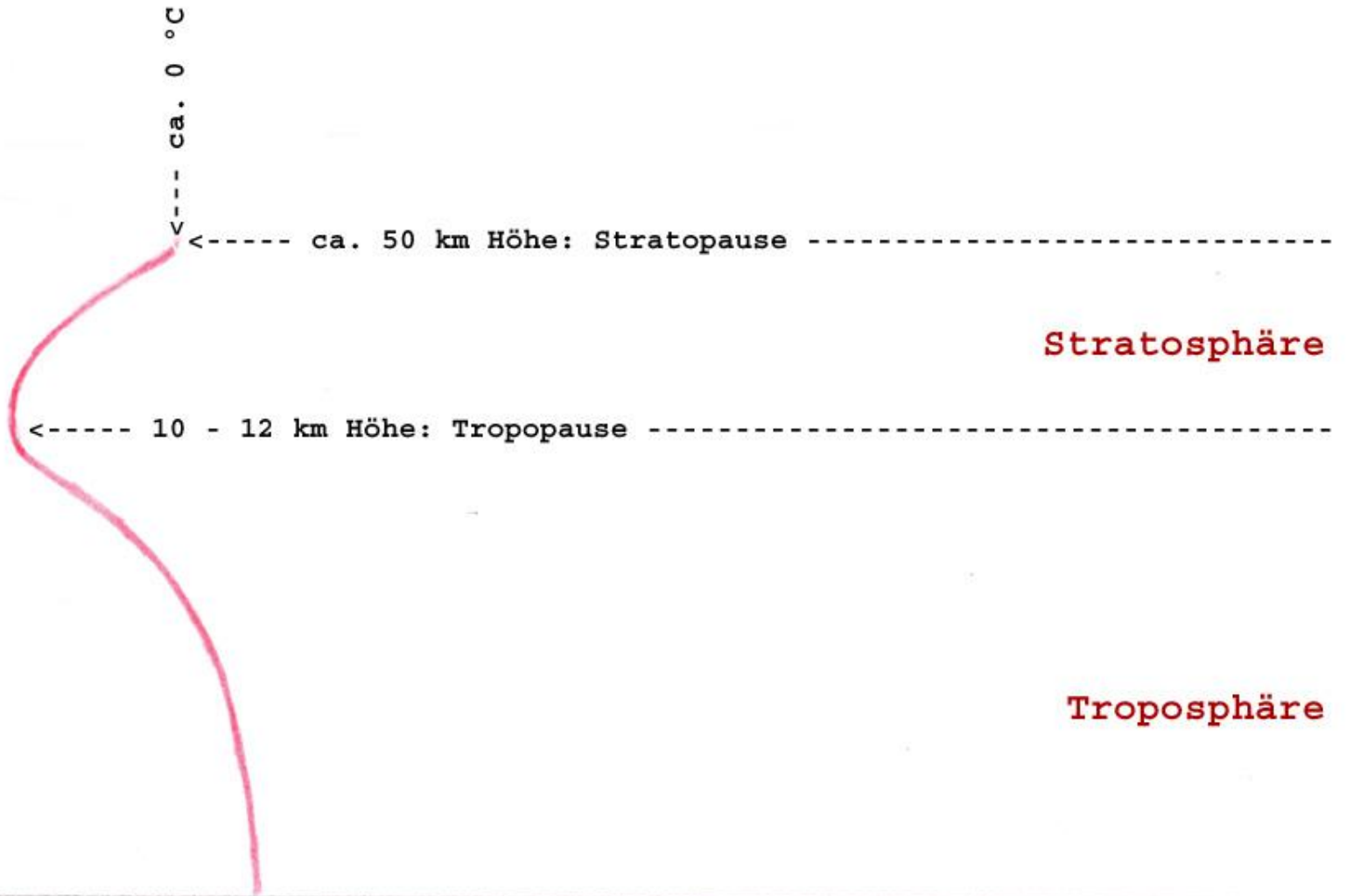
<--- 10 - 12 km Höhe: Tropopause -----

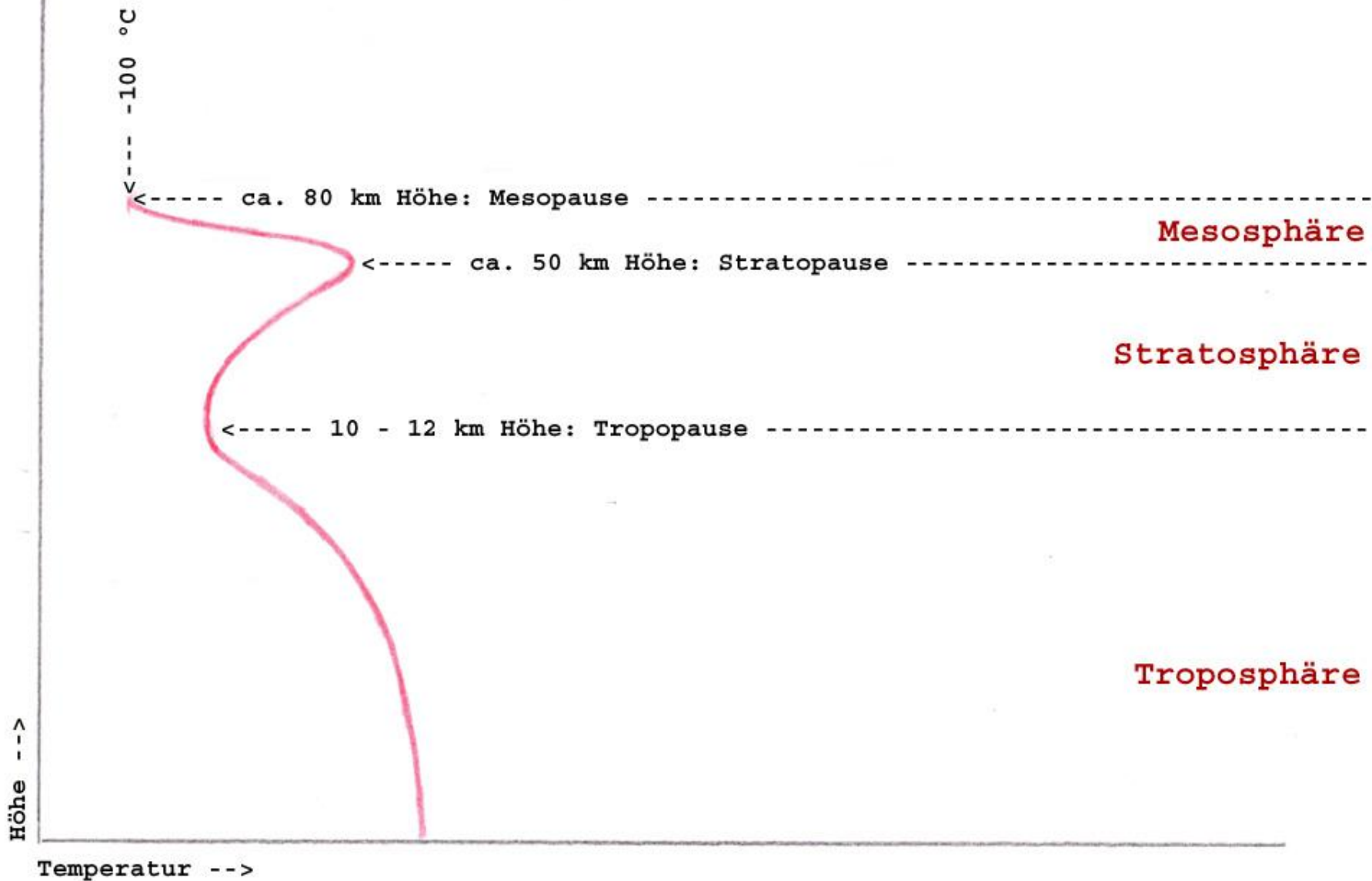
**Troposphäre**



Höhe -->

Temperatur -->





Exosphäre

----- 500 - 1000 km Höhe: Grenze zur Exosphäre -----

Thermosphäre



<----- ca. 80 km Höhe: Mesopause -----

Mesosphäre

<----- ca. 50 km Höhe: Stratopause -----

Stratosphäre

<----- 10 - 12 km Höhe: Tropopause -----

Troposphäre

Höhe -->

Temperatur -->

## Ausblick auf das Nächste:

Wir betrachten ab jetzt nur mehr die Prozesse in der Troposphäre.

- Grundlagen: Die Corioliskraft
- Der Weg eines Luftpakets vom Äquator zum Pol und zurück
- Die Klimazonen der Erde
- Die Polarfront und was mit ihr so geschieht



## Die Corioliskraft (1)

ist eine Scheinkraft, die nur in einem rotierenden Bezugssystem auftritt.

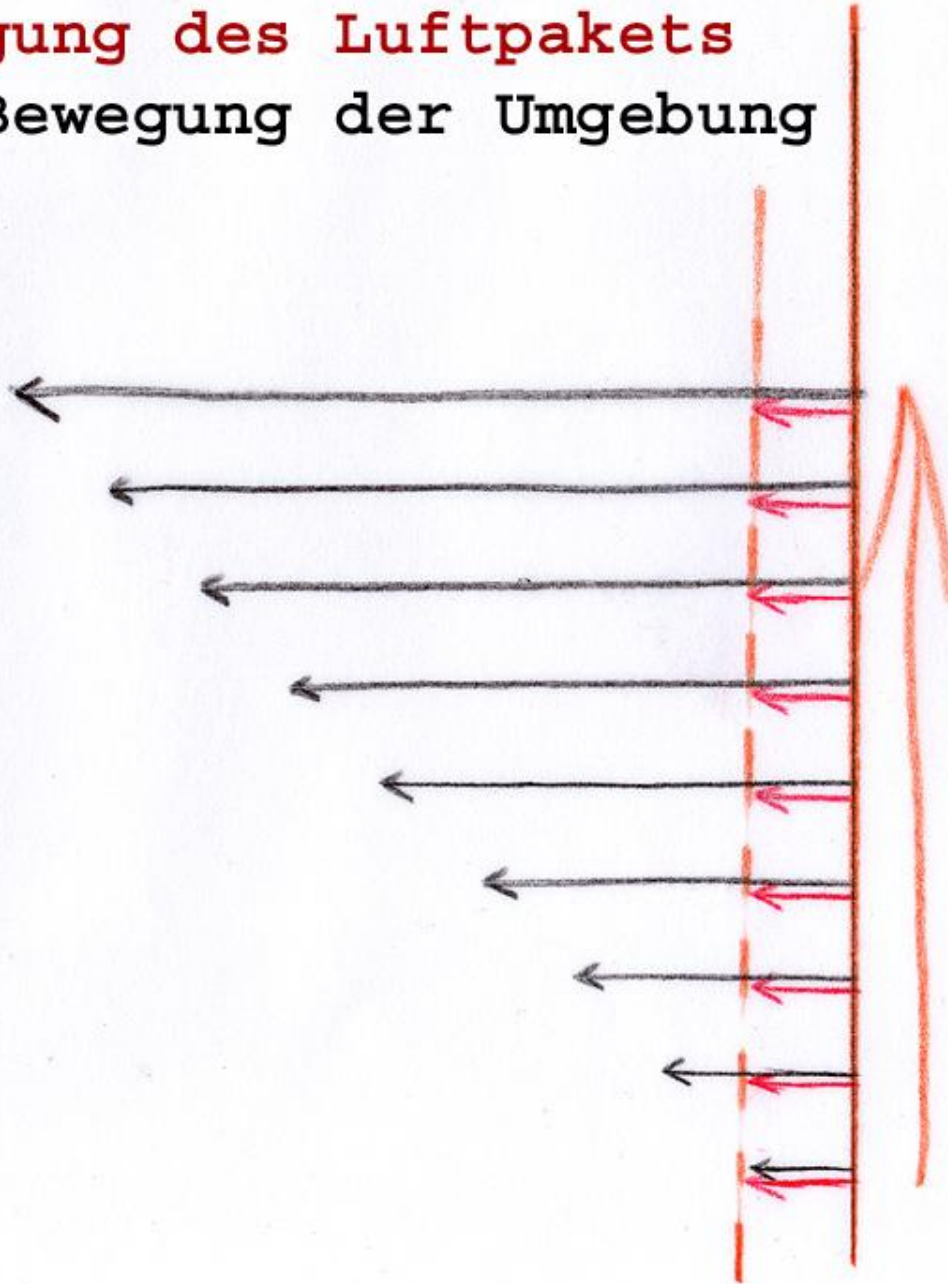
Beispiel: Ein Luftpaket startet in der Nähe des Nordpols in Richtung Süden.

Von außen betrachtet bewegt es sich geradlinig.

In einem Bezugssystem, das mit der Erde mit rotiert wird es nach rechts abgelenkt, weil es in Gegenden kommt, die sich schneller bewegen.

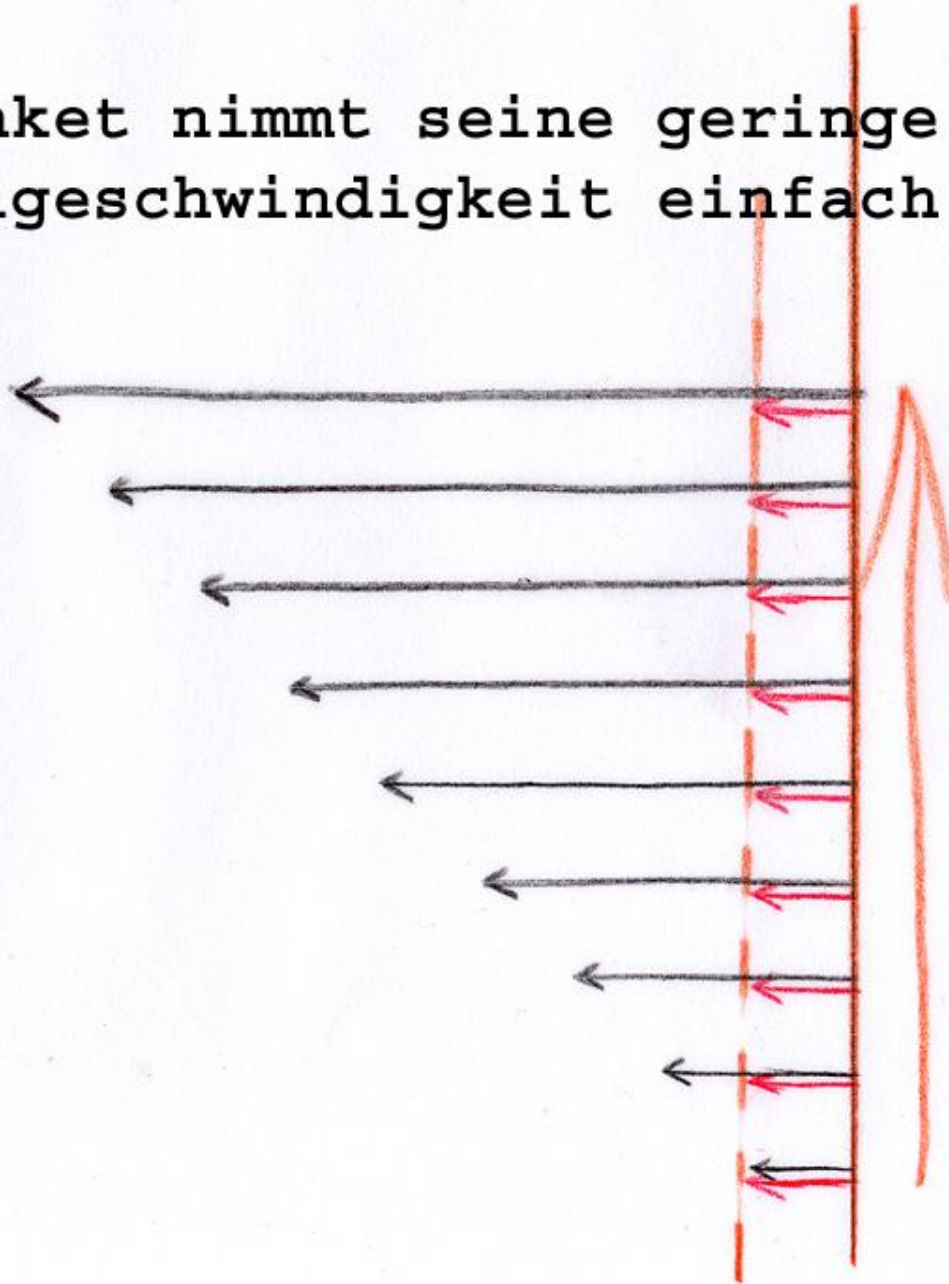
**Rot:** Bewegung des Luftpakets

**Schwarz:** Bewegung der Umgebung



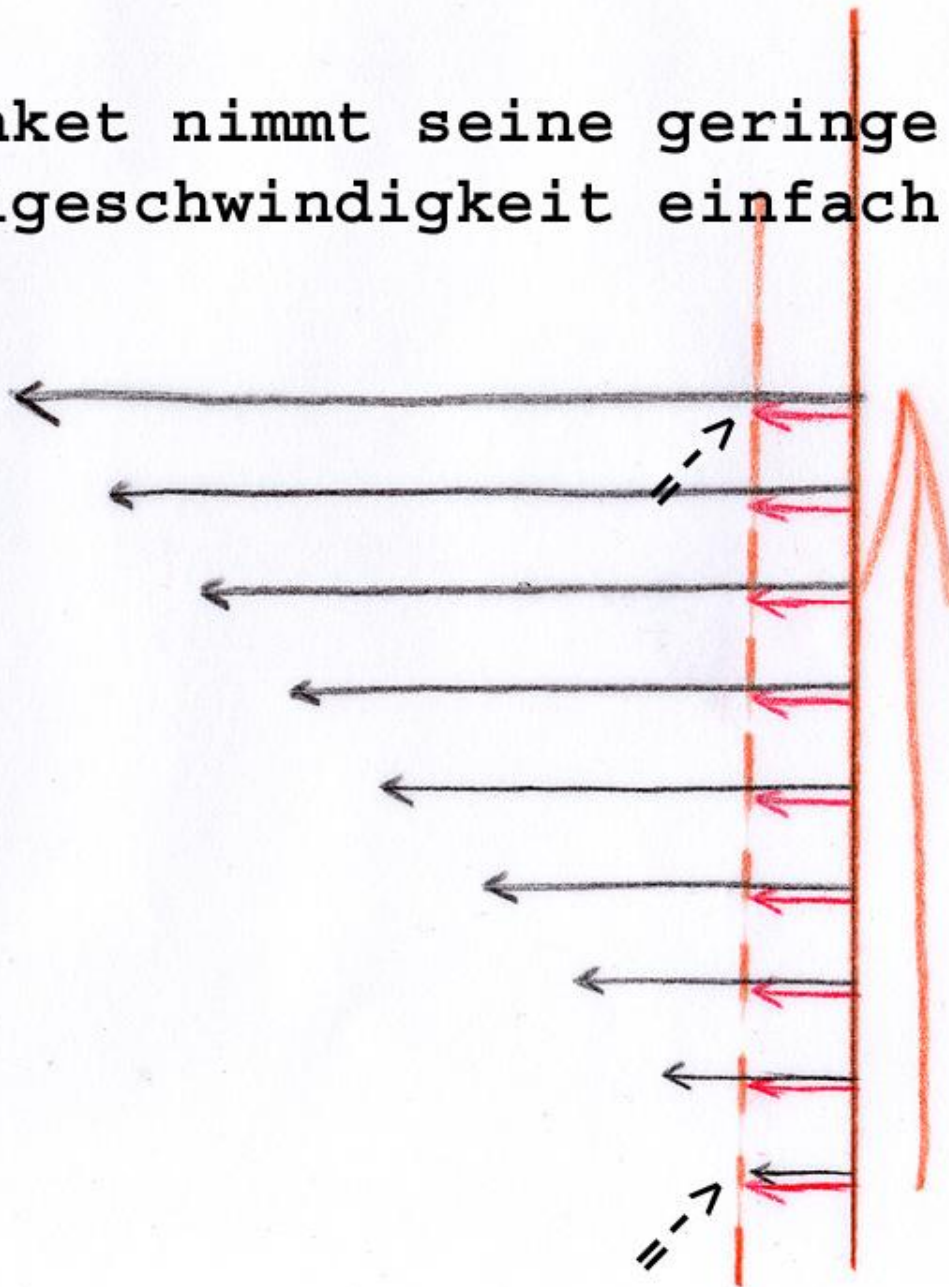
Im ruhenden Bezugssystem:

Das Luftpaket nimmt seine geringe Tangentialgeschwindigkeit einfach mit.



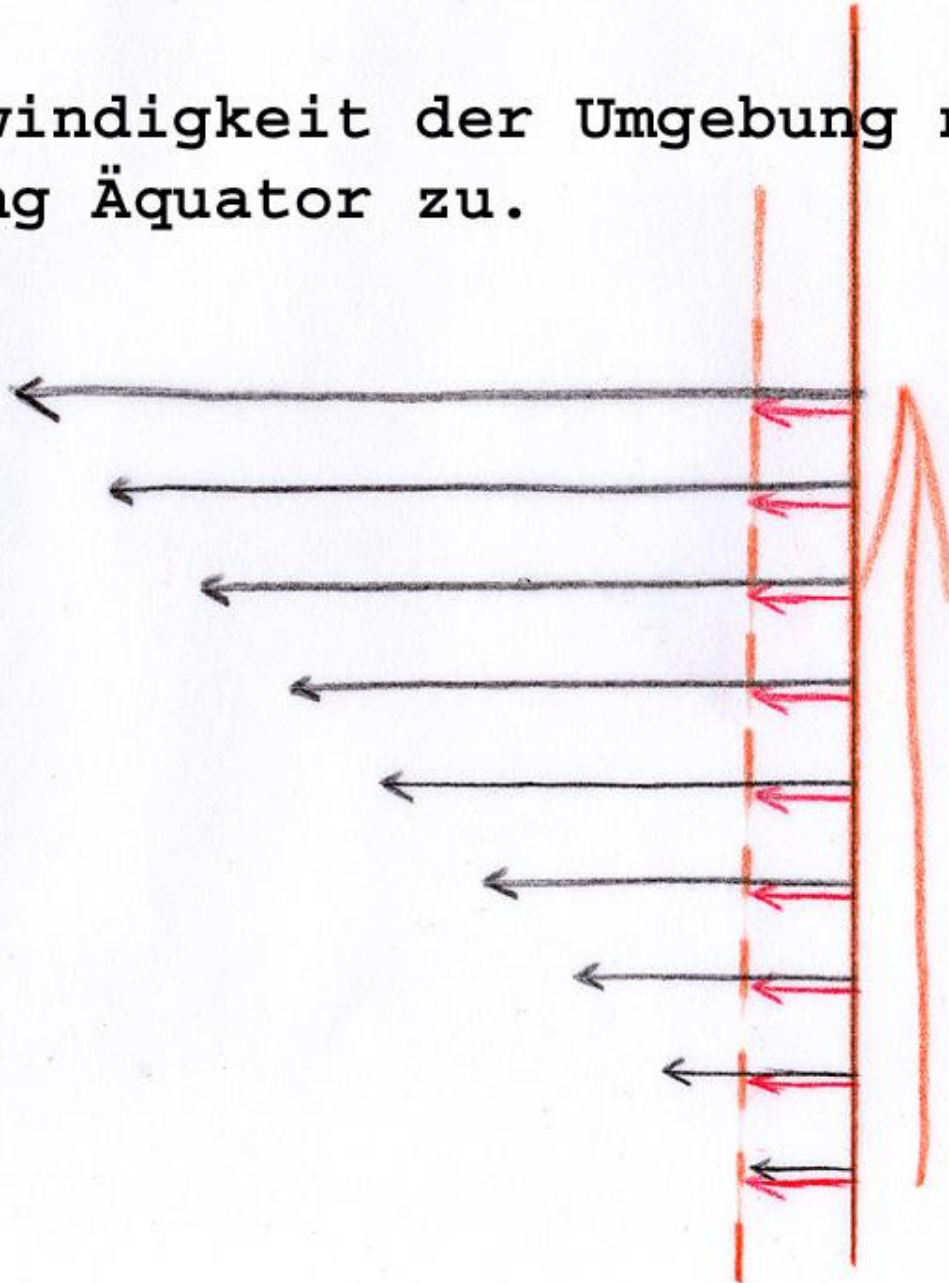
Im ruhenden Bezugssystem:

Das Luftpaket nimmt seine geringe Tangentialgeschwindigkeit einfach mit.



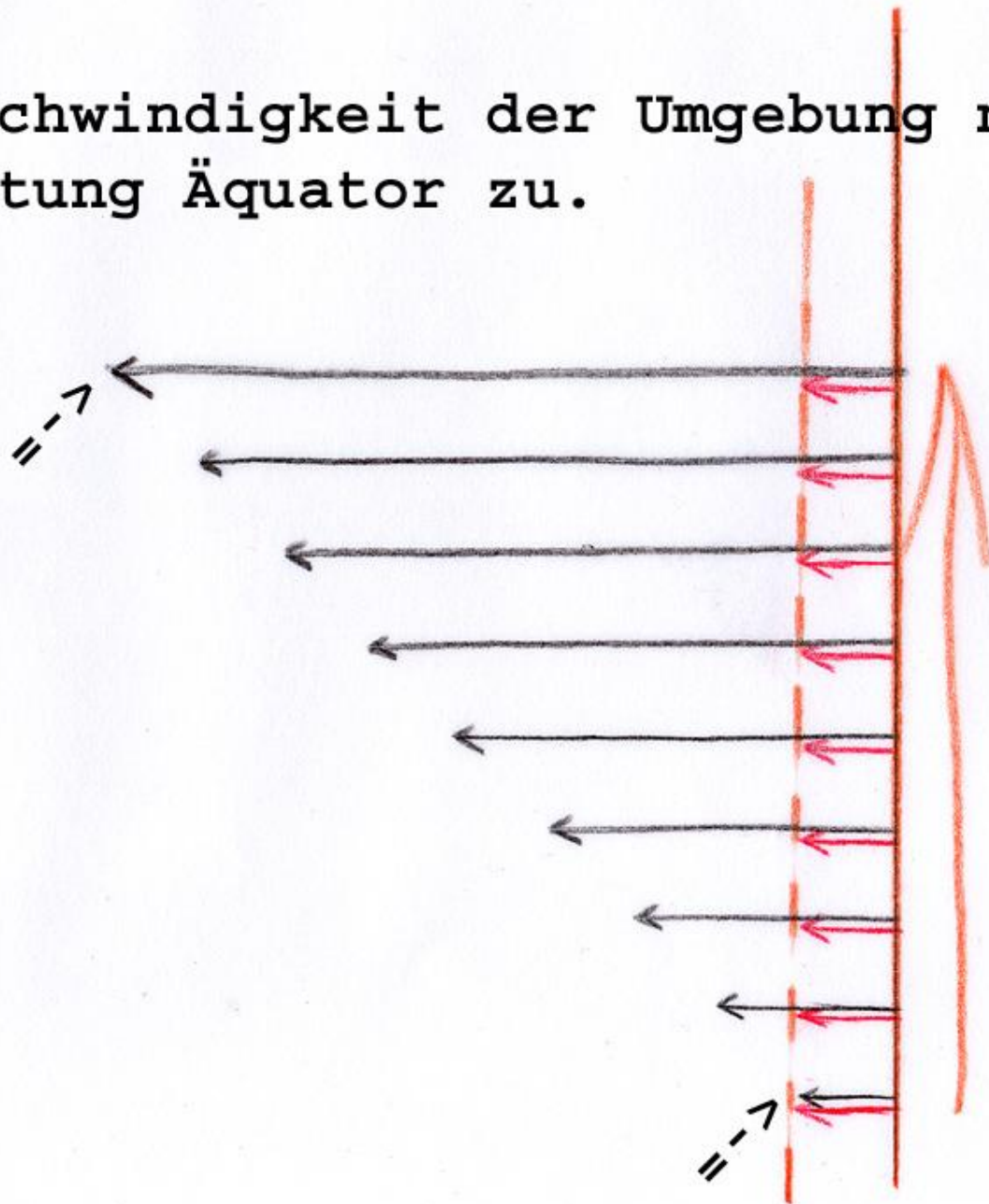
Im ruhenden Bezugssystem:

Die Geschwindigkeit der Umgebung nimmt  
in Richtung Äquator zu.



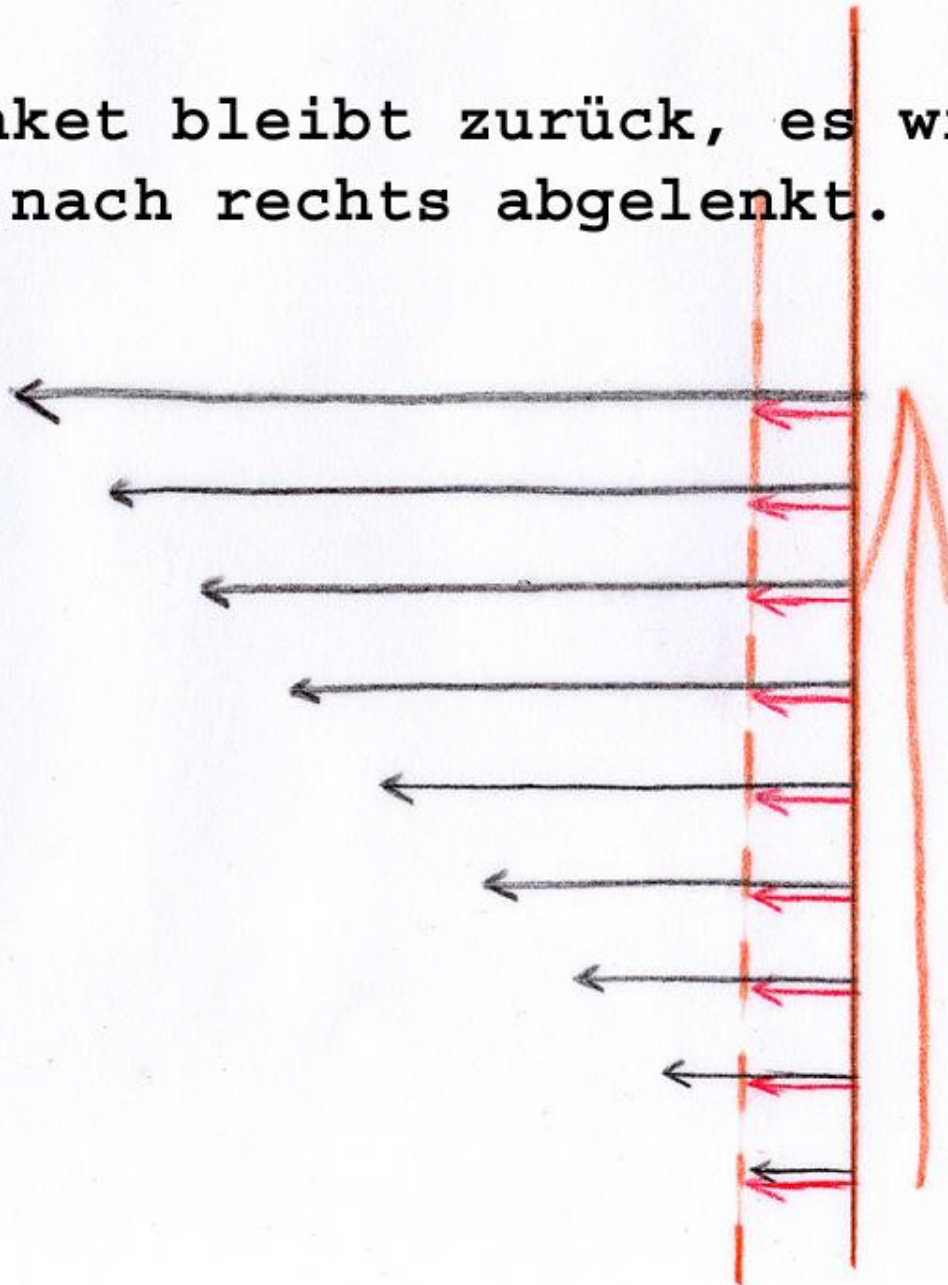
Im ruhenden Bezugssystem:

Die Geschwindigkeit der Umgebung nimmt in Richtung Äquator zu.

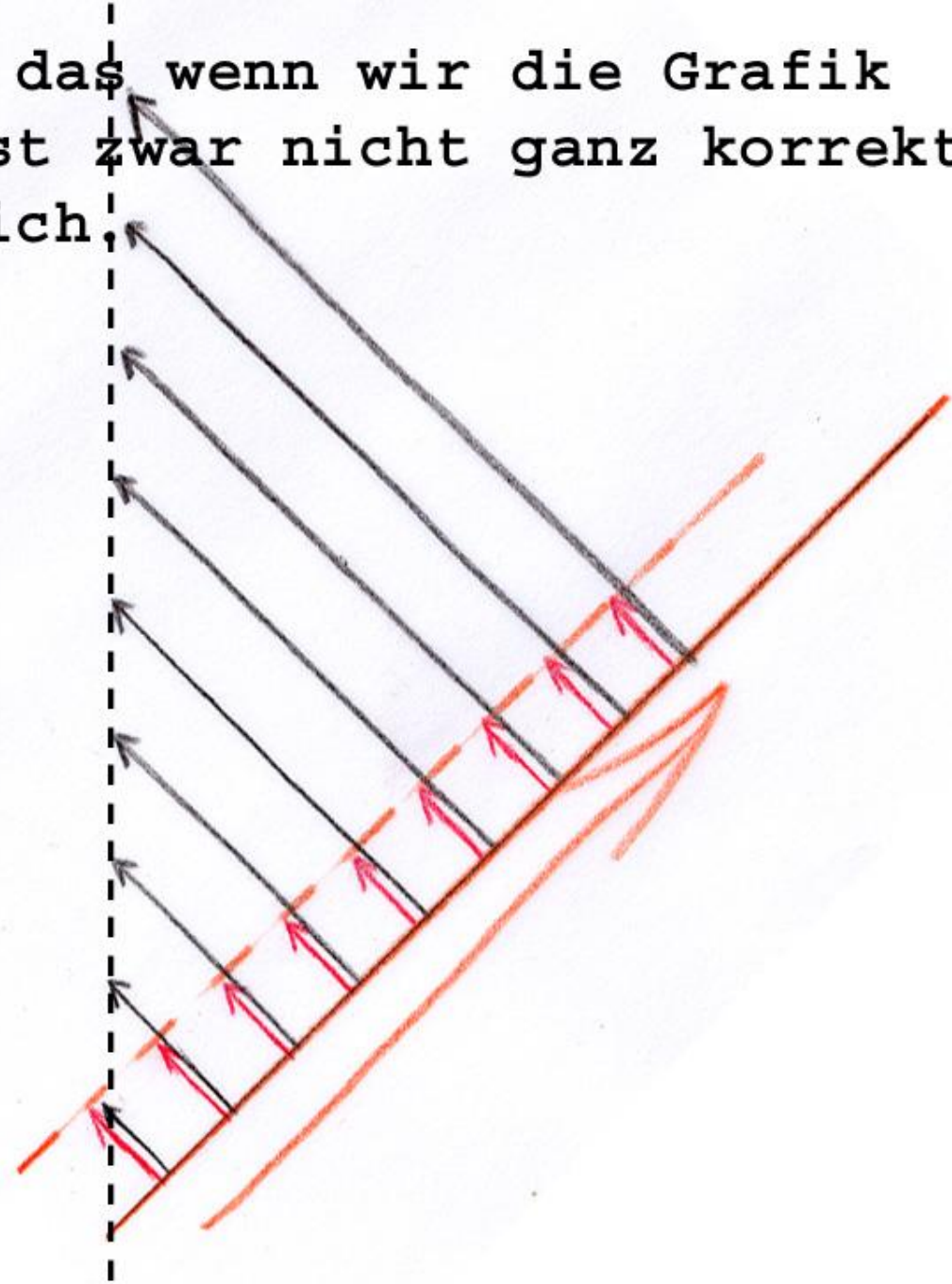


Im ruhenden Bezugssystem:

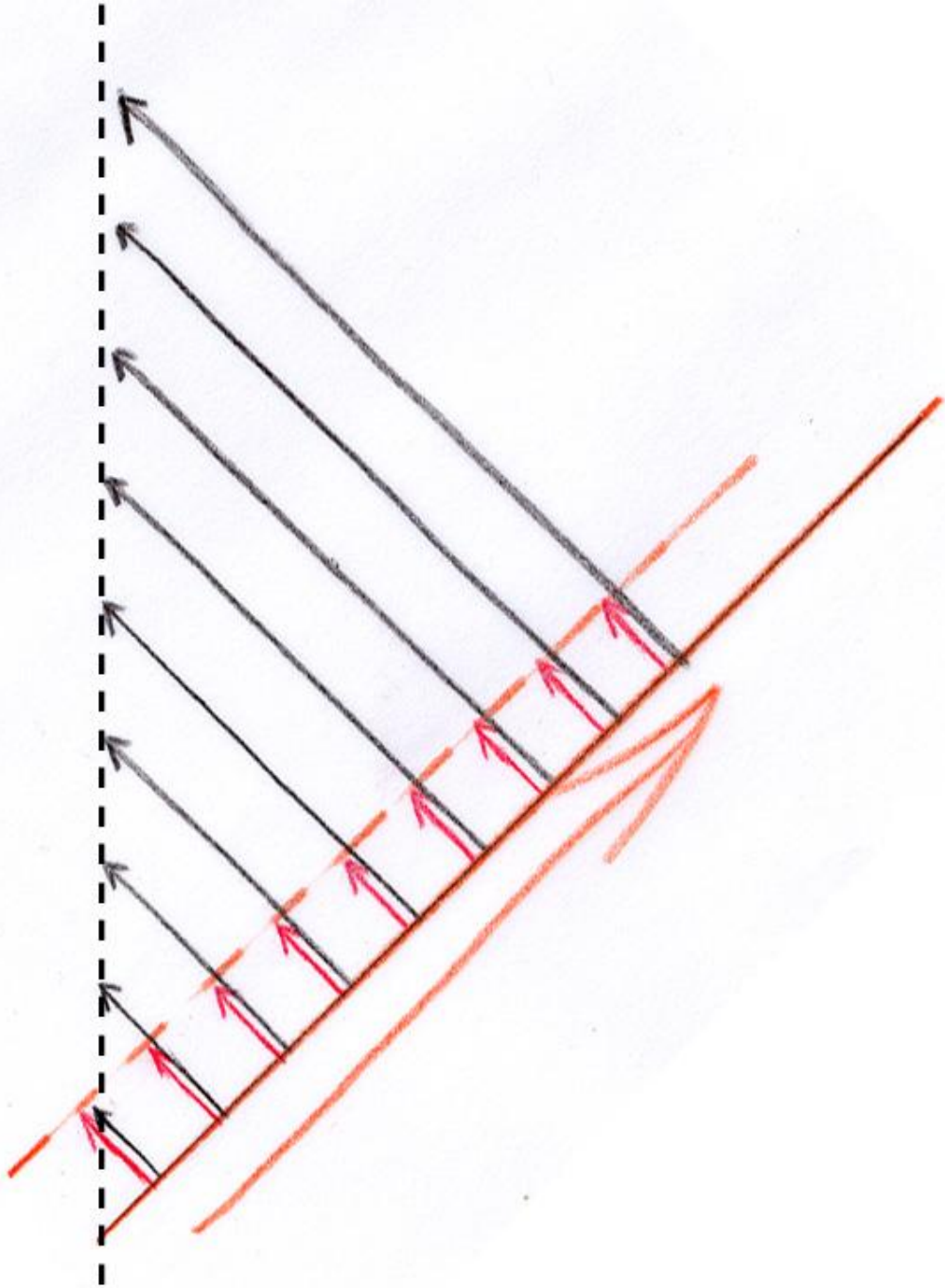
Das Luftpaket bleibt zurück, es wird scheinbar nach rechts abgelenkt.



Deutlich wird das wenn wir die Grafik kippen. Das ist zwar nicht ganz korrekt, aber anschaulich.

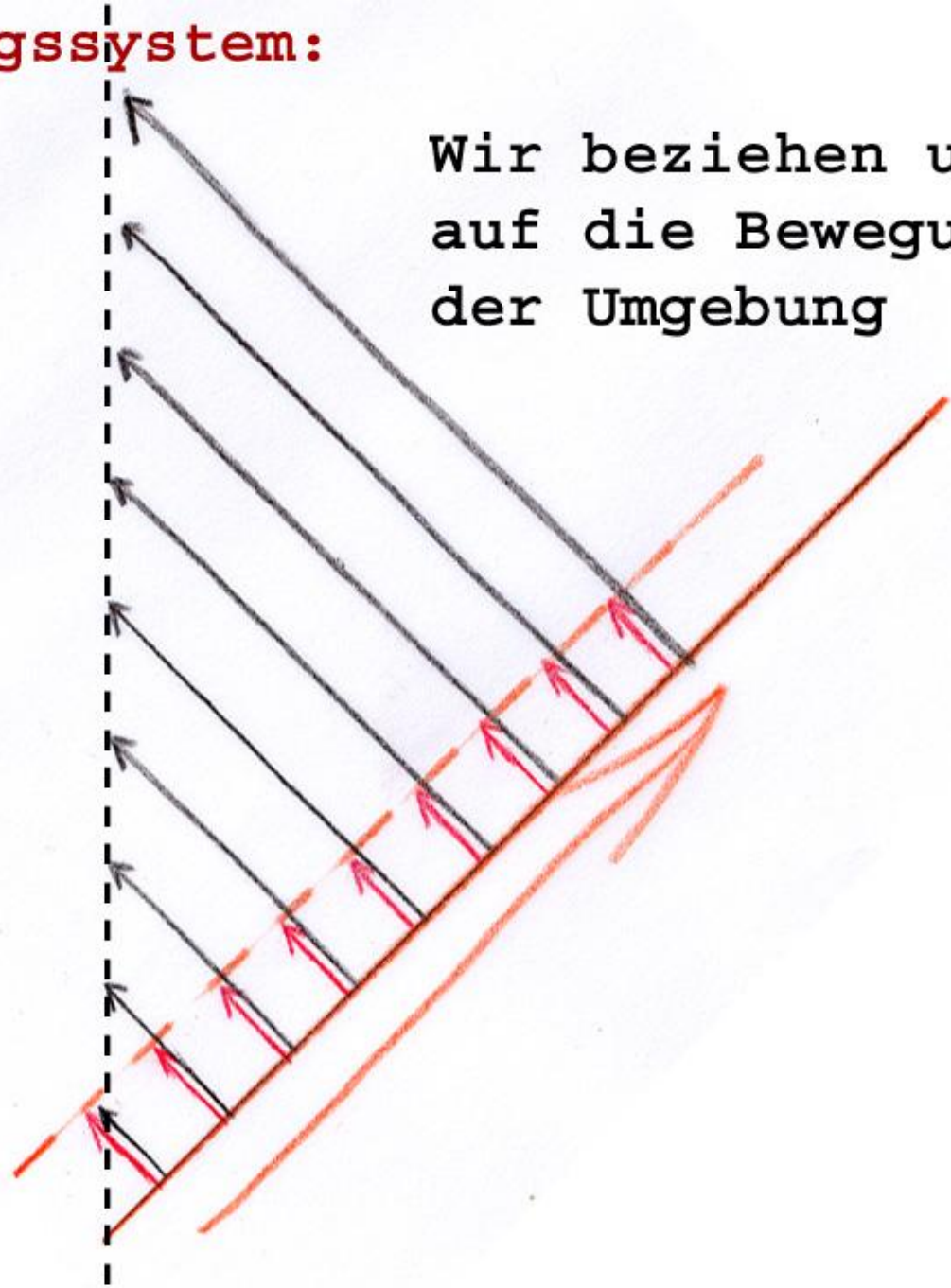






Im bewegten Bezugssystem:

Wir beziehen uns  
auf die Bewegung  
der Umgebung

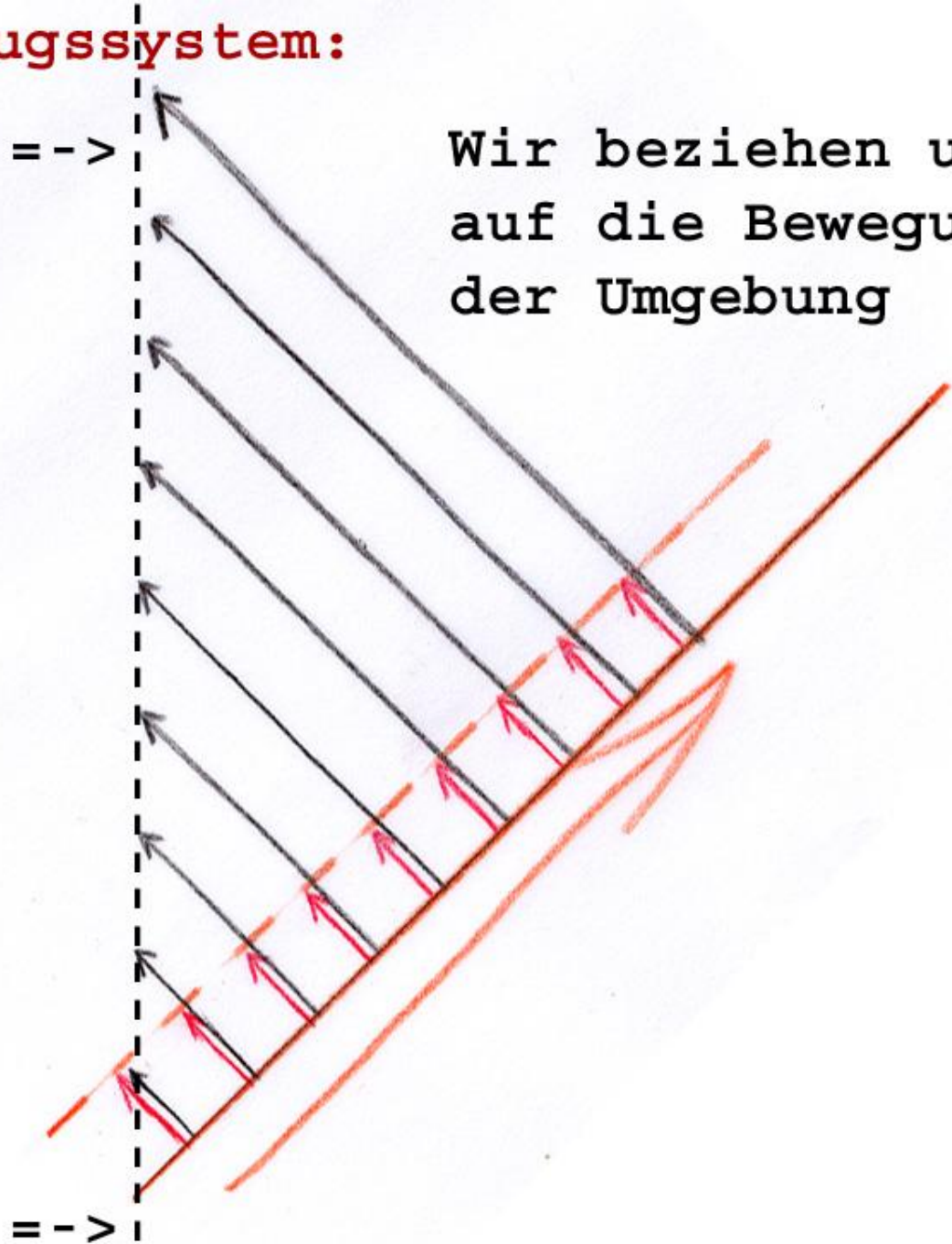


Im bewegten Bezugssystem:

= - >

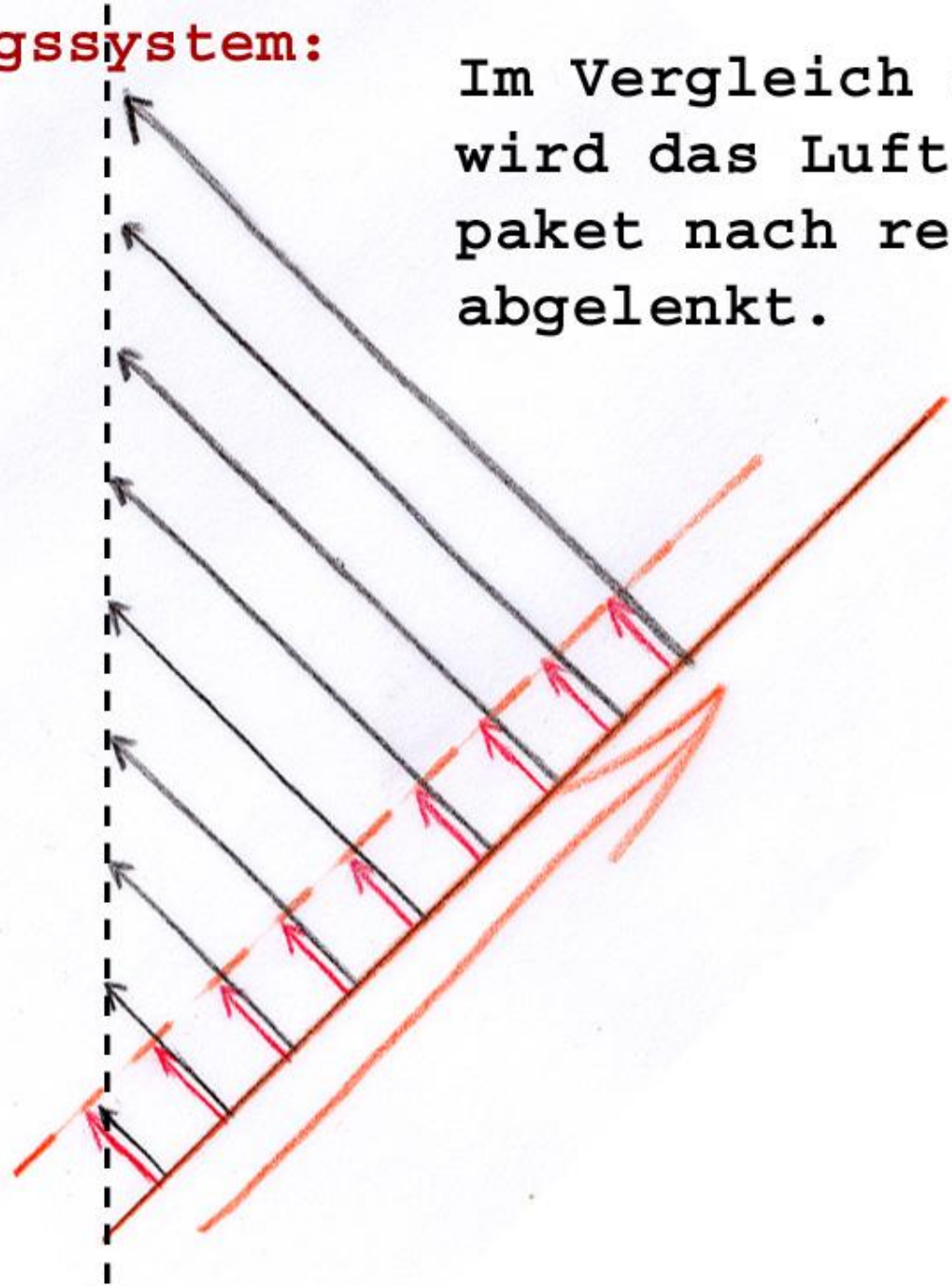
Wir beziehen uns  
auf die Bewegung  
der Umgebung

= - >



Im bewegten Bezugssystem:

Im Vergleich dazu  
wird das Luft-  
paket nach rechts  
abgelenkt.



Im bewegten Bezugssystem:

Im Vergleich dazu  
wird das Luft-  
paket nach rechts  
abgelenkt.

