Hier war die Macht der Phantasie bezwungen……

- Die unverstandene Magnetosphäre des Planeten Merkur -

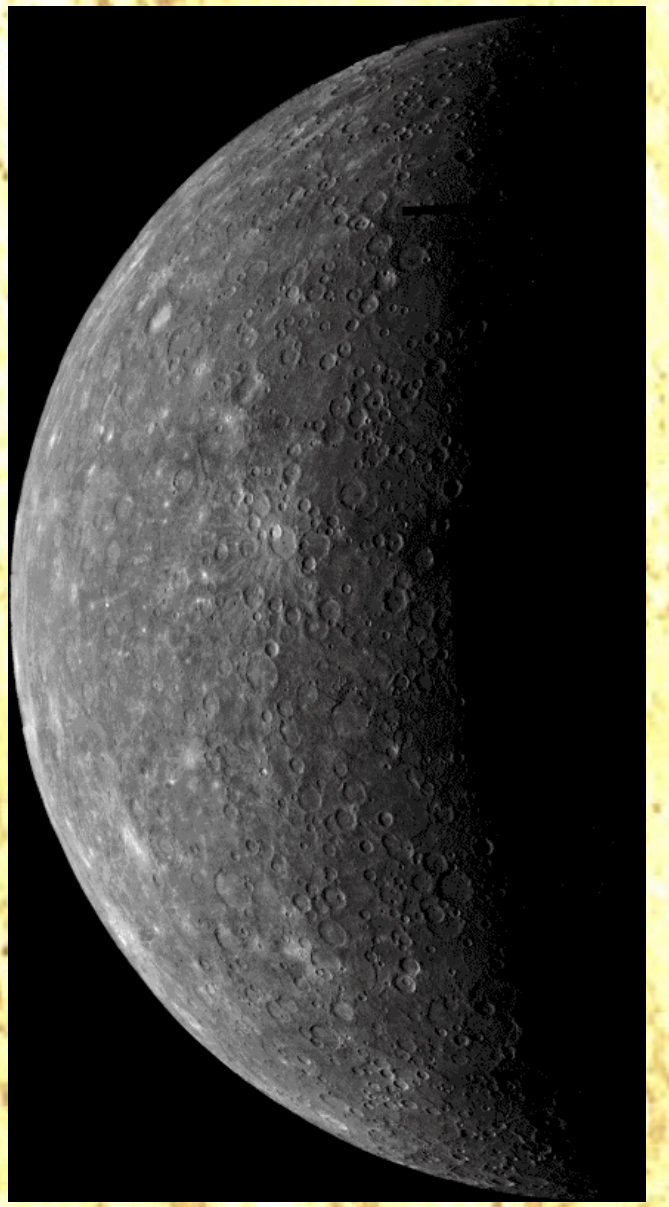
Merkur – ein kurzer Steckbrief

Was ist eine Magnetosphäre ?

Einige Rätsel der Merkurmagnetosphäre

Die Messenger und BepiColombo Missionen

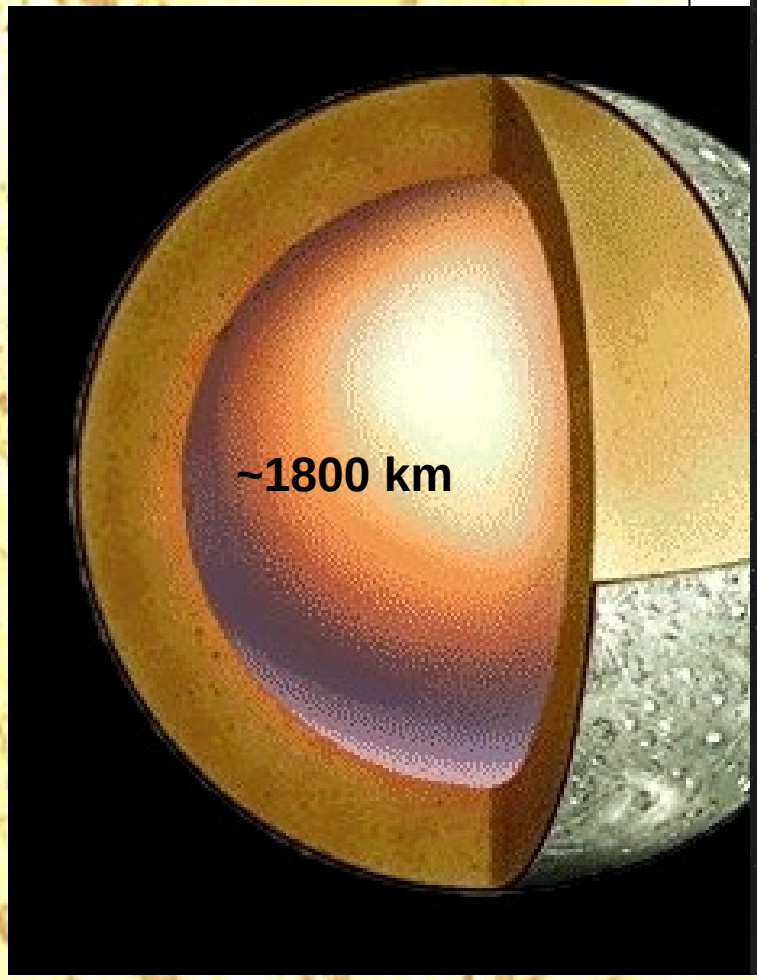
Planetarer Steckbrief: Merkur

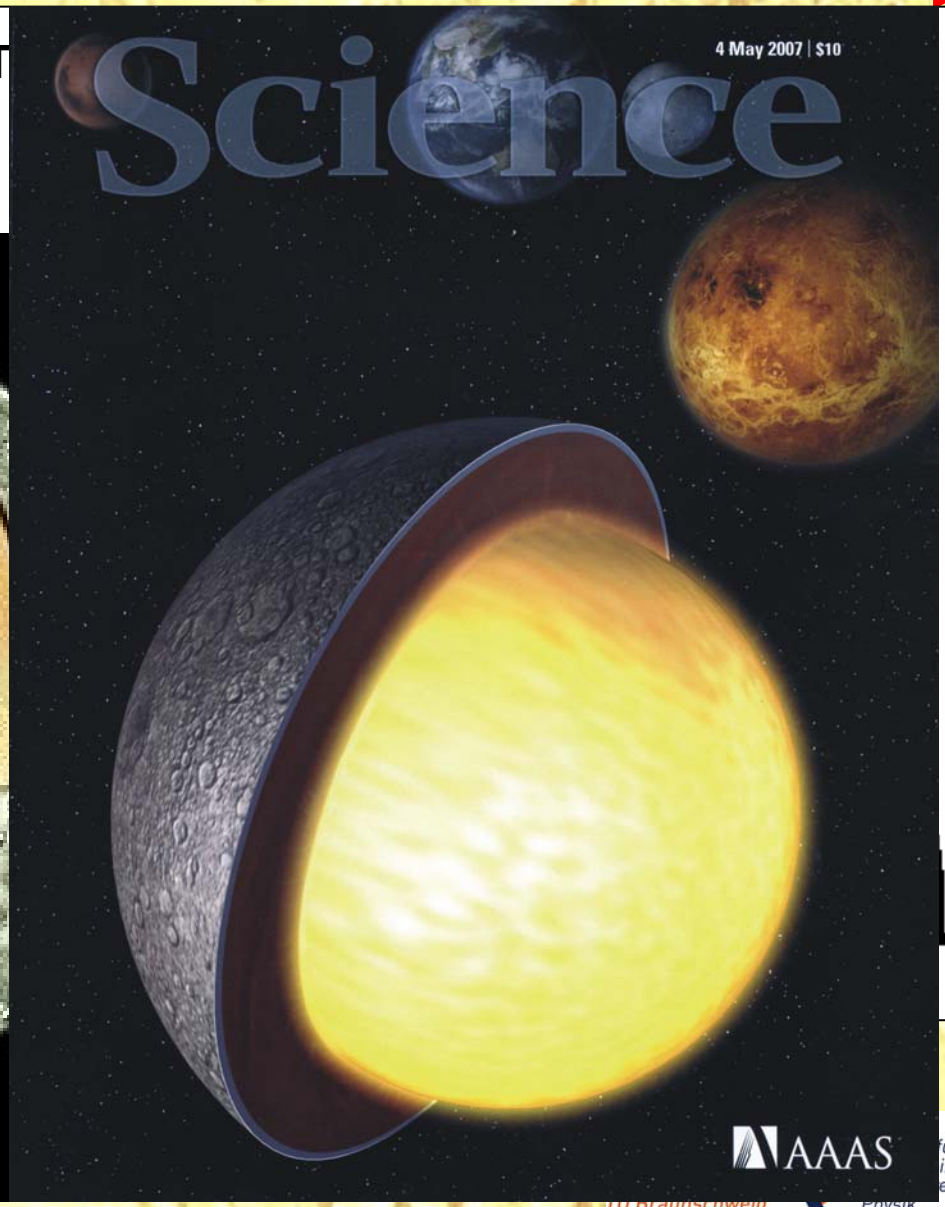


Abstand Sonne:	**58 Mill. Km** **0.39 AE**
Planetenradius:	**2439 km**
Mittl. Dichte:	**5.42 g/cm^3**
Rotationsrate:	**58.64 Tage**
Oberfläche:	**mondähnlich**
Ober. Temp.:	**-173° — +429° C**
Magnetfeld:	**Ja**
Atmosphäre:	**Nein**

IGEP TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

Der innere Aufbau des Planeten Merkur





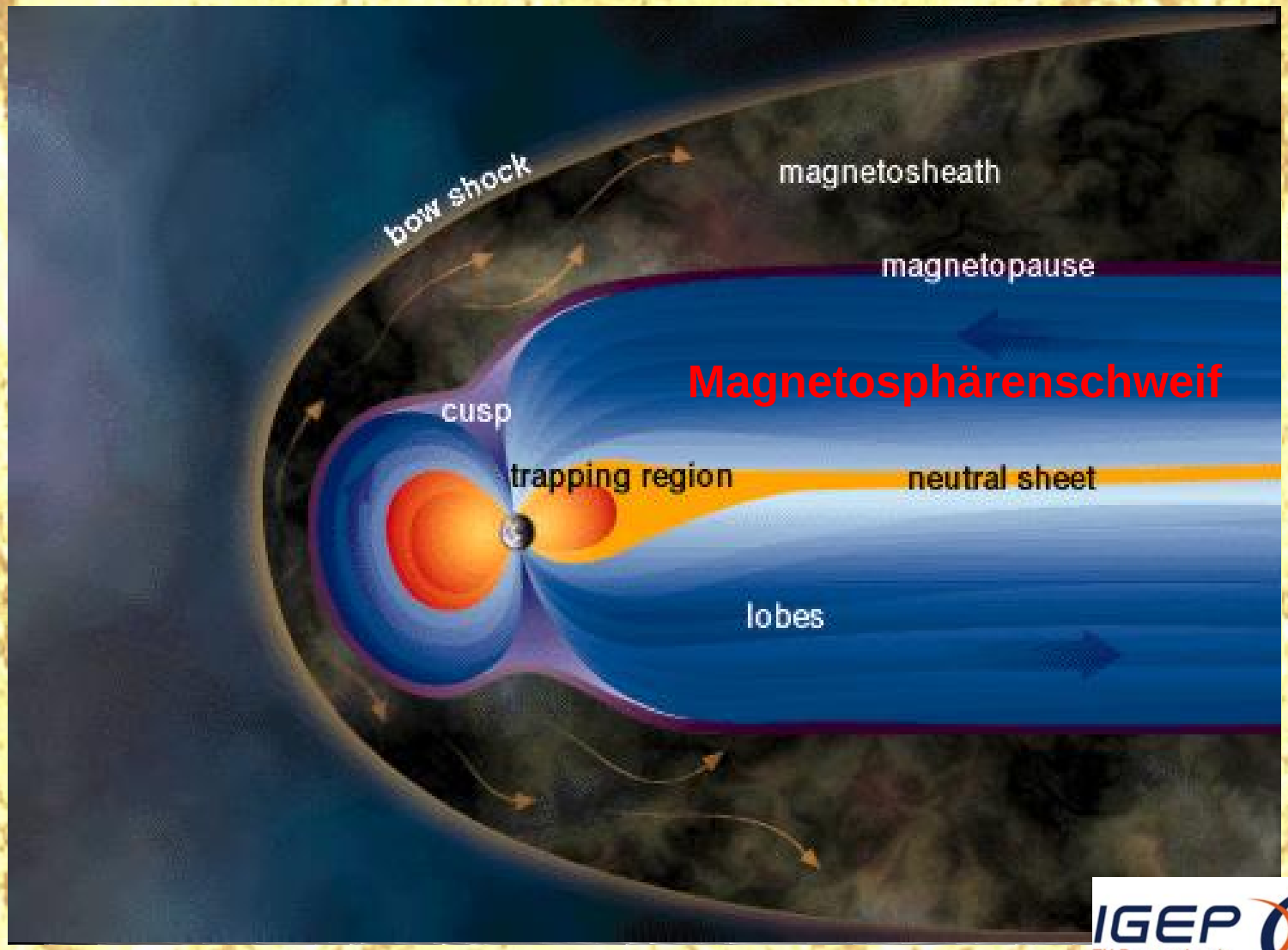
Das Magnetfeld des Merkur

Magnetfeld an der Oberfläche: ca. 400 nT

Magnetfeld in Göttingen: ca. 40,000 nT

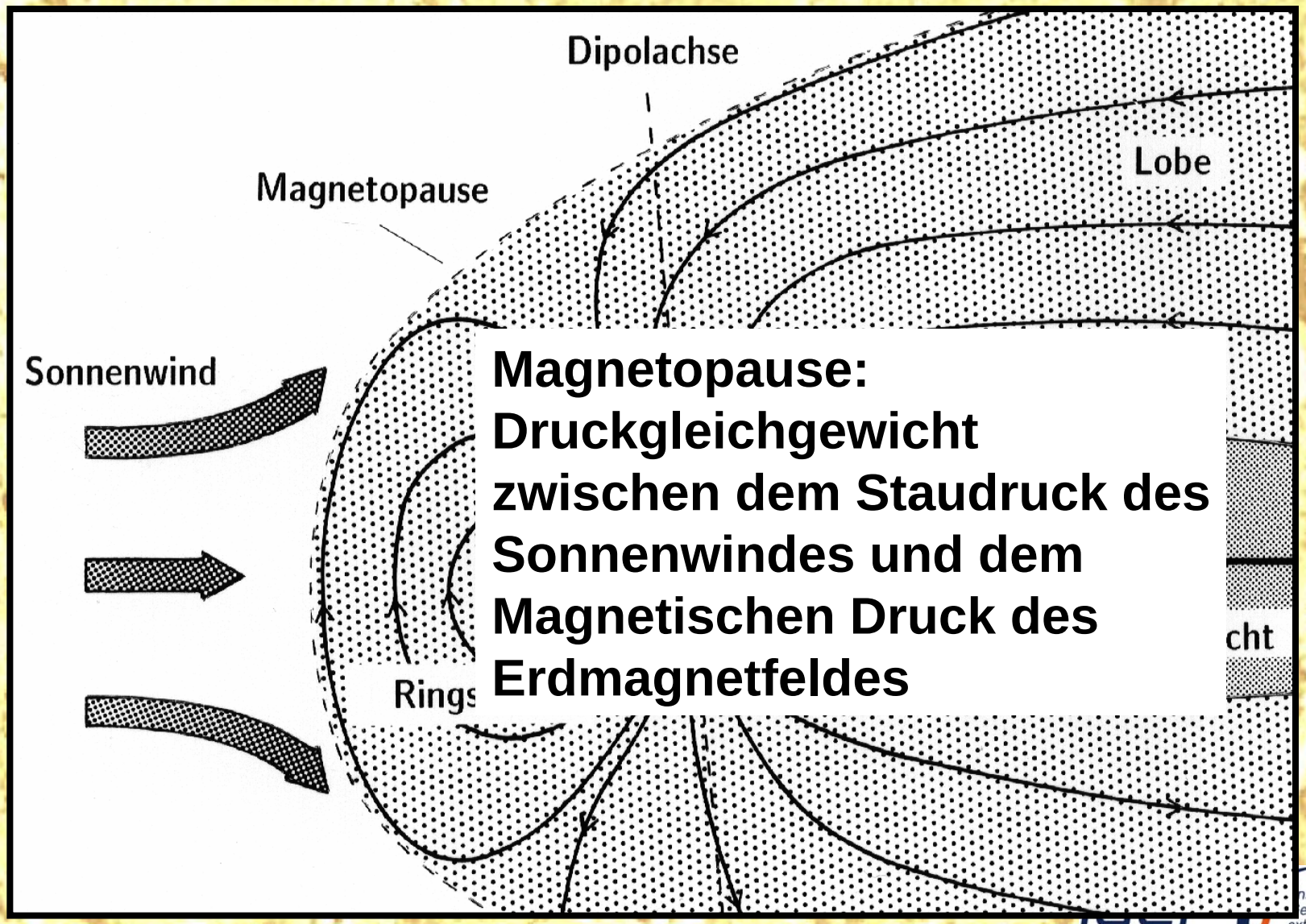
Problem: Nach heutigem theoretischen Verständnis müßte man beim Merkur ein Feld der Stärke 4,000 nT erwarten.....

Sonnenwind, planetares Magnetfeld und Magnetosphären



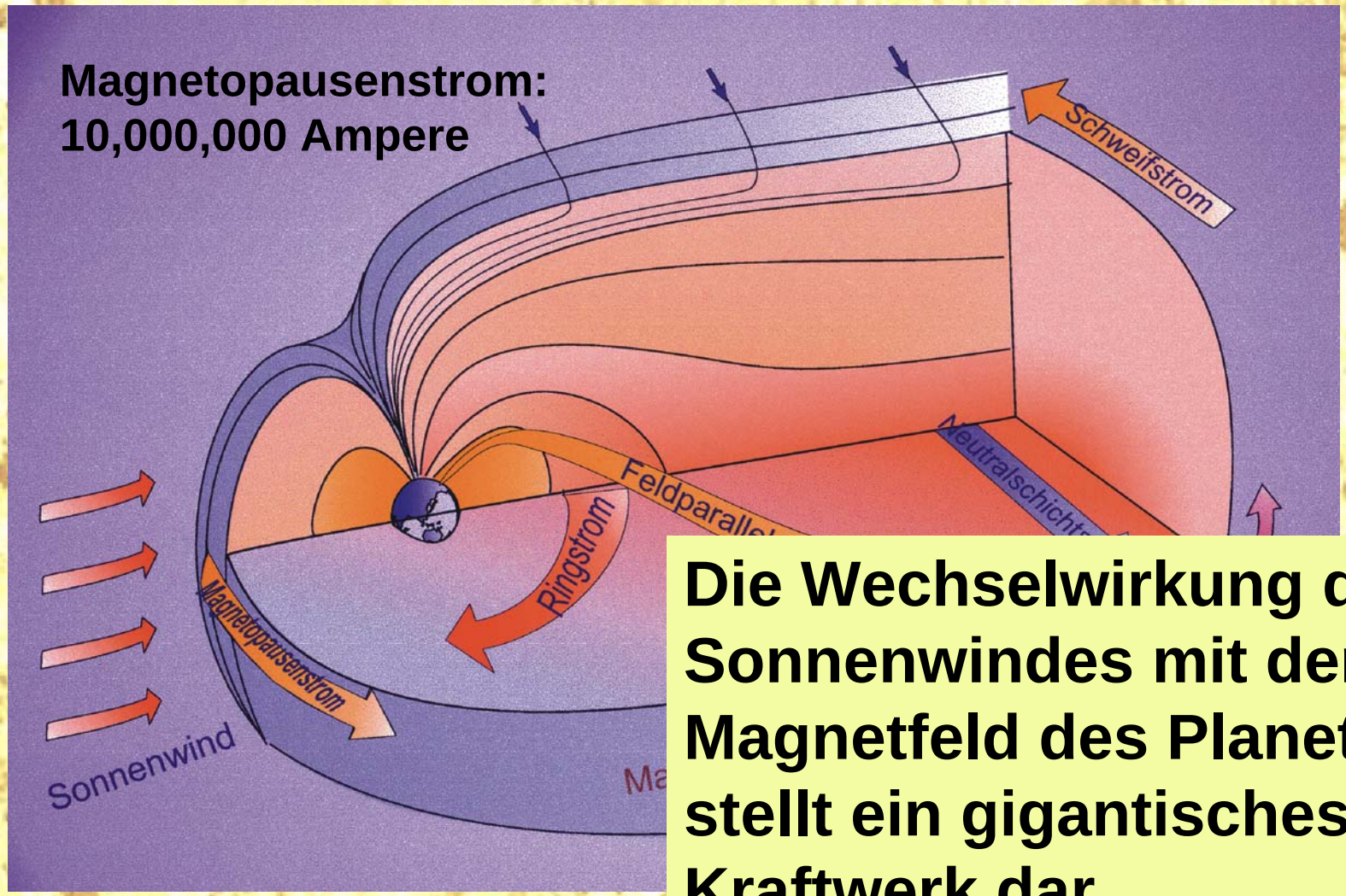
IGEP TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

Nochmals die Magnetosphäre



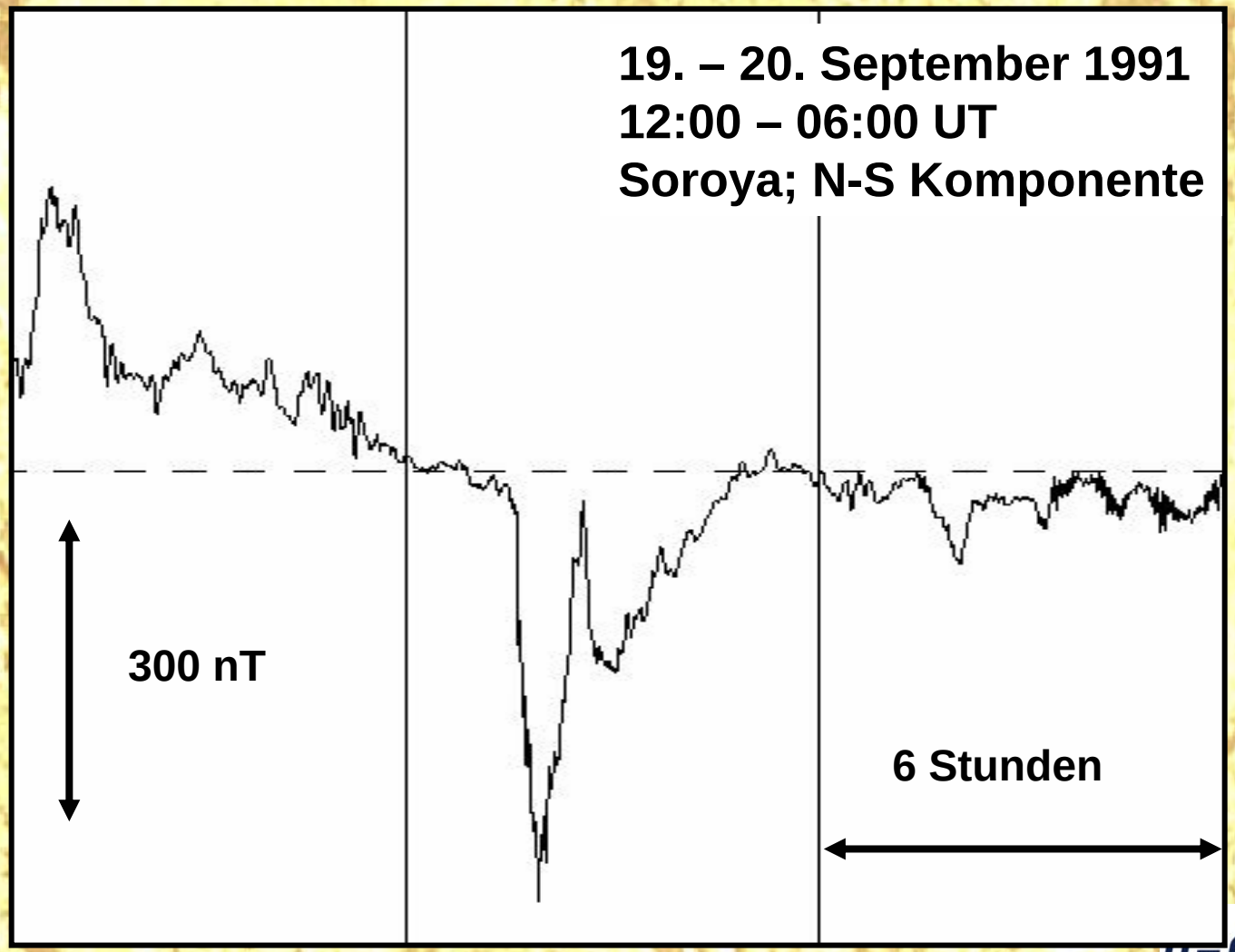
Magnetopause: Druckgleichgewicht zwischen dem Staudruck des Sonnenwindes und dem Magnetischen Druck des Erdmagnetfeldes

Elektrische Ströme in der Magnetosphäre



Die Wechselwirkung des Sonnenwindes mit dem Magnetfeld des Planeten stellt ein gigantisches Kraftwerk dar.

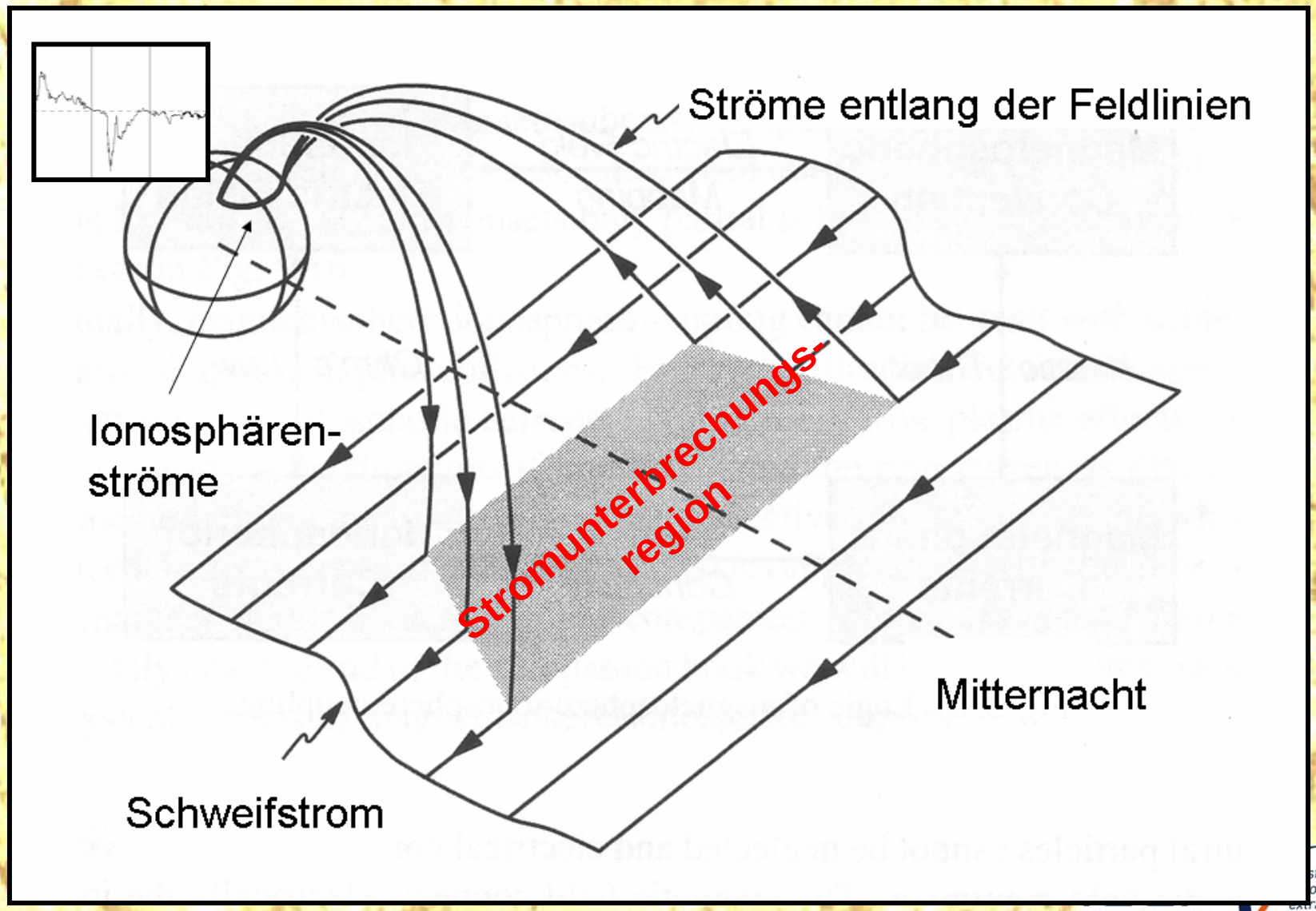
Magnetische Stürme



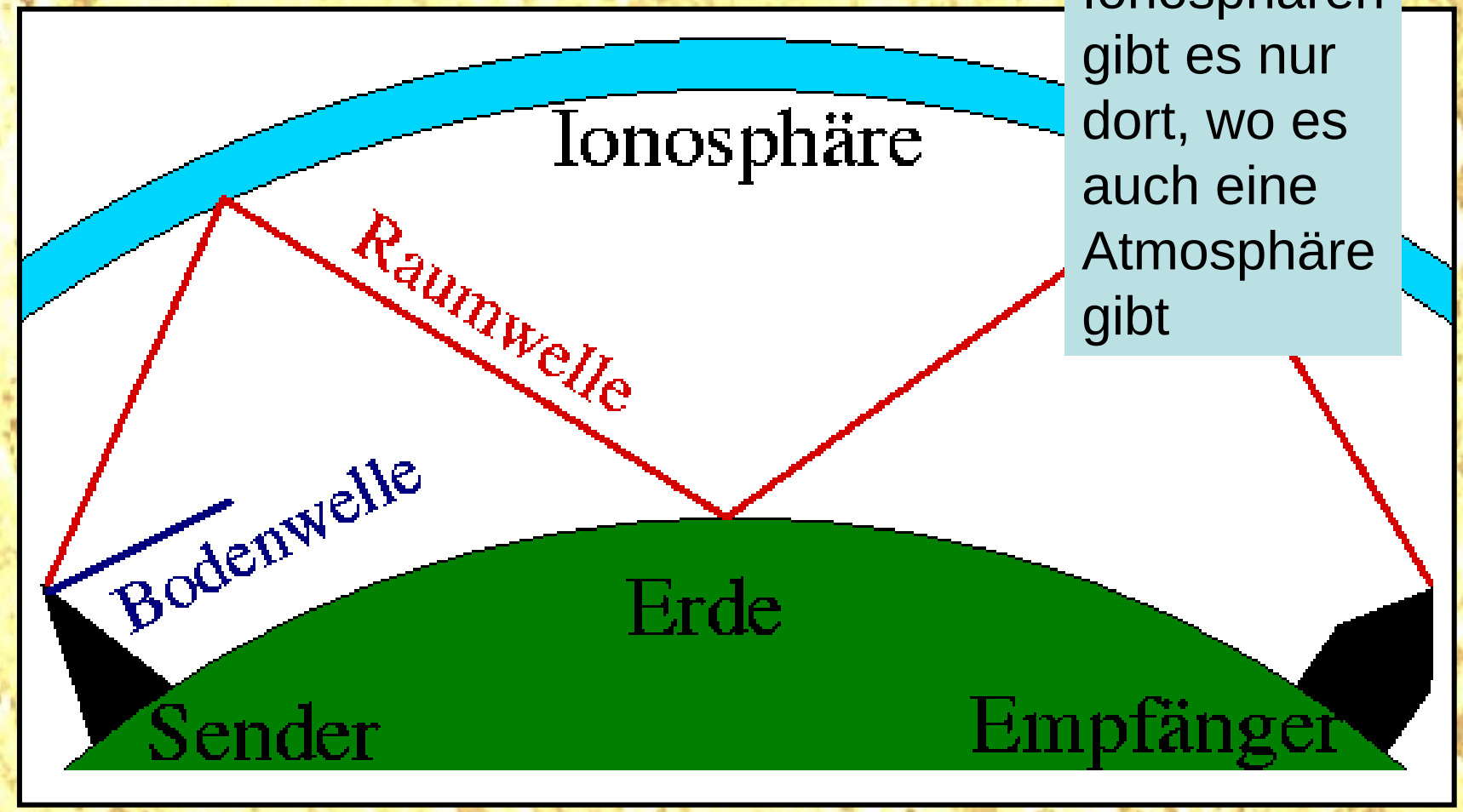
IGEP
TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

Polarlichtstürme

Kosmische Elektrotechnik

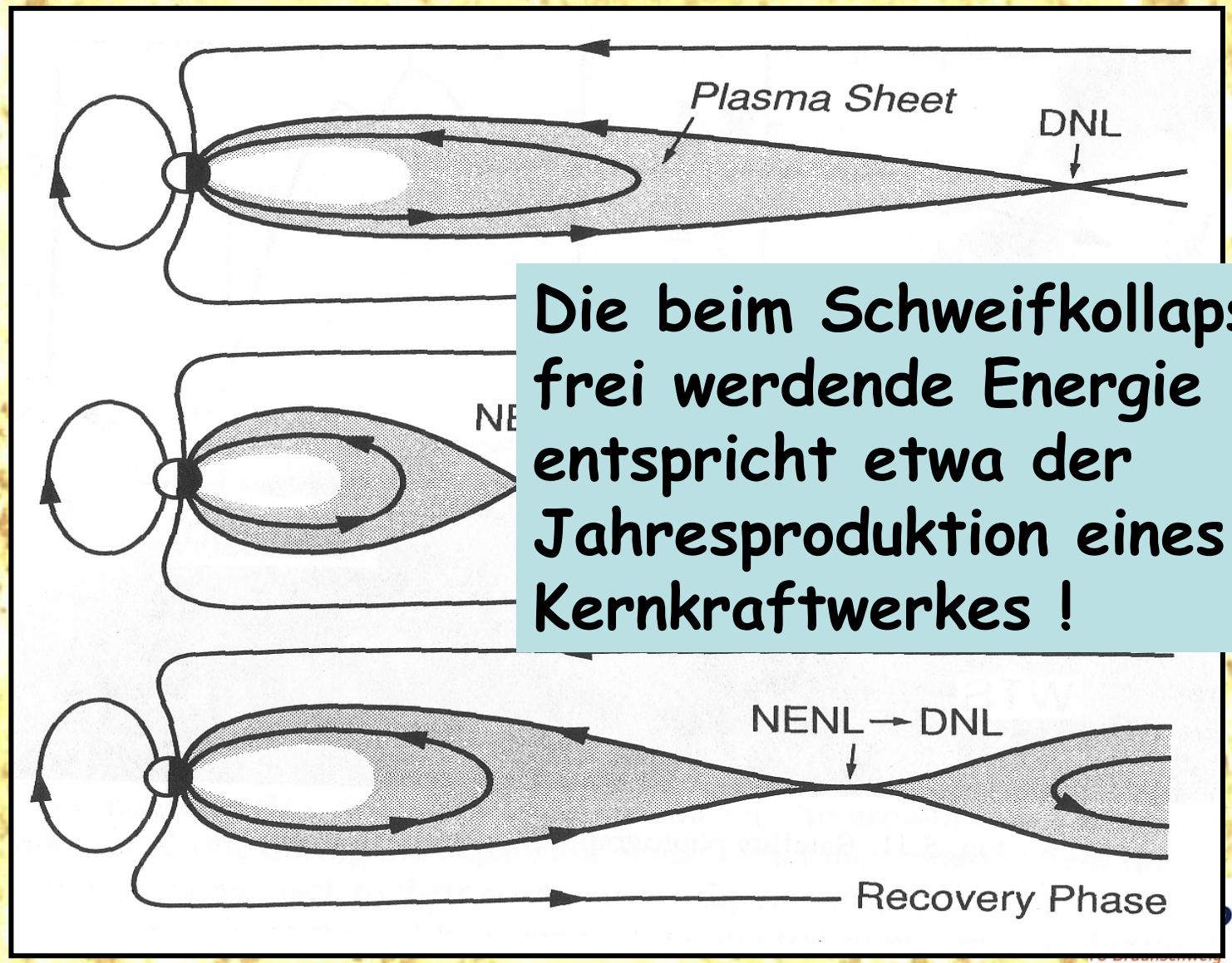


Ionosphären



Ionosphären gibt es nur dort, wo es auch eine Atmosphäre gibt

Schweifkollaps



Die beim Schweifkollaps frei werdende Energie entspricht etwa der Jahresproduktion eines Kernkraftwerkes !

Wenn wir die Magnetosphäre sehen könnten...

IGEP
TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

Magnetosphärenphysik im Merkur-Labor

Magnetopause der Erde bei 64000 km

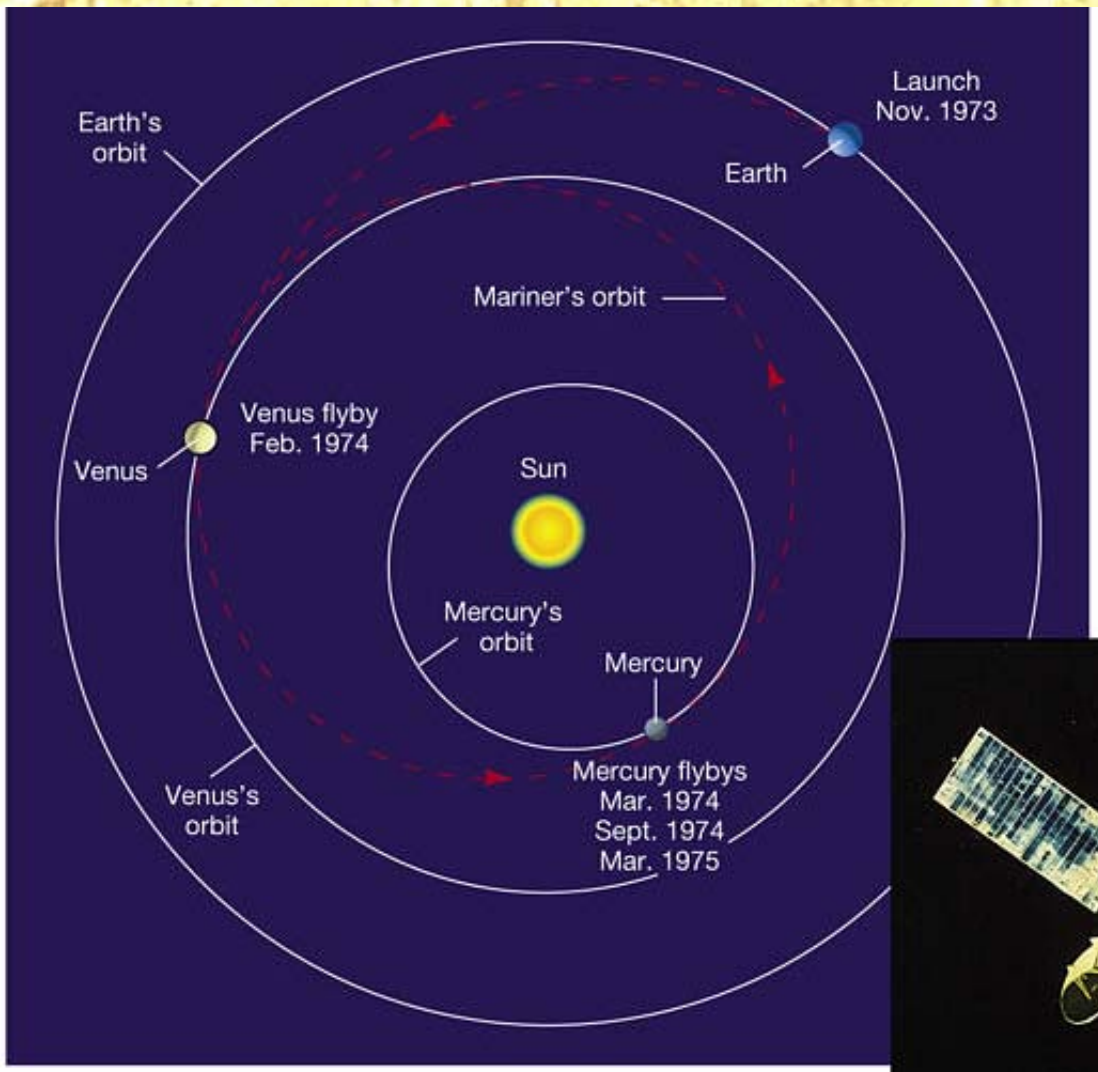
Wo liegt sie beim Merkur ?

Magnetischer Teilsturm und Polarlichter

Gibt es diese Phänomene auch beim Merkur ?

IGEP
TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

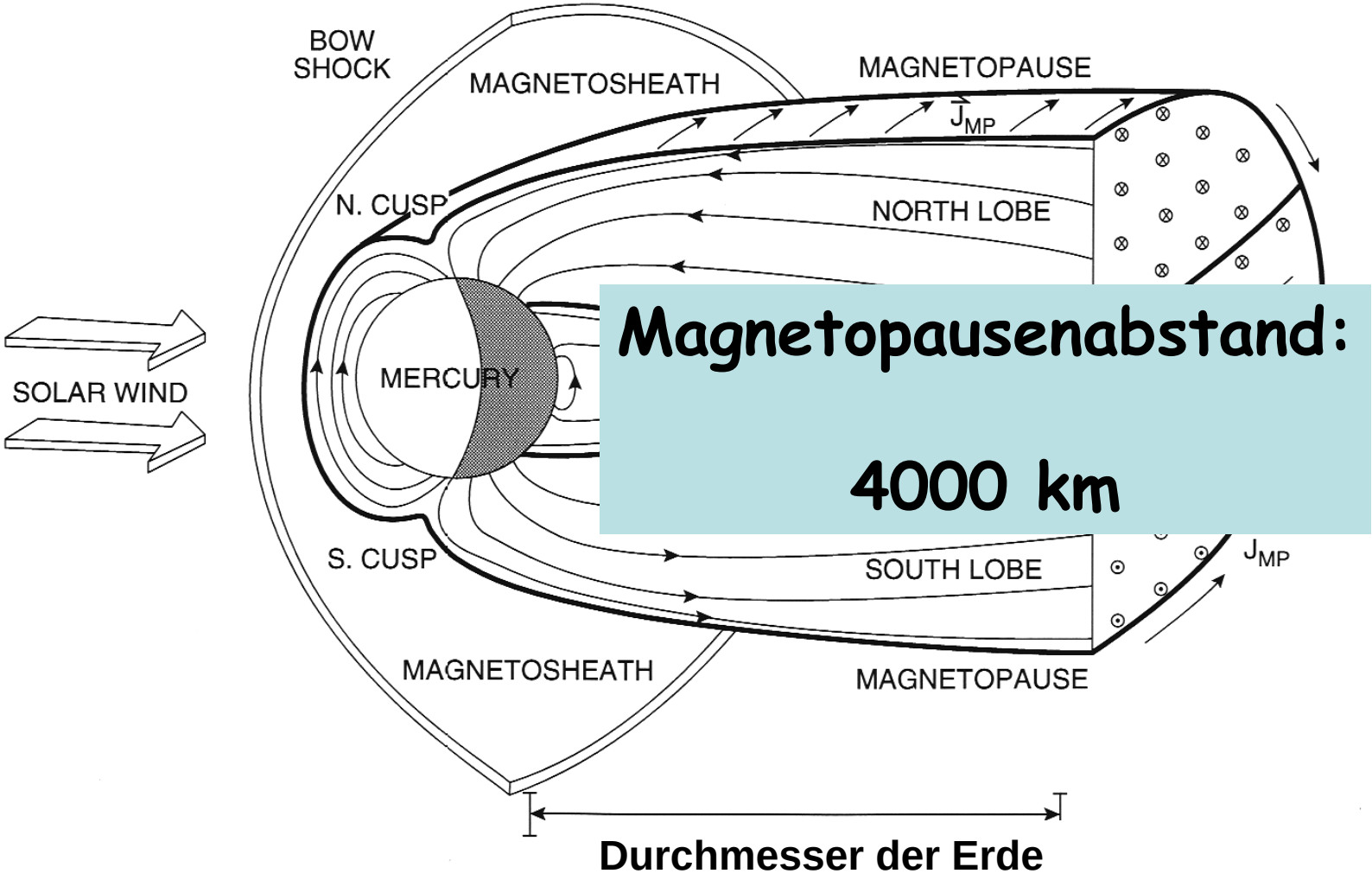
Die Mariner 10 Mission zum Merkur



Start: November 1973

Merkur-Vorbeiflug:
März 1974
Sept. 1974
März 1975

Die Merkurmagnetosphäre



Magnetopausenabstand:

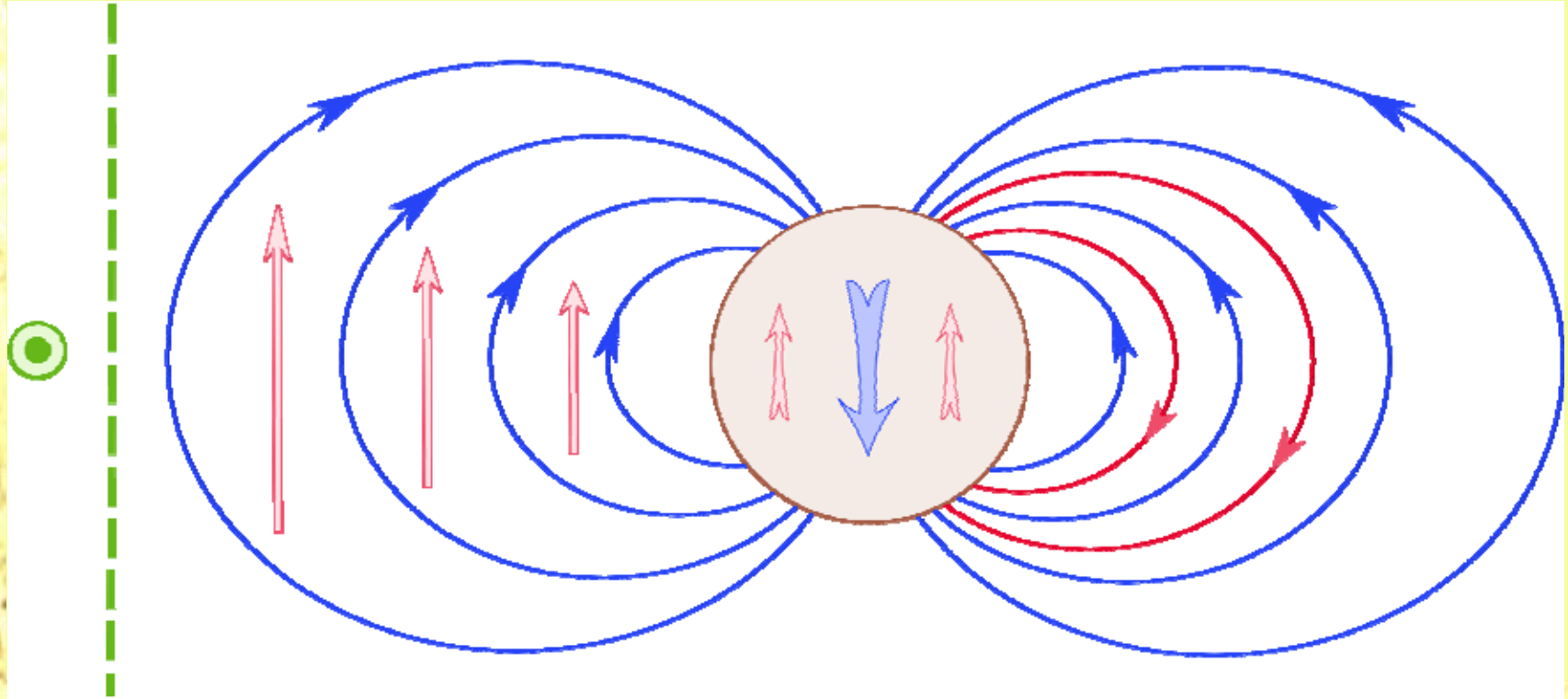
4000 km

Ein Paradies für TheoretikerInnen

In den vergangenen 20 Jahren sind etwa 500 wissenschaftliche Studien veröffentlicht worden, die sich theoretisch mit den verschiedensten Aspekten der Physik der Merkur-Magnetosphäre beschäftigt haben !!!!!

Rätsel 1: Wie entsteht das Magnetfeld des Merkur ?

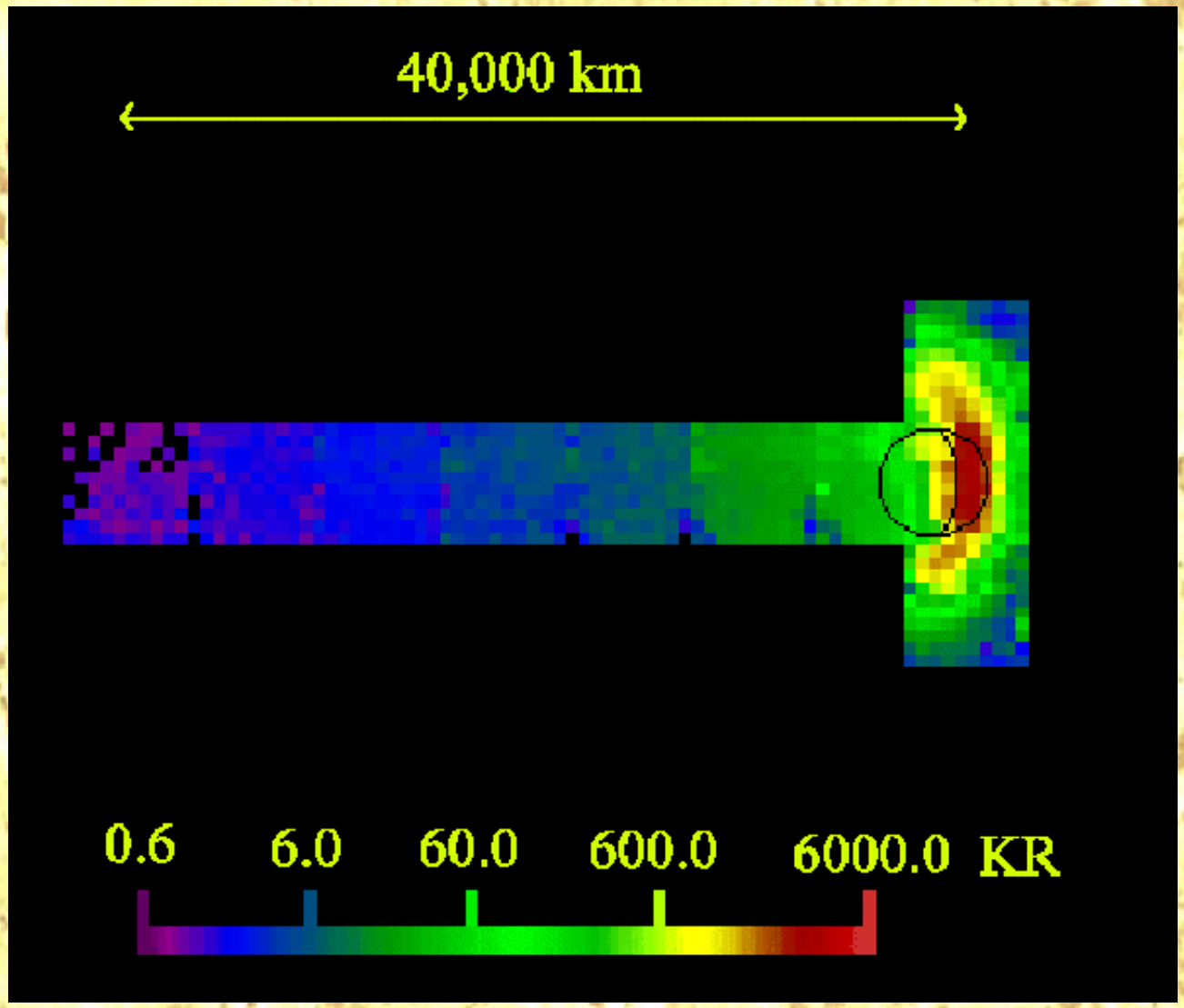
Möglichkeit 4



Rätsel 2: Wie wechselwirkt die Magnetosphäre mit der Oberfläche ?

Da Merkur keine Atmosphäre besitzt, können energetische Teilchen aus dem Sonnenwind und der Magnetosphäre auf die Oberfläche prallen und dort Atome, z.B. Natrium, ausschlagen (Sputtering).

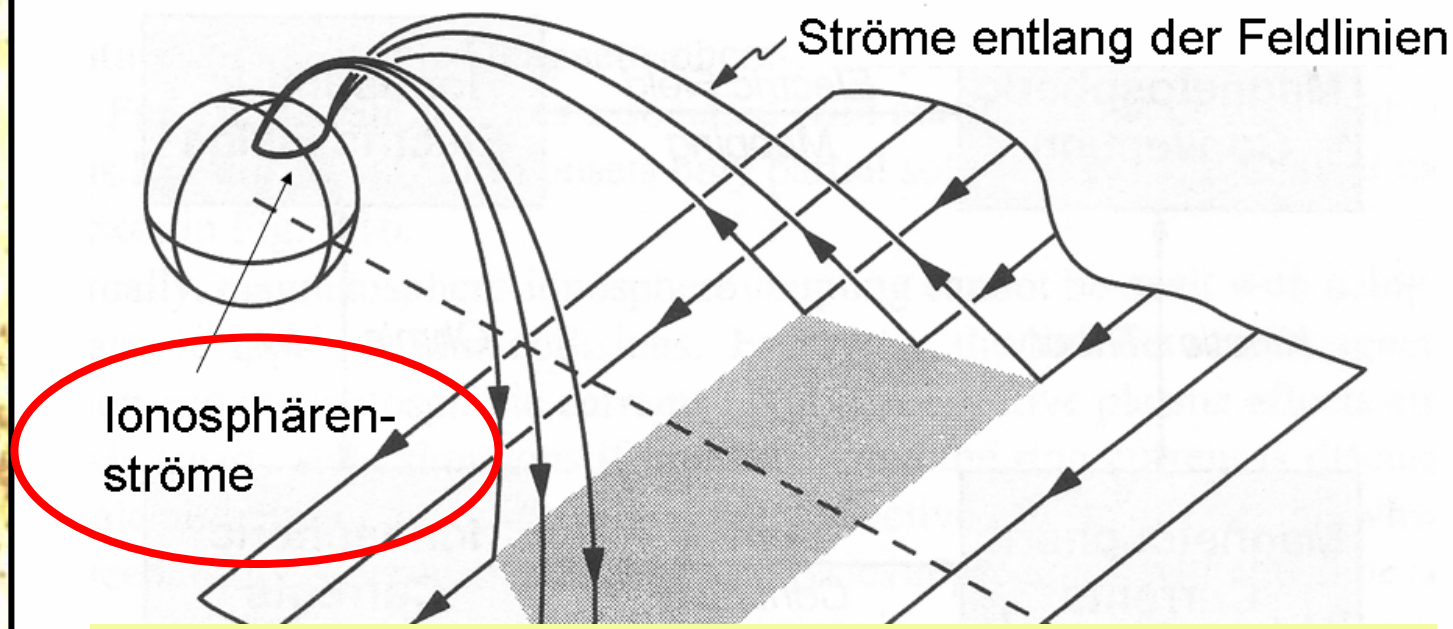
Die Merkur-Natrium-Wolke



Elektrostatische Aufladung der Merkuroberfläche

Levitation durch elektrostatische Aufladung führt vermutlich zu einer elektrisch leitfähigen Schicht an der Oberfläche des Planeten Merkur

Rätsel 3: Wie können Teilstürme in Merkurs Magnetosphäre funktionieren ?



Keine Atmosphäre – keine Ionosphäre

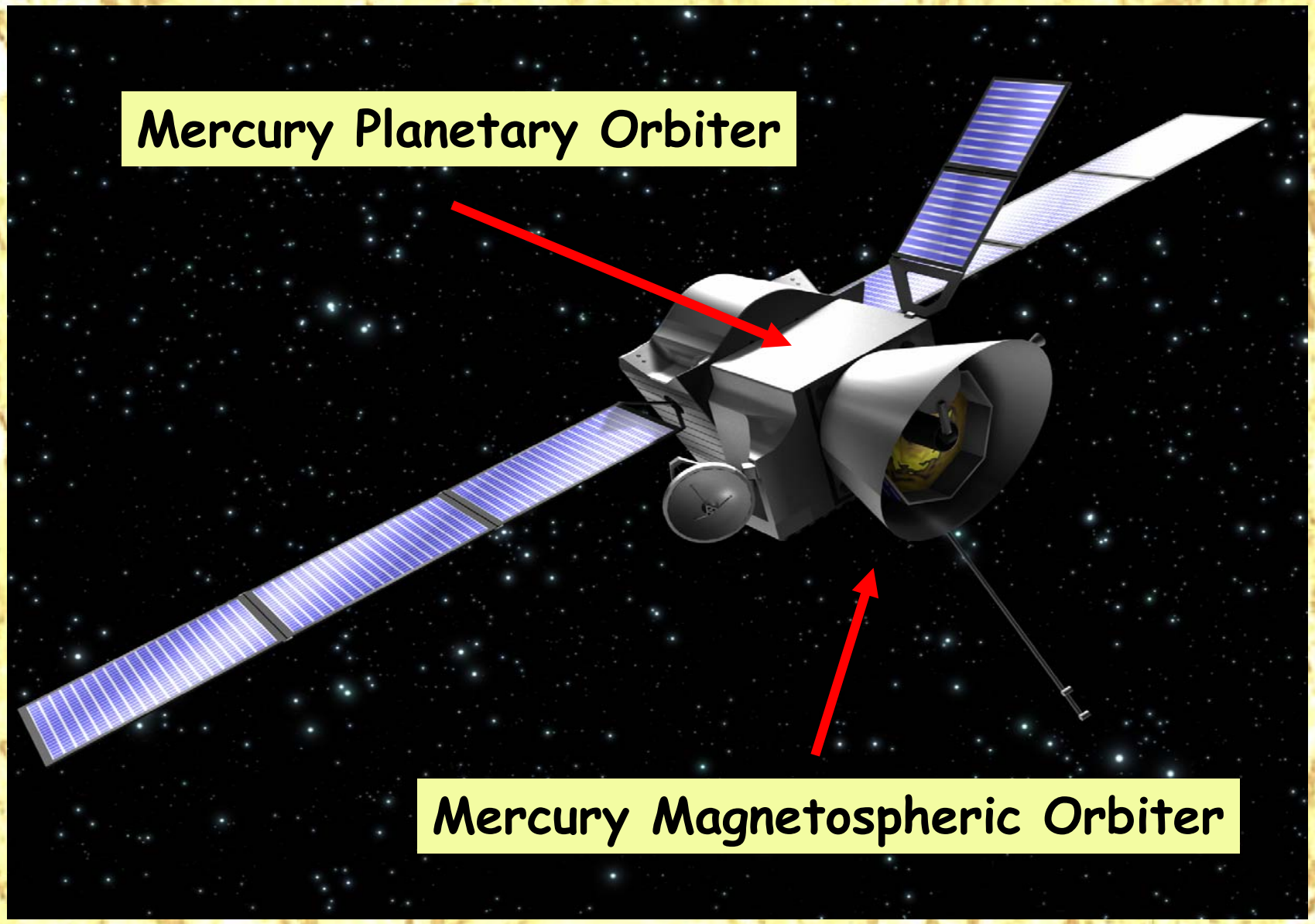
Aber wo schließt sich der Strom ?

Kurzschluß gesucht !

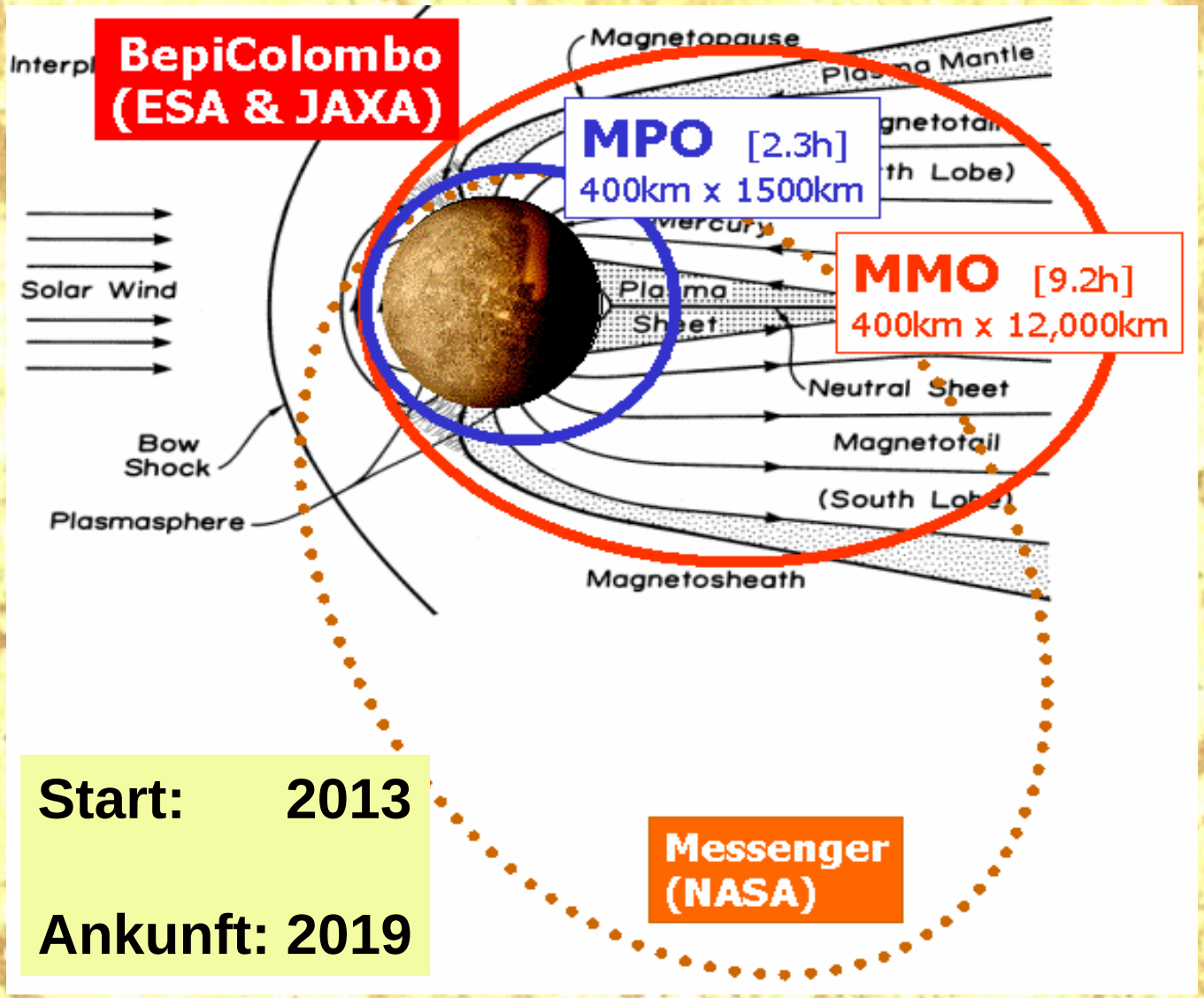
Und eine weitere spekulative Idee:

Die durch Photoemission erzeugte Grenzschicht mit elektrostatisch aufgeladenen Staubteilchen liefert mit ihrer Leitfähigkeit den Kurzschluß

Vertreibung in ein neues Paradies



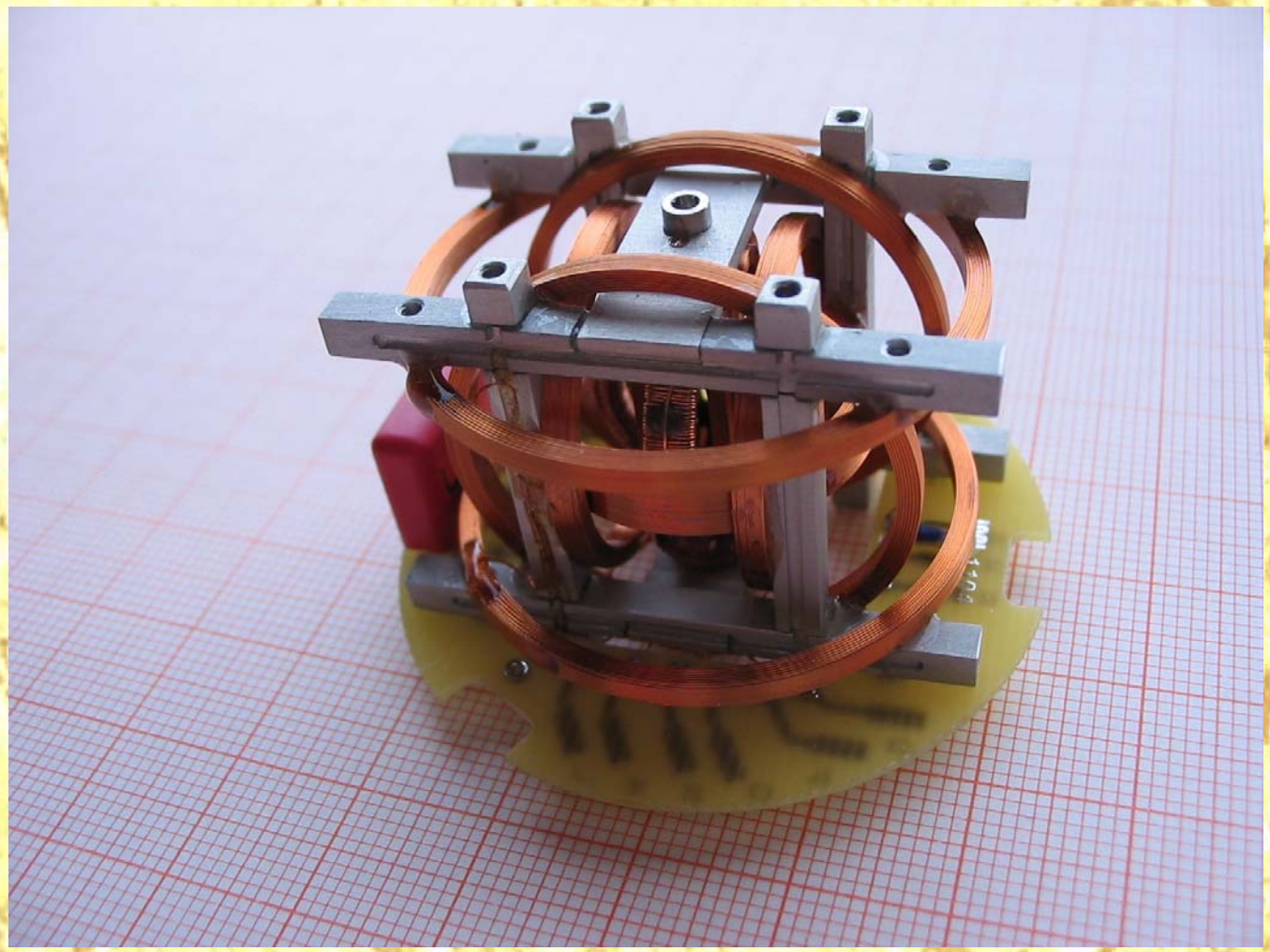
BepiColombo: Missionsszenarium



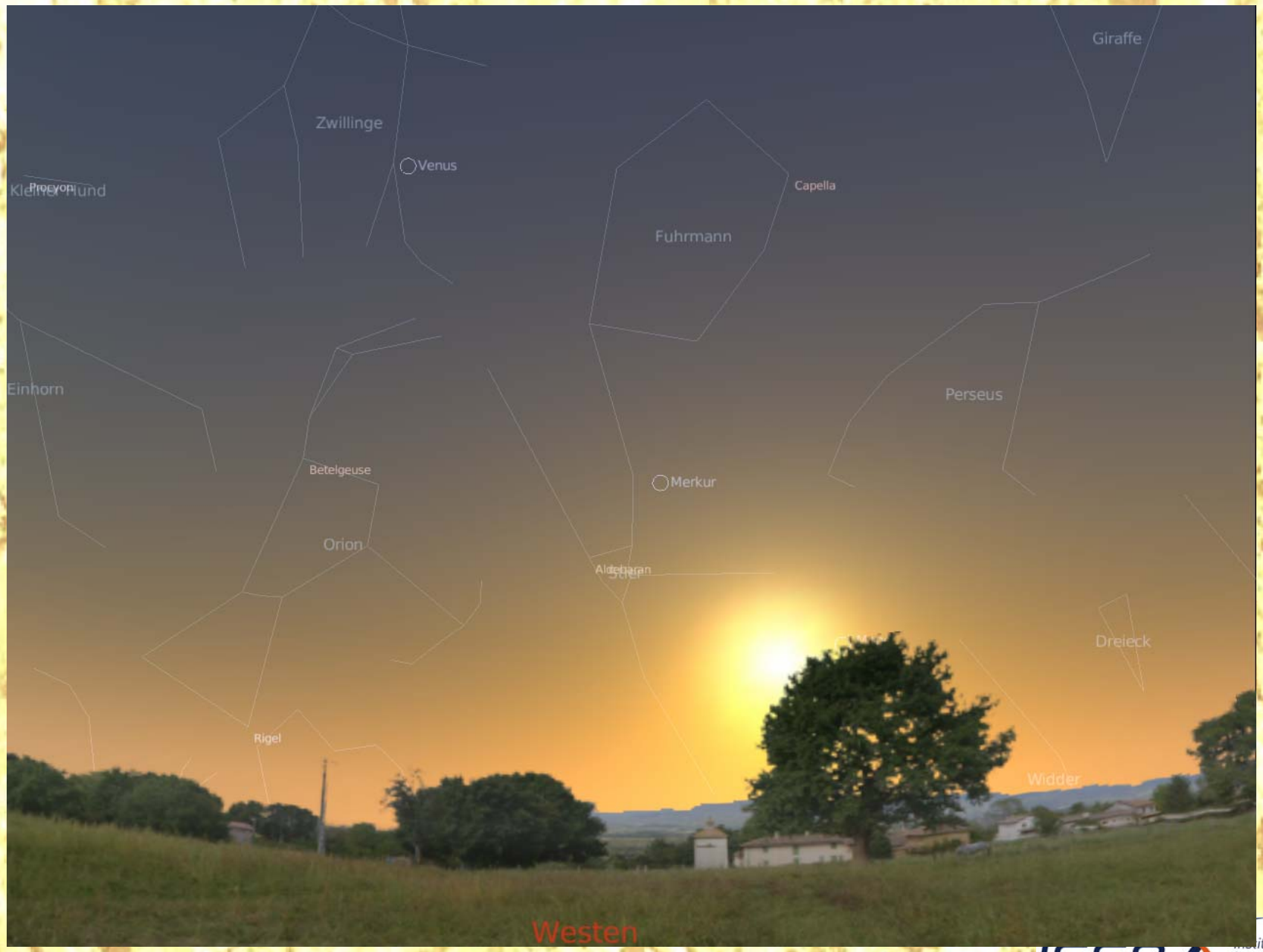
Start: 2013

Ankunft: 2019

Der (noch) braunschweigische Beitrag zu BepiColombo



IGEP TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik



IGEP
TU Braunschweig
Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik