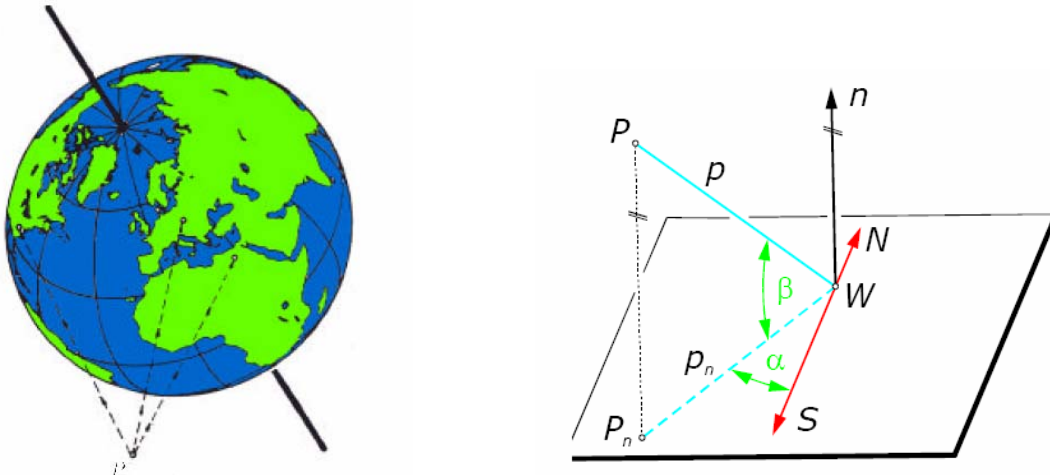


## Justieren eines Parabolspiegels

Ein Satellitenempfänger soll im Bereich Wien aufgestellt und zum Empfang des Fernsehsatelliten TV-SAT2 justiert werden.

Konstruiere die Größen der notwendigen Einstellwinkel.

Überlege vorerst, wo ein ortsfester (=geostationärer) Satellit stehen muss und ob die aus einem Prospekt stammende Angabe  $19^\circ$  West genügt?



Figur 1: Links: Satellit P ist über dem Äquator positioniert. Rechts: Die nötigen Winkeln  $\alpha$  und  $\beta$  zum Justieren der Reflektorachse.

Für die praktische Durchführung des Beispiels ist zur Vereinfachungen bereits die Kugel und der Satellit in richtigem Verhältnis zueinander gegeben.

### Hinweis:

Wien hat die geographischen Koordinaten ( $16^\circ$  w.L.,  $48^\circ$  n.B.).

Die Umlaufbahn eines geostationären Satelliten befindet sich üblicherweise (um möglichst wenig Energie zu verbrauchen) in einer Höhe von ungefähr 36000km.

Mehr zu geostationären Satelliten erfährst du auf

<http://www.sfdrs.ch/sendungen/meteo/lexikon/geostati.html>

oder auf Englisch bei Wikipedia

<http://en.wikipedia.org/wiki/Geostationary>

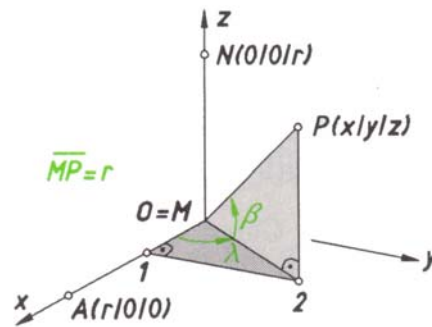
oder

[http://www.physik.uni-muenchen.de/leifiphysik/web\\_ph11/umwelt-technik/10geostat/abschussort.htm](http://www.physik.uni-muenchen.de/leifiphysik/web_ph11/umwelt-technik/10geostat/abschussort.htm)

### Hilfestellung:

In Figur 1 (rechts) sind die beiden zum Justieren der Reflektorachse nötigen Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  angegeben. Befindet sich der Satellit P nicht genau lotrecht über dem Aufstellungsort W der Anlage, so gibt es eine einzige lotrechte Ebene (WPM) mit M als Mittelpunkt der Erde durch die Strecke WP. Sie schneidet die Tangentialebene  $\tau$  in P nach einer waagrechten Geraden  $WP_n$ . Die zuerst nach Süden ausgerichtete Reflektorachse kann durch Drehen um die lotrechte Achse  $a_1$  (Drehwinkel  $\alpha$ ) in die Lage  $WP_n$  und anschließend durch Drehen um die waagrechte Achse  $a_2$  (Drehwinkel  $\beta$ ) in die Lage WP gebracht werden.

### Erklärung zu Koordinaten auf der Kugel:

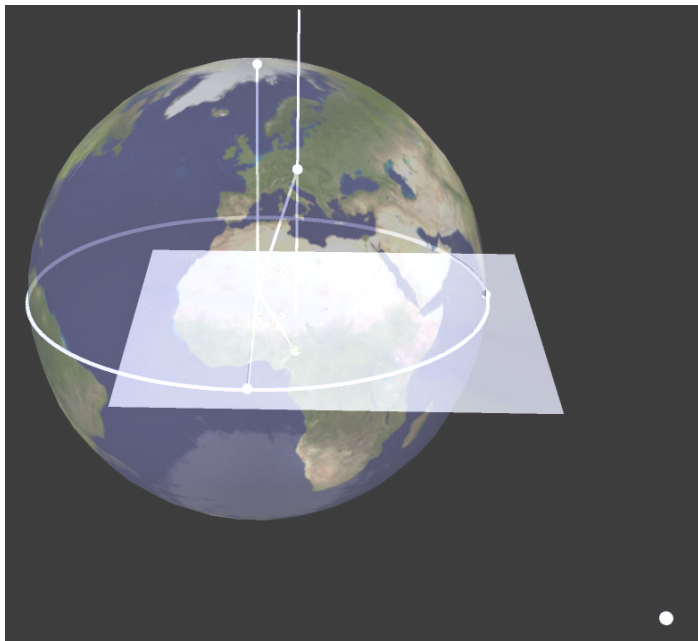


Figur 2: Ausgehend von einem Punkt A auf der Kugel kann jeder Punkt durch Angabe von zwei Winkel  $\lambda$  und  $\beta$  festgelegt werden.

Wie für eine Ebene lässt sich auch für eine Kugeloberfläche ein Koordinatensystem angeben und jeder Flächenpunkt durch **zwei Koordinaten** erfassen. Dazu geht man von zwei diametralen Punkten N (Nordpol) und S (Südpol) sowie einem Großkreis (Äquator) aus. Ein Punkt A des Äquators dient als Ursprung. Jeder Flächenpunkt kann nun gemäß Figur 2 durch zwei orientierte Drehwinkel  $\lambda$ ,  $\beta$  festgelegt werden.

Die Länge  $\lambda$  und die Breite  $\beta$  nennt man die **sphärischen Koordinaten** von P.

Die Angabe in Construct3D sieht folgendermaßen aus:



### Schrittweise Lösung:

Zeichne zuerst den Satellit (in der Angabe unten rechts; er liegt bereits in der Äquatorebene) – richtig ein!

Welche Winkel müssen in Wien gemessen werden, um die Satellitenschüssel richtig zu positionieren?