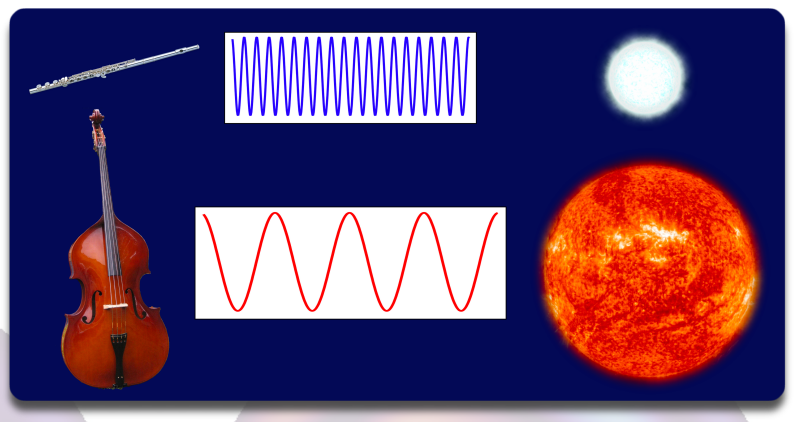
universität innsbruck

Musik der Sterne

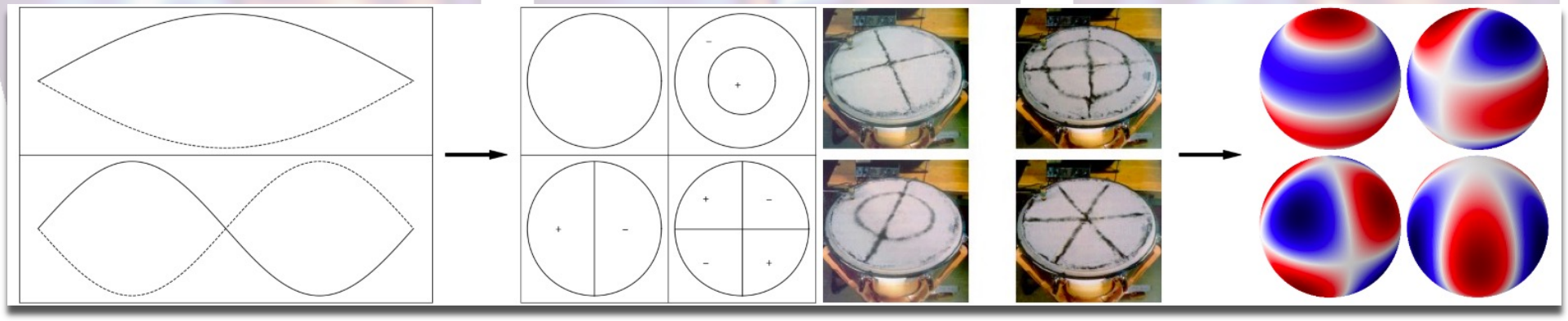
Wie machen Sterne Musik?

Schwingende Sterne sind vergleichbar mit Musikinstrumenten. Sie schwingen mit bestimmten Frequenzen, die durch ihre Eigenschaften bestimmt werden. Ein großes Instrument wie ein Kontrabaß erzeugt einen tiefen Ton - so wie auch große Sterne wie Rote Riesen dumpf klingen. Ein kleines Instrument wie eine Flöte hingegen klingt hoch - und auch kleine, kompakte Sterne wie Weiße Zwerge schwingen mit entsprechend hohen Frequenzen (Bild rechts).



Musikinstrumente und Sterne

Wie kommt der Ton zustande?

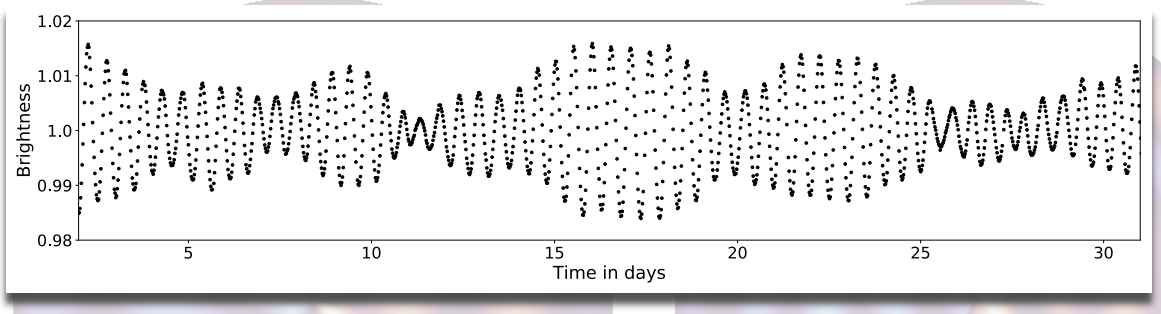


Schwingungen in verschiedenen Dimensionen: Links: 1D, Mitte: 2D (Rossing 1982, Scientific American 247, 172), Rechts: 3D

Der Ton einer Gitarre entsteht durch die Schwingung einer ihrer Saiten, die an beiden Enden eingespannt sind. Die Saite selbst kann nur mit einer Frequenz schwingen, bei der die Knotenpunkte der Schwingung mit den Endpunkten übereinstimmen (siehe Abbildung oben links). Der Ton kann sich ändern wenn man die Saite mehr oder weniger spannt.
Im Vergleich dazu ist das Fell einer Trommel am ganzen Umfang eingespannt. Die Schwingungsbilder einer Trommel sind daher zweidimensional (siehe Abbildung oben Mitte).
Ein schwingender Stern führt uns in die 3. Dimension - die Schwingungsbilder werden noch komplexer (siehe Abbildung oben rechts).

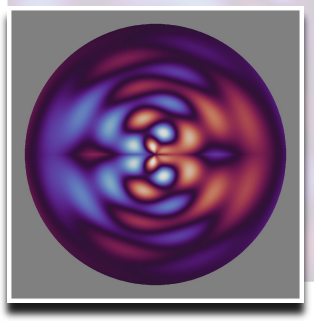
Was können wir aus der Musik der Sterne lernen?

Wir können die Musik der Sterne nicht hören. Das Vakuum im Weltraum verhindert, dass der Klang zu uns transportiert wird. Des Weiteren liegt die Musik der Sterne in Frequenzbereichen, die unser Ohr nicht wahrnehmen kann; man denke an eine Hundepfeife. Die Schwingungen verursachen allerdings eine regelmäßige **Änderung des Sternenlichts** (siehe Bild links unten), die so klein ist, als würde man das Flackern einer Kerze aus einem Kilometer Entfernung betrachten.



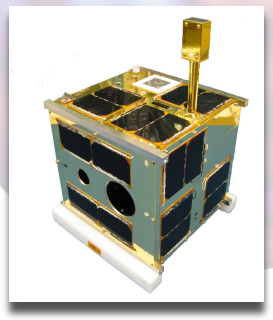
Das Licht eines schwingenden Sterns.

AstrophysikerInnen können die regelmäßigen Veränderungen des Sternlichts messen, die durch die Schwingungen hervorgerufen werden. Mit Hilfe von **Weltraumteleskopen** und Observatorien auf der Erde werden die winzigen Lichtänderungen aufgezeichnet und anschließend analysiert.



Schwingungen in einem Stern

Diese Methode nennt sich **Asteroseismologie**. Sie funktioniert analog zu der Seismologie auf der Erde, die es uns erlaubt durch die Analyse von Erdbeben mehr über das Innere der Erde zu lernen.
Asteroseismologie ist damit die wichtigste Methode, die uns in das Innere von Sternen blicken lässt.



Ein Satellit der BRITE-Constellation

Kontakt: Univ. Prof. Dr. Konstanze Zwintz, Email: konstanze.zwintz@uibk.ac.at &
Forschungsschwerpunkt Physik, Universität Innsbruck, E-Mail: SP-Physik@uibk.ac.at

Keep free for QR code