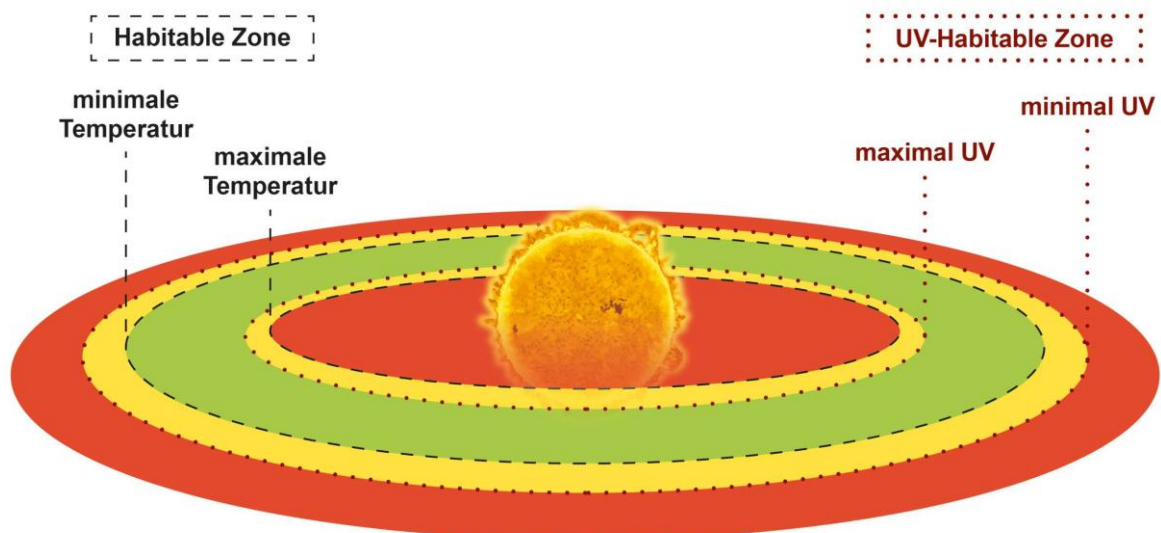


## Auf der Suche nach ausserirdischem Leben

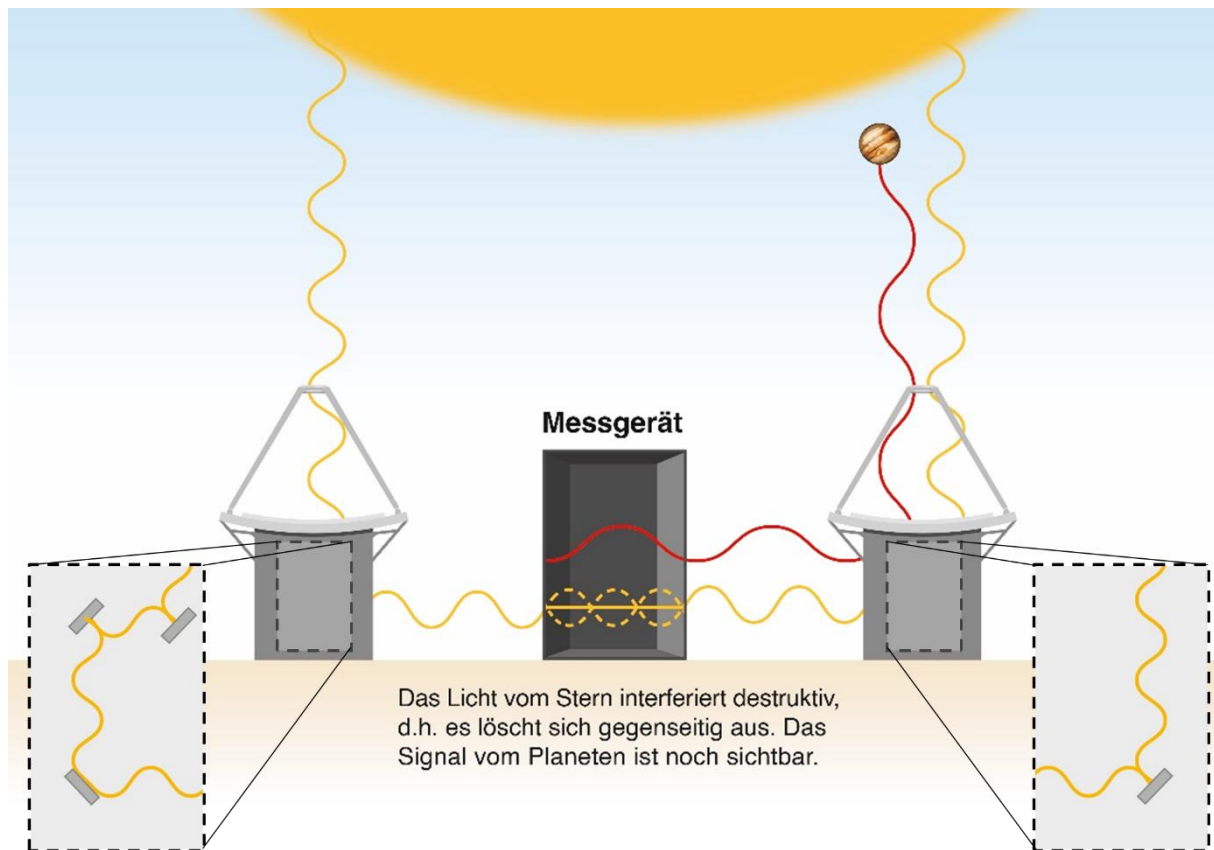
Gibt es Leben ausserhalb der Erde? Aliens? Ausserirdische Tier- und Pflanzenwelten? Oder zumindest Mikroben, die irgendwo auf einem verlassenen Mond leben? Bis jetzt kennen wir die Antwort nicht. Aber im Verlauf der letzten Jahrhunderte hat sich unser Wissen über Biologie, Chemie, Physik und Technik so weit entwickelt, dass die Zeit gekommen ist, wo wir die Antwort finden könnten. Wir leben in der Zeit, wo die Suche nach ausserirdischem Leben möglich ist.

Auch an der ETH Zürich beschäftigt sich ein interdisziplinäres Team intensiv mit den Fragen, wie man nach ausserirdischem Leben sucht und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit es überhaupt Leben geben könnte: [Centre for Origin and Prevalence of Life](#). Und natürlich stellt man sich die Frage, wie man dessen Existenz nachweisen kann – denn, solange wir nicht zu anderen Planeten fliegen können, wird das gar nicht so einfach. Es ist nicht möglich, Lebensformen auf Exoplaneten direkt zu sehen. Aber wir können nach den Spuren von ihnen Ausschau halten.

Lerne mit uns, wie wir Planeten mit den richtigen Eigenschaften identifizieren, clevere Prinzipien nutzen, um in der Atmosphäre dieser Planeten Biosignaturen zu erkennen, und, wie die LIFE-Space-Mission der ETH Zürich genau diese Techniken nutzt, um die beste Weltraummission zu bauen, die nach Leben auf anderen Planeten sucht: [Exoplanets and Habitability Group](#).



Nur Planeten in der richtigen Zone rund um den Stern herum kommen für die Suche nach Leben in Frage.



Man macht sich den Effekt der Interferenz zu Nutze, um das Licht des Sterns zu eliminieren, sodass ein Exoplanet direkt sichtbar wird.

Im Einzelnen sind unsere Themen:

- Wo könnte es ausserirdisches Leben geben?
- Planetentypen und wie wir diese bestimmen
- Wie man die Temperatur von Exoplaneten bestimmt
- Die Habitable und die UV-Habitable Zone
- Voraussetzungen für das Bestehen von Leben
- Reflektiertes Licht und die Albedo
- Wie man Spektrallinien analysiert und welche Elemente sich als Biosignaturen eignen
- Wie man Interferenz nutzt, um Direct Imaging zu machen
- und die LIFE-Mission


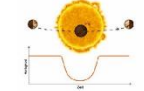
# Auf der Suche nach ausserirdischem Leben

Es ist nicht möglich, Lebensformen auf anderen Planeten direkt zu sehen. Wir müssen nach Anzeichen suchen, die uns verraten, dass dieses Leben existiert.

*Wir suchen einen Planeten, der alle Anforderungen an die Existenz von Lebensformen erfüllt:*

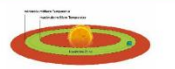
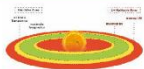
## Einen Gesteinsplaneten...

Ein Planet mit einer ähnlichen Dichte wie die Erde

Radialgeschwindigkeitsmethode	Transitmethode
	
Durch den Gravitations-Einfluss des Planeten auf den Stern können wir die Masse des Planeten bestimmen	Durch den Schatten des Planeten vor dem Stern können wir den Radius des Planeten bestimmen
→ Zusammen ergibt sich die Dichte und damit der Typ des Planeten	

## ...wo es flüssiges Wasser und nicht zu viel Strahlung gibt...

sodass Leben entstehen kann


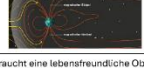
Habitable Zone	UV-Habitable Zone
	
Der Abstand des Planeten bestimmt, wie viel Strahlung er empfängt, und daher wie warm der Planet im Mittel ist	Der Abstand des Planeten bestimmt, wie viel hochenergetische XUV-Strahlung er empfängt.
Innerhalb der Habitable Zone rund um den Stern herum kann Wasser auf dem Planeten existieren	Innerhalb der UV-Habitable Zone ist die Strahlung für Leben nicht schädlich
→ Der Planet muss im richtigen Abstand zu seinem Stern sein	



MINT-Lernzentrum


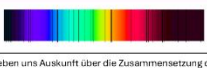
## ...wo es eine dauerhaft lebensfreundliche Umgebung gibt...

sodass Leben überleben und sich weiterentwickeln kann

Exzentrizität	Geologie & Atmosphäre
	
Der Planet braucht eine kreisförmige Umlaufbahn, die nicht zu grossen Temperaturschwankungen führt. → eine kleine Exzentrizität der Umlaufbahn	Der Planet braucht eine lebensfreundliche Oberfläche → Es braucht aktive Geologie und Atmosphäre darf nicht vom Sonnenwind wegeblasen worden sein. Ein Magnetfeld schützt die Atmosphäre.

## ...und der Biosignaturen zeigt

also Anzeichen für den grossräumigen Einfluss von Leben auf das Antlitz des Planeten

Albedo	Spektrallinien
	
Gibt uns Auskunft über die Oberflächenbeschaffenheit	Geben uns Auskunft über die Zusammensetzung der Atmosphäre
Reflektiertes Licht wird betrachtet	Abgestrahltes Licht wird untersucht
Kleinere Albedo weist auf dunklere Oberflächen hin	Die Spektrallinien entsprechen «Fingerabdrücken» von Elementen in der Atmosphäre
→ Kann z.B. grossräumigen Pflanzenbestand feststellen	→ Kann feststellen ob chemische Prozesse ablaufen, die primär wegen Lebensformen verursacht werden
Um den Planeten direkt zu sehen (Direct Imaging), verwenden wir Interferenz, die das Licht des Sterns eliminiert	
