

---

## Zusammenfassung

---

### Enthüllung des Mars-Rovers

#### Unterschiede in den Designs

- **Sojourner (1997)**: Als erster Rover auf dem Mars klein und relativ einfach gestaltet, mit dem Hauptziel, die Machbarkeit der Rover-Technologie auf dem Mars zu demonstrieren.
- **Spirit und Opportunity (2004)**: Beide hatten ein ausgeklügelteres Design als Sojourner, waren größer, hatten eine längere Missionsdauer und waren mit fortschrittlicheren wissenschaftlichen Instrumenten ausgestattet, um Geologie und Atmosphäre zu erforschen.
- **Curiosity (2012)**: Noch größer und komplexer, mit einem Labor an Bord, um chemische Analysen durchzuführen und nach Bedingungen für mikrobielles Leben zu suchen.
- **Perseverance (2021)**: Baut auf Curiositys Design auf, mit zusätzlichen Instrumenten für astrobiologische Forschung, einschließlich der Suche nach fossilen Mikroben, und dem experimentellen Mars-Hubschrauber Ingenuity.

#### Gemeinsamkeiten

- Alle Rover sind mit Kameras und wissenschaftlichen Instrumenten ausgestattet, um den Mars zu studieren.
- Solarenergie (bis Curiosity, der mit einem Radioisotopengenerator betrieben wird) und Kommunikationsfähigkeit mit der Erde.
- Mobilität auf der Oberfläche zur Durchführung geologischer Untersuchungen und Atmosphärenmessungen.

#### Einfluss der Missionsziele auf das Design

- Mit jedem Rover wuchsen die Missionsziele, was zu komplexeren Designs führte. Während Sojourner hauptsächlich die Technologie testete, suchten spätere Rover nach Wasserzeichen, aktuellen und vergangenen Lebensbedingungen und bereiteten die Mars-Erkundung durch Menschen vor.
- Die Instrumentenauswahl reflektiert die spezifischen wissenschaftlichen Ziele jeder Mission.

#### Technologische Fortschritte

- Fortschritte in der Robotik, Navigation, Energieversorgung und wissenschaftlichen Instrumentierung.
- Von einfachen Kameras und Analyseinstrumenten zu hochauflösenden Kamerasystemen, Umweltsensoren, chemischen Analyseinstrumenten und dem ersten Fluggerät (Ingenuity).

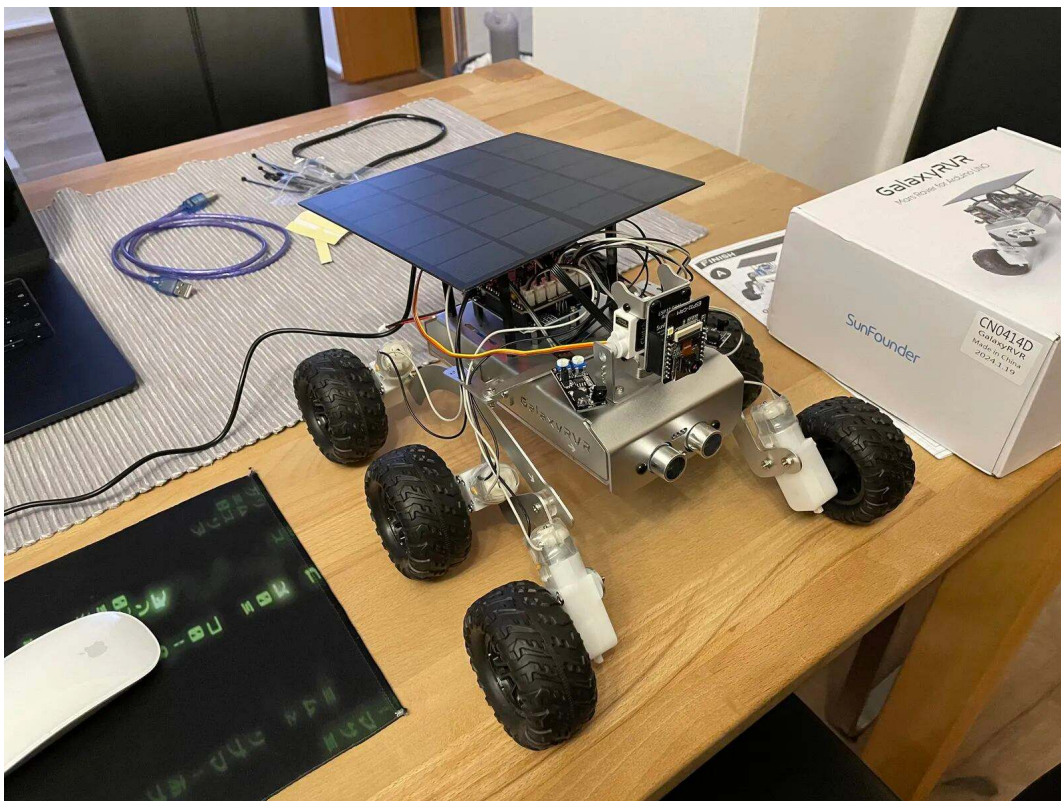
#### Vorschläge für den nächsten Mars-Rover

- Erweiterte Lebenssuche: Noch spezifischere Instrumente zur Detektion von Leben oder organischen Molekülen.
- Probe-Return-Technologie: Integration von Systemen, um Proben für eine zukünftige Rückkehr zur Erde zu sammeln und zu konservieren.



Anmerkungen:

**ABB. 1. Mars-Rover Montage**



Anmerkungen:

**ABB. 2. Mars-Rover Montage 2**

- Autonomie: Verbesserte autonome Navigationssysteme, um mehr Terrain sicher und effizient zu erkunden.
- Technologien zur Unterstützung menschlicher Exploration: Experimente zur Ressourcengewinnung aus der Marsatmosphäre oder dem Boden.

### Reflexionen und Fragen

- Wie können zukünftige Rover zur Vorbereitung menschlicher Missionen auf den Mars beitragen?
- Welche neuen Technologien könnten zukünftige Rover revolutionieren?
- Inwiefern können die gesammelten Daten dazu beitragen, die langfristige Bewohnbarkeit des Mars für Menschen zu verstehen?

### Verständnis und Bau des Rocker-Bogie-Systems

- **Einführung in das Rocker-Bogie-System:** Ein Federungssystem, das bei allen Mars-Rovern von Sojourner bis Perseverance verwendet wird, um eine optimale Anpassung an das raue Marsgelände zu gewährleisten.

### Schritt 1: Rocker-Bogie-Systems

- Das Rocker-Bogie-System ermöglicht es, dass alle Räder trotz unebener Oberflächen Bodenkontakt halten.
- Zwei Hauptteile: »Rocker« (große Gliedmaßen für Bodenkontakt) und »Bogie« (kleineres Verbindungssystem für Flexibilität).

### Schritt 2: System in Aktion

- Warum denkst du, ist das Rocker-Bogie-Federungssystem für die Mars-Erkundung geeignet?
- Kannst du beschreiben, wie das Rocker-Bogie-System in deinen eigenen Worten funktioniert?
- Was sind die Schlüsselemente des Rocker-Bogie-Systems, die den Rovern helfen, schwieriges Gelände zu bewältigen?

### Reflexion

Das Rocker-Bogie-Federungssystem ist für die Mars-Erkundung besonders geeignet, da es eine außergewöhnliche Geländegängigkeit und Stabilität bietet, die für die Bewältigung der unebenen und vielfältigen Oberflächen des Mars unerlässlich sind. Dieses System ermöglicht es Rovern, über große Steine und durch tiefe Sandgruben zu fahren, ohne dass sie umkippen oder stecken bleiben, was bei der Erkundung eines unbekannten und oft herausfordernden Terrains von entscheidender Bedeutung ist.

Das Rocker-Bogie-System funktioniert auf eine Weise, die es dem Rover ermöglicht, seine Räder unabhängig voneinander zu bewegen und sich an die Oberfläche anzupassen, auf der er sich bewegt. Es besteht aus zwei Teilen: dem »Rocker«, einem Gelenkarm, der sich auf einer Seite des Rovers befindet, und dem »Bogie«, einem weiteren Gelenkarm auf der gegenüberliegenden Seite. Diese Arme sind durch eine Querachse miteinander verbunden, die dem System erlaubt, sich an Unebenheiten im Gelände anzupassen, indem es die Gewichtsverteilung über die Räder ausgleicht. Wenn ein Rad auf ein Hindernis trifft, können sich die Rocker und Bogies so verstellen, dass alle Räder in Kontakt mit dem Boden bleiben und der Rover stabilisiert wird.

Die Schlüsselemente des Rocker-Bogie-Systems, die den Rovern helfen, schwieriges Gelände zu bewältigen, umfassen:

1. **Unabhängige Radbewegung:** Jedes Rad kann sich unabhängig voneinander heben oder senken, was es dem Rover ermöglicht, sich an die Geländeoberfläche anzupassen, über die er fährt.
2. **Gewichtsverteilung:** Das System verteilt das Gewicht des Rovers gleichmäßig auf alle Räder, was die Wahrscheinlichkeit eines Umkippens verringert und es dem Rover ermöglicht, über Hindernisse zu klettern, die größer sind als seine Räder.
3. **Anpassungsfähigkeit:** Die Rocker-Bogie-Konstruktion ermöglicht eine außerordentliche Flexibilität in der Bewegung, was dem Rover hilft, über komplexe Oberflächenstrukturen zu navigieren, ohne stecken zu bleiben oder beschädigt zu werden.

### Einstieg in die Welt von Arduino und Programmierung

- **Arduino:**
  - Eine benutzerfreundliche Open-Source-Plattform für Hardware und Software.
  - Ermöglicht das Erstellen digitaler Geräte, die physische Vorgänge wahrnehmen und steuern können.
  - Open-Source-Ansatz fördert Teilen und Kreativität.
- **Komponenten von Arduino:**
  - **Mikrocontroller:** Das »Gehirn« von Arduino, ein kleiner Computer für einfache Aufgaben.
  - **Entwicklungsboard:** Unterstützt den Mikrocontroller und enthält Komponenten für die Interaktion mit der Welt.
  - **Arduino IDE:** Eine Entwicklungsumgebung, wo Anweisungen in C++ basierter Sprache geschrieben werden, um dem Arduino Befehle zu erteilen.
- **SunFounder R3 Board:**
  - Ein spezifisches Arduino-kompatibles Board mit zahlreichen Funktionen für Projektentwicklungen.
  - Verfügt über 14 digitale Pins für Eingabe/Ausgabe-Aktionen und 6 analoge Pins zur Sensorintegration.
  - USB-Anschluss für die Programmübertragung und ein Power Jack für die Stromversorgung.
  - ICSP Header für externe Programmierer und einen Reset-Button zum Neustarten des Programms.
- **Arduino-Programmierung:**
  - **Grundlegende Funktionen:**
    - \* `setup()`: Initialisiert Variablen, Pin-Modi etc., wird einmal zu Beginn ausgeführt.
    - \* `loop()`: Enthält den Code, der wiederholt ausgeführt wird (Hauptschleife).
    - \* `pinMode()`: Definiert Pins als Eingang oder Ausgang.
    - \* `digitalWrite()`: Setzt den Pin auf HIGH oder LOW.
    - \* `delay()`: Pausiert das Programm für eine angegebene Zeit.