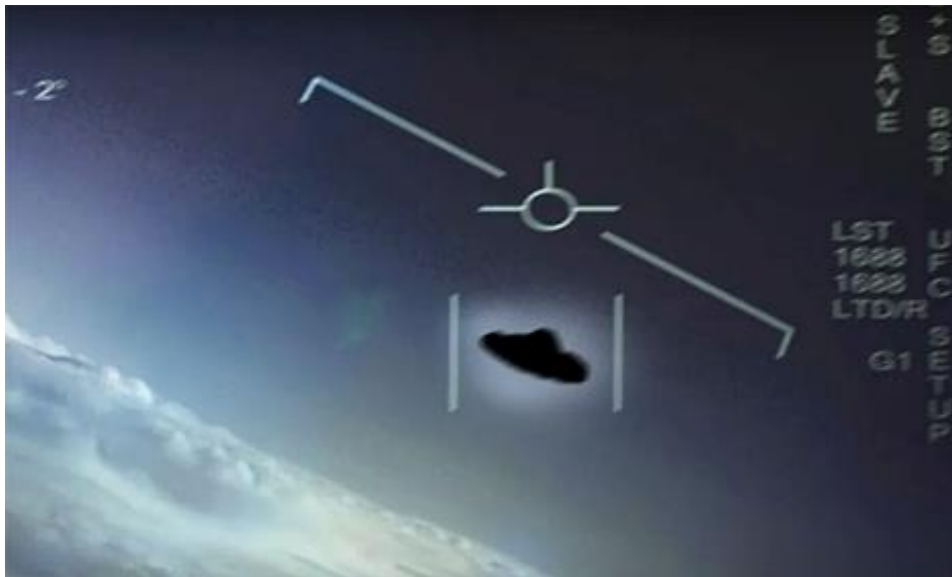


Astronomie und Astrophysik

Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene

**von
Andreas Schwarz**



Stand: 28.02.2023

0 Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	3
2 Vorgeschichte.....	3
3 Aktuelle Entwicklung.....	5
4 UAP im weiteren Sinn.....	7
5 UAP im engeren Sinn.....	8
6 Ausgesuchte Untersuchungen.....	8
7 Aktuelle Untersuchungen.....	10
8 Forschungsansätze.....	11
9 Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg.....	13
10 Die Extraterrestrische Hypothese.....	14
11 Die Möglichkeit von extraterrestrischem Leben.....	15
12 Fazit.....	17
13 Persönliches Schlusswort.....	18
14 Literatur und Quellen.....	19
15 Kontakte für Anfragen zum Thema UAP-Forschung.....	20
16 Informationen zur Anlage.....	20

Titelbild: UAP / US Navy

1 Einleitung

Die früher als „Ufologie“ bezeichnete „Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene“ (Englisch: „Science of Unidentified Airspace Phenomena“, „SUAP“) ist eine junge Wissenschaft, welche allerdings ein seit Jahrtausenden bestehendes unidentifiziertes Phänomen zum Gegenstand hat, das überwiegend im Luftraum auftritt. Dieses in der Vergangenheit als „Unidentifizierte fliegende Objekte“ (Englisch: „unidentified flying object“, „UFO“) bezeichneten Phänomene werden als „Unidentifizierte Luftraumphänomene“ (Englisch: „Unidentified Airspace Phenomena“, „UAP“) zunehmend von der Wissenschaft ernstgenommen und erforscht.

Ein sehr großer Teil der „UAP“ bzw. „Unidentifizierten Flugobjekte“ („UFOs“) kann auf bekannte Phänomene zurückgeführt werden. Ein kleiner Teil kann aufgrund fehlender Daten nicht analysiert und identifiziert werden. Ein weiterer kleiner signifikanter Teil der Luftraumphänomene bzw. Flugobjekte bleibt trotz der Analyse mit ausreichendem Datenmaterial unidentifiziert. Eine Erklärung für diese gibt es bisher nicht, diese „UAP im engeren Sinn“ bleiben ein echtes wissenschaftliches Rätsel. Hier muss eine weitere wissenschaftliche Untersuchung erfolgen.

Die Pflege und Entwicklung der Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene soll durch Forschung, Lehre und Studium an Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Institutionen erfolgen und dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn dienen. Damit die Erforschung des Phänomens zu greifbaren Ergebnissen führen kann, müssen geeignete wissenschaftliche Grundlagen und Methodiken entwickelt werden. Des Weiteren sollen die UAP durch interdisziplinäre Netzwerke auf nationaler und internationaler Ebene nach anerkannten und vergleichbaren wissenschaftlichen Methoden erforscht werden.

2 Vorgeschichte

Unidentifizierte Luftraumphänomene werden seit Jahrtausenden beobachtet. Die erste aufgezeichnete Sichtung stammt aus dem alten Ägypten zur Zeit der Herrschaft des Pharaos Thutmosis III (1501 bis 1447 vor der Zeitrechnung). Am Himmel wurden Feuerkreise beobachtet. Nach der weiter unten erläuterten Klassifikation von Astronom Josef Allen Hynek (1910 – 1986) würde diese Sichtung unter der Kategorie „Tageslichtscheibe“ fallen. Aufzeichnungen von UAP gibt es unter anderem auch aus dem makedonischen und dem darauffolgenden römischen Zeitalter. Fortgesetzt über das Mittelalter bis in die heutige Zeit setzen sich Berichte über Unidentifizierte Luftraumphänomene fort. So wurden kurz vor der Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert sogenannte Geisterluftschiffe beobachtet, bevor tatsächlich erste Luftschiffe geflogen sind. Im Zweiten Weltkrieg (1939 – 1945) beobachteten Kampflieger verschiedenfarbige Lichtbälle, welche als Foo Fighter bezeichnet wurden. Kurz nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges wurden in Skandinavien und in Griechenland sogenannte Geisterraketen beobachtet, welche in ihren Flugeigenschaften die damaligen Möglichkeiten überstiegen.

Als Beginn der modernen Sichtungen von Unidentifizierten Luftraumphänomenen gilt die Beobachtung einer Formation von leuchtend hellen Objekten durch den erfahrenen Piloten Kenneth Arnold (1915 - 1984) am 24.06.1947. Dieser flog in einer Höhe von 2750 Metern über der Stadt Mineral im US-Bundesstaat Washington, ungefähr 40 km südwestlich vom Gipfel des Mount Rainier. Er beschrieb die unidentifizierten Flugobjekte und ihr Flugverhalten „wie eine Untertasse, wenn man sie über das Wasser hüpfen lässt“. Durch diese Beschreibung wurde der Begriff „Fliegende Untertasse“ geboren.

In den Vereinigten Staaten von Amerika wurden im Rahmen des Militärs (US Air Force, USAF) von 1947 bis 1969 drei Projekte zur Untersuchung des Phänomens durchgeführt. Hierbei sollte vor allem geklärt werden, ob diese unidentifizierten Flugobjekte eine Gefahr für die militärische und nationale Sicherheit darstellen. Am Anfang stand das „Projekt Sign“, welches von 1947 bis 1949 durchgeführt wurde und durch das Projekt „Grudge“ im Jahre 1949 abgelöst wurde. In beiden Projekten fehlte es an ausreichender wissenschaftlicher Methodik. Ein fundiertes Ergebnis konnten beide Projekte nicht liefern.

Im Rahmen des Projektes Blue Book von 1951 bis 1969 nahm das Militär wissenschaftliche Expertise in Person des Astronomen Prof. Dr. Josef Allen Hynek in Anspruch /1/. Dieser versuchte zunächst mit einer entsprechenden Voreingenommenheit die unidentifizierten fliegenden Objekte auf bekannte natürliche Phänomene zurückzuführen. Später versuchte er das Phänomen unvoreingenommen mit wissenschaftlicher Methodik zu untersuchen, da sich nicht alle Objekte auf natürliche Phänomene zurückführen ließen und tatsächlich ein kleiner signifikanter Teil auf ein neues unbekanntes Phänomen hinzudeuten schien. Allerdings war das Projekt Blue Book nicht auf eine eingehendere wissenschaftliche Studie ausgelegt. Der erste Leiter von Projekt Blue Book Capitän Edward James Ruppelt (1923- 1960) führte im Jahr 1951 den Begriff „unidentified flying object“ bzw. „Unidentifiziertes fliegendes Objekt“ („UFO“) ein, um von der Bezeichnung „Fliegende Untertasse“ wegzukommen

Von Prof. Dr. Hynek stammt folgende Klassifikation von UFO-Sichtungen, welche er für Blue Book entwickelte und auch heute zum Teil noch Verwendungen findet /1/:

- Tageslichtscheiben
- Nachlichter
- RADAR-Sichtungen
- Unheimliche Begegnung der ersten Art
- Unheimliche Begegnung der zweiten Art
- Unheimliche Begegnung der dritten Art

Die ersten drei Kategorien beschreiben anomale Phänomene am Tage, in der Nacht und bei RADAR-Sichtungen. Bei der Kategorie Tageslichtscheiben muss es sich jedoch nicht zwingend um scheibenförmige Objekte handeln. In der Nacht sind hauptsächlich Leuchterscheinungen zu beobachten, womit sich die zweite Kategorie ergibt. Die Kategorie RADAR-Sichtungen umfasst anomale Objekte, welche durch RADAR detektiert und auch visuell beobachtet werden. Bei der Unheimlichen Begegnung der ersten Art wird ein UFO in unmittelbarer Nähe (etwa 150 m) von der Beobachterin bzw. dem Beobachter gesehen. Daher wird in diesen Fällen auch von Nahbegegnungen gesprochen. Es kommt jedoch bei dieser Art von Begegnung zu keiner physischen Wechselwirkung zwischen dem UFO und der Umwelt. Bei der Unheimlichen Begegnung der zweiten Art kommt es auch zu physischen Wechselwirkungen mit der unmittelbaren Umgebung: Physische und psychische Wirkung auf die Beobachterin bzw. den Beobachter, Abdrücke im Boden, Störungen elektrischer Geräte, extrem starke Magnetfelder, Verbrennungen und vergleichbare Effekte. Wenn im Zusammenhang mit einem UFO auch Insassen beobachtet werden, wird von einer Unheimlichen Begegnung der dritten Art gesprochen.

Da im Rahmen von Blue Book keine Klärung der UFO-Frage zu erwarten war, sollte eine wissenschaftliche Studie an mehreren Universitäten erfolgen. Letztendlich bekam nur die Universität von Colorado einen 572.146-Dollar-Vertrag, um die im Rahmen von Blue Book gesammelten Fälle zu untersuchen. Der Physiker Edward Uher Condon wurde mit der Leitung der „Wissenschaftlichen Untersuchung über Unidentifizierte Fliegende Objekte“

beauftragt. Es wurde ein Komitee von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gebildet, welches offiziell am 06.10.1966 seine Arbeit aufnahm. Innerhalb des Komitees zur Untersuchung der UFOs kam es über die Herangehensweise zum Streit. Am Anfang arbeitete das Komitee relativ unkoordiniert. Auch gingen seine Mitglieder mit unterschiedlichen Ausgangshypothesen und Methoden an die Arbeit. Das Mitglied Dr. David Saunders fand im Frühjahr 1968 ein Memo von Projektleiter Robert Low mit folgendem Inhalt /1/: *„Der Trick wäre, denk ich, das Projekt so zu beschreiben, dass es der Öffentlichkeit als total objektive Studie erscheint, aber den wissenschaftlichen Kreisen das Bild einer Gruppe aus Ungläubigen präsentiert, die ihr bestes versuchen, um objektiv zu sein, aber so gut wie keine Erwartung haben, eine Untertasse zu finden.“* Als er damit an die Öffentlichkeit ging, wurde er von Projektleiter Condon entlassen. Tatsächlich sind Erklärungen wie /1/ *„Diese ungewöhnliche Wahrnehmung sollte deshalb der Kategorie einer fast mit Gewissheit festgestellten natürlichen Erscheinung zugeordnet werden, die so selten ist, dass sie anscheinend weder vorher noch nachher jemals geschildert worden ist“* aus wissenschaftlicher Sicht unzureichend.

Im November 1968 wurde die Arbeit des Condon-Komitees beendet und ein 1485-seitiger Abschlussbericht erstellt. Dieser wurde am 09.01.1969 veröffentlicht. Zu diesem Bericht schrieb Edward Condon eine Zusammenfassung, welche dem eigentlichen Bericht vorangestellt war. Obwohl 30 von 91 Sichtungen als unidentifiziert galten, kam Condon in seiner Zusammenfassung zu folgendem Schluss /2/: *„In den vergangenen 21 Jahren hat die UFO-Forschung nichts zu unserem wissenschaftlichen Wissensschatz beigetragen ... Daher kann eine Fortsetzung der UFO-Forschung wahrscheinlich nicht mit der Erwartung gerechtfertigt werden, dass sie wissenschaftliche Fortschritte bringt“* Auf Basis dieses Berichtes wurde auch das militärische Projekt Blue Book am 17.12.1969 mit folgender Schlussfolgerung beendet: *„Nach zweiundzwanzig Jahren der Ermittlung... keine der bekanntgegebenen und untersuchten unbekanntenen Objekte stelle eine Gefahr für unsere nationale Sicherheit dar.“*

Zwar schloss der Condon-Bericht für einen späteren Zeitpunkt nicht aus, dass auch zu anderen Schlussfolgerungen gekommen werden könnte, welche doch eine wissenschaftliche Erforschung von Unidentifizierten fliegenden Objekten gebieten könnten, doch blieb das Ergebnis umstritten. Dieses Ergebnis sollte jedoch trotz auch anderer Untersuchungen mit anderen Resultaten die Thematik maßgeblich prägen. Unidentifizierte fliegende Objekte galten eher als Frage einer unzureichenden Wahrnehmung und Bewertung denn als wissenschaftliche Frage. Entsprechend stigmatisiert wurde das Thema von der Wissenschaft überwiegend gemieden.

3 Aktuelle Entwicklung

Erst im Jahr 2017 zeichnete sich langsam eine neue Entwicklung ab, als die New York Times ein geheimes Forschungsprogramm des US-Verteidigungsministeriums enthüllte. Im Herbst 2020 gab das Pentagon dann die im Juni 2020 erfolgte Gründung der „Unidentified Aerial Phenomena Task Force“ („UAPTF“) bekannt.

Statt des Begriffes UFO wird nun der Begriff „unidentified aerial phenomena“ („Unidentifiziertes Luft-Phänomen“) oder „unidentified aerospace phenomena“ („Unidentifiziertes Luftraum-Phänomen“), kurz UAP, verwendet. Hintergrund ist, dass der Begriff UFO zu sehr mit einem außerirdischen Raumschiff assoziiert wird und entsprechend falsch in der öffentlichen Wahrnehmung verankert ist. Der Begriff UAP lässt die Art und die Herkunft des unidentifizierten Phänomens offen.

Ende 2020 beauftragte der Kongress der Vereinigten Staaten den Direktor der US-Geheimdienste (Director of National Intelligence, DNI) einen Bericht über die bisherigen Untersuchungsergebnisse zu erstellen, welcher am 25.06.2021 vorgelegt wurde.

Die Kernaussagen des Untersuchungsberichts sind /3/: „Von 144 Berichten aus US-Regierungsquellen bleiben 143 bisher ungeklärt. Die meisten der gemeldeten UAP stellen physische Objekte dar, da sie nicht nur von erfahrenen Militärpersonal gesichtet, sondern mehrheitlich von multipler Sensorik detektiert wurden, darunter Radar, Infrarot, elektro-optische Sensorik, Waffensuchgeräte und visuelle Beobachtung. In einigen Fällen wiesen die UAP ungewöhnliche Flugeigenschaften auf und schienen fortschrittliche Technologie und gesteuertes Verhalten zu demonstrieren, wenn die Objekte selbst bei Höhenwinden stationär zu bleiben schienen, abrupt manövierten, sich gegen den Wind oder sich mit sehr großer Geschwindigkeit bewegten und all das, ohne erkennbare Antriebstechnologien“

Damit wurde erstmals ganz offiziell von staatlichen Stellen der Vereinigten Staaten die Existenz solcher Phänomene bestätigt, was einen Paradigmenwechsel darstellt. Der Untersuchungsbericht führte für die Fälle folgende fünf Kategorien ein:

- Drohnen, Ballone, Vögel
- Luftstörungen und natürliche atmosphärische Phänomene
- Regierungs- und US-Industrieentwicklungsprogramme
- Ausländische Gegnersysteme
- Sonstige

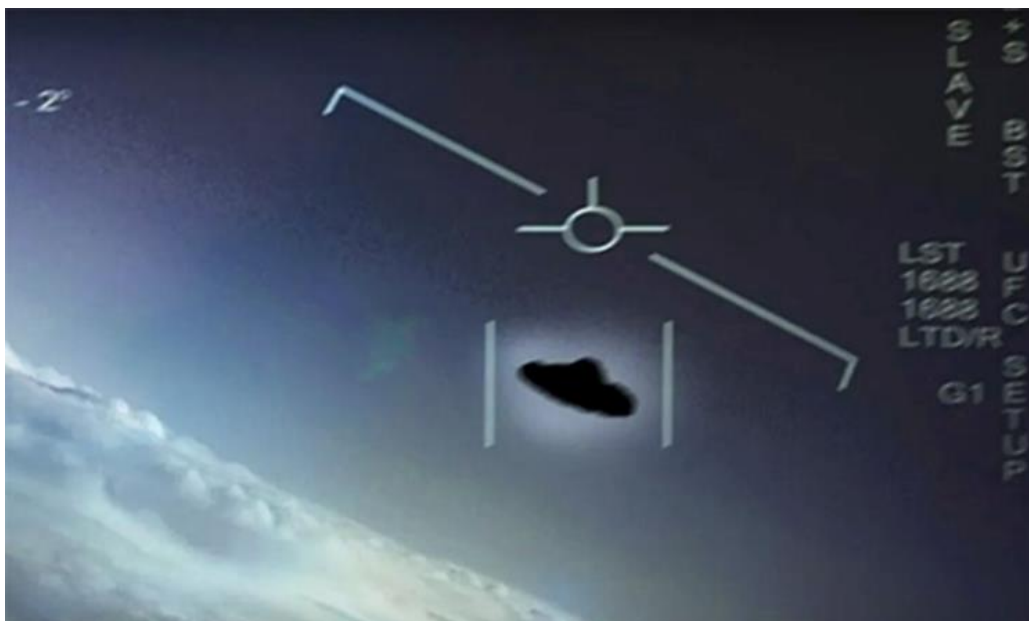


Bild UAP US Navy

Die UAPTF wurde im Juni 2022 zunächst von der „Airborne Object Identification and Management Group“ („AOIMSG“) abgelöst, bevor unter Beteiligung des US-Kongresses und neuer Aufgabenzuweisungen auf Grundlage des „National Defense Authorization Act, NDAA“ am 20.07.2022 die „All-domain Anomaly Resolution Office“ („AARO“), gegründet wurde. Übersetzt bedeutet dies: „Büro zur Aufklärung bereichübergreifender Anomalien“

Im Gegensatz zur „AOIMSG“ sind die Aufgaben und die Organisation der „AARO“ wesentlich breiter gefasst. Die Aufgabe besteht darin /4/, *„die Bemühungen im gesamten US-Verteidigungsministerium und mit anderen US-Bundesministerien und -behörden zu synchronisieren, um Objekte von Interesse zu orten, identifizieren und solche Objekte zuzuordnen, die auf oder in der Nähe von militärischen Einrichtungen, Operationsgebieten, Übungsgebieten, Sperrgebieten und gesonderten Lufträumen anderer Interessengebiete operieren und – soweit erforderlich – alle damit verbundenen Bedrohungen für die Missions- und die nationale Sicherheit zu mindern.“* Zu diesen Objekten von Interesse gehören anomale, nicht identifizierte Weltraum-, Luft-, Unterwasser- und transmediale Objekte.

Aufgrund dieser geschilderten Entwicklung werden UAP zunehmend von der Wissenschaft ernstgenommen und erforscht. Als einzige deutsche Universität beteiligt sich die Julius-Maximilian-Universität Würzburg mit der dortigen Professur für Raumfahrttechnik am Lehrstuhl für Informatik VIII – Informationstechnik für Luft und Raumfahrt unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Hakan Kayal (*1965) seit dem 25.01.2022 an der Erforschung der UAP /5/.

4 UAP im weiteren Sinn

Die UAP im weiteren Sinne, welche den größten Anteil der Sichtungen ausmachen, sind zunächst unidentifiziert und können nach einer wissenschaftlichen Untersuchung auf bekannte natürliche Phänomene oder Objekte zurückgeführt werden. Die nachfolgende Auswahl wurde auf Basis des Papers „Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg“ von H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser und C. Riegler erstellt /6/.

Astronomische Objekte, wie Sonne, Mond, Planeten, Sterne, Meteore, Kometen können direkt oder in Form einer Reflexion für eine Beobachterin bzw. einen Beobachter zunächst unidentifiziert sein. So zeigen helle Planeten oder Sterne aufgrund der Erdrotation eine sehr langsame Bewegung, was zu Fehldeutungen führen kann. Sonne und Mond können sich auf Wasserflächen oder an atmosphärischen Medien wie Wolken oder bei einer Inversionswetterlage (wird weiter unten erläutert) spiegeln.

Im Übergangsbereich von der Atmosphäre in den Weltraum (Erdnaheer Raum) sind Meteore, Raketenstufen, die relativ helle Internationale Raumstation ISS, Satelliten, Weltraummüll und vergleichbare Objekte für bestimmte Beobachterinnen bzw. Beobachter zunächst unidentifiziert und damit Quellen für UAP im weiteren Sinn.

In der oberen Atmosphäre treten Wolken, Blitze, Koblode, Elfen, Blue Jets, Sprites und sonstige vergleichbare Phänomene auf. Bestimmte linsenförmige Wolken können wie eine typische „Fliegende Untertasse“ erscheinen“. Auch die genannten elektrische Phänomene können Quellen für UAP im weiteren Sinne sein. Bei Inversionswetterlagen schiebt sich eine Schicht aus warmen Luftmassen über eine aus kälteren Luftmassen. Die Grenzschicht reflektiert besonders gut Leuchterscheinungen wie zum Beispiel die Scheinwerfer von einem Auto, welches gerade einen Berg hochfährt.

In der unteren Atmosphäre können verschiedene natürliche oder künstliche Erscheinungen Quellen für UAP im weiteren Sinne sein: Dohnen, Flugzeuge, Hubschrauber, Raketen, Luftschiffe, Ballone, Fallschirme, Gleitschirme, Drachen, Fackeln, Partylichter, Vögel, Insekten, Sumpfgas oder Pflanzen in der Ferne. Aufgrund der Projektion einer dreidimensionalen Flugbahn auf die zweidimensional erscheinende Himmelskugel können manchmal auch ungewöhnliche Flugeigenschaften vorgetäuscht werden.

Auf dem Boden können verschiedene Leuchtquelle, besonders aus der Ferne, Quellen für UAP im weiteren Sinne sein. Dazu gehören Straßenlaternen, Gebäude, Leuchttürme, Signallichter, Schiffe, Partylichter, usw.

Illusionen in Form von Sinnestäuschungen (Probleme der Wahrnehmung), vorsätzlichen Täuschungen, Aberrationen und Artefakte, Reflexionen, Strahlungseffekten und vergleichbarem können Quellen für UAP im weiteren Sinne sein.

5 UAP im engeren Sinn

Die UAP im engeren Sinne, welche nur einen sehr kleinen Anteil ausmachen, bleiben selbst nach intensiver Untersuchung durch Experten und verhältnismäßig guter Datenlage unidentifiziert. Ein weiterer kleiner Anteil der gesichteten UAP kann aufgrund unzureichender Daten nicht weiter identifiziert werden und stellt nach der Definition kein UAP im engeren Sinne da. Die nachfolgende Darstellung der beobachteten Eigenschaften von UAP im engeren Sinn wurden auf Basis des Papers „Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg“ von H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser und C. Riegler erstellt /6/.

Einige UAP im engeren Sinne zeigen eine ungewöhnliche Dynamik: sehr hohe Geschwindigkeiten von mehr als 11,3 km/s bzw. 40.680 km/h ohne Überschallknall und Beschleunigungen von 76 g bis 5370 g ($1 \text{ g} = 9,81 \text{ m/s}^2$). Ungewöhnliche Manövrierfähigkeiten wie plötzliches Stoppen, fliegen von extrem engen Kurven (z.B. 90°) und zick-zack-Bewegungen.

Bei UAP im engeren Sinn fehlen erkennbare Antriebssysteme und Steuerflächen. Sie schweben lautlos oder sehr leise. Sie können plötzlich davonfliegen, selbst in einem kleinen Abstand von der Beobachterin bzw. dem Beobachter. Manchmal ist ein leises Summen zu hören. Teilweises intelligentes Verhalten in Form von Ausweichen und Verfolgen zu beobachten.

Die Sichtung des UAP kann gleichzeitig durch multiple Sensorik in Form von RADAR-, optischer- und Infrarot-Instrumenten sowie durch visuelle Beobachtung erfolgen. In wenigen Fällen gibt es scheinbar physikalische Spuren.

UAP im engeren Sinn haben variierende Abmessungen von einigen Metern bis zu über 100 Metern. Überwiegend liegen die Abmessungen im Bereich von 5 bis 100 Metern. Die Formen der UAP im engeren Sinn variieren ebenfalls. Es gibt Berichte über scheinbar formverändernde oder sich spaltende Phänomene.

Bei UAP im engeren Sinne wird eine variierende Beleuchtung beobachtet. Oft erscheinen sie sehr hell und weiß. Manchmal strahlen sie in verschiedenen Farben. In seltenen Fällen leuchten UAP im engeren Sinne nicht und zeigen metallisches Aussehen.

Es gibt zeitweise Wellen von vermehrtem Auftreten von UAP im engeren Sinn an bestimmten Orten. So in Hessdalen / Norwegen in den 1980er Jahren, Belgien in den 1990er Jahren und in Flugübungsräumen der USA in den 2000er Jahren.

Es gibt Berichte über eine Transmediumfähigkeit von UAP im engeren Sinne. So können sie sich unter Wasser, in der Luft und im Weltraum bewegen.

6 Ausgesuchte Untersuchungen

Seit 1947 gab es verschiedene wissenschaftliche, staatliche, militärische und private Untersuchungen zum UFO- bzw. UAP-Phänomen. Nachfolgend soll eine Auswahl vorgestellt werden /7/.

Im Rahmen des Projekts „Beobachtungen anomaler atmosphärischer Phänomene in der UdSSR“ wurden 457 UAP im engeren Sinn beobachtet. Dieses Projekt aus dem Jahr 1979 wurde vom Institut für Weltraumforschung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR durchgeführt. Fazit der Untersuchung: Es gibt keine konventionelle Erklärung für UAP im engeren Sinn und daher sollte weiter geforscht werden.

Das „Projekt Identification“ der Universität von Missouri aus dem Jahr 1980 registrierte 157 UAP im engeren Sinn und fand keine schlüssige Theorie über Art und Herkunft des Phänomens.

Die Universität Østfold führte das „Projekt Hessdalen“ durch. Im Rahmen dieses Projekts von 1985 wurden 53 UAP im engeren Sinne registriert. Ein weiteres Projekt aus dem Jahr 2004 mit dem Namen „EMBLA“ führte die Universität Østfold zusammen mit dem Institut für Radioastronomie in Bologna durch. Es wurden UAP im engeren Sinne registriert. Beide Projekte bestätigen die Existenz von UAP im engeren Sinne, fanden jedoch wie das Projekt Identification keine schlüssige Theorie über Art und Herkunft des Phänomens.

Die französische staatliche „Groupe d'études et d'informations sur les phénomènes aérospatiaux non identifiés (GEIPAN)“ führte im Jahr 1977 eine Untersuchung durch und registrierte 482 UAP im engeren Sinne. Im Abschlussbericht führte die GEIPAN auf, dass das UFO-Phänomen stärker erforscht werden sollte, da „revolutionäre wissenschaftliche Entdeckungen“ davon ausgehen könnten.

Die staatliche „Comisión Receptora e Investigadora de Denuncias de Objetos Voladores No Identificados (CRIDOVNI)“ aus Uruguay führte im Jahr 1979 eine Untersuchung durch und registrierte 40 UAP im engeren Sinne. Für diese gibt es nach „unserem Wissensstand über den Luft- und Weltraum bisher keine Erklärung“

Die chilenische staatliche „Comité de Estudios de Fenómenos Aéreos Anómalos (CEFAA)“ stellte im Jahr 1997 fest, dass ein real existierendes UAP-Phänomen existiert. Es ist unbekannt, was dieses Phänomen ist oder was dessen Ursprung ist. Fortgesetzte Untersuchungen sind daher notwendig. Das staatliche „Departamento de Investigación de Fenómenos Aéreos Anómalos (DIFAA)“ aus Argentinien registrierte 23 UAP im engeren Sinn im Rahmen und hält aufgrund des Ergebnisses der Untersuchung von 2011 ebenfalls weitere Untersuchungen für erforderlich.

Die Vereinigten Staaten von Amerika führte von 1947 bis 1969, wie bereits am Anfang erwähnt, drei militärische Untersuchungen durch: „Projekt Sign“ (1947 – 1949), „Projekt Grudge“ (1949) und „Projekt Blue Book“ (1951 – 1969). Das Projekt Blue Book wurde aufgrund des Ergebnisses der zivilen „Wissenschaftlichen Untersuchung über unidentifizierte fliegende Objekte“ (Condon-Report) aus dem Jahr 1969 im selben Jahr eingestellt. Obwohl 701 Fälle unidentifiziert blieben, wurden keine Beweise für technologische Entwicklungen jenseits des wissenschaftlichen Kenntnisstandes oder außerirdischen Ursprungs festgestellt.

Die militärische Studie „Unidentified Aerial Phenomena in the UK Air Defence Region (Project Condign)“ des Vereinigten Königreiches von Großbritannien und Nordirland aus dem Jahr 2000 registrierte 83 UAP im engeren Sinn und stellte die reale Existenz des Phänomens als unbestreitbar fest. Hierbei wird die „Plasma-Hypothese“ favorisiert und keine Bedrohung für die nationale Sicherheit festgestellt. Anmerkung: Plasma ist ionisiertes Gas, in welchem elektrische Phänomene auftreten können. Kugelblitze sind zum Beispiel Plasmaphänomene, welche in der Atmosphäre auftreten.

Die im Jahr 1977 gegründete „Groupe d'études et d'informations sur les phénomènes aérospatiaux non identifiés“ („GEIPAN“), auf Deutsch „Studiengruppe für Informationen über nicht identifizierte Luft- und Raumfahrtphänomene“, hat die Aufgabe, Berichte über unidentifizierte Luftraumphänomene zu sammeln, zu analysieren, zu archivieren und die Öffentlichkeit über die Ergebnisse zu informieren. Die GEIPAN ist heute eine Abteilung des Nationalen Zentrums für Raumfahrtstudien („Centre national d'études spatiales“ kurz „CNES“) der Republik Frankreich. Sie ordnet alle Fälle – mittlerweile 3012, die online unter <https://www.geipan.fr/en> aufgeführt sind – in eine von vier Kategorien ein:

- A (Phänomen perfekt identifiziert) 726 Fälle / 24,1 %
- B (Phänomen wahrscheinlich identifiziert) 1203 Fälle / 39,9 %
- C (Phänomen mangels Daten nicht identifizierbar) 984 Fälle / 32,7 %
- D (Phänomen unidentifiziert) 99 Fälle / 3,3 %

Die Luftraumphänomene der Kategorie D konnten trotz ausreichender Datenlage nach einer Analyse nicht identifiziert werden. Genau diese Objekte bzw. Phänomene bedürfen als UAP im engeren Sinn einer weiteren wissenschaftlichen Untersuchung.

Eine vergleichbare Einrichtung wie die GEIPAN gibt es in Deutschland noch nicht. Es gibt allerdings verschiedene Organisationen auf privater Basis (Vereine), welche sich mit der Thematik beschäftigen. Dies sind die MUFON CES, die „Deutschsprachige Gesellschaft für UFO-Forschung“ („DEGUFO“) und die „Gesellschaft zur Erforschung des UFO-Phänomens e.V.“ („GEP“). Gemeinsam betreiben diese die „UFO-Datenbank – Erfassung und Archivierung von UFO-Sichtungen“ (ufo-db.com). Sichtungen können diesen Vereinigungen oder der deutschen Flugsicherung gemeldet werden. Seit dem Jahr 2016 gibt es als universitäre Institution das „Interdisziplinäre Zentrum für Exterrestrik“ („IFEX“) an der Universität Würzburg. Eines der Aufgaben von IFEX ist seit dem 25.01.2022 die Erforschung der UAP /5/.

Ergebnis aller bisherigen Untersuchungen: Ein sehr großer Teil der UAP im weiteren Sinn kann auf bekannte Phänomene zurückgeführt und ein kleiner Teil kann aufgrund der Datenlage nicht ausgewertet werden. Es bleibt jedoch ein kleiner signifikanter Anteil an UAP im engeren Sinn übrig, welche trotz guter Datenlage nicht identifiziert werden können. Es könnte sich um ein neues und bisher unbekanntes Phänomen handeln.

7 Aktuelle Untersuchungen

Als internationales wissenschaftliches Projekt wurde an der Harvard Universität im Jahr 2021 unter der Leitung von Prof. Avi Loeb (*1962) und Prof. Frank B. Baird das Projekt „Galileo“ /8/ gestartet. Während im Falle des Projekts SETI nach Signalen von Außerirdischen auf elektromagnetischer Basis gesucht wird, soll es im Falle von Galileo um außerirdische Artefakte gehen. Dafür gab es bisher keine entsprechenden Suchprogramme.

Die Hypothese ist, dass außerirdische Intelligenzen ebenso wie wir Menschen Artefakte, zum Beispiel in Form von Raumsonden, in den Weltraum senden. Unter der Voraussetzung, dass dies geschieht, müssten entsprechende Artefakte nachgewiesen werden können. Auch im Falle der UAP im engeren Sinn wird eine mögliche künstliche extra-terrestrische Herkunft nicht ausgeschlossen.

Das Projekt Galileo arbeitet streng auf Grundlage der bekannten Physik und geht zunächst nicht von der Hypothese einer möglicherweise unbekanntem Physik aus. Sollte sich die bekannte Physik jedoch im Rahmen der Untersuchung als unzureichend herausstellen kann die Arbeitshypothese entsprechend modifiziert werden. Bisher liegen noch keine Ergebnisse vor

Die NASA startete am 24.10.2022 eine wissenschaftliche Studie zu UAP („NASA UAP Independent Study“) /9/. Das Studienteam besteht aus 16 Personen, bei welchen es sich um führende Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler, Praktikerinnen bzw. Praktiker von Datenanalyse und künstlicher Intelligenz sowie Sicherheitsexpertinnen bzw. -experten der Luft- und Raumfahrt handelt. Geleitet wird die wissenschaftliche Studie von dem Astrophysiker Dr. David Spergel (*1961).

Die Studie soll im Einklang mit den Prinzipien der Offenheit, Transparenz und wissenschaftlichen Integrität der NASA durchgeführt werden. Alle Berichte und Daten werden öffentlich zugänglich sein. Die Studie wird nicht mit bestimmten Hypothesen und unvoreingenommen arbeiten.

Die für eine Dauer von 9 Monaten angesetzte Studie soll zunächst vor allem die Grundlagen und Methodiken für eine geeignete Erforschung der UAP evaluieren und entwickeln. Erst dann sollen mit den entwickelten Grundlagen und Methodiken Fälle ausgewertet werden. Zunächst geht es um die Methodiken zur Erfassung und Auswertung der Daten.

Das bereits eingangs vorgestellte „All-domain Anomaly Resolution Office“ („AARO“) legte dem Kongress am 12.01.2023 einen Zwischenbericht vor. Von 2004 bis 2021 wurden von der UAPTF bereits 143 UAP im engeren Sinn registriert. Seit März 2021 wurde insgesamt 247 weitere UAP im engeren Sinne registriert und durch Auswertung von älterem Datenmaterial wurden nachträglich weitere 119 UAP im engeren Sinn entdeckt. Weitere 200 Fälle sind UAP im weiteren Sinne und lassen sich auf bekannte Phänomene und Objekte zurückführen.

8 Forschungsansätze

Die „Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene“ soll durch Forschung, Lehre und Studium an Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Institutionen gepflegt und entwickelt werden und hierbei dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn dienen. Aufgrund der bisherigen Stigmatisierung des Themas wird die Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene erst seit kurzer Zeit als ernsthafte Wissenschaft anerkannt. Es besteht immer noch eine starke Polarisierung zwischen Esoterikerinnen bzw. Esoterikern und Skeptikerinnen bzw. Skeptikern. Angehörige der ersten Gruppe sind zum Beispiel davon überzeugt, dass UAP außerirdischer Herkunft, Zeiteisende oder Intelligenzen aus anderen Dimensionen sein müssen. Die Gruppe der Skeptiker ist davon überzeugt, dass alle UAP letztendlich auf bekannte Phänomene zurückzuführen seien und schließen neue, unbekannte Phänomene aus.

Im Rahmen der Wissenschaft muss eine Erforschung der UAP jedoch frei von unbewiesenen Hypothesen und unvoreingenommen erfolgen. Es darf auch keine Möglichkeit ausgeschlossen werden, bis der Ausschluss wissenschaftlich evident begründet werden kann.

Der Forschungsgegenstand UAP ist komplex und unbekannt. Hinter UAP verbergen sich wahrscheinlich verschiedene Phänomene. Es gibt keine einfachen Antworten und Ansätze zur Erforschung. Jedenfalls ist nur ein interdisziplinärer Ansatz zielführend. Die Wissenschaft der UAP umfasst Gebiete unter anderem aus der Physik, der Astronomie, den Geowissenschaften, der Atmosphärenphysik (darunter die Meteorologie), der Chemie, der Biologie, der Luft- und Raumwissenschaften und der Psychologie. Es müssen interdisziplinär Grundlagen und Methoden der UAP-Forschung entwickelt werden. Dann müssen im Rahmen der angewandten Wissenschaften geeignete Sensoriken entwickelt werden, um die UAP sicher und zuverlässig zu detektieren. Des Weiteren bedarf es einer Software, um UAP-Ereignisse von bekannten Phänomenen zu unterscheiden und die weitere Auswertung auf UAP im engeren Sinn zu beschränken.

Bisher fehlen noch ausreichende finanzielle, personelle und sachliche Ressourcen für eine wissenschaftlichen Erforschung der UAP. Es bedarf einer nationalen und internationalen Kooperation und Vernetzung, um eine möglichst umfangreiche und weltweite Sensorik zur Erfassung und Auswertung der UAP zu gewährleisten. Hierbei ist auch eine Zusammenarbeit mit der zivilen und militärischen Luftraumüberwachung sinnvoll und zielführend. Allerdings müssen die Systeme von deren Einrichtungen entsprechend modifiziert werden, um UAP detektieren zu können. Die nachfolgenden Anforderungen an die Sensorik und damit verbundene Software wurden auf Basis des Papers „Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg“ von H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser und C. Riegler erstellt /6/.

UAP im engeren Sinn sind auf Grund ihrer Eigenschaften schwer zu erfassen. Bisher werden überwiegend nur zufällige Ereignisse erfasst und nachträglich ausgewertet. Nach jetzigem Stand der Wissenschaft lassen sich Ort, Zeitpunkt und Dauer der UAP nicht vorhersagen. Nur zeitweise gibt es an bestimmten Orten Hotspots von UAP-Ereignissen, welche sich jedoch auch nicht vorhersagen lassen. Das UAP-Phänomen ist oft von sehr kurzer Dauer, im Bereich von Bruchteilen einer Sekunde bis wenigen Minuten. Darauf müssen sich Detektorsysteme einstellen können.

Eine weitere Herausforderung für die Sensorik sind die bereits beschriebenen hohen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen sowie die abrupten Änderungen in der Bewegung der UAP. Des Weiteren können die UAP tags- und nachts bei verschiedenen Wetterlagen auftreten. Manche UAP werden auf RADAR detektiert, können jedoch nicht visuell beobachtet werden und umgekehrt.

Für die Sensorik und die damit verbundene Software ist das variierende Aussehen der UAP ebenfalls eine Herausforderung. Die Oberflächen variieren von metallisch aussehenden, dunklen Oberflächen, bis hin zu sehr hell strahlenden Flächen mit undeutlichen Konturen. Die Farben können variieren und die Formen können sich während der Beobachtung verändern.

Zur Erforschung der UAP ist eine flächendeckende und dauernde Rundumüberwachung des Himmels erforderlich. Hierfür geeignete Kamerasysteme benötigen eine hohe Auflösung und Bildrate. In Echtzeit müssen zusätzliche Sensoren, gesteuert von hierfür geeigneter Software, im Falle einer Detektion durch die Rundumüberwachung nachgeführt werden. Des Weiteren

sollte eine Detektion aus verschiedenen Richtungen erfolgen. Insgesamt müssen Sensoriken mit verschiedenen Wellenlängenbereichen (RADAR, Infrarot, Optisch, Spektrometer) eingesetzt werden. Ein UAP-Ereignis muss automatisch durch eine Alarmmeldung angezeigt und detektiert werden. Die Beobachtungsstationen müssen zur breiten Erfassung der UAP vernetzt sein. Eine sich entwickelnde Software muss UAP im weiteren Sinne herausfiltern, so dass möglichst nur noch UAP im engeren Sinn detektiert werden.

National und international bedarf es wie bereits erwähnt einer Kooperation und Vernetzung. Die Koordinierung der wissenschaftlichen Erforschung der UAPs auf nationaler Ebene in Deutschland könnte im Rahmen des „Interdisziplinären Forschungszentrums für Extraterrestrik“ („IFEX“) erfolgen. IFEX ist eine institutsübergreifende wissenschaftliche Einrichtung der Fakultät für Mathematik und Informatik der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Das Arbeitsgebiet des IFEX umfasst /10/:

- die Erforschung des Weltraums, der Objekte in unserem Sonnensystem, der Sterne, der Galaxien und des Universums als Ganzes,
- die Suche nach Anzeichen für Leben,
- die Suche nach außerirdischen Intelligenzen (SETI),
- die Erforschung der Unidentified Aerial Phenomena (UAP),
- die Förderung und Koordination fachgebietsbezogener und insbesondere interdisziplinärer Kooperationen und
- Öffentlichkeitsarbeit zur Extraterrestrik.

9 Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg

Einem sehr guten Überblick zur wissenschaftlichen Erforschung der UAP bietet das Paper „**Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg**“ /6/ von **H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser und C. Riegler**. Nachfolgend die Zusammenfassung aus dem Paper als Kurzübersicht. Das Paper ist als Anhang diesem Kompendium beigelegt.

Die Erforschung von unbekanntem Himmelsphänomenen, die heute allgemeiner als „Unidentified Aerial Phenomena“ (UAP) bezeichnet und früher Unidentified Flying Object (UFO) genannt wurden, haben das Potential zu neuen, bedeutenden wissenschaftlichen Erkenntnissen zu führen, sollte sich herausstellen, dass die Ursachen auf neue, bisher unbekannte Phänomene zurückzuführen sind. Bisher wurden diese Phänomene in der Wissenschaft allerdings kaum beachtet, weshalb es nur wenige wissenschaftlich fundierte Daten und Erkenntnisse dazu gibt.

Die bloße Existenz von UAP oder UFO wird spätestens seit den offiziellen Bekanntmachungen im Sommer 2021 in den USA kaum noch in Zweifel gezogen. Die Phänomene zeigen zu einem kleinen, aber nicht zu ignorierenden Teil, sehr ungewöhnliche Eigenschaften wie extreme Flugcharakteristika, die teilweise scheinbar gleichzeitig durch verschiedene Sensoren bestätigt sind. Diese können nicht immer auf herkömmliche Ursachen zurückgeführt werden. Es geht sogar so weit, dass sie in manchen Fällen scheinbar in Widerspruch zu physikalischen Naturgesetzen stehen. Sollte es sich dabei nicht ausnahmslos um Sensorartefakte, Fehlinterpretationen oder ähnliches handeln, sondern wirklich um physikalische Phänomene oder Objekte, müssten ganz neue Hypothesen und Theorien entwickelt werden. Dies könnte zur Entdeckung von neuen, bisher völlig unbekanntem Naturphänomenen oder sogar zu einem ungeahnten Paradigmenwechsel im Verständnis unserer Welt führen.

Nicht komplett auszuschließen wäre darüber hinaus die extraterrestrische Hypothese, wonach die Ursachen der Phänomene teilweise auf Signaturen technologisch fortgeschrittener außerirdischer Intelligenzen zurückzuführen sein könnten. Sollte sich diese Hypothese bewahrheiten, wäre es die bedeutendste Entdeckung der Menschheitsgeschichte mit weitreichenden Folgen für die Wissenschaft und Gesellschaft.

Obwohl die Phänomene seit über 70 Jahren beobachtet werden, gibt es aufgrund der Stigmatisierung des Themas an sich, dem Fehlen von begründeten Hypothesen, der nicht Vorhersehbarkeit des Auftretens, der Sicherheitsaspekte und vor allem dem Fehlen einer soliden Datenbasis, kaum wissenschaftliche Untersuchungen. Es ist deswegen unerlässlich, zunächst eine verlässliche Datenbasis zu schaffen, um die Phänomene überhaupt erst untersuchen zu können.

An der Professur für Raumfahrttechnik der Julius-Maximilian-Universität Würzburg wird seit 2008 an diesem Forschungsschwerpunkt gearbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung und dem Betrieb von neuartigen, dem flüchtigen Problem angepassten, intelligenten Sensorsystemen. Dazu sollen die Daten von verschiedenen Typen von abbildenden und nicht abbildenden Sensoren aus unterschiedlichen Wellenlängenbereichen kombiniert und ausgewertet werden. Einer der Schwerpunkte liegt in der Software, die eine effiziente und KI-gestützte Klassifizierung an den vernetzten Beobachtungsstationen in nahezu Echtzeit ermöglichen und die Falschalarmrate verringern soll. Die an ausgewählten Regionen aufgestellten Beobachtungsstationen können dann in der Folge mit hoher geometrischer, radiometrischer und temporaler Auflösung Daten über das Phänomen liefern, was systematische Analysen ermöglichen soll.

10 Die Extraterrestrische Hypothese

Die populäre Vorstellung, wonach UAP außerirdische Raumschiffe oder Raumsonden sein könnten, wird als „Extraterrestrische Hypothese“ („ETH“) bezeichnet. Wir haben allerdings bisher keinen Beleg dafür, dass außerirdische Lebewesen die Erde mit Hilfe einer entsprechenden Raumfahrttechnik besuchen oder in der Vergangenheit besucht haben. Noch weniger wissen wir, ob es vielleicht bestimmte physikalische Phänomene, z. B. der Raumzeit, oder ähnliches geben könnte, die Raumfahrtmissionen auf große Distanzen ermöglichen. Des Weiteren kann eine Revision von grundlegenden Gesetzen der bisherigen Physik in der Zukunft nicht ausgeschlossen werden, welche vielleicht doch Möglichkeiten für eine sogenannte interstellare Raumfahrt eröffnen. Der interstellare Raum ist der Bereich zwischen den Sternen bzw. Sternsystemen mit ihren jeweiligen Planeten. Die Abstände zwischen den Sternen bzw. Sternsystemen sind sehr groß. Selbst das Licht braucht Jahre bis Jahrtausende, um diese Entfernungen zurückzulegen. Im Ergebnis bleibt die Möglichkeit einer interstellaren Raumfahrt nach dem gegenwärtigen Wissensstand eine reine Spekulation und von den Gesetzen der Relativitätstheorie begrenzt.

Nach der Allgemeinen Relativitätstheorie können materielle Körper die Lichtgeschwindigkeit selbst nicht erreichen oder überschreiten. Dies ist der gegenwärtige Stand unserer Erkenntnisse, wobei diese Theorie bisher bestens durch die Forschung bestätigt wurde. Demnach sind Reisen also höchstens mit annähernder Lichtgeschwindigkeit denkbar. Allerdings müssten selbst für solche Reisen gewaltige Energiemengen aufgebracht werden. Schon ein Elementarteilchen in einem Teilchenbeschleuniger auf annähernder Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen bedarf einer großer Energiemenge. Im Falle der Nutzlast eines Raumschiffes wäre die benötigte Energiemenge astronomisch. Hinzu kommen

noch die Effekte der Relativitätstheorie. Zwar verkürzt sich die Reisestrecke und verlangsamt sich der Zeitverlauf nach der Relativitätstheorie für ein Raumschiff, welches mit annähernder Lichtgeschwindigkeit fliegt, um einen bestimmten Faktor. Allerdings nimmt nach dieser Theorie auch die Masse des Raumschiffs um den gleichen Faktor zu, was zusätzliche Energie notwendig machen würde. Auch ans Material eines Raumschiffes müssten hohe Ansprüche gestellt werden. Der Weltraum ist nicht völlig leer, sondern mit interstellarer Materie aufgefüllt. Diese Materie würde mit annähernder Lichtgeschwindigkeit auf das Raumschiff treffen. Auch die Kollision mit größeren Objekten wäre möglich, da ein rechtzeitiges Ausweichen bei solch hohen Geschwindigkeiten unwahrscheinlich wäre.

Eine andere Frage wäre die Möglichkeit von Mehrgenerationen-Raumschiffen, d.h. in diesem Fall würde eine entsprechend lange Reisezeit eingeplant. Natürlich müsste die Besatzung in einem Raumschiff auch vor der Kosmischen Strahlung und anderen destruktiven kosmischen Einflüssen geschützt werden, das ist allerdings schon bei einem Flug von der Erde zum Mars erforderlich.

Letztendlich hängt die Wahrscheinlichkeit einer interstellaren Raumfahrt von der notwendigen Zurücklegung der Entfernung ab. Selbst wenn es rund eine Million außerirdischer Zivilisationen gäbe, läge nach Schätzungen der durchschnittliche Abstand zwischen ihnen etwa in einem Bereich von 100 bis 1.000 Lichtjahren. Die Frage ist, ob selbst bei fortschrittlicher Raumfahrttechnik solche Missionen durchgeführt werden können oder würden. Hinzu müsste auch kommen, dass die Erde vor einer solchen Mission bereits durch eine außerirdische Zivilisation entdeckt worden sein sollte. Ein zufälliges Aufeinandertreffen dürfte ebenfalls unwahrscheinlich sein.

Im Ergebnis kann die heutige Wissenschaft nichts Verbindliches über die Möglichkeit einer interstellaren Raumfahrt aussagen. Ausgeschlossen werden kann diese jedoch nicht. Die Wahrscheinlichkeit einer interstellaren Raumfahrt dürfte in Abhängigkeit von der Länge der Reisestrecke abnehmen. Auch ist noch völlig unbekannt, ob bestimmte physikalische Phänomene, etwa die Raumzeit, die Möglichkeit einer interstellaren Raumfahrt auf große Distanzen eröffnen. Nach dem gegenwärtigen Forschungsstand in Verbindung mit den Ergebnissen der bisherigen Erforschung der UAP dürfte die Möglichkeit eines Besuches von außerirdischen Lebewesen auf der Erde in der Vergangenheit oder in der Gegenwart zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, jedoch unwahrscheinlich sein. Die Zukunft wird zeigen, ob wir hier zu anderen Schlussfolgerungen kommen werden. Auf Basis des bisherigen Wissenstandes wird die Extraterrestrische Hypothese als Arbeitshypothese zur Erforschung von UAP in der Wissenschaft grundsätzlich nicht favorisiert.

11 Die Möglichkeit von extraterrestrischem Leben

Die im vorherigen Kapitel behandelte Extraterrestrische Hypothese setzt überhaupt die Existenz von kulturell-technisch hoch entwickelten außerirdischen Lebensformen voraus. Daher soll unabhängig von der Möglichkeit einer interstellaren Raumfahrt auch auf die Möglichkeit einer entsprechend entwickelten extraterrestrischen Lebensform eingegangen werden.

Leben benötigt geeignete Rahmenbedingungen für seine Existenz und Entwicklung. Eine wichtige Voraussetzung ist also die Existenz eines Extrasolaren Planeten oder Mondes. Wenn die Rahmenbedingungen stimmen, könnte wie auf der Erde auch auf einem extraterrestrischen Himmelskörper Leben entstehen oder entstanden sein. Mit dieser Thematik beschäftigt sich

die Astrobiologie. Es geht hierbei einmal um die Frage, was Leben überhaupt ist und in welchen Erscheinungsformen es auftreten kann. Zu anderen geht es um die Rahmenbedingungen, unter welchen Leben entstehen und existieren kann. Dazu gehört auch die Frage, über welche Eigenschaften die Extrasolaren Planeten hierfür verfügen müssen.

Die Astrobiologie (Astronomie + Biologie) erforscht die Möglichkeit von Leben auf Planeten und anderen astronomischen Objekten im Weltraum. Hierbei kann es sich um Objekte im Sonnensystem oder in anderen Sternensystemen handeln. Die Frage, ob prinzipiell Leben auf astronomischen Objekten möglich ist, kann bereits positiv beantwortet werden, da nachweislich Leben auf der Erde existiert. Bisher ist außerhalb des Planeten Erde jedoch noch kein Leben auf anderen Planeten bzw. anderen astronomischen Objekten nachgewiesen worden. Grundlegende Fragen der Astrobiologie sind, unter welchen Rahmenbedingungen Leben entsteht und wie wahrscheinlich diese Entstehung ist.

Als Referenz für Leben steht uns bisher nur das Leben auf der Erde zur Verfügung. Dieses ist auf Kohlenstoff aufgebaut und nutzt für seine Entwicklung Wasser als Lösungsmittel. Kohlenstoff und Wasser sind besonders geeignete Grundlagen für Leben. Leben könnte theoretisch auch auf einer anderen Grundlage beruhen, etwa Silizium. Des Weiteren könnte auch ein anderes Lösungsmittel als Wasser zur Entwicklung des Lebens dienen. Doch dürften Alternativen zu Kohlenstoff und Wasser nach dem gegenwärtigen Forschungsstand zumindest weniger gut geeignet und damit unwahrscheinlicher sein. Somit wird bei der Suche nach außerirdischen Lebensformen in erster Linie nach Leben auf Kohlenstoffbasis und nach flüssigem Wasser gesucht.

Dies führt uns zu dem Begriff der habitablen Zonen. Das ist der Abstandsbereich eines astronomischen Objekts von einem Stern, bei dem flüssiges Wasser existieren kann. Diese hängt allerdings nicht nur vom Abstand zum Stern ab, sondern auch von der Atmosphäre des astronomischen Objektes. So haben unter anderem auch der Atmosphärendruck und die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, etwa der Anteil an Treibhausgasen, Einfluss auf den Aggregatzustand des Wassers. Auf einem astronomischen Objekt können auch lokale bzw. planetare habitable Zonen bestehen, etwa aufgrund einer inneren Wärmequelle. Darüber hinaus dürfte es auch eine galaktische habitable Zone geben. Weder zu nah am Zentrum der Galaxis noch in ihren Außenbereichen dürfte die Entwicklung von Leben wahrscheinlich sein.

Wie wahrscheinlich sind die Existenz und die Entwicklung von Leben? Diese Frage ist noch völlig offen, Gegenstand der Forschung und von Spekulationen. Vielleicht kann erst der Nachweis von Leben außerhalb der Erde darauf eine Antwort geben. Der Nachweis von möglichem Leben auf astronomischen Objekten kann auf drei Arten erfolgen. Zum Ersten durch die direkte Untersuchung von astronomischen Objekten, was den Untersuchungsbereich derzeit auf das Sonnensystem beschränkt. Zum Zweiten durch den Nachweis von bestimmten Molekülen, die als biologische Indikatoren geeignet sind. Im Falle einer kulturell-technisch entwickelten außerirdischen Zivilisation, die der Kommunikation fähig ist, kann zum Dritten nach künstlichen elektromagnetischen Signalen (SETI) oder Artefakten (z.B. Projekt Galileo) dieser Zivilisation gesucht werden.

Wenn eine kulturell-technisch hoch entwickelte außerirdische Zivilisation besteht, könnte diese uns mit Hilfe einer entsprechend technisch entwickelten Raumfahrt besuchen oder haben derartige Besuche bereits stattgefunden? Die direkte Kommunikation zwischen der Menschheit und einer außerirdischen Zivilisation wäre wohl nur in diesem Fall möglich. In allen anderen Fällen dürfte eine direkte, zeitnahe Kommunikation ausgeschlossen sein. Denn

die Kommunikation kann höchstens mit Lichtgeschwindigkeit erfolgen. Im Durchschnitt dürften außerirdische Zivilisationen, wenn sie existieren, zwischen 100 und 1.000 Lichtjahre von uns entfernt sein. Entsprechend lange würde eine Kommunikation dauern. Die Frage nach der Möglichkeit einer interstellaren Raumfahrt, etwa durch entsprechend fortschrittliche kulturell-technisch hochentwickelte außerirdische Zivilisationen, muss wie im vorherigen Kapitel beschrieben aus heutiger Sicht offenbleiben. Es gibt bisher keine Beweise für Besuche von kulturell-technisch hochentwickelten extraterrestrischen Lebensformen auf der Erde.

12 Fazit

Wie am Anfang des Artikels erwähnt werden die in der Vergangenheit als „UFOs“ bezeichneten Phänomene als „Unidentifizierte Luftraumphänomene“ („UAP“) zunehmend von der Wissenschaft ernstgenommen und erforscht. Ein sehr großer Teil der „UAPs“ bzw. „Unidentifizierten Flugobjekte“ („UFOs“) kann auf bekannte Phänomene zurückgeführt werden. Ein kleiner Teil kann aufgrund fehlender Daten nicht analysiert und identifiziert werden. Ein weiterer kleiner Teil der Luftraumphänomene bzw. Flugobjekte bleibt trotz der Analyse mit ausreichendem Datenmaterial unidentifiziert. Eine Erklärung für diese gibt es bisher nicht, diese „UAPs“ bleiben ein echtes wissenschaftliches Rätsel. Hier muss eine weitere wissenschaftliche Untersuchung erfolgen.

Es kann auch im Falle der UAP im engeren Sinne nicht ausgeschlossen werden, dass diese doch noch auf ein bekanntes Phänomen zurückgeführt werden können. Wenn dies jedoch ausgeschlossen werden kann, dann bleiben nur vier Möglichkeiten übrig:

- Unbekanntes terrestrisches Naturphänomen
- Unbekanntes terrestrisches künstliches Objekt
- Unbekanntes extraterrestrisches Naturphänomen
- Unbekanntes extraterrestrisches künstliches Objekt

Zur Beschreibung eines UAP im engeren Sinn kann auch eine Überarbeitung unseres bisherigen physikalischen Weltbildes erforderlich sein. Hierzu soll unser aktuelles physikalisches Weltbild kurz skizziert werden. Wir haben zwei große Theorien, welche unsere Welt sehr gut beschreiben: Die Quantentheorie für den Mikrokosmos und die Relativitätstheorie für den Makrokosmos. Beide Theorien funktionieren sehr gut in ihrem jeweiligen Geltungsbereich, sind jedoch konzeptionell völlig unterschiedlich aufgebaut und lassen sich bisher nicht im Rahmen einer übergeordneten Theorie (Große Vereinheitlichung der Physik) zusammenführen. In Fällen, wo die Gesetze von beiden Theorien angewendet werden müssen, kommen wir mit unserem physikalischen Weltbild an unsere Grenzen. Beispiele hierfür sind die theoretische Erfassung des Urknalls oder von Schwarzen Löchern. Unbefriedigend in unserem Weltbild ist auch, dass die uns bekannte und aus Atomen zusammengesetzte Materie nur und 5 Prozent der Gesamtmaterie- und Energiedichte des Kosmos ausmachen soll. Rund 25 Prozent sollen aus sogenannter Dunkler Materie und rund 70 Prozent aus sogenannter Dunkler Energie bestehen. Wir wissen bis heute nicht was sich dahinter verbirgt. Theorien dazu konnten bisher nicht bewiesen werden. Phänomene auf Basis einer bisher unbekanntes Physik können daher nicht ausgeschlossen werden und eine mögliche Erklärung für die beobachteten ungewöhnlichen Eigenschaften der UAP sein.

Damit die Erforschung des Phänomens zu greifbaren Ergebnissen führen kann, müssen geeignete wissenschaftliche Grundlagen und Methodiken entwickelt werden. Des Weiteren sollen die Unidentifizierten Luftraumphänomene durch interdisziplinär-wissenschaftliche

Netzwerke auf nationaler und internationaler Ebene nach anerkannten und vergleichbaren wissenschaftlichen Methoden erforscht werden. Wir benötigen auch eine für das Thema UAP sensibilisierte zivile und militärische Luftraumüberwachung, welche uns umfangreiches Datenmaterial liefern könnte. In diesem Sinne bedarf einer Kooperation zwischen staatlichen, militärischen und wissenschaftlichen Stellen.

Die „Wissenschaft der Unidentifizierten Luftraumphänomene“ ist als ernstzunehmende Disziplin von den Pseudowissenschaften klar abzugrenzen. Sie soll durch Forschung, Lehre und Studium gepflegt und entwickelt werden und dem Gewinn von wissenschaftlichen Erkenntnissen dienen. Die Universität Würzburg geht mit dem „Interdisziplinären Forschungszentrum für Extraterrestrik“ folgerichtig voran und dieser Weg sollte gefördert werden.

Die Identifizierung der UAP im engeren Sinn ist eine Herausforderung für die Wissenschaft und diese sollte angenommen werden, insoweit sie nach streng wissenschaftlichen Grundlagen und Methodiken ergebnisoffen und unvoreingenommen erfolgt. Das mögliche Potential zu neuen Erkenntnissen zu kommen und auch die bisherige Physik weiterzuentwickeln rechtfertigt die wissenschaftliche Erforschung der UAP.

13 Persönliches Nachwort

Als Wissenschaftler fördere und unterstütze ich eine unvoreingenommene Erforschung der UAP nach strengwissenschaftlichen Kriterien ohne Festlegung auf bestimmte Hypothesen. Für mich sind UAP im engeren Sinne ein unbekanntes Phänomen, welches ergebnisoffen erforscht werden soll. Ich habe mich dazu entschlossen als Diplom-Physiker / Astrophysiker diese Forschung aktiv und fachlich im Rahmen meiner Möglichkeiten zu unterstützen.

Am 28.02.1988 fing ich (*1973) an mich ernsthaft mit der Astronomie und Astrophysik zu beschäftigen, was im Ergebnis zum meinem universitären Studium der Physik mit Schwerpunkt in der Astrophysik führte. Bereits ein Jahr früher, seit dem 04.01.1987, habe ich mich auch immer mal mit Astrobiologie und Unidentifizierten fliegenden Objekten beschäftigt. Mir fehlte im Bereich der sogenannten Ufologie jedoch die strenge wissenschaftliche Betrachtung, so dass ich mich selbst diesem Thema nur sehr beiläufig und zurückhaltend widmete. Jetzt gibt es eine streng wissenschaftliche Herangehensweise an die Thematik und nun greife ich sie auch selbst als Forschungsthema auf. In diesem Sinne hoffe ich auf neue Erkenntnisse zum Wohle der Allgemeinheit sowie zur Befriedigung meines Forschungsdranges und meiner Neugierde.

Diplom-Physiker / Astrophysiker Andreas Schwarz

Wilhelmshaven, 28.02.2023

14 Literatur und Quellen

- /1/ Josef Allen Hynek; UFO-Report Ein Forschungsbericht; 1977/1978
- /2/ Edward Uhler Condon; Wissenschaftliche Untersuchung über unidentifizierte fliegende Objekte; 1969
- /3/ Andreas Müller; Deutschlands UFO-Akten; 2021
- /4/ Link zum All-Domain-Anomaly-Resolutions-Office (AARO):
www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3100053/dod-announces-the-establishment-of-the-all-domain-anomaly-resolution-office/ Abgerufen am 20.02.2023
- /5/ Link zur Universität Würzburg – Informatik – Prof. Hakan Kayal – UAP-SETI:
<https://www.informatik.uni-wuerzburg.de/aerospaceinfo/mitarbeiter/kayal/forschungsprojekte/uap-seti/>
- /6/ H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser, C. Riegler; Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg, 2022
- /7/ <https://de.wikipedia.org/wiki/UFO> Abgerufen am 20.02.2023
- /8/ <https://projects.iq.harvard.edu/galileo/home>
- /9/ <https://science.nasa.gov/uap>
- /10/ <https://www.uni-wuerzburg.de/ifex/ziele-und-aufgaben/>

Verwendete Literatur, welche auch zur Vertiefung der Thematik geeignet ist

Edward Uhler Condon

Wissenschaftliche Studie über unidentifizierte fliegende Objekte (Auszug aus dem Condon-Report)

ISBN 3-923862-51-2 (Gesellschaft zur Erforschung des UFO-Phänomens e.V.)

Josef Allen Hynek

The Hynek UFO-Report

ISBN 978-1-59003-30-303-6

Andreas Müller

Deutschlands UFO-Akten

ISBN 978-3-7543-0680-2

15 Kontakte für Anfragen zum Thema UAP-Forschung

Gesellschaft zur Erforschung des UFO-Phänomens e.V. (GEP)

Jahnstraße 15
58509 Lüdenscheid
Telefon: +49 (0) 2351 23377
Telefax: +49 (0) 2351 23335
E-Mail: info@ufo-forschung.de

Universität Würzburg - Interdisziplinäres Forschungszentrum für Extraterrestrik (IFEX)

Professur für Raumfahrttechnik
Lehrstuhl für Informatik VIII
Emil-Fischer-Str. 32/2
Raum 1.212
97070 Würzburg
Tel.: +49 931 31-85961
Fax: +49 931 31-85961 0
Kontakt für allgemeine Anfragen: ifex@uni-wuerzburg.de

16 Informationen zum Anhang

Als Anhang beigefügt ist nachfolgendes Paper (Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2022, DocumentID 570078):

„Erforschung des Unidentified Aerial Phenomena an der JMU Würzburg“

von H. Kayal, T. Greiner, T. Kaiser und C. Riegler

Professur für Raumfahrttechnik, Informatik VIII, Julius-Maximilian-Universität Würzburg,
Emil-Fischer-Str. 32, 97074 Würzburg, Deutschland