

# Sensoren und Waffen der Zukunft

## Maritime Unbemannte Systeme im Vormarsch

Dieter Stockfisch

*Unbemannte Systeme (Drohnen) sind heute schon bei fast allen Marinen im Einsatz. Ihre Weiterentwicklung/Leistungssteigerung zu autonom operierenden Systemen schreitet zügig voran. Überwasserdrohnen (USV/Unmanned Surface Vehicle), Unterwasser-Drohnen (UUV/Unmanned Underwater Vehicle) und fliegende Drohnen (UAV/Unmanned Aerial Vehicle) befähigen Schiffe, Flugzeuge und Hubschrauber, sich außerhalb von Bedrohungsspektren zu halten und ihre Sensor- und Waffenreichweite beachtlich zu erweitern – nach der Devise „Sensoren und Waffen verlassen das Schiff“.*



USV PROTECTOR  
von Rafael

Foto: Rafael

Unbemannte Systeme sollen primär den Menschen von gefährlichen, anstrengenden und zeitintensiven maritimen Aufgaben bzw. Einsätzen entlasten. Sie wirken als vorgeschobener Beobachter oder als verlängerter Arm des Soldaten. Im Gegensatz zu einfachen, vorprogrammierten Automaten oder ferngelenkten Fahrzeugen bekommen Unbemannte Systeme Ziele vorgegeben, die sie anhand von Entscheidungsregeln autonom erreichen sollen.

### USV

Überwasserdrohnen zur Minenabwehr (Mine Counter Measures/MCM) sind z.B. bei der Deutschen Marine seit den 1980er-Jahren im Einsatz. Dazu zählt das Fernräumsystem TROIKA, das aus einem Mutterschiff und ferngelenkten USV, den sogenannten SEEHUNDEN besteht. Letztere simulieren Magnetfelder und Schiffsgerausche und bringen damit vor allem

Grundminen zur Explosion. 1990/91 hat sich dieses System beim scharfen Minenräumeinsatz im Persischen Golf bestens bewährt, denn damit konnten die Grundminen (MANTA-Minen) in relativ kurzer Zeit geräumt werden.

Der israelische Rüstungskonzern Rafael hat 2003 die ferngelenkte Drohne PROTECTOR entwickelt, die als Kampfboot zum Schutz von Schiffen, kritischer Infrastruktur oder zur Terrorabwehr eingesetzt werden soll. Das 11 m lange und 40 kn schnelle USV ist mit FLIR (Forward Looking Infrared) und einem 30-mm-Geschütz ausgerüstet. Israels Elbit Systems hat 2016 das 12 m lange USV SEAGULL präsentiert, das vornehmlich auf U-Jagd und Minenabwehr ausgelegt ist. Das USV kann u.a. mit vielfältigen Sonar-Systemen (Forward Looking Sonar, Multi Beam Sonar, Side Scan Sonar oder Dipping Sonar) und mit ROVs (Remotely Operated Vehicle) ausgerüstet werden. SEAGULL wird bis 100 km Reichweite ferngesteuert, kann auch halb-

autonom operieren und besitzt eine Einsatzdauer von vier Tagen.

Die US Navy will künftig USV beschaffen, um ihre Schiffe vor Speedboot-Angriffen zu schützen. Das Office of Naval Research (ONR) hat bereits verschiedene Szenarien mit USV getestet und ein transportables System entwickelt, mit dem ein kleines Boot (RHIB/Rigid Hull Inflatable Boat) zu einem USV umfunktioniert werden kann. Dazu gehören verschiedene Sensoren sowie eine Software, die Control Architecture for Robotic Agent Command and Sensing (Caracas). Diese steuert das USV autonom und ermöglicht es mehreren USV, im Schwarm zu operieren. Bei einem erfolgreichen Test wurden 13 Boote mit dem Caracas-System ausgerüstet und koordiniert gegen angreifende Speedboote eingesetzt. Die Boote können mit ferngesteuerten Bordwaffen ausgerüstet werden. Caracas ist für bis zu 20 USV, die von einer Konsole gesteuert werden, ausgelegt. Die Royal Navy plant zum Schutz ihrer neuen

Foto: Elbit



USV SEA GULL von Elbit

Foto: ONR



RHIB-USV mit Caracas-System

Flugzeugträger ein ähnliches USV-System. Die RHIB-USV sollen in Entfernungen von bis zu 25 sm in 12-stündigem Einsatz um den Träger herum autonom operieren.

Das bislang größte USV ist der 43 m lange Trimaran SEA HUNTER (145 t), den die amerikanische Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA) im April 2016 getauft hat. Das USV ist als Prototyp aus dem ACTUV (Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel)-Forschungsprogramm hervorgegangen. Die SEA HUNTER kann ca. 70 Tage autonom operieren, erreicht eine Geschwindigkeit von 30 kn und kann mit unterschiedlichen Nutzlastpaketen (Aufklärung, Seeraumüberwachung, Minenaufklärung, U-Jagd) ausgerüstet werden. Primär soll das Fahrzeug leise diesel-elektrische U-Boote durch installierte Aktiv-Sonare orten, verfolgen und die entsprechenden Zieldaten an U-Jagdschiffe/Flugzeuge übermitteln. Vorerst ist das USV unbewaffnet, doch kann es grundsätzlich auch mit Torpedos, MCM-Systemen und

Lenkwaffen ausgerüstet werden. Das Führungssystem der SEA HUNTER gewährleistet eine sicherere Teilnahme am Seeverkehr, indem das USV andere Schiffe erkennt und autonom Ausweichmanöver einleitet. Die Beschaffungskosten von 20 Mio. USD erscheinen, gemessen am operativen Wert des USV, relativ gering. Auch die Betriebskosten (ca. 15.000 USD am Tag) sind verglichen mit denen eines Zerstörers (ca. 700.000 USD) gering. Derzeit wird die Drohne einer zweijährigen See-Erprobung unterzogen. Sollte das Resultat erfolgreich ausfallen, wird eine Serienbeschaffung ins Auge gefasst.

**UUV**

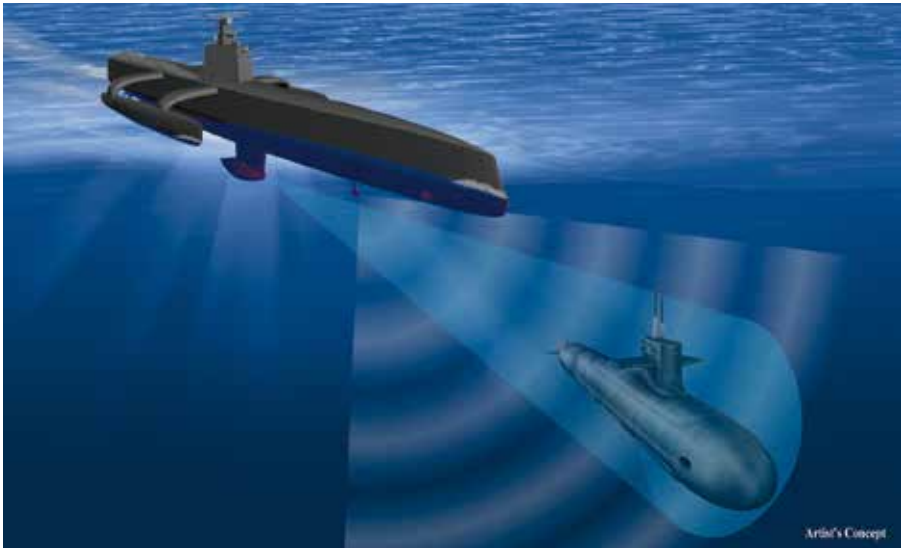
Der Einsatz von ferngelenkten UUV z.B. in der Deutschen Marine ist nicht neu. Zur Minenjagd und zum Minenräumen werden die UUV PINGUIN B3 und SEEFUCHS eingesetzt. Der SEEFUCHS ist ein mit Nahbereichs-Sonar und TV-Kamera ausgerüstetes UUV, das Minen entdecken, identifizie-

ren und durch das Anbringen von Sprengladungen zerstören kann. Die Minentaucher setzen zur Flächensuche in Flachwasserbereichen (3 bis 100 m) das UUV REMUS ein, ein frei-programmierbares UUV mit Sonar und TV-Kamera. Atlas Elektronik hat das UUV SEAOTTER Mk2 entwickelt, das u.a. mit Synthetic Aperture Sonar (SAS) ausgerüstet ist und zur Unterwasseraufklärung, Minenentdeckung, Meeresboden- und Hydrographie-Vermessung oder auch zur Inspektion von Offshore-Installationen mit zehn Stunden Einsatzdauer eingesetzt werden kann. Die Norwegische und Finnische Marine setzen zur Minenentdeckung das UUV HUGIN-1000 MR (Mine Reconnaissance) ein.

Da UUV in der Regel leicht zu transportieren und luftverlastbar sind, lassen sich land- und seegestützt kurzfristig ferngesteuerte MCM-Fähigkeiten herstellen. Auch Hilfsschiffe können damit MCM-fähig werden, ohne sich in die Nähe von Minenfeldern begeben zu müssen. Atlas Elektronik UK entwickelt ein RUUV (Reconnaissance Unmanned Underwater Vehicle), das von jedem mit einer Andockstation ausgerüsteten Marineschiff oder Hilfsschiff eingesetzt werden kann. Weltweit stehen MCM-UUV in der Entwicklung, die bereits fast autonom operieren. So plant die US Navy containerisierte RMS (Remote Minehunting System)-Module, die u.a. ihre Littoral Combat Ships kurzfristig zu Mutterschiffen von MCM-UUV umfunktionieren.

UUV bieten neben MCM-Operationen ein weites Spektrum von Unterwasser-Einsatzoptionen. So vermögen UUV im Anti-Terroreinsatz, maritime Infrastruktur und Schiffsrümpfe zu inspizieren, Langzeitpatrouillen durchzuführen, Kampfschwimmer aufzuspüren oder

Grafik: DARPA



USV SEA HUNTER in der U-Jagd-Rolle

Hindernisse (Wracks, Felsen) zu identifizieren und kartographieren. Im offensiven Einsatz können UUV verdeckt aufklären, Minen legen oder auch Sprengkörper an Schiffen und Hafeninfrasturktur anbringen. Die US Navy strebt die Entwicklung von U-Jagd-UUV an, die aus großer Entfernung, u.a. auch von U-Booten oder von Flugzeugen aus losgeschickt werden. Die EDA (European Defence Agency) bearbeitet ein maritimes Entwicklungsprojekt „Robot Acoustic Communications in Underwater Nets/RACON“, das den Einsatz von UUV vorsieht, die ein Seegebiet von 60 × 60 sm flächendeckend und durchhaltefähig erfassen können. Gegenwärtig zielt die UUV-Entwicklung auf multifunktionale generische Unterwasser-Drohnen, die durch flexible Veränderungen der Nutzlast (Einsatzmodule) vielfältige maritime Aufgaben (MCM, Unterwasseraufklärung, U-Jagd) wahrnehmen können.

## UAV

Bekannt und aktuell in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert sind Kampf-Drohnen (UAV) mit 40 m Spannweite vom Typ PREDATOR, die vornehmlich von den USA zur Ausschaltung von Terroristen oder Taliban-Kämpfern in Afghanistan eingesetzt werden. Im maritimen Einsatzbereich aber geht es vorrangig um Aufklärungssysteme, die den Sensorbereich von Schiffen erheblich erweitern. Einige Systeme können auch Kampfeinsätze mit Flugkörpern gegen Seeziele durchführen. Aufklärungs-UAV der US Navy vom Typ GLOBAL HAWK bzw. TRITON besitzen eine Reichweite von vielen tausend Kilometern und eine Einsatzdauer von bis zu 48 Stunden. Diese UAV können nur von Landflugplätzen aus operieren, um riesige Seegebiete zu überwachen/aufzuklären.

Marinen rüsten ihre KampfEinheiten zunehmend mit an Bord integrierten besatzungslosen Drehflüglern aus, um die Operationsfähigkeit und Einsatzvielfalt zu steigern. Derartige UAV müssen mit wenig Platz an Bord auskommen, um nicht andere Geräte/Anlagen oder Bordhubschrauber zu behindern. Daher gleichen die UAV kleinen, ferngesteuerten Hubschraubern, die auf Schiffen starten und landen können. Die US Navy setzt auf ihren Einheiten das UAV MQ-8B-FIRE SCOUT ein. Diese Drohne kann für unterschiedliche Missionen schnell umgerüstet werden. Zur Standardausrüstung gehören u.a. SAR-Radar, Laserentfernungsmesser,



Foto: US Navy

### UAV FIRE SCOUT sind in der US Navy bereits eingeführt

IR-Kameras, Datalink oder SIGINT-Systeme. Für Kampfeinsätze gegen Seeziele wird das UAV mit HELLFIRE-Flugkörpern ausgerüstet. Die Einsatzdauer beträgt ca. acht Stunden. Für die U-Boote der VIRGINIA- und LOS ANGELES-Klasse beschafft die US Navy kleine UAV, die im Rahmen des Advanced Weapons Enhanced by Submarine UAS against Mobile Targets/AWE-SUM-Programms entwickelt wurden. Die UAV haben eine Einsatzdauer von einer Stunde und sollen Unterstützung beim Einsatz von Spezialtruppen leisten, der Aufklärung in Küstengewässern und der Zielzuweisung von Überwasserzielen dienen. Die UAVs sind in das Combat-System der U-Boote voll integriert und werden aus den Startsystemen der Cruise Missiles abgefeuert.

Die Deutsche Marine und einige europäische Marinen haben das UAV CAMCOPPER S-100 der Firmen Schiebel/Diehl BGT Defence erprobt, das 2004 seinen Erstflug absolvierte und seitdem ständig weiterentwickelt wurde. Das UAV (3 m lang, 200 kg schwer) dient der Seeaufklärung mit entsprechender Ausrüstung (Nutzlast ca. 50 kg), hat eine Reichweite von ca. 200 km und eine Einsatzdauer von ca. sechs Stunden.

Russland hat ein amphibisches UAV CHIROK entwickelt, das als amphibisches Hovercraft (Luftkissenfahrzeug) vom Bo-

den und vom Wasser aus starten/landen und in der Luft operieren kann. Die amphibische Drohne hat eine Flügelspannweite von 10 m, sie wiegt 330 kg; Einsatzhöhe: ca. 6.000 m, Reichweite: 2.500 km; Payload: ca. 300 kg. Die Drohne ist ein Dual-Use-Produkt, das in der zivilen Nutzung u.a. als Transportmittel und in der militärischen Nutzung zur Aufklärung, Überwachung und als Kampfdrohne mit Bomben und Raketenrüstung eingesetzt werden kann. Russland hat die Serienproduktion eingeleitet.

Die US Navy hat mit der X-47B für ihre Flugzeugträger eine Aufklärungs- und Kampfdrohne (Unmanned Carrier Launched Airborne Surveillance and Strike/UCLASS) konstruiert, die auf den Flugzeugträgern künftig als unbemanntes Aufklärungs- und Kampfflugzeug dienen soll. 2013 hat UCLASS Starts und Landungen auf einem Flugzeugträger erfolgreich erprobt. Die Drohne besitzt einen Einsatzradius von 1.500 sm und kann mit Luftbetankung bis zu 100 Flugstunden leisten. Die Nutzlast umfasst ca. 2.000 kg. Den Einsatz führt die Drohne autonom (Abfliegen eines vorprogrammierten Flugkurses und Bekämpfung von vorprogrammierten Zielen) oder durch Fernlenkung vom Träger aus. Die US Navy will ab 2020 acht UCLASS parallel zu den Kampfflugzeugen des Trägers einsetzen. ▲



UAV X-47B bei Start- und Landemanöver auf einem Flugzeugträger

Foto: US Navy