

Hochschule für Angewandte Wissenschaft Hamburg			Anforderungsliste für Unterwasserdrohne		Methodisches Konstruieren			
Fakultät Technik und Informatik					Leon Schwarz, Tobias Röbbke, Pascal Roschkowski, Philipp Otto			
Prof. Dr. -Ing. Udo Plum					Auftragsnummer: WiSe 2020			
Organisations- daten		Prozessdaten	Anforderung	Beschreibung	Wert-Daten			
Nr.	Kürzel	Art			Mindest- Erfüllung	Soll- Erfüllung	Ideal- Erfüllung	Maßeinheit
1	TR	F	Autonom Algen säen und ernten	Die Drohne muss in der Lage sein die Saat und die Ernte autonom durchzuführen				
2	TR	F	Sich im Wasser fortbewegen	Die Drohne muss sich im Wasser bewegen können	0,2	0,5	1	m/s
3	TR	W	Die Wasserbedingungen überwachen	Die Drohne soll über Sensoren den Nährstoffgehalt, Qualität im Wasser überprüfen				
4	TR	W	Den Wachstumsprozess der Algen überwachen	Die Drohne soll mit einer Kamera Bilder von den Algen machen, die im Anschluss von einem System ausgewertet werden				
5	TR	F	lange Zeit im Wasser bleiben	Die Drohne muss den Wachstumszyklus der Algen über im Wasser bleiben können	744	1.400	2.100	h
6	TR	F	Autonom geladen werden	Bei geringem Akkustand muss die Drohne selbstständig zum Laden zurück fahren				
7	TR	F	Kommunikation mit Basisstation realisieren	Die Drohne muss in der Lage mit einer Basisstation zu kommunizieren. Diese Koordiniert das Drohnensystem	9.600	19.200	38.400	Baud

8	TR	F	Kollisionen vermeiden	Die Drohne muss in der Lage sein bei Hindernissen entsprechende Vermeidungsmanöver anzuwenden				
9	TR	F	Auf Umwelt Rücksicht nehmen	Die Drohne muss in der Lage sein sich harmonisch in die Umwelt einzugliedern				
10	TR	F	Wartungsarm sein	Die Drohne muss wartungsarm sein, um ein wirtschaftlicher Betrieb zu ermöglichen				
11	TR	W	Leicht zu Warten	Eine Wartung soll auch von ungeschulteren, externen Personal möglich sein				
12	TR	F	Lebensmittelgesetze einhalten	Kontaktflächen der Drohne müssen aus Werkstoffen bestehen, die die Lebensmittelgesetze nicht verletzen				
13	TR	F	Geerntete Algen in Sammelbehälter laden	Die Drohne muss geerntete Algen in ein Sammelbehälter laden, um die transportierte Last zu reduzieren	2	5	10	kg/h
14	TR	W	Pathplaning	Die Drohne soll nach Vorgabe eines Zielorts selbstständig den Weg dorthin planen				
15	TR	W	Kommunikation miteinander	Die Drohnen können miteinander kommunizieren und so relevante Informationen austauschen	9600	19200	38400	Baud
16	TR	F	Ergonomisch geformt sein	Die Drohne muss ergonomisch geformt sein, um eine Fortbewegung Unterwasser möglichst effizient zu machen				
17	TR	W	Externe Updates ermöglichen	Die Drohnen sollen von extern updatebar sein				

18	TR	W	Selbstdiagnose	Die Drohne muss Schäden an sich oder Wartungsintervalle selbst erkennen und dem System melden können				
19	TR	F	Positionen halten	Die Drohne muss in der Lage sein die Position in allen Freiheitsgraden unabhängig der Strömung halten zu können	± 10	± 5	± 1	cm
20	TR	F	Notaus	Die Drohne muss auf ein Notaus reagieren können und in einen sicheren Zustand gehen	500	200	100	ms
21	TR	F	Halt	Die Drohne muss auf ein Halt reagieren können, um die Sicherheit bei Arbeiten am System zu ermöglichen	500	200	100	ms
22	PR	F	Anschaffungskosten	Die Drohne soll von den Anschaffungskosten günstig sein, damit sie sich für den Kunden nach vertraglich geregelter Zeit amortisiert	800.000	900.000	1.000.000	€
23	PR	F	Betriebskosten	Die Drohne muss im Betrieb so günstig sein, dass ein Betrieb wirtschaftlich ist	60.000	50.000	40.000	€/Jahr
24	TR	F	Hochseeumgebung aushalten	Die Drohne muss unter den Bedingungen auf Hochsee arbeiten können (Temperatur, Seegang,...)	±20	±25	±40	°C
25	TR	F	Tauchtiefe	Die Drohne muss eine Tauchtiefe realisieren, die für viele Algenarten ideal ist	10	20	40	m
26	TR	W	Modulare Werkzeuge	Die Drohne soll über modulare Werkzeuge verfügen, die nach Kundenwunsch eingebaut werden	3	5	7	Stk.
27	TR	F	Ausmaße	Geometrischen Maße der Drohne	0,8x0,5x0,4	1x0,5x0,5	1,5x1x0,8	m

28	TR	F	Automatisierungsgrad	Die Drohne muss in der Lage sein die Bewirtschaftung eines Hektars Anbaufläche bis zu einem gewissen Grad autonom durchzuführen	80	90	95	%
29	TR	F	Lebensdauer	Die Drohne muss die Lebensdauer mindestens erreichen, um für den Kunden wirtschaftlichen zu sein	10	12	15	Jahre
30	TR	F	Kamerabild übertragen	Die Drohne muss in der Lage sein mit einer Kamera ein Bild zu filmen und an die Basisstation zu übertragen	440,10	780,30	1080,30	p,fps
31	TR	W	Fahrtenschreiber	Die Drohne verfügt über eine Blackbox, die alle relevanten Systeminformationen aufzeichnet	744	1400	2100	h

Anforderungsarten: F - Forderung; W - Wunsch

Namenskürzel der Mitarbeiter: Leon Schwarz - LS; Tobias Rübke - TR; Pascal Roschkowski - PR; Philipp Otto - PO

erste Ausgabe: 21.11		
		Ausgabe: 9.12.2020
Version: 1.3		
Blatt 1 von 1		
Bearbeiter: PO		