



# Siegreicher Skipper aus Bits und Bytes

## Begleitung

Bei der Weltmeisterschaft im Robotersegeln werden von einem Beiboot aus die Routen kontrolliert und das Nötige getan, um mögliche Kollisionen zu vermeiden.

Es ist sich also doch wieder ausgegangen. Mit hauchdünnem Vorsprung von einem Punkt konnte sich „ASV Roboat“ vergangene Woche seinen vierten Weltmeistertitel in Folge im Robotersegeln sichern. Dabei hatte sich das Team der Österreichischen Gesellschaft für innovative Computerwissenschaften (INNOC) im Vorfeld keineswegs als Favorit gefühlt. Der Austragungsort auf der gestauten Wakenitz in Lübeck, einem ruhigen Gewässer mit geringer Ausdehnung, ist nicht das ideale Umfeld für das fast vier Meter lange Boot der Wiener. „Wir brauchen Wind und Wellengang“, sagt INNOC-Präsident Roland Stelzer. „Unser Boot fühlt sich auf offener See ab Windstärke fünf am wohlsten.“ Doch das Roboat bewies einmal mehr sein Talent als Allrounder und hatte in der Gesamtwertung knapp den Bug vorne. So erfreulich der Sieg ist, allzu große Betrübniß hätte auch ein Verlust des Titels nicht nach sich gezogen, versichert Stelzer. „Für uns ist die Veranstaltung eine willkommene Gelegenheit der Öffentlichkeitsarbeit“, meint er. „Außerdem trifft man die anderen Teams wieder und kann sich fachlich austauschen.“ So begann die fünftägige Veranstaltung mit einer wissenschaftlichen Konferenz. Gesegelt wurde erst ab Tag zwei.

Die weltmeisterlichen Aufgaben eines Robotersegelbootes sind einfach erklärt, aber schwer umzusetzen. Es muss vollständig autonom seinen Kurs wählen, Segel und Ruder bedienen und sollte dabei möglichst nicht mit Hindernissen oder anderen Teilnehmern kollidieren. Der Bewerb umfasst vier Einzeldisziplinen. Bei der klassischen Regatta segeln alle Boote gleichzeitig. Sieger ist, wer als Erster ans Ziel kommt. Beim „Station keeping“ muss sich jedes Boot 200 Sekunden lang in einem 20 mal 20 Meter großen Areal aufhalten und darf den Bereich nicht verlassen. Präzision und Geschicklichkeit ist beim Navigationsbewerb gefragt. Hierbei gilt es, durch zwei Bojen durchzusegeln, anschließend eine Hindernis zu umfahren und auf dem Rückweg nochmals die schmale Lücke zu durchschiffen. Der letzte Bewerb schließlich testet die Robustheit von Boot und Software: beim „Endurance Race“ müssen die Teilnehmer mehrere Stunden auf dem Wasser verbringen und dabei möglichst viele Runden drehen.

## Die Segelkompetenz steckt in der Software

Bei der vorjährigen WM in Kanada hielt das Roboat als einziger Teilnehmer die geforderten acht (heuer: zwei) Stunden ohne Defekt durch. Zusatzpunkte gibt es für die wissenschaftliche Präsentation des Bootes, sowie für die Vermeidung von Kollisionen. Daraus errechnet sich die Gesamtpunktzahl. In Lübeck traten heuer 16 Teilnehmer aus sechs Ländern in drei Größenklassen von einem halben bis knapp vier Meter an. Das Boot der INNOC-Forscher ist eine so genannte Laerling, ein Kielboot mit Großsegel und Fock. Es ist ein ideales Anfängerboot, bei dem man nicht viel falsch machen kann. Ein 60 Kilogramm schwerer Ballast im Kiel sorgt dafür, dass sich das Boot bei jedem

Seemacht Österreich: Wiener Informatiker programmierten ein lediglich computergesteuertes Segelboot neuerlich zum Sieg in der Weltmeisterschaft im Robotersegeln.

von Raimund Lang |

Winkel selbstständig wieder aufrichtet. Als Energiequelle für Computer, Sensoren und Elektromotoren haben die Wiener Entwickler Solarzellen installiert, bei zu geringer Sonneneinstrahlung springt eine Methanol-Brennstoffzelle ein.

Doch die eigentliche Segelkompetenz des Roboat steckt in der Software. Die Robotiker von INNOC haben dabei versucht, das Erfahrungswissen menschlicher Segler in Bits und Bytes umzusetzen. Von verschiedenen Sensoren erhält das System Informationen über seine Umgebung. So erkennt es beispielsweise, aus welcher Richtung und wie stark der Wind bläst, auf welchen GPS-Koordinaten es sich gerade befindet oder wo sich ein Hindernis zu erwarten ist.

## Rechner sollte aus Erfahrung lernen

Mittels hinterlegter Verhaltensregeln errechnet die Software daraus sowie aus der – ebenfalls automatisch – geplanten Route, das nächste Manöver. „Entscheidend ist dabei, dass diese Regeln nicht auf ganz exakte Eingabewerte angewendet werden, sondern auf einen mehr oder weniger großen Wertebereich“, erklärt Stelzer. Was zum Beispiel



Foto: INNOC - Österreichische Gesellschaft für innovative Computerwissenschaften (4)

„hart backbord“ bedeutet, ist nicht exakt definiert, sondern lässt mehrere Winkelpositionen des Ruders zu. Meist können deshalb mehrere miteinander konkurrierende Regeln gleichzeitig entscheidungsrelevant sein. Ein bestimmter Programmteil berechnet aus diesen Optionen eine Art Kompromiss und stellt somit die computertypische

„Gesegelt wird in der Regatta der computergesteuerten Segelboote erst am Tag zwei. Den Auftakt der fünftägigen Veranstaltung bildet eine wissenschaftliche Konferenz der IT-Experten.“

Ja-Nein-Logik wieder her. Man kann dieses Verhalten als eine Kombination aus Erfahrung und situationsabhängiger Intuition betrachten. „So verhalten sich auch erfahrene Segler“, sagt Stelzer. Als nächster Schritt ist geplant, die Software dahingehend zu optimieren, dass sie aus Erfahrungen lernt und dann die Regeln zur Steuerung von Ruder und Segel während der Fahrt selbstständig verfeinert.

Die hierbei angewendeten Methoden künstlicher Intelligenz sollen Roboat nicht nur auch in Zukunft sportliche Weihen beschern, sondern es zudem für wissenschaftliche Anwendungen ertüchtigen. Fernziel der Wiener ist es, Roboat zur mobilen Forschungsplattform auf dem Meer auszubauen. Erster Schritt in diese Richtung ist ein vom Wissenschaftsministerium gefördertes Forschungsprojekt mit der amerikanischen Oregon State University und der HTBLVA für Textilindustrie und EDV. Dabei

## Programm

Die Software, mit der sich das Robotersegelboot Roboat der Gesellschaft für innovative Computerwissenschaften selbst steuert, nutzt GPS zur Orientierung und Solarzellen als Energiequelle. (Bild rechts unten: Roland Stelzer, Chef der Gesellschaft.)

soll das Roboterboot auf dem offenen Meer akustische Signale von Wale aufzeichnen und so deren Wanderrouten nachvollziehbar machen. Der Anlass dafür: In vielen Teilen der Welt stranden Wale ohne erkennbaren Grund oder geraten in Fischernetze. Ein autonomes Segelboot könnte eine kostengünstige Alternative zu bemannten Schiffen darstellen. Gegenüber stationär installierten Messeinrichtungen hat es den Vorteil der Mobilität.

## Hoffnung auf Finanziers und Aufträge

Im heurigen Juni waren die Projektpartner zehn Tage lang in der Ostsee zugange und testeten Roboat auf seine Praxistauglichkeit. Wale ließen sich keine blicken, weil die deutsche Marine zur gleichen Zeit ein Manöver durchführte. Doch dafür konnte demonstriert werden, dass das Boot auch mit zusätzlicher Nutzlast im Schlepptau das Segeln souverän beherrscht. Die Hydrophonanlage, die Schallwellen im Wasser aufzeichnet, muss nämlich an einem zehn Meter langen und 30 Kilogramm schweren Kabel hinter dem Boot hergezogen werden, damit die Geräusche des Bootes das Messergebnis nicht stören. Anfangs gab es zwar Probleme mit dem Kreuzkurs, also dem Segeln hart am Wind. Doch diese waren schnell behoben. Die Wissenschaftler änderten einfach die Führung des Kabels und montierten es am Drehpunkt des Bootes. Wann Roboat sich das nächste Mal auf Walsuche begeben wird, ist noch nicht entschieden. Denn als außeruniversitäre Forschungseinrichtung ist INNOC notorisch knapp bei Kasse. „Wir hoffen, dass es uns nächstes Jahr im Frühjahr oder Sommer möglich ist“, meint Stelzer. Bis dahin bleibt Roboat an einem Ort verwahrt, der seiner kaum würdig ist: einer Garage in Wien.

## Atlantiküberquerung noch heuer?

Seit Jahren erklärtes Ziel vieler Entwickler von Robotersegelbooten ist eine autonome Atlantiküberquerung ohne Fernsteuerung. Die Tücken: Wind, Strömungen, Treibeis und Schiffe stellen unvorhersehbare Risiken dar. Zwar sind die selbstständig navigierenden Boote unbemannt, doch ein Verlust wäre ärgerlich. Sollten sich mutige Entwickler finden, könnte im Rahmen der „The Microtransat Challenge 2011“ noch heuer ein Versuch gestartet werden. Teilnahmebe-

rechtigt sind Boote mit einer maximalen Länge von vier Metern. Die gewählte Route steht den Teilnehmern frei, sie müssen aber jedenfalls eine festgelegte Startlinie und eine Ziellinie überfahren. Letztere liegt in der Karibik. Bereits im vergangenen Jahr stellte sich ein Team der Herausforderung. Die drei Meter lange „Pinta“ der Universität von Aberystwyth startete am 11. September vor der irischen Küste. Bis heute ist sie nicht wieder aufgetaucht. (R.L.)

