

Nur 10 Sekunden langsamer als Lewis Hamilton

Autonomes Fahren im fahrdynamischen Grenzbereich

Ein Interview mit Simon Sagmeister, dem Projektleiter des TUM Autonomous Motorsport.

Sowohl die Indy Autonomous Challenge 2021 als auch die Abu Dhabi Autonomous Racing League drei Jahre später konnte das TUM Team für sich gewinnen.

5 Worin besteht die Disziplin dieser beiden Rennserien?

10 Man bekommt ein fertiges Fahrzeug gestellt, also ursprünglich war das ein Rennfahrzeug, bei dem Rennen in Abu Dhabi wurde das sogar zuvor in der Super Formel 1 in Japan eingesetzt. Das wird dann vom Veranstalter dementsprechend umgebaut. Sitze und Pedale kommen raus, dann kommen PCs und die Sensorik in das Fahrzeug. Dieselben Rahmenbedingungen für alle Teams. Das gestellte Regelwerk darf dabei nicht außen vor gelassen werden. Um autonom zu fahren, braucht man neben der selben Hardware die selbstgeschriebene Software. Am Ende ist eine reine Software Competition, wo ein Auto gegen das andere auf der Strecke fährt. Wir waren noch auf der Robot Race Competition aktiv. Verglichen mit den vorherigen Wettbewerben, gibt es statt einem fertigen Rennfahrzeug ein Prototyp, der extra nur dafür gebaut wurde.

15 Man stellt das Auto auf der Strecke und lässt es gegen andere Autos antreten, was im Vorhinein nicht geskriptet ist. Das macht es um Welten komplexer und demnach erfordert es viel mehr an Software. Autonom über eine Rennstrecke zu fahren, ist schon die letzten 10 bis 15 Jahren möglich. Aber dieses interaktive Kopf-an-Kopf-Rennen ist ein Durchbruch. Unsere ausgereiften Fahrzeuge erreichen eine extrem hohe Geschwindigkeit.

20 Von welcher maximalen Geschwindigkeit ist die Rede?

250 km/h bei der Indy Autonomous Challenge, ungefähr 260 km/h bei der Abu Dhabi Autonomous Racing League. Das kommt einfach daher, dass die Fahrzeuge unterschiedlich abgestimmt sind.

25 Wie hat man das Team aufgestellt?

30 Wir sind tatsächlich ein bunter Mix an der Fakultät für Maschinenbau, das heißt primär, dass unsere ganzn Studenten das Studienfach Mechanik haben. Außerdem ist ein Teil unseres Teams Elektrotechniker oder Informatiker. Was bei uns halt so wichtig ist: Wir wollen das Fahrzeug näher am fahrdynamischen Grenzbereich bewegen. Dafür ist es eben umso wichtiger, dass man nicht nur programmieren kann, sondern auch die Physik dahinter versteht. Du kannst die beste Software der Welt schreiben, aber ohne die Dynamik, hast du eben nichts gewonnen.



Das TUM Team nahm erfolgreich an der Indy Autonomous Challenge teil.
(Foto: Simon Sagmeister/ Website TUM Autonomous Motorport)

Wo sind die Grenzen des Autonomen Fahrens?

- 40 Einerseits ist es herausfordernd, das Fahrzeug im absoluten
Grenzbereich zu beherrschen.
Wenn wir uns mit einem Formel1 Fahrer vergleichen, sind wir im
jetzigen Stand circa zehn Sekunden langsamer mit dem selben
Fahrzeug. Wir sind aber sehr selbstbewusst, dass wir die Lücke
45 über die nächsten Jahren auf wenige Sekunden schließen können.
Nichtsdestotrotz wird das Gespür eines menschlichen Fahrers für
sein Fahrzeug sehr schwer in Algorithmen zu gießen. Die Planung
stellt ein weiteres Hindernis dar. Wie muss ich mich verhalten mit
Blick auf ein Überholmanöver? Problematisch ist weiterhin, dass
50 es keine klar definierte Regeln gibt. Bei der Formel 1 gibt es immer
wieder Kollisionen zwischen den menschlichen Fahrern und selbst
dann sind sich die Fahrer und die Rennleitung nicht einig, wer die
Schuld trägt. Das muss alles schon vorher von uns berechnet
werden. Zugleich sind das die interessantesten Forschungsfeldern,
55 weil sie genauso gut beim autonomen Fahren im Straßenverkehr
umgesetzt werden können. Wenn einem beispielsweise ein Reh
vors Auto läuft, will man das Fahrzeug so gut wie möglich
beherrschen können, um ein Ausweichmanöver zu schaffen oder
irgendwo in einem Dritte- Welt- Land in einer umstrukturierten
60 Umgebung fährt, da muss die Interaktion zwischen den
Verkehrsteilnehmern gegeben sein.



Das TUM Team und dessen autonomes Rennwagen.
(Foto: Simon Sagmeister/ Website TUM Antonomous Motorport)

Wie geht man dennoch vor, wenn etwas passieren sollte?

- 65 In diesem Fall fällt die Race Direction die Entscheidungen . In der Vergangenheit hatten wir oft auch
Situationen, wo es zur Kollisionsgefahr gekommen ist, obwohl jeder für sich gedacht hat, er hat sich am
Regelwerk gehalten. Wenn man sagt Team A interpretiert das Regelwerk so und das Team B anders. Das
zeigt an, wie viel stärker man auf das Thema Simulation eingehen muss. Uns hat man seit langem die
Möglichkeit bereitgestellt, selber vorab zu simulieren. Regelmäßige Simulationsrennen gegen andere
70 Teams wären darüber hinaus ein großer Gewinn für die Zukunft.

Was ist euer Erfolgsgeheimnis ?

- Über die Zeit haben wir viele Erfahrungen sammeln können, was uns stark macht. Wir müssen nicht bei null
75 anfangen. Des Weiteren hat unser Team wie die der anderen den Fokus auf das große Ganze: Was müssen
wir an Baustellen machen, um das Ergebnis zu maximieren. Die Software besteht aus einer Kette an
Modulen.

“Du bist nur so stark wie dein schwächstes Glied.“ – Simon Sagmeister