

Golf GTI 53⁺¹ – Fahren ohne Fahrer

➤ **VW Golf GTI fährt selbstständig**

➤ **Minimale Rundenzeiten**

➤ **MicroAutoBox im Einsatz**

Mit dem Golf GTI 53⁺¹ hat VW ein Fahrzeug entwickelt, das eine bekannte Strecke selbstständig ohne Fahrer abfahren kann. Ziel ist es, in exakt reproduzierbaren Fahrversuchen Regeleinriffe wie ABS und ESP zu testen und zu prüfen. Mit Hilfe eines Laserscanners und einer DGPS-Navigation (Differential-GPS) wird eine von Pylonen markierte Strecke vermessen und die Ideallinie für eine Fahrt mit minimalen Rundenzeiten berechnet. Eine MicroAutoBox von dSPACE steuert die Servolenkung, das Gaspedal und den Bremsbooster vollautomatisch an.

Steuergeräte mit elektronischem Zugriff auf Motor, Bremsen und Fahrwerk können korrigierend in das aktuelle Geschehen eingreifen, um zum Beispiel als Assistenzsysteme Unfälle zu vermeiden. Bei VW haben wir einen serienmäßigen Golf GTI so umgebaut, dass er einen festgelegten Parcours vollständig alleine abfahren kann, und zwar mit minimalen Rundenzeiten entlang der Ideallinie. Unser Ziel ist es, exakt reproduzierbare Fahrversuche durchzuführen, um letztendlich elektronische Regeleinriffe wie ABS, ESP, MSR (Motorschleppmomentregelung) zu überprüfen. Der Name des Testfahrzeugs „53⁺¹“ leitet sich übrigens aus der Startnummer des selbstfahrenden Filmkäfers „Herbie“ 53 ab, dessen Nachfolge der GTI nun antritt.

erweitert und zusätzlich einen aktiven Bremskraftverstärker verbaut. Während der ersten Fahrt durch den Parcours tastet der GTI sein Umfeld mit dem Lasersensor ab und rollt im Schrittempo von einer Pylone zur nächsten. Das DGPS-Navigationssystem vermisst ihre Positionen auf 2 cm genau. In der MicroAutoBox werden die Software zur Erfassung der Pylonenposition und die Regelung für das automatische Fahren ausgeführt. Ist die gesamte Strecke erfasst, werden

„Mit der MicroAutoBox können wir Modelländerungen sehr schnell testen.“
Bernhard Müller-Bebler, Volkswagen AG

die GPS-Daten auf einem PC ausgewertet und die Ideallinie für minimale Rundenzeit berechnet. Eine Berechnungssoftware der Universität Hamburg ermittelt die zu fahrende Ideallinie durch Minimierung von Lenkaufwand und Weg schrittweise in einem speziellen Optimierungsverfahren.

▼ *Über einen reflektierten Laserstrahl erfasst der Laserscanner die Pylonenposition.*

„Herbie“ findet seinen Weg

Für die selbstständigen Testfahrten haben wir den Golf GTI 53⁺¹ um eine DGPS-Navigation und einen Laserscanner





◀ Der Golf GTI 53+1 umrundet vollkom-
men selbst-
ständig die Pylone
auf der Rundstrecke.

Darauf aufsetzend bestimmen wir die Vorgaben für maximale Fahrgeschwindigkeit und Längsbeschleunigung. Unsere Software ermittelt die optimalen Bremspunkte, die maximale Kurvengeschwindigkeit, wählt die günstigsten Lenkradeinschläge und markiert die Vollgasabschnitte.

Mit Vollgas in die Kurven

Nach knapp 30 Minuten Berechnungszeit sind sämtliche Informationen so aufbereitet, dass die elektromechanische Servolenkung, das elektronische Gaspedal und der Bremsbooster vollkommen ohne Eingriffe eines Fahrers angesteuert werden können. Nach Start des Fahrzeugs fährt es vollautomatisch seine Runden. Die MicroAutoBox berechnet alle benötigten Signale und steuert das Bussystem weiter. Dank der zahlreichen Ein- und Ausgabeschnittstellen war es kein Problem, die MicroAutoBox in die Entwicklungsumgebung zu integrieren. Sie stellt für uns ein absolut hilfreiches Werkzeug dar, um unsere Modelle, die wir mit MATLAB®/ Simulink® entwickelt haben, zu testen. Die Parameter zur aktuellen Fahrsituation und zur genauen Fahrzeugposition liefert die DGPS-Plattform. Allerdings ist der Testwagen kein Fahrroboter, sondern nur ein Testsystem. Er kann den einmal berechneten Streckenverlauf nicht ändern, so dass das Fahrzeug plötzlich auftretenden Hindernissen nicht ausweicht, auch wenn sie vom Lasersensor erkannt werden.

Weitere Entwicklungen

Unser Ziel ist die zusätzliche Gewinnung von objektiven Messdaten, unter anderem auch über die MicroAutoBox, um weitere Beurteilungsgrundlagen und mehr Transparenz zu erreichen. Dazu werden wir die Genauigkeit bei der Pylonenerkennung weiter erhöhen und die elektromechanische Lenkung ebenfalls verbessern.

Die Bedeutung von elektronischen Verbindungen gegenüber mechanischen Verbindungen wird in Zukunft weiter zunehmen. Unsere Serienfahrzeuge sind schon seit geraumer Zeit – genauer gesagt seit der Einführung des TDI (Turbocharged Direct Injection) – mit einem elektronischen Gaspedal ausgestattet und somit über elektrische Leitungen mit der Fahrzeugelektronik verbunden. Mit dem GTI 53+1 haben wir einen wichtigen Teil zur weiteren Entwicklung dieser Technik beigetragen.

*Carsten Spichalsky
Konzernforschung
Leitung Fahrzeugdynamik
Volkswagen AG, Deutschland*



▲ Die MicroAutoBox wurde im Kofferraum des Testfahrzeugs verbaut.

Glossar

Motorschleppmomentregelung –

Tritt beim plötzlichen Gaswegnehmen Schlupf an den Rädern auf, wird die Drosselklappe ausgelenkt und somit die Drehzahl erhöht (in Verbindung mit ABS und ASR).

DGPS-Navigation (Differential Global Positioning System) –

Ein Verfahren, das durch Ausstrahlung von Korrekturinformationen die Genauigkeit der Navigation mittels GPS erhöht.