

Theorie und Praxis kombiniert

Mit dem Projekt «Fahrndynamik» hat die Schweizerische Vereinigung der Berufsschullehrer für Automobiltechnik (SVBA) ein Ausbildungsmodul ausgearbeitet, in welchem die Lernenden die Ausbildungsziele, die im Zusammenhang mit dem Thema Fahrndynamik stehen, in praktischen Versuchen vertiefen können. Die eintägigen Kurse werden auf dem Gelände des Flugplatzes Buochs (NW) durchgeführt und sind für Lernende im 4. Ausbildungsjahr des Berufes Automobil-Mechatroniker gedacht.



Bild 1. Der Bremsversuch mit ausgeschaltetem ABS auf μ -Split (links/rechts unterschiedlich hoher Reibwert μ) zeigt auf, dass der Fahrer das Fahrzeug kaum mehr beherrschen kann.

→ Bruno Sinzig

Professionelles Arbeiten an Fahrzeugen verlangt vom autogewerblichen Werkstattpersonal, also auch vom Berufsnachwuchs, neben der Fachkompetenz auch Methoden- und Sozialkompetenzen. Damit die vielfältigen Anforderungen unter einen Hut gebracht und zusätzlich geschult werden können, hat eine Arbeitsgruppe der Schweizerischen Vereinigung der Berufsschullehrer für Automobiltechnik (SVBA) das Projekt «Fahrndynamik» erarbeitet.

Die Kursinhalte wurden anlässlich eines zweitägigen Kurses von einer Gruppe Berufsschullehrern für Automobiltechnik nochmals kritisch unter die Lupe genommen und die (Fahr-)Versuche real getestet. Wo nötig, wurden noch Anpassungen vorgenommen.

Unmittelbar anschliessend an den Kurs der Lehrkräfte bewältigte eine Gruppe von Berufslernenden in einem Pilotkurs die verschiedenen Postenarbeiten. Die 11 Aufgabenstellungen sowie Versuchsanordnungen konnten damit ein weiteres Mal auf ihre Zweckmässigkeit und Eignung überprüft werden.



Bild 2. Rolf Künzle, der Leiter der Arbeitsgruppe, hat zusammen mit seinen Kollegen ein attraktives Kursprogramm ausgearbeitet.

Die Thematik Fahrndynamik ist sehr umfangreich und passt nicht in einen starren Rahmen. Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit den Kräften, die auf das Fahrzeug wirken. Diese Kräfte sind unter anderem abhängig von der Konzeption des Antriebsstrangs und des Fahrwerks. Einen grossen Einfluss haben jedoch auch die in modernen Fahrzeugen zunehmend verbauten elektronischen Fahrerassistenz-Systeme wie Antiblockiersystem (ABS), Antriebs-schlupfregelung (ASR), Automatisches Sperrdifferential (ASD) und Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP).

Auf einen Nenner gebracht soll die Fahrndynamik dafür sorgen, dass das Fahrzeug auf Lenkradbewegungen sowie Gas- und Bremspedal-Betätigungen für den Fahrer voraussehbar reagiert.

Im Vordergrund steht dabei die Erhöhung der aktiven Sicherheit – und grundsätzlich nicht das Ermöglichen des schneller Fahrens. Die Möglichkeit, mit dem Fahr-

zeug schneller zu fahren, hat lediglich im Rennsport oder allenfalls auf abgesperrten Pisten Vorrang.

Nicht ausser Acht gelassen dürfen jedoch auch die Aspekte des Fahrkomforts und der Wirtschaftlichkeit.

Weil das Antriebskonzept fahrzeugspezifisch und nicht veränderbar ist, sind es vorab Themen im Zusammenhang mit dem Fahrwerk, welche den einzelnen Aufgabenstellungen zugrunde liegen. Verschleiss, Reparaturarbeiten und Abänderungen im Bereich Fahrwerk haben zur Folge, dass sich das Fahrverhalten ändert.

Im Zusammenhang mit den Rädern sind es die Verwendung von Felgen mit unterschiedlichen Einpresstiefen, Reifen mit einem anderen Querschnittsverhältnis (H:B), der Wechsel von Sommer- auf Winterreifen und anderes mehr, das die Charakteristik verändert. Mit einer einfachen Ver-



Bild 3. Für die Bestimmung des Rollwiderstandes wird die Strecke gemessen, welche das Fahrzeug beim Ausrollen von einer Rampe bis zum Stillstand zurücklegt.



suchsanordnung wird beispielsweise nachgewiesen, dass ein zu geringer Reifendruck einen erhöhten Treibstoffverbrauch zur Folge hat (Bild 3).

Folgen sind jedoch auch bei Änderungen an der Lenkgeometrie zu erwarten.

Im Tuning-Bereich werden in erster Linie andere Federn und Schwingungsdämpfer verbaut. Hauptsächlich, wenn die Umrüstung nicht professionell erfolgt, muss davon ausgegangen werden, dass nicht nur positive Auswirkungen erzielt werden, sondern auch negative Nebeneffekte zu erwarten sind.



Bild 4. Mit der Driftbox, einem GPS-gestützten Gerät, können die Geschwindigkeit, die gefahrene Strecke, die Längs- und Querkräfte erfasst sowie gespeichert werden.

Der Kurs findet auf dem Flugplatz in Buochs statt, wo für die Durchführung ideale Verhältnisse herrschen. Für bestimmte Versuche kann die Piste teilweise bewässert werden. In einem extra dafür aufgestellten Werkstattzelt können die notwendigen Anpassungsarbeiten durchgeführt und die Schreibebeiten erledigt werden. Als Infrastruktur stehen die in einer Garage üblichen Geräte sowie Einrichtungen (Fahrzeughift, Anlage für die Fahrwerkvermessung, Reifen-Montiermaschine, Auswuchtmaschine, Radlastwaage und so weiter) zur Verfügung.

Mit Fahrzeugen, welche hauptsächlich von Berufsschulen und AGVS-ÜK-Zentren zur Verfügung gestellt werden, können die Resultate der verschiedenen Mass-

nahmen 1 : 1 – im wahrsten Sinne des Wortes – erfahren werden. Aufschluss geben dabei Versuchsfahrten in der «Vor- und Nachher-Konfiguration».

Der Themenkatalog umfasst Aufgaben, welche in einem halben Tag lösbar sind; enthalten sind jedoch auch aufwendigere Themen, die den ganzen Tag in Anspruch nehmen. Gearbeitet wird in Zweier-Gruppen; diese wählen bereits für die Anmeldung somit jeweils eine oder zwei Aufgabenstellung(en) aus. Die Arbeitsgruppen bereiten sich vorgängig auf die ausgewählten Themen vor; allfällige Unklarheiten müssen vor dem Kursbesuch im Unterricht ausgeräumt werden.

Die Teams haben eine Dokumentation zu verfassen und stellen die Resultate der Untersuchungen ihren Mitlernenden später während des Pflichtunterrichtes in der Berufsschule in einer Kurz-Präsentation vor.

Die Themenliste umfasst folgende Teilgebiete:

- Bestimmen der Rollwiderstände bei unterschiedlichen Reifen und Reifendrücken mithilfe von Ausrollversuchen. Den Einfluss auf den Treibstoffverbrauch berechnen.
- Ermitteln der Auswirkungen von verschiedenen Reifen (Sommer-, Winterprofil, unterschiedliche Reifendrücke) bei Slalomfahrt.
- Ermitteln der Auswirkungen aufgrund von Änderungen der Lenkgeometrie (Spur, Sturz und Einpresstiefe der Felgen) bei Slalomfahrt.
- Bei der Slalomfahrt die Auswirkungen der 4-Radlenkung (Lenkung der Hinterräder ein- und ausgeschaltet) sowie unterschiedlicher Spur an der Hinterachse analysieren.
- Vollbremsung mit unterschiedlichen Reifen und auf unterschiedlichen Fahrbahnbelägen (nass und μ -Split).
- Vollbremsung mit unterschiedlicher Einstellung der Lenkgeometrie sowie auf unterschiedlichen Fahrbahnbelägen (nass und μ -Split).



Bild 5. Unterschiedliche Wankneigung: li. mit Kurvenstabilisator; re. Kurvenstabilisator abgehängt (Pfeil).

metrie sowie auf unterschiedlichen Fahrbahnbelägen (nass und μ -Split).

- Slalomfahrt sowie Vollbremsung mit und ohne Schwingungsdämpfern beziehungsweise mit unterschiedlicher (verstellbarer) Dämpferwirkung.
- Slalomfahrt, Vollbremsung sowie Kreisfahrt mit und ohne Kurvenstabilisator.
- Slalomfahrt, Vollbremsung und Kreisfahrt mit unterschiedlicher Fahrzeugbeladung, inklusive der Bestimmung des Massenschwerpunktes des Fahrzeugs.
- Bremsversuche bei Ausfall eines Bremskreises, Ausfall des ABS oder des Bremskraftreglers.
- Bremsversuche bei Ausfall der Bremskraftunterstützung oder der Betriebsbremse.

Verantwortlich für den Ablauf vor Ort ist jeweils ein Team von drei Personen. Neben dem Berufsfachkundefahrer und einem durch den SVBA gestellten Be-

treuer ist es anzustreben, dass auch die Lehrperson, welche den Allgemeinbildenden Unterricht erteilt, mit einbezogen wird.

Die Kosten, welche für die Ausarbeitung des Projektes entstanden sowie ein Teil der jährlich wiederkehrenden Aufwände werden von der SVBA getragen. Zusätzlich unterstützen Sponsoren die Kurse hauptsächlich durch die Zurverfügungstellung von Geräten, Maschinen und – für die Fahrversuche sehr wichtig – unterschiedlichen Reifen. Dank dieses Supports entstehen den Kursteilnehmern – zusätzlich zur Anreise – lediglich Kosten von 70 Franken (inkl. Mittagverpflegung).

Die nächsten Kurse finden im Zeitraum zwischen dem 16. und 30. Oktober 2012 statt – eine rechtzeitige Anmeldung erhöht die Chancen, dass der gewünschte Termin berücksichtigt werden kann.



Bild 6. Falls notwendig, bieten die Kursleiter Hilfestellung.