



Der Mensch auf dem Prüfstand

Das neue Fahrerleitgerät ErgoDrive 2002 der cbb Software GmbH erschließt neben den Standard- Testverfahren auf Rollenprüfständen neue Möglichkeiten der Zeit- und Kostenoptimierung in der Kfz-Prüftechnik. Mit Hilfe der GPS-gestützten 3D-Animation können reale Strecken auf dem Prüfstand simuliert werden. Für Pkw und Lkw sowie im Rennsportbereich können somit Fahrversuche von der realen Strecke auf den Rollenprüfstand reproduzierbar übertragen werden.

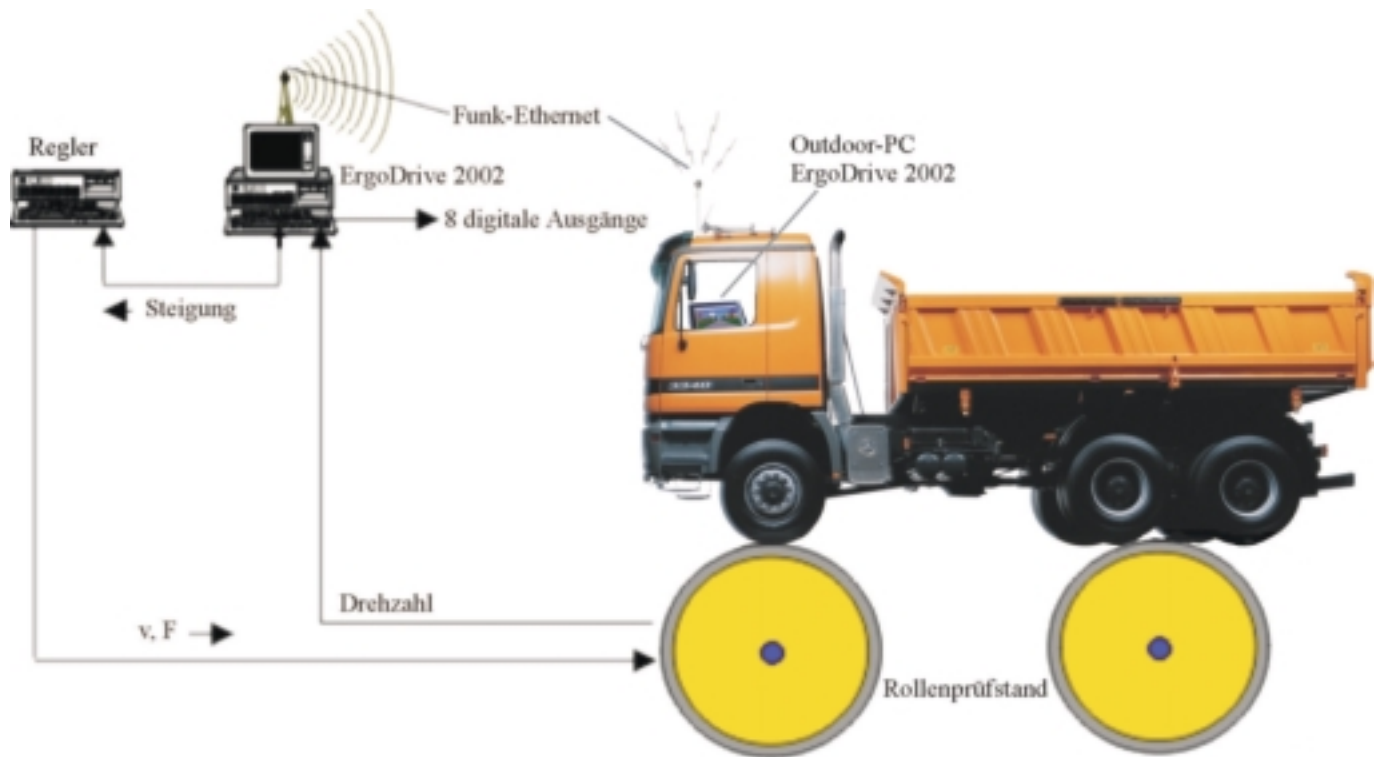
Das Fahrerleitgerät stellt eine wichtige Mensch-Maschinen-Schnittstelle bei der Fahrsimulation auf dem Rollenprüfstand dar. Der Testfahrer ist dabei, wie bei einer realen Straßenfahrt, als Regler über das Leitgerät als visuelle Rückkopplung in den Fahrprozess eingebunden. Sowohl für die Standardanwendungen in der Abgaszertifizierung, wie auch für neue Anwendungsgebiete – Verbrauchstest, Bremsleistungs- und Kühlleistungs-

untersuchung sowie Driveability – wurde das Fahrerleitgerät hinsichtlich der Ergonomie und der Raumwahrnehmung bestmöglich an die Testaufgabe und den Testfahrer angepasst. Der Fahrer kann somit seine Aufgaben auch über längere Zeiträume aufmerksam und gleichzeitig entspannt und mit einem Minimum an Fahrerletzungen durchführen. Das Fahrerleitgerät wurde um wichtige Bedien- und Visualisierungsfunk-

tionalitäten erweitert. Die wichtigsten Standard-Funktionalitäten und Schnittstellen sind vorhanden.

■ Integration in die Prüfstandsautomatisierung

Das Fahrerleitgerät ErgoDrive 2002 kann als Stand-Alone Fahrerleitgerät betrieben werden und verfügt über die entsprechenden Funktionen wie Fernbedienbarkeit, Steuerung von Messvorgängen etc. Es kann neben den Leitaufgaben auch als Steuerungsrechner des Prüfstandes eingesetzt werden. Des Weiteren ist die Integration des Fahrerleitgerätes in eine komplette Automatisierungsstruktur mit Host-Rechner möglich. Das Fahrerleitgerät kann in den drei wesentlichen Visualisierungsmodi – Geschwindigkeit über Zeit Darstellung (Abgaszertifizierung) – 2D Animation mit Gesamtstreckenübersicht und



– 3D Animation mit GPS-Schnittstelle und komfortablen Landschaftseditor

betrieben werden. Eine Kombination der Geschwindigkeit über Zeit Darstellung mit der 3D Animation ist für Spezialanwendungen möglich. Alle Visualisierungsmodi können unter den Betriebssystemen Windows 98, Windows NT 4.0 und Windows 2000 betrieben werden. Die Bedienphilosophie ist an das Windows look and feel angelehnt. Grundsätzlich sind Textmeldungen in unterschiedlichen Sprachen implementiert und können vom Betreiber leicht modifiziert werden. Abgesehen von den wichtigsten Grundeinstellungen ist die Visualisierungsoberfläche vom Betreiber frei konfigurierbar. Ferner besteht die Möglichkeit, für den Anwender auf einfache Weise neue Fahrkurven, Schaltungstabellen, Digitalausgangstabellen etc. zu erstellen.

Der Abgastest mit der Darstellung des Geschwindigkeit/Zeit-Profiles ist zur Zeit das Hauptanwendungsgebiet eines Fahrerleitgerätes. Zur Nachbildung einer Straßenfahrt als Fahrzyklus sind in ErgoDrive 2002 alle zur Abgaszertifizierung (zum Beispiel gemäß ECE-R83, NEFZ oder EPA) notwendigen Profile ladbar. Besonderer Wert wurde auf die Ergonomie bei der Darstellung der Fahrkurven und Schaltungspunkte gelegt. Neben der

Standard-Funktion „vertikal scrollesendes Geschwindigkeitsprofil“ mit Darstellung eines Toleranzbandes und der Schaltungspunkte sind die

- Darstellung des Gesamtprofils in einem zweiten Fenster mit Markierung der Istposition gegeben oder die
- Einstellung einer Zoom-Funktionalität bei der Darstellung des Toleranzbandes an der Ist-Position zur besseren Einhaltung kleinerer Toleranzen parametrierbar.

■ 2D- und 3D-Animation

Insbesondere im Forschungs-, Entwicklungs- und Rennsportbereich können bei Kraftstoffverbrauchsuntersuchungen auf dem Rollenprüfstand mit Hilfe der 2D / 3D-Animation neue Prüfstandards gesetzt werden. Eine naturgetreue Darstellung der Straßensituation anhand einer detaillierten 3D-Landschaft erleichtert dem Fahrer die Orientierung auf der Strecke. Die Simulation von Berg- und Talfahrten oder das Anfahren am Berg kann damit auf dem Prüfstand realisiert werden. Der Testfahrer ist dann in der Lage, wie in der Realität vorausschauend zu fahren. Hierdurch gelingt es, real abgefahrenen Strecken hinsichtlich der Verbrauchs- und Abgaswerte auf dem Prüfstand zu reproduzieren.

ErgoDrive 2002 verfügt über eine geeignete Schnittstelle, um GPS-Daten,

die bei einer realen Straßenfahrt aufgenommen wurden, in virtuelle Bilder für die Animation zu übertragen. Man erhält dann eine Rohlandschaft, in der die Steigungs- und Kurvensituation wiedergegeben wird.

Um in dieser Rohlandschaft markante Punkte frei editieren zu können, existiert für das Fahrerleitgerät ein komfortabler Landschaftseditor. Mit ihm können Landschaftsmerkmale wie Verkehrsschilder, Gegenverkehr, Ampeln, Bushaltestellen oder Autobahnen an jeder beliebigen Stelle nachträglich in die Rohlandschaft eingefügt werden. Durch eine universelle Schnittstelle lassen sich auch kundenspezifische Objekte einfügen.

Struktur des Fahrerleitgerätes

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ SUMMARY ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Human Beings on the Test Bench

Besides the standard test methods on roller dynamometers, the new driver guidance unit ErgoDrive 2002 from cbb Software GmbH opens up new possibilities of time and cost optimisation in vehicle testing. With the help of GPS-assisted 3D animation, real routes can be simulated on the test bench. Thus, for passenger cars and lorries and in the field of racing, road tests can be transferred reproducibly from the real route to the roller dynamometer.



Konventionelle Darstellung

■ **Netzwerkfähig**

Das Fahrerleitgerät ist durch das integrierte TCP/IP-Protokoll vollständig netzwerkfähig.

Es verfügt über OPC-, ActiveX-, SNMP, AK und ASAM-Schnittstellen, wie auch über analoge und digitale Schnittstellen zur Steuerung von Messgeräten, Lenkradkonsole oder Eye-Tracking-System.

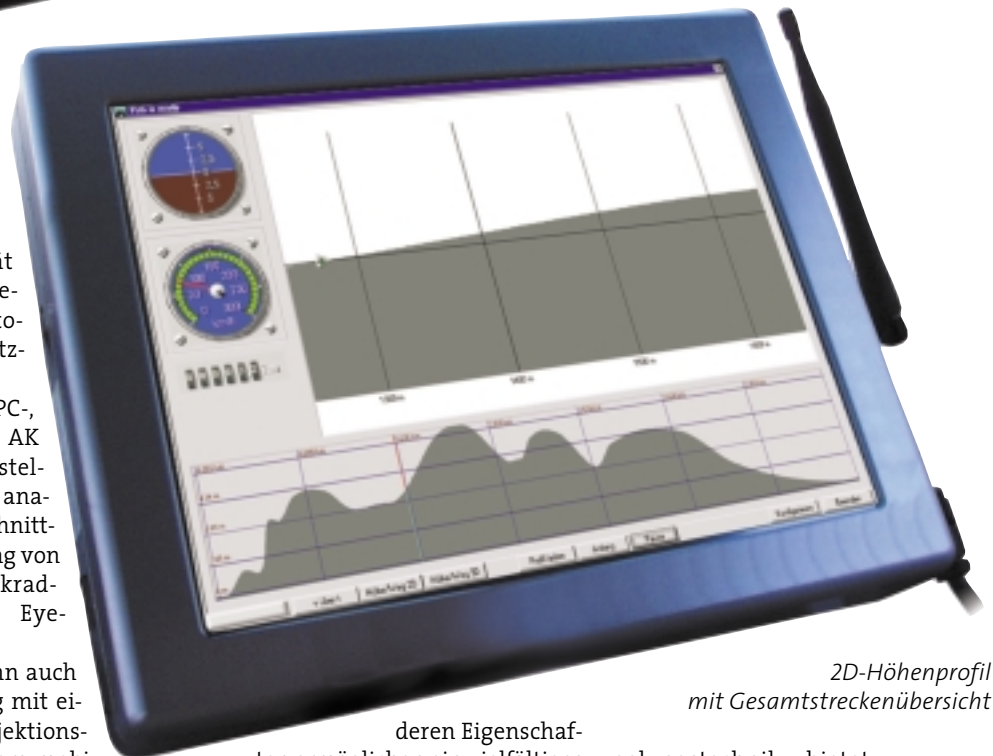
ErgoDrive 2002 kann auch als Komplettlösung mit einer geeigneten Projektionstechnik – etwa einem mobilen Outdoor-PC – angeboten werden. Dieser Outdoor-PC, dessen Bedienung über einen Touch-Screen erfolgt, besitzt besondere Eigenschaften, wie Temperatur-Bereich von -30 bis +55 °C, spezielle Lenkradhalterung zur Befestigung im Fahrzeug, Anschluss an den Zigaretten-Anzönder/Bordsteckdose im Fahrzeug, Akkubetrieb zum Überbrücken der Transportzeiten vom Operator-Raum zum Fahrzeug auf dem Prüfstand und zurück sowie Funk-Ethernet zur Verbindung mit den Fahrerleit-Rechner im Operator-Raum. Diese beson-

deren Eigenschaften ermöglichen ein vielfältiges Einsatzgebiet in der Kfz-Prüftechnik, zum Beispiel den Einsatz in Klimakammern oder Klimawindkanälen.

■ **Einsatzgebiete bei DaimlerChrysler**

Bei DaimlerChrysler in Stuttgart-Untertürkheim wird gegenwärtig die 2D- und die 3D-Animation des Fahrerleitgeräts an einem Nfz-Leistungsrollenprüfstand als Visualisierungstool für den Fahrzeugfahrer eingesetzt. Der Leistungsrollenprüfstand dient zur Erprobung des Antriebsstranges von schweren Nutzfahrzeugen über

7,5 t zGG und ist in der Lage, Leistungen zwischen ± 600 kW stufenlos aufzunehmen oder abzugeben. Für die Fahrzeugkühlung während des Prüfstandslaufes steht ein Fahrtwindgebläse zur Verfügung, das eine gradgenaue Temperierung des Fahrtwindes und der Umgebungstemperatur bis 40 °C erlaubt. Zu den Hauptuntersuchungsgebieten am Prüfstand zählen neben den typischen Leistungs- und Bremsleistungsmessungen auch Kühlleistungs-, Abgas- und Kraftstoffverbrauchsuntersuchungen. In der Vergangenheit wurden diese Untersuchungen weitestgehend im stationären Zustand bei Voll- oder Teillastbetrieb des Fahrzeugs durchgeführt. Aufgrund der Fortschritte auf dem Gebiet der Prüfstands- und Re-



2D-Höhenprofil mit Gesamtstreckenübersicht

gelungstechnik bietet sich nun auch durch Simulation der Fahrwiderstände und der Fahrzeugmassenträgheit am Prüfstand die Möglichkeit, diese Untersuchungen dynamisch als Alternative zu einer konventionellen Straßenerprobung durchzuführen. Dieser Betriebszustand wird allgemein als Fahrsimulation bezeichnet. Die Fahrsimulation am Prüfstand bietet gegenüber einer Straßenerprobung neben wirtschaftlichen Vorteilen vor allem eine hohe Aussagekraft der Untersuchungsergebnisse. Während die Randbedingun-



Mobiler Outdoor-PC mit Funk-Ethernet

gen bei Straßenmessungen durch Witterungseinflüsse (Temperatur, Niederschlag, Reibung zwischen Fahrbahnbelag und Reifen, usw.) und Verkehrsstörungen stark wechseln können und die Untersuchungsergebnisse damit negativ beeinflussen, herrschen am Prüfstand ganzjährig konstante Umgebungsbedingungen. Aus diesem Grund wurden zunächst die besonders störempfindlichen dynamischen Kraftstoffverbrauchsuntersuchungen auf den Rollenprüfstand verlagert.

Um Kraftstoffverbrauchsuntersuchungen im Vergleich zur Straßenerprobung möglichst realistisch durchführen zu können, muss am Prüfstand entweder ein Fahrroboter eingesetzt werden, oder es müssen einem menschlichen Fahrer qualitative hochwertige Informationen über die Fahrtstrecke mittels eines Visualisierungstools angezeigt werden. Da die Adaption von Fahrrobotern einen erheblichen technischen Aufwand bei der hohen Teilevielfalt der Prüfmuster im Nfz-Bereich darstellt und zudem ein Algorithmus für Schalt- und Fahrweisen sehr unterschiedlicher Beladungs- und Motorisierungsvarianten hätte entwickelt werden müssen, entschied man sich für den Einsatz von menschlichen Fahrern am Prüfstand.

Seit längerer Zeit werden mit Hilfe des Fahrerleitgeräts Kraftstoffverbrauchsmessungen am Prüfstand erfolgreich durchgeführt. Um eine hohe Anwenderakzeptanz bei den Fahrern zu erhalten, wurden die Funktionalitäten der 3D-Animation in Zusammenarbeit mit der cbb software GmbH kontinuierlich weiterentwickelt. Neben frei definierbaren Fahrtstrecken können auch reale Fahrtstrecken am Prüfstand simuliert und visualisiert werden, die mit Hilfe eines GPS-Empfängers auf einer Referenzfahrt zuvor aufgezeichnet wurden. In Zukunft ist eine Erweiterung der Fahrsimulation auch auf Bremsleistungsmessungen mit verschleißfreien Bremssystemen (Motorbremse, Retarder) auf Gefällestrassen geplant.

*Dipl.-Ing. Roland Müller,
DaimlerChrysler AG
(roland.mr.mueller@daimlerchrysler.com) und
Dipl.-Ing. Andreas Wilde,
cbb software GmbH (mailbox@cbb.de)*