

# „FLEXMOBIL-DE CARBON“

## „SUSPENSION GRÉGOIRE“



*Die Federung eines Automobils dient der Fahrsicherheit und zugleich dem Fahrkomfort. Beim Überfahren von Unebenheiten der Fahrbahn treten Stöße auf, die sich über die Räder und deren Aufhängung auf die Karosserie auswirken. Dabei ergeben sich Schwingungen, die in die Richtungen der drei Raumachsen verlaufen. Man unterscheidet zwischen Hub-, Nick- und Wankschwingungen. Diese werden von der Federung aufgenommen, zu der auch die luftgefüllten Reifen eines Fahrzeugs mit ihrer sogenannten Horizontalfederung zählen. Die Federn des Wagens bilden die elastische Verbindung zwischen der Radaufhängung einschließlich Rad und den Fahrzeugaufbauten - zwischen den ungefederten und gefederten Massen eines Wagens. Sichere Straßenhaftung und guter Federungskomfort werden konzeptionell durch möglichst geringe ungefederte Massen, durch große Federwege sowie durch verschiedene Prinzipien der Achsführung erreicht. Soweit zur Theorie ...*

Die Markteinführung der Traction Avant brachte 1934/35 bekanntlich gewaltige Probleme mit sich. Die Fahrzeuge waren technisch unvollkommen und reiften gewissermaßen in den Händen der Kundschaft [siehe Veteran 1.2004]. Ungeachtet dieser als „Kinderkrankheiten“ verharmlosten Unzuträglichkeit war allerdings eines von Beginn an unbestritten: Die herausragende Straßenlage der Frontantriebswagen, die Citroën bei spektakulären Vorführungen unter Beweis stellte. Dazu gehörte beispielsweise, bei hoher Beschleunigung das Lenkrad scharf herumzureißen, ohne daß der Traction Avant sich überschlug und sodann in umgekehrter Fahrtrichtung zum Stehen kam. Selbst wenn potentiellen Käufern etwas über die Nachteile der neuen Fahrzeuge aus dem Hause Citroën zu Ohren kam, fiel das gegenüber den einprägsamen Vorteilen der bis dahin von keinem Serienfahrzeug erreichten Straßenlage kaum ins Gewicht.

Maßgeblich dafür, daß der Traction Avant buchstäblich „auf der Straße klebte“, wie es vielfach in Werbung hieß, war sein niedriger Schwerpunkt. Dieser wurde nicht zuletzt durch die Drehstabfederung an Vorder- und Hinterachse erzielt, die im Hinblick auf die Spurtreue des Wagens bei schneller Kurvenfahrt verhältnismäßig hart ausgelegt war.

Bei der verwendeten Drehstab- oder auch Torsionsfederung handelt es sich eine Federungstechnik, bei der ein Stahlstab auf Verdrehung beansprucht wird. Torsionsfederungen haben den bauartbedingten Vorteil, bei gerin-

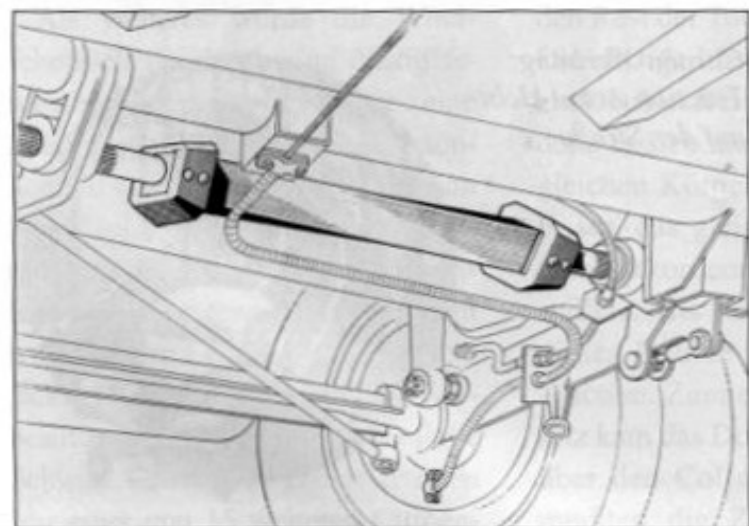
*Citroën-Werbung:  
Traction Avant klebt  
auf der Straße*



gem Platzbedarf Längs- und Querkräfte übertragen zu können sowie die Einstellung der Vorspannung zu ermöglichen, aber den Nachteil, über keine Eigendämpfung und nur über eine lineare Kennlinie - sprich: bei steigender Last einen stets gleichbleibenden Federweg pro Gewichtseinheit - zu verfügen. Angesichts der linearen Wirkungsweise der Torsionsstabfederung waren die Citroën-Konstrukteure vor das Problem gestellt, einen Standardwert vorzugeben, der sowohl den Anforderungen an die Fahrsicherheit wie auch an den Fahrkomfort genügte. Das Resultat war eine letztlich als wenig komfortabel empfundene Hinterachsfederung der Traction Avant. Die harte Auslegung der Federung entsprach aber durchaus dem Stand der Technik im europäischen Automobilbau. Im Unterschied dazu bevorzugten die Amerikaner eher (zu) weiche Federungen, was zur Folge hatte,

daß der bessere Fahrkomfort durch eine schlechtere Straßenlage der in den Vereinigten Staaten produzierten Fahrzeuge erkauft werden mußte.

Der als von Citroën als Standard vorgegebene und zu hart empfundene Federweg der hinteren Torsionsstäbe von linear 40 Millimeter pro 100 Kilogramm Zuladung gab verschiedenen Konstrukteuren Anlaß, durch technische Modifikationen den Fahrkomfort für die Passagiere zu erhöhen. Zu diesem Zweck entwickelte der bis in die Gegenwart bekannte Konstrukteur de Carbon ein System unter der Bezeichnung „Flexmobil-de Carbon“. In der Werbung für dieses Erzeugnis war herausgestellt, daß lediglich die serienmäßig eingebauten Torsionsstäbe der Traction Avant gegen ebenfalls auf Torsion, jedoch nicht linear, sondern progressiv wirkende Federpakete auszutauschen wären, um damit „Confort - Sécurité - Souplesse“, auf Deutsch „Komfort - Sicherheit - Geschmeidigkeit“ zu erzielen.



Schemazeichnung „Flexmobil-de Carbon“

J. A. Grégoire, der Erfinder der Tracta-Glenkwellen, die bei der ersten Serie der Traction Avant nur Probleme verursacht hatten und der infolgedessen bei Citroën in keinem sonderlich guten Ruf stand, brachte ebenfalls eine progressiv wirkenden Hinterachsfederung auf den Markt.

Das von ihm patentierte System bestand in der Kombination eines weitaus weicher als die Serienausstattung ansprechenden Torsionsstabs mit zwei horizontal auf Zug wirkenden Schraubenfedern nebst Halterungen. Diese Komponenten konnten bei allen Traction Avant nachgerüstet werden. Die Werbung versprach bei einem vertretbaren Preis leichten Umbau und folgende Resultate der Nachrüstung:

- Weiche Federung bei geringer Beladung
- Erhöhte Flexibilität bei normaler Beladung
- Weitere Verbesserung der Straßenlage
- Unmittelbare Selbstdämpfung der Schwingungen
- Verringerung der Anforderungen an die Stoßdämpfer.

Der „Suspension Grégoire“ war im Dezember 1948 in der angesehenen Zeitschrift „La Vie Automobile“ ein Artikel gewidmet, worin sich die vielversprechenden Werbeaussagen bestätigt fanden.

Augmentez  
 le confort de  
 votre voiture Citroën  
 par le **CORRECTEUR**  
**DE SUSPENSION**

Brevets J. A. GRÉGOIRE

Cette transformation aisée, d'un prix raisonnable, par adjonction de quelques pièces standard au train arrière de votre voiture Citroën, confère à celle-ci toutes les qualités d'une suspension à FLEXIBILITÉ VARIABLE INTÉGRALE, c'est-à-dire :

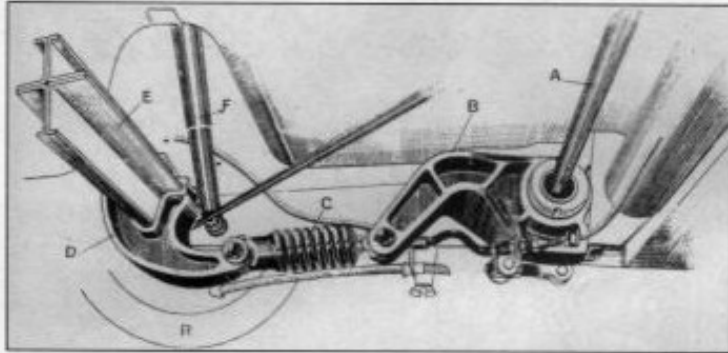
SUSPENSION DOUCE A FAIBLE CHARGE  
 FLEXIBILITÉ ACCRUE EN CHARGE NORMALE  
 TENUE DE ROUTE ENCORE AMÉLIORÉE  
 AUTO-AMORTISSEMENT INSTANTANÉ DES OSCILLATIONS  
 DIMINUTION DU TRAVAIL DEMANDÉ AUX AMORTISSEURS

CONCESSIONNAIRE POUR BELGIQUE - S. A. SERVO-FREIN DEWANDRE-LIÈGE  
 Agent général : Gustave JANNE, 234-236, rue Viergeux, Liège - Tél. 180.06

### Grégoire-Prospekt in Belgien

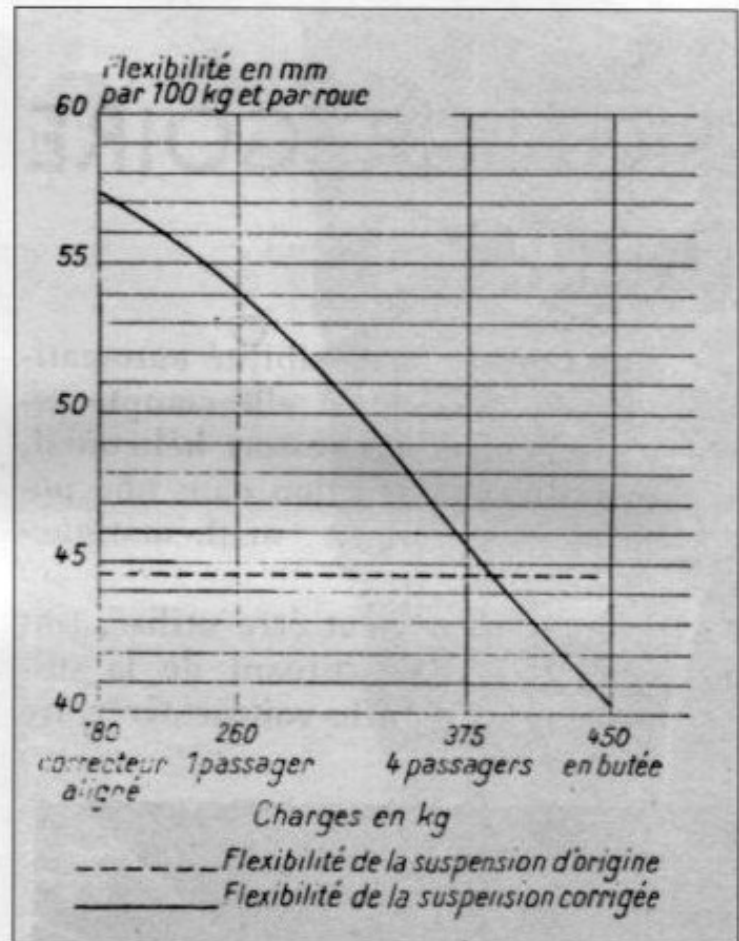
Anhand der nachstehend abgebildeten Grafiken erläuterte der Autor die Vorzüge des Federungssystems, die insbesondere in der mathematisch exakt berechneten Abstimmung der progressiv wirksamen Schraubenfeder im Zusammenwirken mit dem weich ausgelegten Federstab bestanden. Tatsächlich haben Schraubenfedern gegenüber herkömmlichen Torsionsfedern den Vorzug, daß sie durch unterschiedliche Steigungen des Federstahls oder durch konische Verjüngungen ihres Durchmessers eine progressive - sprich: lastabhängig zunehmende - Kennlinie erreichen.

Bei Grégoires „Correcteur de Suspension“ bestand der Effekt der intelligenten Kombination aus Torsions- und Schraubenfederung darin, daß der Federweg sich pro 100 Kilogramm Zuladung von anfangs 57 Millimeter zunehmend bis auf 40 Millimeter verkürzte, somit die Federung bei geringer Beladung des Wagens weich war und bei wachsender Zuladung hart wurde.



- A = Drehstab. B = Halterung.
- C = Schraubenfeder. D = Halterung.
- E = Hinterachse. F = Stoßdämpfer.
- R = Rad

Die dem Artikel beigegebene grafische Gegenüberstellung der Federungs-Kennlinien verdeutlichte das.



Tilman Huber

Grafische Gegenüberstellung der Kennlinien pro 100 kg Zuladung

Literaturhinweis [Auswahl]

Huber, Tilman, *Traction Avant „7“*, in: *Veteran* 1.2004

Lemesre, Oliver, *Traction Avant Belgium*, Verviers 1998

*Les Archives du Collectionneur*, *Revue Technique Automobile*, Citroën Tous modèles „7“ „11“ „15“, Paris 1978

Reichel, Marcel, *Une Application de la Suspension Grégoire à Flexibilité variable*, in: *La Vie Automobile* [25.12.1948];

Reprint in: *Sabatès, Fabien; Didier, Lainé [Hrsg.]*, *Collection Auto Archives No. 5*, Paris 1984

