DR. TECHN. DIPL.-ING.

ROBERT FISCHER

Geschäftsführer Engineering und Technik Antriebssysteme, AVL

MANCHMAL IST WENIGER MEHR

Um steigenden Kundenanforderungen und gesetzlichen Vorschriften gerecht zu werden, hat die Antriebsstrang-Entwicklung in den letzten Jahren enorme Dynamik gezeigt. Besonders explosiv zeigte sie sich bei Getriebeentwicklungen der letzten 15 Jahre. Fortschritte wurden erreicht, die früher kaum möglich schienen: stufenlose Getriebe in breiterem Einsatz, Automatikgetriebe mit immer mehr Gängen und Doppelkupplungsgetriebe mit nassen und trockenen Kupplungen. Auch die Hybridisierung verlagert sich immer stärker in das Getriebe.

Ein interessanter Aspekt ist die Frage der Ganganzahl. Inzwischen wurden Zehngang-Getriebe vorgestellt. Wie wird das weitergehen? Für eine Vorhersage müssen Einsatzbedingungen und Umfeld berücksichtigt werden. Jedes neue Getriebe steht im Spannungsfeld zwischen Kraftstoffverbrauch, Fahrspaß und Kosten – und es unterliegt Marketinganforderungen. Aber den wichtigsten Einfluss auf die langfristige Entwicklung der Ganganzahl hat die zukünftige Entwicklung der Motorentechnik.

Viele Gänge sind Folge großer Spreizung und kleiner Stufensprünge. Die Spreizung ist definiert vom Anfahrang bis zum Overdrive (Spargang). Kürzere erste Gänge sind normalerweise nicht notwendig. Also gilt das Augenmerk dem Overdrive, mit dem die Motordrehzahl so niedrig gehalten wird, dass der Motor im Bestverbrauchsbereich arbeitet. Bei geringer Fahrgeschwindigkeit ist der Einsatz des Overdrives durch die minimal fahrbare Drehzahl begrenzt – und diese wird bei Ottomotoren mit Downsizing und Turboaufladung erhöht. Das verhindert oft schon den Einsatz heutiger Overdrives. Zusätzlich wird durch

diese Motorentechnik der Bereich des Bestverbrauchs zu niedrigeren Lasten verschoben, was die Vorteile eines langen Overdrives reduziert. Abhängig von der Reisegeschwindigkeit kann der Betriebspunkt dann schon wieder außerhalb, nämlich über dem Bestbereich liegen. Weniger Overdrive ergibt weniger Spreizung.

Die weitere Frage ist die notwendige Größe der Stufensprünge. Sie hängt sehr stark von der Motorcharakteristik ab. Je breiter die Bereiche mit Bestverbrauch des Motors werden (zum Beispiel durch innovative Kombination von Downsizing, Turboaufladung und angepassten Ventilsteuerzeiten), desto größere Stufensprünge sind möglich. Weniger Spreizung und größere Stufensprünge ergeben weniger Gänge.

Durch die Integration des Elektromotors bei Hybridgetrieben entsteht ein zusätzlicher Freiheitsgrad. Durch Systemoptimierung kann dieser zur Reduktion der Anzahl der notwendigen Übersetzungsstufen genutzt werden, besonders bei zusätzlicher Verwendung eines leistungsverzweigten Modus, wie beim Future-Hybrid-Konzept von AVL. Solange die Skaleneffekte die Entwicklung dedizierter Hybridgetriebe nicht erlauben, werden sich aber weiter vor allem herkömmliche Vielgangautomaten in den Hybridfahrzeugen wiederfinden.

All diese Aspekte und auch der Kostendruck erlauben die Prognose, dass die durchschnittliche Ganganzahl dem Trend der Motorenzylinderzahl folgen wird. Es wird noch einige Jahre eine Zunahme geben, dann ist eine Trendumkehr zu erwarten. Weniger ist manchmal mehr.