

Inhalt

Vorwort	7
1. Entwicklungsgeschichte der Allradtechnologie	9
2. Allradsysteme – Grundlagen	16
2.1 Fahrphysikalische Eigenschaften.....	16
2.2 Der Antriebsstrang	21
2.3 Systemvarianten	24
3. Die Kraftverteilung – Einzelkomponenten	26
3.1 Differenziale	26
3.3 Das Achsgetriebe	30
3.4 Das Verteilergetriebe	31
3.5 Torque-Vectoring	31
3.6 Unter- und Übersetzung.....	34
4. Getriebebasierte Allradsysteme	35
4.1 Allradantrieb mit Planetenradsatz – DDU	35
4.2 Allradantrieb mit Torsen-Differenzial.....	36
4.2.1 Das Torsen-A-Differenzial.....	37
4.2.2 Das Torsen-B-Differenzial	40
4.2.3 Das Torsen-C-Differenzial	42
4.3 Allradantrieb mit Kronenrad-Differenzial	43
4.4 Das DCCD-System von Subaru.....	45
4.5 Allradantrieb 4MATIC von Daimler.....	47
5. Kupplungsbasierte Allradsysteme	50
5.1 Allradantrieb mit Visco-Kupplung.....	50
5.1.1 Visco-Kupplung am Hinterachsgetriebe	53
5.1.2 Visco-Kupplung am Vorderachsgetriebe	54
5.1.3 Visco-Kupplung im Mittendifferenzial	55
5.2 Allradantrieb mit Lamellenkupplung	56
5.2.1 Die Haldex-Kupplung	57
5.2.2 Mercedes-Benz 4MATIC mit quer eingebautem Motor.....	65

6. Zuschaltbare Allradantriebe (kupplungsbasiert)	69
6.1 BMW xDrive-Verteilergetriebe mit Lamellenkupplung	69
6.2 Mercedes-Benz 4MATIC mit längs eingebautem Motor	71
6.3 Audi Quattro mit Ultra-Technologie	72
6.4 Allradantrieb mit manuell betätigter Kupplung	75
7. Sondervarianten von Allradsystemen	76
7.1 Mercedes-Benz 4MATIC mit 4ETS	76
7.2 MAN HydroDrive (Lkw)	77
7.3 Ferrari FF mit Allradantrieb	79
7.4 Das Audi Sportdifferenzial – Torque-Vectoring	82
8. Diagnose an Allradsystemen	87
8.1 Diagnosetipps	89
9. Allradanwendungen: Hybridantriebe, Elektrofahrzeuge	95
9.1 Der Allradantrieb beim Porsche 919 Hybrid	95
9.2 Die E-Achse von Schaeffler	97
9.3 Die E-Achse von Bosch	98
9.4 Der elektrische Achsantrieb von ZF	100
9.5 Der elektrische Antriebsstrang des Audi E-Tron, Quattro	101
9.6 BMW – Power BEV mit drei E-Maschinen	103
9.7 Der Mercedes EQC 400	105
9.8 Der Griff zu den Sternen: Der Audi Lunar Quattro	105
10. Der Autor	107
Stichwortverzeichnis	109