

ZUG-NUMMER

Nissan Navara 2.5 dCi

Hyundai Santa Fe 2.2 CRDI

Kia Sorento 2.5 CRDI

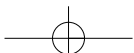
Lexus RX 400h



Subaru Outback 2.5i

BMW X3 2.0d

Audi Q7 3.0 TDI



Nachtarbeit: Vor Beginn der Versuchsreihen wurden Vor-Tests mit ausgewählten Testwagen durchgeführt, um zur optimalen Konfiguration zu kommen



Welches Allradsystem bringt den besten Vortrieb auf Eis und Schnee? Wir waren in der Schweiz

■ Fahrodynamik hin, Kurvenhandling her – im Winter kommt es primär auf eines an, wenn man schon viel Geld für ein Allradauto ausgibt: Durchzukommen, wenn andere schieben, rutschen, hängen bleiben; vielleicht auch mal einen anderen aus dem Graben ziehen. Doch welcher Allradler ist der Beste im Winter? Vielleicht der Größte? Womöglich der Teuerste? Oder der mit der modernsten Elektronik?

Fahren, wenn andere schieben – darauf kommt's an

Wir haben wieder sieben ganz unterschiedliche 4x4-Modelle zu großen Wintervergleich gebeten. Als Vertreter der neuen großen SUVs trat der Audi Q7 an: Ein automatisch selbstsperrendes Torsen-Schraubenraddifferenzial verteilt die Antriebskraft hecklastig im Verhältnis 40:60 auf die Achsen. Wenn's irgendwo rutscht, kann das Differenzial aber auch jonglieren: Bis zu 65% der Kraft geht dann nach vorne, bis zu 85% nach hinten. Für die

Feinverteilung sorgt eine elektronische Schlupfregelung mit Bremseneingriff. Audi bezeichnet das System als EDS, elektronische Differenzialsperre. Das Fahrodynamikregelsystem ESP hat im Q7 einen per Tippschalter anwählbaren Offroad-Modus, der einen höheren Rad-schlupf zulässt. Ganz abgeschaltet wird die Fahrhilfe dabei aber nicht; mit zunehmendem Tempo greift sie wieder entschlossener ein, um die Fahrstabilität zu gewährleisten.

Am entgegengesetzten Ende der Aufwandskala findet sich der Nissan Navara. Alles oder nichts heißt die Devise seines simplen Zuschalt-Allradantriebs. Im Normalfall fließt die gesamte Motorkraft allein zu den Hinterrädern. Die Vorderräder beteiligen sich an der Antriebsleistung – die beiden Antriebsachsen sind dann starr miteinander gekoppelt. Im Straßeneinsatz ist dieser Modus tabu: das ABS kann so nicht richtig arbeiten und mit zu gleichen Drehzahlen verurteilten Rädern möchte der Fahrer nicht mehr so gern die Kurve fahren. So reagiert er mit zugeschaltetem Allradantrieb auf Glätte unberechenbar. Elektronische Hilfen hat der Pickup nicht. ▶

So haben wir gemessen

Zugkraftmessung mit digitaler Auswertung

■ Die Traktionsmessungen führten wir mit Unterstützung der Conti-Versuchsabteilung durch. Die Testwagen wurden mit einer starren Zugstange mit eingebauter Kraftmessdose mit einem schweren Bremswagen (beladener Lkw mit Schneeketten) verbunden. Das Ge-

spann wurde auf ca. 20 km/h beschleunigt und mit dem Bremswagen bis zum Stillstand abgebremst. Pro Fahrweise wurden 15-23 Messwerte in beiden Richtungen genommen und bei der Auswertung einer Ausreißerbehandlung und einem Trendausgleich unterzogen.



Das Equipment: Zugstange mit Kraftmessdose, Rechner mit Protokoll drucker

Fotos: Erwin Fleischmann

Ebenfalls ohne elektronische Hilfssysteme, aber technisch ungleich aufwendiger gibt sich der Allradantrieb des Subaru Outback. Er verteilt sein Drehmoment per Zentraldifferenzial zu gleichen Teilen auf die beiden Achsen; dreht eine durch, wird der Drehzahlausgleich mit einem parallel geschalteten Viskoelement gehemmt. Eine Reibungsdifferenzialbremse beugt zudem einseitigem Radschlupf an der

Hinterachse vor. Besonderheit des Subaru-Antriebs ist die strikt symmetrische Anordnung aller Komponenten. Selbst die Antriebswelle vom hinteren Zentraldifferential zur Vorderachse geht nicht, wie üblich, seitlich am Getriebe vorbei, sondern per Hohlwelle hindurch.

So viel Aufwand treiben nur noch wenige Hersteller: Hang-On-Systeme sind auf dem Vormarsch. So

auch in drei der sieben Testkandidaten: BMW, Kia und Hyundai treiben eine Achse direkt an, die andere ist mit einer Lamellenkupplung „angehängt“ und wird abhängig von der Situation, variabel versorgt. Bei BMW und Kia ist die Hinterachse starr angetrieben, die Vorderachse wird per Lamellenkupplung beteiligt; beim Hyundai ist es umgekehrt.

Völlig unterschiedlich aber die Regelphilosophie: Bei BMW ist die Vor-

Unterschiede: Hang-On ist nicht gleich Hang-On

derachse stets aktiv, erhält im Normalfall 40 % der Antriebskraft. Erst wenn das Auto zu untersteuern beginnt oder man mit hohem Tempo geradeaus fährt, öffnet die Kupplung: So werden die Vorderräder von



Audi Q7 3.0 TDI quattro **4. PLATZ**

DATEN UND MESSWERTE

Audi Q7 3.0 TDI quattro
 V6-Zyl.-Turbodiesel • 2967 cm³ • 171 kW/233 PS bei 4000/min • 500 Nm bei 1750-2750/min • 6-Gang-Automatik • Allrad permanent mit selbstsperrendem Torsen-Zentraldifferenzial • elektron. Schlupfregelung EDS v. u. h. • Fahrhilfe ESP, teilabschaltbar • Leergewicht 2420 kg • Conti 4x4 WinterContact, 255/55 R 18

Zugkraft absolut:	802 daN
Traktion relativ:	33,1%
Restzugkraft bei 12% Steigung:	512 daN
Beschleunigung am Berg:	ESP aktiv 11,4 s ESP inaktiv 13,6 s

PREIS 50 800 EURO

Das noble Cockpit dokumentiert den Hightech-Antrieb des mächtigen Q7. Das perfekt abgestimmte ESP verbessert den Vortrieb

1/min x 1000



ZUGKRAFT UND STEIGFÄHIGKEIT

Absolut-Zugkraft: 8020 N

Steigfähigkeit auf Schnee: 33,1%



Platz 4: Der Q7 beschleunigt furios, aber das hohe Gewicht hindert am Berg



BMW X3 3.0d **2. PLATZ**

DATEN UND MESSWERTE

BMW X3 2.0d
 4-Zyl.-Reihen-Turbodiesel • 1995 cm³ • 110 kW/150 PS bei 4000/min • 330 Nm bei 2000/min • 6-Gang-Schaltgetriebe • Allrad perm. mit elektronisch geregelter Lamellenkupplung für Vorderachse • elektron. Schlupfregelung DTC v. u. h. • Fahrhilfe DSC, 2-stufig teilabschaltbar • Leergewicht 1860 kg • Conti WinterContact, 235/55 R 17

Zugkraft absolut:	719 daN
Traktion relativ:	38,7%
Restzugkraft bei 12% Steigung:	496 daN
Beschleunigung am Berg:	DSC aktiv 15,2 s DSC inaktiv (DTC-Modus) 14,2 s

PREIS 31 207 EURO

Die kleinste X3-Motorversion ist zwar rappelig, aber der xDrive-Antrieb überzeugt. Umschalten des DSC auf DTC bringt nichts



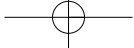
ZUGKRAFT UND STEIGFÄHIGKEIT

Absolut-Zugkraft: 7190 N

Steigfähigkeit auf Schnee: 38,7%



Platz 2: Perfekte Abstimmung und maßvolle Masse reichen fast zum Sieg



der Antriebskraft entbunden und können sich wieder voll der Seitenführung widmen.

Hyundai und Kia machen es genau umgekehrt. Die beiden Koreaner fahren zunächst mit nur einer Antriebsachse. Erst wenn dort Schlupf auftritt, wird die zweite mit Kraft versorgt. Korrekturgrößen verbessern das Ansprechverhalten: So wird die Antriebskupplung schon vorsorglich aktiviert, wenn man stark aufs Gas

tritt. Alle drei Hang-On-Allradler haben Fahrdynamikregelsysteme, bei den Koreanern als ESP, bei BMW als DSC bezeichnet. Zusätzlich gibt es bremsengestützte Schlupfregelsysteme gegen einseitiges Durchdrehen. Bei Kia und Hyundai ist die Schlupfregelung voll ins ESP integriert; es können nur beide Systeme zusammen abgeschaltet werden. Bei BMW gibt es einen dreistufigen Schalter fürs DSC: Voll aktiv, einge-

schränkt aktiv (DTC-Modus), wobei erhöhter Schlupf an den Rädern zugelassen wird; und inaktiv – wobei allerdings immer noch eine vom Fahrer kaum mehr feststellbare Restwirkung erhalten bleibt.

Ein Sonderfall des Hang-On-Systems ist der Hybrid-Antrieb des Lexus. Wie der Hyundai fährt er im Normalfall mit Frontantrieb; erst beim starken Beschleunigen helfen die Hinterräder mit. Dazu hat die

Hinterachse einen eigenen Elektromotor, der nur bedarfsweise mit Strom versorgt wird. Nachteil: der hintere Motor kann nur maximal 68 PS zum Vortrieb beitragen.

Die Fahrdynamikregelung VSC ist beim Lexus nicht vom Fahrer beeinflussbar und agiert rigoros. So setzt sich der Hybrid auf Glätte nur sehr schlapp in Bewegung; Man tritt aufs Pedal – und es passiert scheinbar nichts. Denn das Durchdrehen der



3. PLATZ



6. PLATZ

Fotos: Erwin Fleischmann

DATEN UND MESSWERTE

Hyundai Santa Fe 2.2 CRDi 4WD
 4-Zyl.-Reihen-Turbodiesel • 2188 cm³ • 114 kW/155 PS bei 4000/min • 343 Nm bei 1800-2500/min • 5-Gang-Schaltgetriebe • Allrad perm. mit elektronisch geregelter Lamellenkupplung zur Hinterachse • Fahrhilfe ESP, abschaltbar mit elektron. Schlupfregelung v. u. h. • Leergewicht 1950 kg • Conti CrossContactWinter, 235/65 R 17

Zugkraft absolut:	659 daN
Traktion relativ:	33,8%
Restzugkraft bei 12% Steigung:	425 daN
Beschleunigung am Berg:	ESP aktiv 15,2s ESP inaktiv 16,2s

PREIS 33890 EURO



Edle Cockpit-Optik im Mittelklassler Santa Fe. Bei Überlastung schaltet der Allrad erst auf starren Durchtrieb, dann ganz ab



DATEN UND MESSWERTE

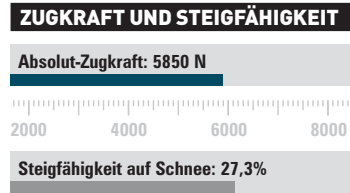
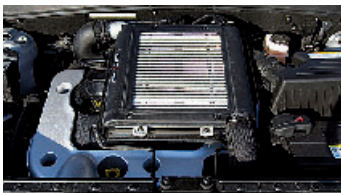
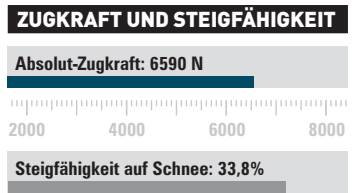
Kia Sorento 2.5 CRDi EX Autom.
 4-Zyl.-Reihen-Turbodiesel • 2497 cm³ • 125kW/170 PS bei 3800/min • 392 Nm bei 2000/min • 5-Gang-Automatik • Allrad perm. mit elektron. gereg. Lamellenkupplung zur Vorderachse; Geländeuntersetzung • Fahrhilfe ESP, abschaltbar mit elektron. Schlupfregelung v. u. h. • Leergewicht 2140 kg • Conti CrossContactWinter, 225/75 R 16

Zugkraft absolut:	585 daN
Traktion relativ:	27,3%
Restzugkraft bei 12% Steigung:	328 daN
Beschleunigung am Berg:	ESP aktiv 13,6s ESP inaktiv 18,4s

PREIS 35555 EURO

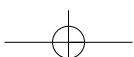


Nur die gehobene EX-Ausstattungs-version hat den Permanent-Allrad; die (auf Glätte nutzlose) ist immer an Bord



Platz 3: Der Hyundai-Allrad regelt harmonisch, ist aber nicht sehr belastbar

Platz 6: Auf Glätte arbeitet der Kia-Antrieb zu ruppig - das kostet Vortrieb



Vorderräder wird schon im Ansatz erstickt. Es dauert, bis die Drehzahl des Benziners zögerlich ansteigt und man einen Hauch von Beschleunigung verspürt, ist das aber in Wahrheit nicht. Zwar weisen die Messgeräte den Lexus als Schlusslicht bei Beschleunigung und Zugkraft aus; aber von einem nur einachsgetriebenen Fahrzeug trennen den sanften Hybrid immer noch Welten.

Das zeigt der Nissan – der zusätzlich durch seine gering belastete Hinterachse gehandicapt ist: 2WD genügt nur zum Dahinrollen in der Ebene; die theoretische Steigfähigkeit endet bei 3,8% und der Beschleunigungstest musste abgebrochen werden – der Pickup bewegte sich im Hinterradantrieb keinen einzigen Zentimeter bergauf. Schaltet man auf 4H, geht es weitaus besser voran. Richtig gute Werte erreichte

der Pritschenwagen zwar immer noch nicht, was auch an seiner Kopflosigkeit liegt. Aber den Kia Sorento distanzierte er immerhin deutlich.

Den Fahrbahn seppig und unharmonisch agierender Allradantrieb. Ruckend und knackend kennt die Lamellenkupplung scheinbar nur zwei Betriebszustände: ganz auf oder ganz zu. Unterm Strich ergibt das eine schwache Traktionsleis-

tung. Das ESP korrigiert die unvollkommene Antriebsregelung offenbar etwas: Bei der Beschleunigungsmessung erreichte der Kia mit aktivem ESP 40% bessere Ergebnisse. Eine manuelle Sperrmöglichkeit bietet der Sorento nur beim Einlegen der Geländeuntersetzung.

Wesentlich effektiver arbeitet die Regelung des Hyundai – so ergeben sich auch deutlich bessere Zugkraftwerte. Die strapaziösen Messungen

Lexus RX 400h

7. PLATZ



DATEN UND MESSWERTE

Lexus RX 400h

Hybridantrieb mit V6-Zyl.-Benzinmotor und drei Elektromotoren • 3311 cm³ • nutzbar. Gesamtleistung 200 kW/270 PS • Gesamtdrehmoment 751 Nm • elektron. geregelt. Hybrid-Verbundgetriebe mit 2 Planetenradsätzen • Frontantrieb, elektrischer Heckantrieb • Fahrhilfe VSC mit elektron. Schlupfregelung TRC v. u. h. • Leergewicht 2060 kg • Conti 4x4 WinterContact, 235/60 R 18

Zugkraft absolut: 549 daN
 Traktion relativ: 26,7%
 Restzugkr. bei 12% Steigung: 302 daN
 Beschleunigung am Berg: VSC aktiv 17,2 s

PREIS 51 037 EURO



Hybrid ohne Eingriffsmöglichkeit



ZUGKRAFT UND STEIGFÄHIGKEIT

Absolut-Zugkraft: 5490 N



Steigfähigkeit auf Schnee: 26,7%



Platz 7: Das übervorsichtige VSC und der schwache Heckantrieb behindern

Nissan Navara 2.5dCi

5. PLATZ



DATEN UND MESSWERTE

Nissan Navara KingCab 2.5 dCi SE

4-Zyl.-Reihen-Turbodiesel • 2488 cm³ • 128 kW/174 PS bei 4000/min • 403 Nm bei 2000/min • 6-Gang-Schaltgetriebe • Heckantrieb, Frontantrieb während der Fahrt zuschaltbar; Geländeuntersetzung • manuelle Hinterachs-Differenzialsperre (auf Wunsch); Funktion nur mit zugeschaltetem Allradantrieb • Leergewicht 2045 kg • Conti 4x4 WinterContact, 265/65 R 17

Zugkraft abs. (4H/2WD): 605/78 daN
 Traktion relativ (4H/2WD): 29,6/3,8%
 Restzugkr. b. 12% Steig. (4H): 360 daN
 Beschleunigung am Berg: 14,0 s

PREIS 30 300 EURO



Der Pickup kommt als LE zwar mit modernem Cockpit, aber simplem Zugschaltallrad ohne elektronische Traktionshilfen



ZUGKRAFT UND STEIGFÄHIGKEIT

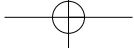
Absolut-Zugkraft (4H): 6050 N



Steigfähigkeit auf Schnee (4H): 29,6%



Platz 5: Die stark frontlastige Gewichtsverteilung schadet auch mit Allrad



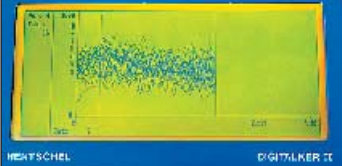
mussten aber zweimal unterbrochen werden: Die Reiarbeit führte zu einer Überhitzung des Lamellenpakets. Daraufhin schließt eine Sicherungsschaltung die Kupplung ganz – bei fortwährender Beanspruchung fällt der Hinterachsantrieb aus: Die Lamellenkupplung schließt dann einfach gar nicht mehr. Erst nach einigen Minuten Wartezeit zum Abkühlen war wieder alles normal.

Diese Probleme kennt der BMW nicht. Sein Allradsystem arbeitete auch beim 20. Versuch so vorbildlich wie am Anfang. Ruckfrei werden alle vier Räder mit Kraft versorgt – und zwar offenbar stets mit der optimalen Menge: Der kompakte BMW erbrachte trotz seines um 23% geringeren Leergewichts nur eine um 10% geringere Nominalzugkraft als der große Audi: So kommt er in Wahrheit deutlich weiter auf Glätte,

denn er muss ja auch weniger Masse den Berg hinaufbringen. Das Abschalten bzw. Umschalten der Fahrhilfe DSC in den mit mehr Rad-schlupf arbeitenden DTC-Modus bringt auf Glätte nichts – der X3 ist dann nur schwerer beherrschbar, zieht aber nicht stärker an. Lediglich bei der Beschleunigungsmessung ergeben sich mit dem nur teilaktiven DSC etwas verbesserte Werte.

An den Audi reicht der BMW hier aber dennoch nicht heran. Der schwere Q7 stob das abgesperrte Stück des Nufenenpasses mit einer Vehemenz empör, die selbst den erfahren Frank Degener verblüffte. Offenbar verfügt das Audi-Fahrhilfesystem über ein vorzüglich abgestimmtes

FAZIT



Elektronik ist nicht alles: Es kommt drauf an, was man draus macht. BMW und Kia haben im Prinzip ein gleichartiges Antriebssystem; aber das eine ist geschmeidig, das andere eher hölzern abgestimmt. Das ergibt in der Praxis riesige Unterschiede. Der Audi markiert mit gekonntem Hightech-Overkill den technischen Stand heutiger ihrer SUVs – und gleichzeitig ihre Grenzen: Das hohe Gewicht hemmt den Aufstieg auf glattem Untergrund. Der wahre Sieger heißt Subaru: Leichtbau, ein ausgereifter Antrieb und die ausgeglichene Schwerpunkt-lage bringen den knappen Sieg – ganz ohne Elektronik. [trö]

Subaru Outback 2.5

1. PLATZ



Beim Sprint am Berg war der Audi konkurrenzlos

Tiefschnee-Erkennungsprogramm, das schnelle Erkennungsmaß an Rad-schlupf zulässt, um einerseits dem Reifenprofil die Selbstreinigung zu ermöglichen, aber andererseits noch kein haltloses Durchdrehen zuzulassen. Umschalten in den mehr Schlupf erlaubenden Offroad-Modus hatte eine deutliche Verschlechterung zur Folge.

Für den Gesamtsieg, so ein solcher in einem Konzeptvergleich überhaupt zu ermitteln ist, reichte die furiose Beschleunigung dem Audi aber nicht: Der ging an den fast 900 Kilo leichteren Subaru. Dank seines geringen Gewichts erreichte der Outback sogar einen Hauch bessere Effektiv-Traktionswerte als der BMW X3. Das mechanisch aufwendige, ohne Elektronik auskommende Subaru-Allradsystem mit viskogebrstem Zentral- und hinterem Sperrdifferenzial verteilte die Kraft sehr effektiv auf alle vier. Das Fehlen einer Fahrdynamikregelung – die haben bei Subaru nur Automatik-Modelle, die ein generell ganz anders funktionierendes Allradsystem aufweisen – macht hier wenig aus. Durch die ausbalancierte Gewichtverteilung reagiert der Outback auch auf glattem Boden sehr ausgewogen, ließ sich im Test launig im gut kontrollierbaren, leichten Drift – Subarus Rallye-Erfahrung lässt grüßen – durch die Pylonen des Slalomkurses treiben. Und das mit Geschwindigkeiten, die weit jenseits dessen lagen, was man auf öffentlichen Straßen bei Fahrbahnglätte freiwillig vorlegen würde.

TESTGEFLÜSTER



Fotos: Erwin Fleckmann

Auf ins Wallis – per Autoverladung

Das Testgelände im Schweizer Kanton Wallis bietet durch seine Lage zwar Schneesicherheit, aber ist im Winter etwas beschwerlich erreichbar: rundum Pässe mit Wintersperre, der beste Ganzjahresweg führt über die Autoverladung (schweizerisch: Bahnverlad). Bei eisigen Temperaturen von -10 bis -16° fanden wir auf der Westrampe des Nufenenpasses und auf dem ehemaligen Militärflugplatz, heute im Besitz der Gemeinde Ulrichen, ideale Testbedingungen vor: perfekt präparierten Schnee auf Eis.



Um reifenbedingte Ungerechtigkeiten bei Messung und Bewertung zu vermeiden, wurden die Testwagen einheitlich auf Winterpneus von Conti gestellt.

DATEN UND MESSWERTE

Subaru Outback 2.5i

4-Zyl.-Boxer-Benzinmotor • 2457 cm³ • 121 kW/165 PS bei 5600/min • 226 Nm bei 4400/min • 5-Gang-Schaltgetriebe • Allradantrieb permanent, Zentraldifferenzial mit autom. Visko-Bremse; Geländeuntersetzung • mechanische Reibungs-Differenzialbremse an der Hinterachse • Leergewicht 1545 kg • Conti Cross-Contact Winter, 225/65 R 16

Zugkraft absolut: 600 daN
Traktion relativ: 38,8%
Restzugkraft bei 12% Steigung: 302 daN
Beschleunigung am Berg: 14,0s

PREIS 32 010 EURO



Das Touchscreen-Navigib't's nur im Comfort, die straßentaugliche Geländeuntersetzung haben alle Schaltgetriebe-Outback-Modelle



ZUGKRAFT UND STEIGFÄHIGKEIT

Absolut-Zugkraft: 6000 N



Steigfähigkeit auf Schnee: 38,8%



Platz 1: Geringes Gewicht und super Traktion machen den Outback zum Star

