

SCOOTER & Sport

NEONHELME:
Voll im Trend



TEST: METROPOLIS & Sport

400er Bolide jetzt mit ABS

TEST: VESPA
Primavera 50



TOPTTEST:
Kymco X-Town 125

LETZTER TEST:

- Honda NSC 50 R
- Gilera Fuoco 500
- Honda Forza 300
- TGB Bellavita 125
- Peugeot Citystar 125 AC
- Vespa GTS 125 & PX 125

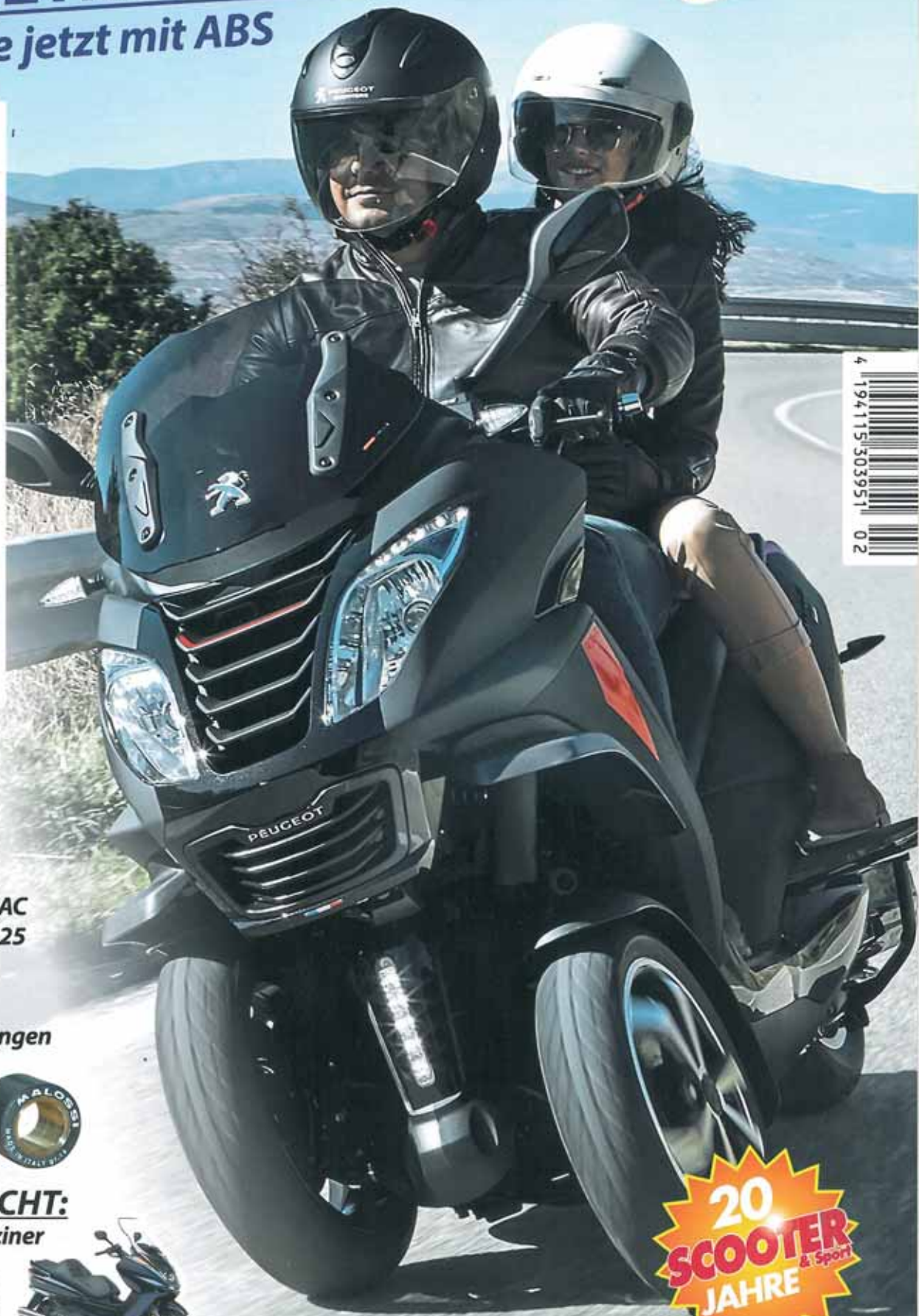
884 LZB TARIFE:
50er-Versicherungen

WERKSTATT:
Variomatikrollen
selbst wechseln



MARKTÜBERSICHT:
Sparsame 125er Benziner

YOUNGTIMER:
Yamaha Majesty 250



DREHMOMENTWANDLER

Stufenlose Getriebe mit automatischer Kupplung sind ein Charaktermerkmal aller Scooter

Text: REINHOLD WAGNER Fotos: ARCHIV

Ein Tech Talk über die grundlegende Funktionsweise der Variomatik gehört alle paar Jahre zum Pflichtprogramm. Schließlich ist diese stufenlose Automatik neben der Plastik-Karosserie und dem eingebauten Stauraum (Helmfach) das wichtigste Erfolgsmerkmal, das einen Scooter zum Scooter macht.

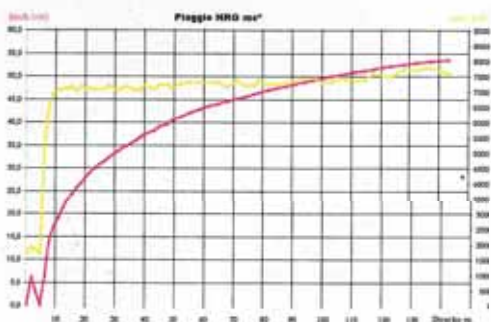
Außerdem herrscht, wie man immer wieder erschreckt feststellen muß, viel gefährliches Halbwissen, vor allem in der Bikerszene. Denn für Motorradfahrer gilt die Automatik als derart verweichlichte Offerte, daß man sich lieber nicht damit abgibt. Da wird dann der bauartbedingt gleichbleibende Motorsound als ein „Aufziehen des Gummiriemens vor dem Anfahren“ interpretiert. Kein Scherz, das gab's schon zu lesen. Deshalb wollen wir die Männer nicht weiter stören in der Ausübung ihres unverzichtbaren Rituals, dem ständigen Schalten.

Aufbau als Triebatzschwinge

Beim klassischen Roller von Vespa oder Lambretta bildete das im Heck plazierte Motorgehäuse zugleich die Hinterradaufhängung. Das bringt Vor- und Nachteile, die hier nicht näher betrachtet werden sollen.



Zum Glück steckt jede Variomatik normalerweise unter einem Deckel, denn man möchte die Finger nicht zwischen Riemen und Scheiben klemmen



SCOOTER & Sport hat nachgemessen und einer Variomatik auf den Zahn gefühlt. Die Drehzahl (gelb) des NRG 50 schnellte innerhalb weniger Meter nach dem Anfahren hoch und blieb im Bereich des besten Drehmoments von 7.000/min. Das Tempo stieg derweil kontinuierlich, d.h. die Variomatik schaltete ständig hoch und paßte ihre Übersetzung stufenlos an. Nach 100 m kreuzten sich Drehzahl und Tempo bei 50 km/h, dem damaligen Tempolimit für Fuffis

Im modernen Scooter, der Ende der 70er Jahre seinen Siegeszug antrat (Klassik & Youngtimer, Heft 2/16), blieb das Prinzip erhalten: im langen Gehäuse zum Hinterrad haust zugleich das Wandlergetriebe, die Variomatik. Weil die grundsätzliche Anordnung ihrer Bauteile von allen Herstellern gepflegt wird, scheint dieses Layout zwar gottgegeben, doch es geht auch anders. Bewies 1954 der DKW Hobby als welterster Variomatikroller ebenso wie heute die großen Zweizylinder.

Aufbau & Funktion

Ein Keilriemen läuft zwischen zwei Kegelscheibenpaaren, auch als Pulley bezeichnet. Der vordere sitzt direkt auf der Kurbelwelle, der hintere auf der Eingangswelle des Endgetriebes. Je eine Scheibe der Pulleys ist axial verschiebbar und gestaltet somit die Spaltbreite für den Keilriemen variabel. Der überträgt das Drehmoment übrigens durch reinen Kraftschluß (Reibung), während Zahnradgetriebe form-schlüssig arbeiten.

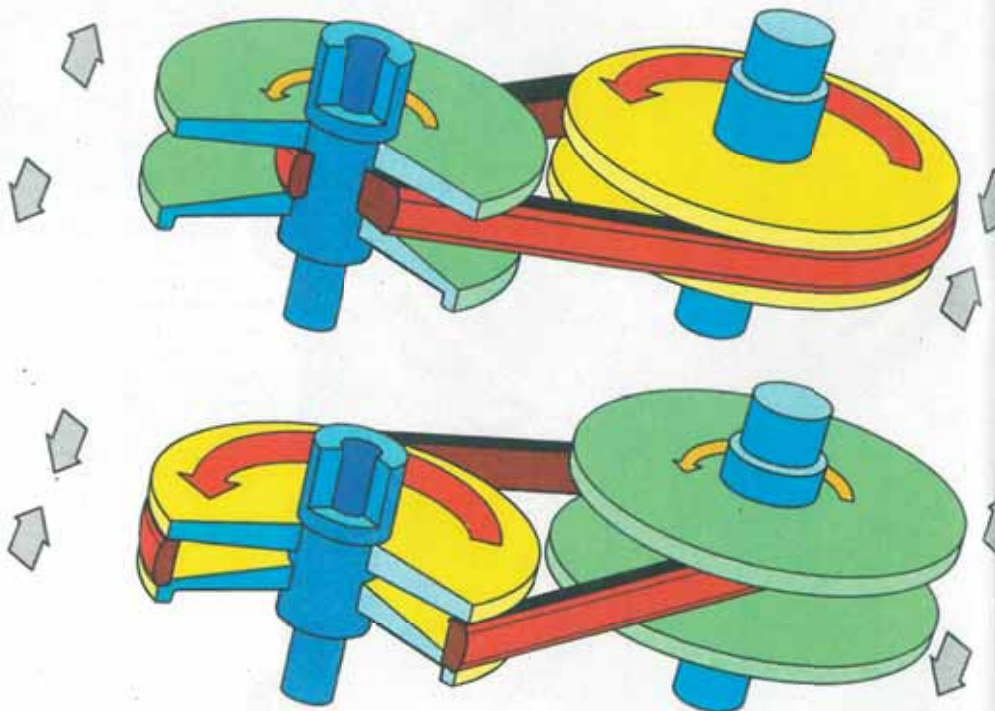
In der beweglichen vorderen Scheibe sitzen Fliehkraftgewichte in gekrümmten Bahnen, während die hintere bewegliche Scheibe durch eine starke Druckfeder gegenhält. Ebenfalls hinten plaziert ist die Fliehkraftkupplung mit ihrer Stahlglocke.

Entscheidende Schaltstelle ist das Gewicht der Vario-Rollen

Anfänglich läuft der Keilriemen vorn auf kleinem, hinten auf großem Umfang. Eine Untersetzung also, fürs

Anfahren wie gemacht. Bei einer definierten Drehzahl greifen die automatischen Fliehkraftschuhe der Kupplung, d.h. der Scooter rollt an und wird schneller. Mit weiter steigender Drehzahl wächst die Fliehkraft der Gewichte im vorderen Pulley, woraufhin sie nach außen drängen und, abstützt am inneren Halteblech, die bewegliche Scheibe axial verschieben.

Im verengten V-Spalt muß der Keilriemen nach oben auf einen höheren Radius ausweichen. Da er sich nicht dehnt, zieht er zugleich im hinteren Pulley gegen den Druck der Feder auf einen inneren Umfang. So ändert sich die Übersetzung stufenlos.



Zur Erklärung des Funktionsprinzips einer Variomatik ist diese Grafik unerreich: Änderung der Übersetzung durch die Verschiebung der Kegelscheiben

Variomatikrollen

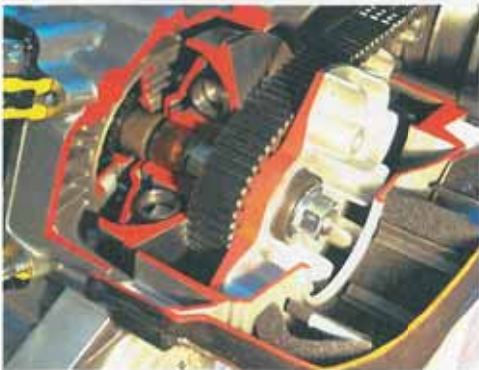
Halteblech

bewegliche Scheibe

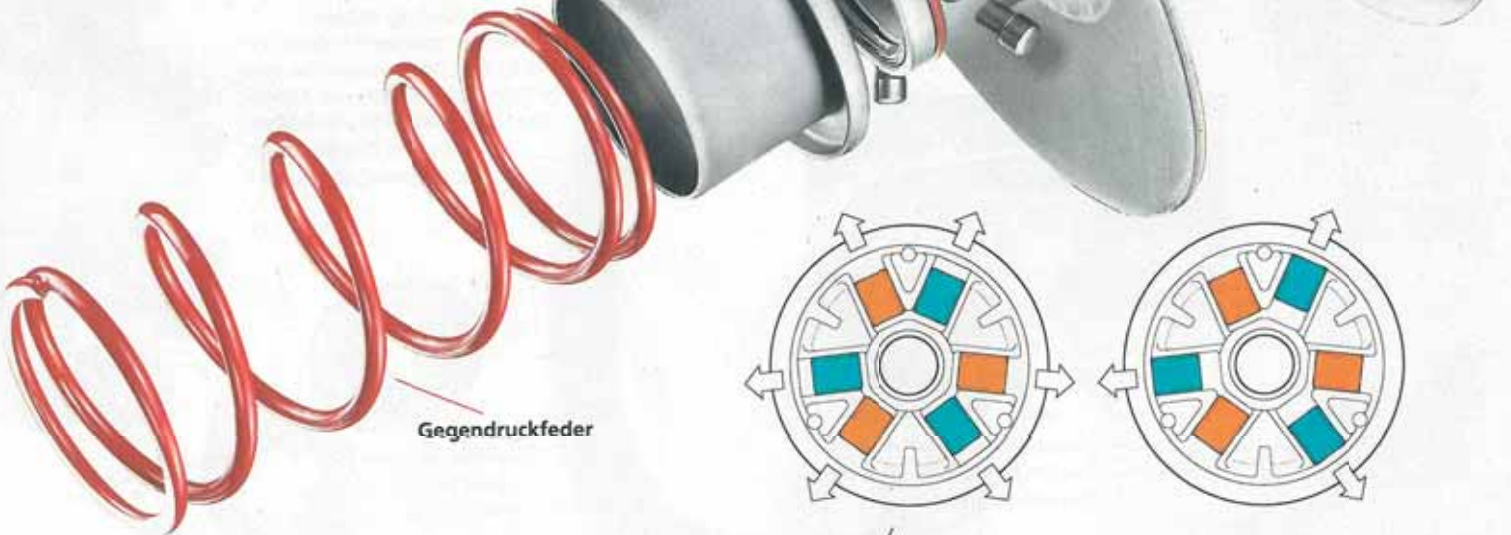
Dieses Explosionsbild zeigt alle Bauteile einer Variomatik. Längst bieten Tuningschmied wie Malossi oder Polini sämtliche nötigen Parts bis hin zur kleinsten Schraube an und bauen sogar ganze Rennmotoren selbst

Keilriemen

hinterer Pulley

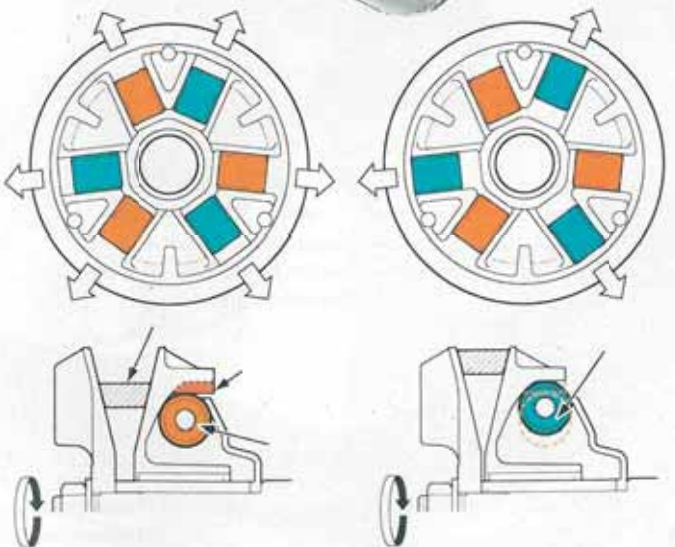


Dieses Schnittmodell des 350ers von Piaggio verdeutlicht die Lage der Variorollen in den Kulissen der beweglichen Scheibe



Gegendruckfeder

An Optimierungen der klassischen Variomatik wurde schon immer getüftelt. Rund um die Jahrtausendwende verfeinerten im Honda Jazz 250 je drei verschieden schwere Rollen in unterschiedlichen Kulissen das Schaltverhalten. Die Idee hat sich jedoch nicht durchgesetzt



Zuletzt hat sich die Anfangslage in eine Übersetzung umgekehrt. Gut abgestimmte Variomatiken beschleunigen im Bereich des maximalen Drehmoments und halten deshalb konstant ihre Drehzahl. Gleichklang, den Variomatik-Neulinge und -Hasser als peinlichen Stillstand interpretieren, obwohl es sich um die bestmögliche Leistungsentfaltung handelt. Ohne Gekasper mit Kupplung und Schalthebel fahren Scooter in der Alltagsrealität des Stadtverkehrs deshalb selbst stärkeren Motorrädern an der Ampel auf und davon.

Tuning sehr leicht

Die Schlüsselrolle im Schaltvorgang der Variomatik bildet das Gewicht der Vario-Rollen. Immer wieder erstaunlich, wie sich Änderungen von lediglich 10-15% hier auswirken. Dieser Wert ist die Empfehlung von Fachleuten, wenn es sich um eine zivilisatorisch taugliche Maßnahme für mehr Temperament unter Erhalt der guten Sitten (Lärm) handeln soll. Alles andere ist Porno.

Und hier die physikalische Erklärung des erleichternden Effekts: Leichte Rollengewichte entwickeln weniger Fliehkraft und schalten dementsprechend später hoch. Der Motor läuft trotz steigender Geschwindigkeit in einem höheren Drehzahlbereich, entwickelt mithin mehr Leistung, das sorgt für mehr Spurtkraft und Durchzug. Leichtere Rollen in mannigfachen Grammstufen gibt's praktisch für jeden Scooter.

Warum nicht gleich 30% leichter, oder die Hälfte? Weil die Maschine dann selbst bei zurückgenommenem Gas noch zu lange hochpubertär kreischt. Es ist sogar eine weichere hintere Gegendruckfeder nötig, um sie der geringeren Fliehkraftentwicklung der Rollen anzupassen. Sonst kann die Variomatik nicht mehr hochschalten.

Der Einbau leichterer Rollen wirkt sich nicht auf die Endübersetzung und Top speed aus. Dafür benötigt es weitere Kniffe.

Tuning High-End

Serienhersteller bauen Sicherheiten ein. Der Keilriemen soll nicht am Gehäuse schleifen, deshalb kalkuliert man Freigang. Solchermaßen schlummernde Reserven weckt z.B. Dr.Pulley mit seinen eckigen Rollengewichten. Beim Schaltvorgang rollen sie sich sozusagen über ihre Schulter ab und spreizen die bewegliche Scheibe dank größerem Schlußumfang zuletzt ein wenig mehr. Die Übersetzung wächst ein paar Prozent, zum Wohle der Top speed. Entdeckt hatte den Kniff eckiger Rollen in den 90er

Jahren bereits Minarelli, setzte sie aber nie in Serie ein.

Ähnliche Effekte zur Verlängerung der Endübersetzung bilden etwas breitere Keilriemen oder Pulleys mit geänderter Steigung der Kegelscheiben. Hemdsärmelige Schrauber drehen ihnen zentral einfach etwas Bauhöhe ab, auf daß ihr V-Spalt enger rückt. Solange der Keilriemen nicht heraushüpft, sind Hobbytuner vom Erfolg ihres Tuns beglückt.

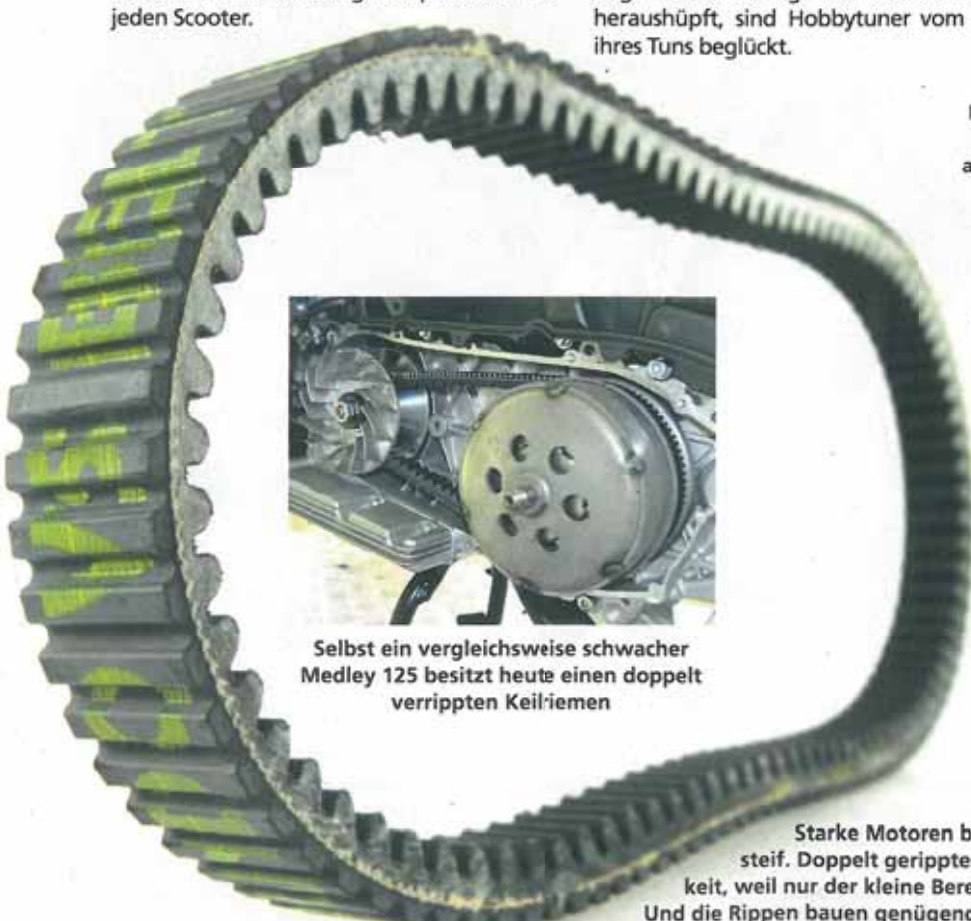
Professionelle Tuningschmieden wie Malossi und Polini bieten für den Rennsport komplette Variomatiken an, optimiert für die Leistungsentfaltung ihrer hochpotenten Hubraumkit. Beide bemerkten eines Tages, daß ihnen zum Bau vollständiger Triebwerke nur noch ein eigenes Gehäuse fehlte und haben auch diese längst im Programm. Sie sind vom reinen Tuner längst zu richtigen Herstellern gediehen, wenn auch nur für Sporeinsätze.

Zukunft der Variomatik

Neben Moped und Scooter hat die stufenlose Automatik längst andere Bereiche der Mobilität erobert, etwa Snowmobile und Autos. Dort sogar mit mächtig Bauaufwand, stählernen Riemen und hydraulischer Betätigung der Übersetzungsverstellung. Audi ist mit seiner Multitronic zwar grandios gescheitert, aber japanische Hersteller wie Honda oder Toyota adaptieren stufenlose Getriebe sogar erfolgreich in komplexe Hybridmotoren.

Das Land der aufgehenden Sonne erweist sich als höhere technische Lehranstalt der Variomatik. Schon vor 15 Jahren brachte Suzuki im Burgman 650 eine elektronisch angesteuerte Variante zur Serie reife. Sie wird bis heute unverändert produziert, während sämtliche Konkurrenten selbst in ihren stärksten Scootern auf die klassische Fliehkraftbetätigung setzen.

Die Variomatik ist ausgereift und entwicklungsfähig zugleich



Selbst ein vergleichsweise schwacher Medley 125 besitzt heute einen doppelt verrippten Keilriemen



Fliehkraft läßt sich auch anders zur Übersetzungsänderung nutzen als mit tonnenförmigen Gewichten. Das beweist die exotische Variomatik von J.Costa (oben) mit ihren Madenrollen, während Doppler feste Kippgewichte einsetzt



Herkömmliche runde Rollen und eckige



Starke Motoren brauchen fettere Keilriemen, doch die geraten zu steif. Doppelt gerippte Riemen besitzen den Vorteil größerer Biegefreudigkeit, weil nur der kleine Bereich um ihre Mittelsehne gedehnt/gestaucht wird. Und die Rippen bauen genügend axiale Festigkeit auf, um nicht zwischen den Scheiben zermalmt zu werden

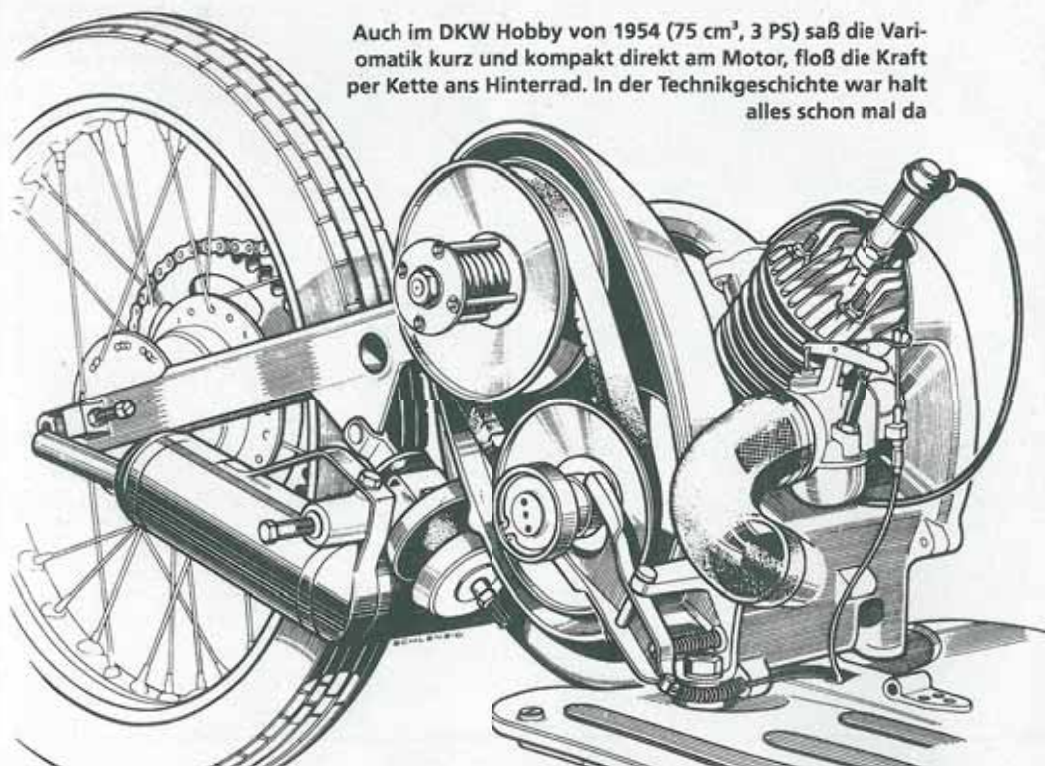


Der neueste Zwei-
zylinder-Scooter (Kymco AK 550)
mit dem markenübergreifend typischen
Aufbau solcher Boliden. Das fest im Rahmen verankerte Motorgehäuse beherbergt seitlich eine kurz
bauende Variomatik mit selbstverständlich doppelt verripptem Riemen



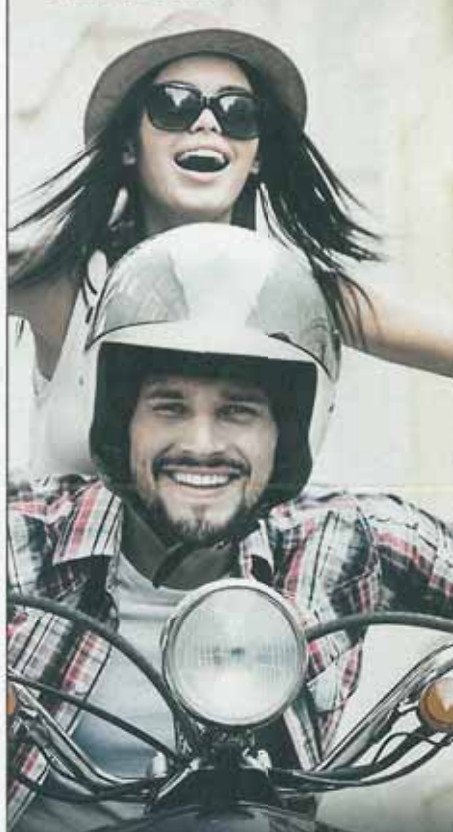
Im Burgman 650 wird die Verschiebung
der beweglichen Scheibe aktiv durch
einen elektrischen Stellmotor und
Zahnradmechanismus vollführt. Das er-
laubt Fahrprogramme unterschiedlicher
Charakteristik und kann sogar
manuelle Schaltstufen simulieren

Auch im DKW Hobby von 1954 (75 cm³, 3 PS) saß die Vari-
omatik kurz und kompakt direkt am Motor, floß die Kraft
per Kette ans Hinterrad. In der Technikgeschichte war halt
alles schon mal da



TRW

trwmoto.com



**EASY
GOING**



TOP-BREMSEN
FÜR
DEINEN SCOOTER.

Lucas

