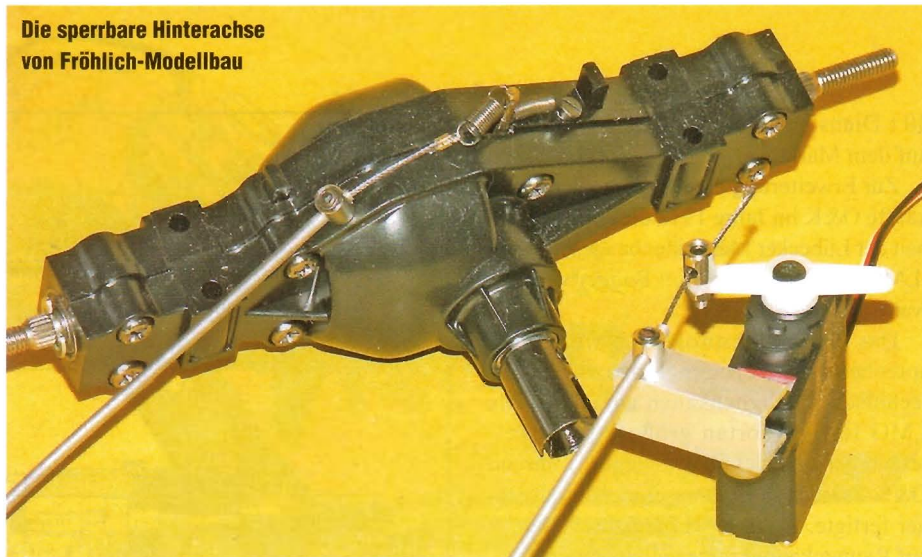


Tamiya-Truckmodelle sind sehr beliebt. Ob als Basis für Eigenbauten oder als Einsteigerbausatz, viele Modellbauer greifen auf die Lkw-Modelle des japanischen Herstellers zurück. Der Zubehörindustrie ist dieser Trend nicht entgangen und daher sind sowohl elektronische Module als auch Fahrerhaus- und Fahrwerkzubehör mittlerweile im Maßstab 1:14, passend zu den Tamiya-Trucks, erhältlich. Nun gibt es etwas Neues, das wir uns ansehen wollen.

Die sperrbare Hinterachse von Fröhlich-Modellbau



Raus in den Garten

Einbau einer sperrbaren Hinterachse in eine Tamiya-Zugmaschine

Alexander Kalcher

Dass Tamiya-Modelle den ein oder anderen Nachteil haben, bestreitet niemand. So ist zum Beispiel immer wieder die hohe Endgeschwindigkeit der Trucks mit dem Originalmotor ein Thema. Für jedes Problem kann jedoch eine Lösung gefunden werden, wie der Bericht über den Einbau eines anderen Motors in der TRUCKMODELL 6/2002 beweist.

Aber noch ein entscheidendes Problem haben vor allem die Zweiachszugmaschinen: Sie sind so gut wie nicht geländefähig. Zwar drehen die Sattelschlepper auf dem

Parkplatz munter ihre Runden, doch bleibt der Truck bereits nach den ersten paar Zentimetern auf losem Grund wie Kies oder im Rasen stecken. Aber auch auf Teppichkanten kommt es mitunter vor, dass der Lkw liegen bleibt, sich nicht mehr rührt und die Räder durchdrehen.

Woran es hapert

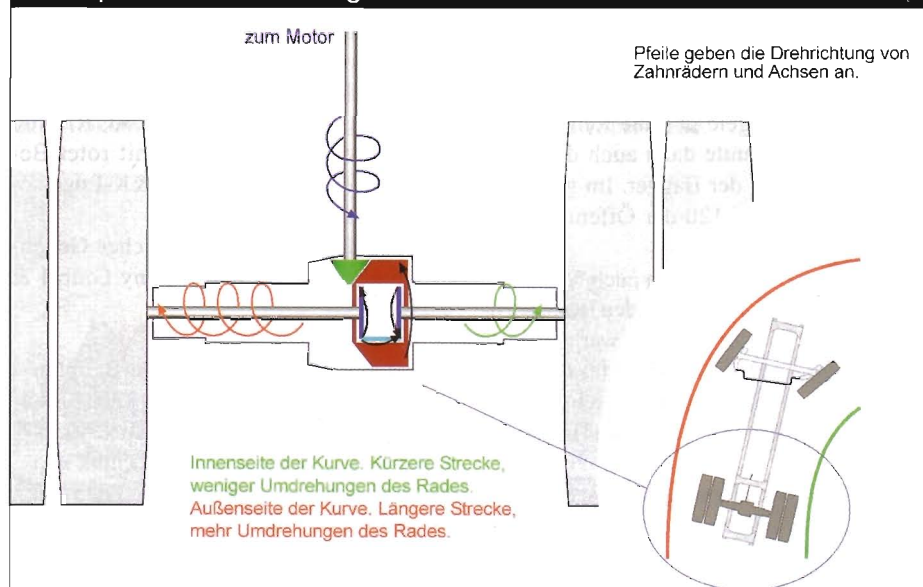
Gründe für die mangelnde Geländetauglichkeit gibt es mehrere, die am besten alle beseitigt werden müssen, um mit einem Tamiya-Truck richtig ordentlich im Garten fahren zu können. Zunächst sind hier die Reifen zu nennen: Das Profil auf den Tamiya-Schluf-

fen fällt sehr dünn aus. Und genau wie beim Pkw in der heimischen Garage bedeutet das weniger Griff auf dem Fahrbahnbelag und somit schlechtere Traktion, sprich Kraftübertragung auf die Fahrbahn. Hier bieten einige Zubehörhersteller Abhilfe: Reifen in 1:14 mit breiterem und tieferem Profil lösen dieses Problem.

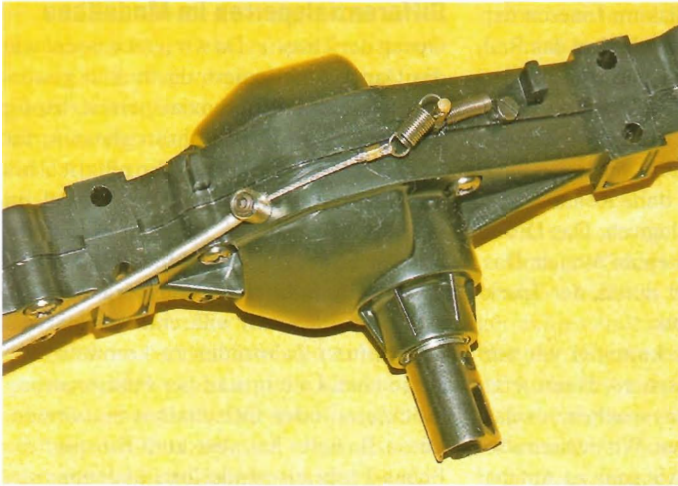
Der nächste Punkt ist die Montage der Bauteile, werden doch eine Menge Dinge wie Akkualter, Tank und Servos im oder am Rahmen befestigt, die teilweise recht weit nach unten ragen. Führt die Zugmaschine nun über einen kleinen Hügel, kann es passieren, dass sie an genau diesen Bauteilen mittig aufsetzt und so die Räder abheben. Da auch etliche elektronische Bauteile zwischen den Achsen verbaut werden, kann es sogar passieren, dass ein kleiner Ast an einem Kabel hängen bleibt. Um dieses Problem zu lösen, ist ein wenig Bastelarbeit angesagt, mit dem Ziel, die Bodenfreiheit der Zugmaschine zu erhöhen. Dazu sollten zunächst alle elektronischen Bauteile ins Fahrerhaus wandern und dort angeschlossen werden. Alles andere wird dann so flach wie möglich am Rahmen montiert. Zusätzlich oder als Alternative ist ein Unterschutz sinnvoll. Dazu wird eine Kunststoffplatte unter dem gesamten Platz zwischen den Achsen angebracht, um zumindest die Bauteile zu schützen.

Der dritte Punkt, der unserer Zugmaschine im Garten zu schaffen macht, ist die Hinterachse, genauer gesagt das Differential der Hinterachse. Es ist auf festem Boden ein unverzichtbarer Bestandteil des Antriebsstrangs, im Gelände macht es jedoch Probleme.

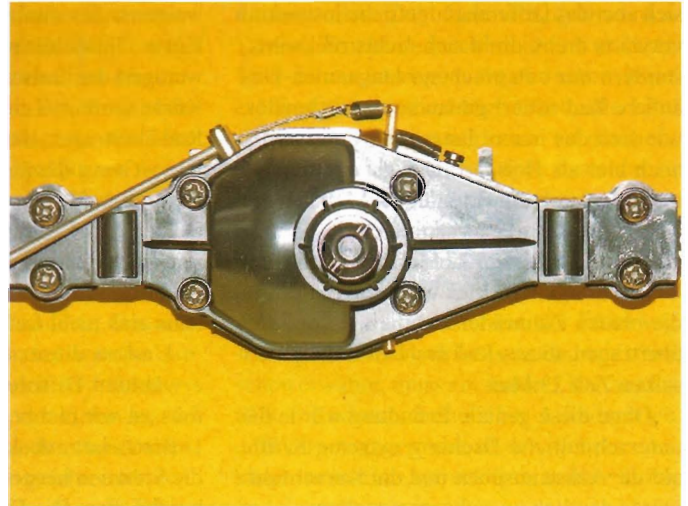
Prinzip eines Differentialgetriebes.



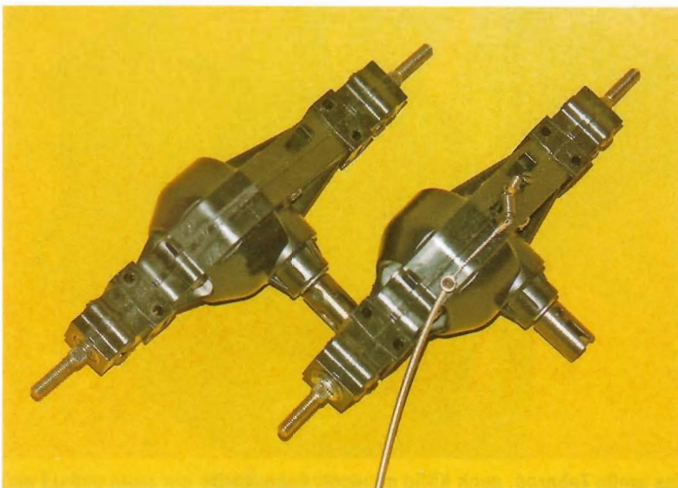
Prinzip des Differentialgetriebes



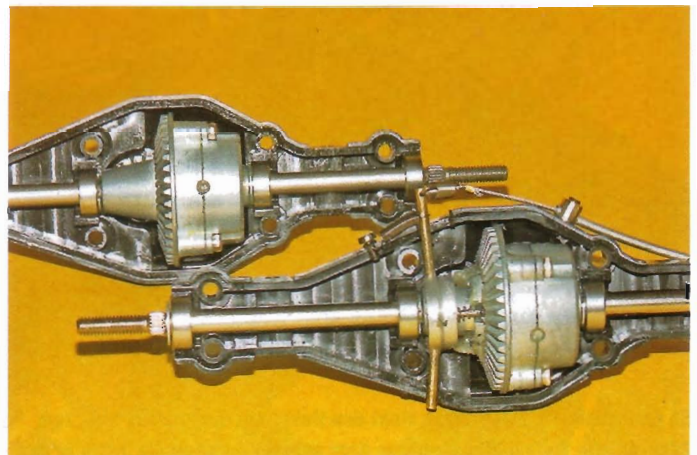
Von außen sind nur ein paar Federn und Schrauben erkennbar. So sind keine Einbauprobleme zu erwarten



Dieser Hebel betätigt die Sperre innerhalb der Achse



Sperbare Achse und die Achse aus dem Baukasten im Vergleich



Bei Fröhlich-Modellbau wird ein Stück des Kegels abgedreht und die gesamte Mechanik eingebaut

me: Hängt ein Rad zum Beispiel durch eine Unebenheit in der Luft und das andere auf dem Boden, verlagert das Differenzial die gesamte Drehbewegung auf das freie Rad. Es dreht durch. Lösung dieses Problems ist ein sperrbares Differenzial, um im Gelände die Kraft auf beide Seiten zu verlagern.

Wie funktioniert das überhaupt?

Zunächst sollten wir an dieser Stelle die grundsätzliche Funktion eines Differenzialgetriebes erklären und warum es normalerweise absolut notwendig ist. Dann wird auch klar, warum genau dieses Getriebe beim Geländeeinsatz Probleme bereitet und was die Sperre bedeutet. Beginnen wir also ganz vorne mit ein wenig Theorie und betrachten, wie die Drehbewegung vom Motor auf die Räder übertragen wird.

Stellen wir uns zunächst einen Lkw ohne Differenzialgetriebe vor. Auf gerader Strecke ist alles kein Problem. Der Motor dreht sich und überträgt diese Drehbewegung über das Getriebe auf die Kardanwelle (das ist die Metallstange zwischen der Achse und dem Schaltgetriebe). Durch zwei Zahn-

räder, die im rechten Winkel angeordnet sind, kann diese Drehung jetzt auf die quer liegende Achse übertragen werden, die beiden Räder drehen sich und die Zugmaschine fährt. Schieben wir jetzt den Knüppel an der Fernsteuerung nach rechts und lenken den Truck in eine Kurve, wird das Ganze schon komplizierter: Der Innenbogen einer Kurve ist deutlich kleiner als der Außenbogen (siehe Grafik). Das bedeutet also, dass das Rad auf der Innenbahn (grün) viel weniger Strecke zurücklegen muss als das Rad auf der Außenbahn (rot). Mit den eben geschilderten Zahnradern wird das jedoch problematisch: Beide Räder sind durch die Achse starr miteinander verbunden und werden logischerweise auch gleich schnell gedreht: Das kurveninnere Rad kann sich also gar nicht weniger schnell drehen als das äußere.

Kluge Köpfe haben für diesen Fall das Differenzial- oder Ausgleichsgetriebe erfunden, das in jedem Pkw, Lkw und auch Modelltruck seine Runden dreht. Bei Geradeausfahrt funktioniert es genau wie das starre Getriebe oben: Die Drehbewegung

vom Motor wird gleichmäßig auf beide Räder übertragen. Bei Kurvenfahrten kommen jedoch einige weitere Zahnrad (blau) ins Spiel, die innerhalb des großen Zahnrades (dunkelrot) an der Achse verbaut sind (siehe Grafik). Die vorher durchgehende Achse ist hier unterteilt und an jeweils einem Zahnrad befestigt (hellblau), die mit einem oder mehreren Zahnradern zur Kraftübertragung verbunden werden (dunkelblau).

Dreht man im Stillstand jetzt an einem Rad zum Beispiel vorwärts, dreht sich das andere Rad durch diese drei blauen Zahnradern genau andersherum, also rückwärts. Mathematisch betrachtet wird die Drehbewegung umgekehrt, der Wert der Drehung des einen Rades wird auf der anderen Seite abgezogen. Drehe ich links also vier Mal vorwärts, dreht sich das Rad rechts vier Mal rückwärts.

Und genau das passiert jetzt auch während der Kurvenfahrt: Der Motor dreht über das Ritzel (grün) das gesamte Getriebe (rot). Da sich das kurveninnere Rad jetzt weniger dreht, treten die blauen Zahnradern in Aktion und kehren die Drehbewegung um. Da

sich aber das Differenzialgetriebe insgesamt vorwärts dreht, dreht sich nichts rückwärts, sondern nur entsprechend langsamer. Das äußere Rad rotiert genau so viel schneller, wie sich das innere langsamer dreht. Oder auch hier als Beispiel: Das gesamte Differenzialgetriebe dreht sich 20 Mal. Wegen der kürzeren Strecke kann sich das kurveninnere Rad aber nur 17 Mal drehen, die drei Umdrehungen zu viel werden also durch die blauen Zahnräder auf die äußere Seite übertragen, dieses Rad dreht sich also in der selben Zeit 23 Mal.

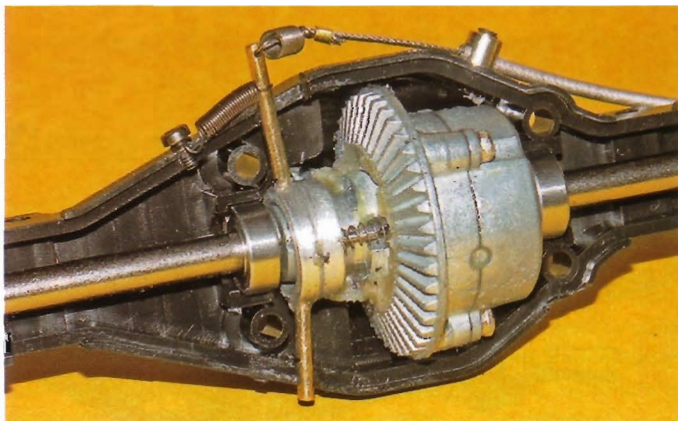
Ohne diese geniale Erfindung würde die unterschiedliche Drehung extreme Kräfte auf die Achse ausüben und die Kurvenfahrt würde deutlich unsauberer ausfallen.

weise ist das natürlich das im Inneren der Kurve. Tatsächlich dreht sich aber das Rad weniger, das feststeckt. Genau wie in einer Kurve wird also die Drehbewegung auf das Rad übertragen, das sich mehr drehen kann. Das ist sonst das äußere Rad, hier ist es aber das Rad auf losem Sand ohne Kontakt zum Boden. Das Resultat ist logisch: Das Differenzialgetriebe spielt uns einen Streich. Das freie Rad dreht komplett durch, der Truck kann sich nicht frei fahren.

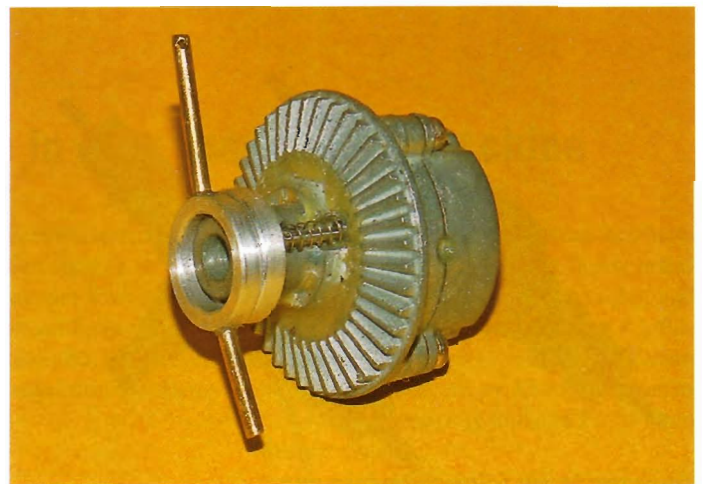
Und an dieser Stelle kommen wir zur erwähnten Differenzialsperre. Denn jetzt müssen wir nichts anderes machen, als das Differenzial zu deaktivieren. Wir müssen also die Situation herstellen, wie ganz zu Anfang beschrieben: Die Drehung des Motors muss

Differenzialsperren im Modellbau

Genug der Theorie. Da wir jetzt wissen, wie das Ganze funktioniert, dürfte klar geworden sein, dass Differenzialsperren, häufig auch sperrbare Hinterachsen genannt, für das Fahren im Gelände sehr nützlich bis absolut notwendig sind. Die Achsen im eigenen Modelltruck sperrbar auszuführen war bisher immer mit viel Bastelarbeit verbunden. Schließlich muss irgendetwas gebaut werden, um während der Fahrt an die kleinen Zahnräder zu kommen, um sie je nach Untergrund per Fernsteuerung blockieren oder freischalten zu können. Diese Bastelei hat aber zum Beispiel die Firma Fröhlich-Modellbau übernommen und eine sperrbare Tamiya-Hinterachse



So funktioniert's: Der Seilzug zieht den Hebel mit dem festen Ring zum Zahnrad hin. Der rechte, drehbare Ring schiebt dadurch die Stifte in das Zahnrad und blockiert dort die kleinen Zahnräder



Das große Zahnrad, auch Käfig genannt, ausgebaut

Und im Gelände?

Wie sieht das Ganze jetzt aber zum Beispiel auf losem Untergrund aus? Der Vorteil auf der Straße wird dem Truck hier zum Verhängnis. Stellen wir uns vor, der Truck fährt über Sand. Plötzlich bleibt eines der Räder stecken und kann sich nicht mehr drehen. Für das Differenzialgetriebe ist das dieselbe Situation wie in einer Kurve: Eines der Räder dreht sich weniger. Normalerweise

– egal welches Rad sich drehen kann und welches nicht – gleichmäßig auf beide Räder verteilt werden. Dazu müssen nur die drei Zahnräder (in der Grafik blau) blockiert werden. Sie sollen sich nicht mehr drehen und die Drehbewegung nicht unterschiedlich aufteilen. Das Differenzialgetriebe wird also gesperrt. Resultat: Beide Räder drehen sich gleich viel, das Rad auf festem Boden kann sich drehen und der Lkw fährt wieder.

auf den Markt gebracht. Von außen ist sie bis auf einige Metallteile identisch mit der Hinterachse aus dem Baukasten und passt so perfekt an die Tamiya-Zugmaschine. Tatsächlich ist es auch eine Achse aus dem Baukasten, die bei Fröhlich jedoch entsprechend umgebaut wurde. Die Hinterachsen sind entweder komplett erhältlich oder aber als Umbauversion. Dabei schickt der Modellbauer die Hinterachse aus seinem Truck zu Fröhlich, wo sie als sperrbare Hinterachse umgebaut wird. Das spart natürlich Geld und macht aus der alten Achse keinen Fall für die Bastelkiste. Nach demselben Prinzip können bei Fröhlich auch Hinterachsen für Robbe-Modelle oder angetriebene Vorderachsen umgebaut werden.

Das Prinzip ist dabei recht einfach und wird sofort klar, wenn man die sperrbare Achse aufschraubt: An einem Hebel, der senkrecht durch die Achse läuft, ist mittig ein Ring befestigt, in dem sich das Differenzial dreht. Dieser Ring schiebt einen zweiten Ring, der sich mit dem Differenzialgetriebe drehen kann. Er drückt drei Metallstifte durch Bohrungen zwischen die kleinen (in der Grafik blauen) Zahnräder und blockiert



Auch bei Fahrten im Wohnzimmer kann eine Differenzialsperre hilfreich sein. Hier hängt das rechte Rad an einer Teppichkante in der Luft – mit Sperre ginge es jetzt weiter

sie. Um den Hebel zu betätigen und damit das Ausgleichsgetriebe zu sperren, ist von außen ein Seilzug vorgesehen. Er wird mit einem kleinen Servo betätigt, das entsprechend an den Empfänger angeschlossen wird. Als Kanal empfiehlt sich ein Kippschalter mit zwei Positionen.

Ruck, zuck eingebaut

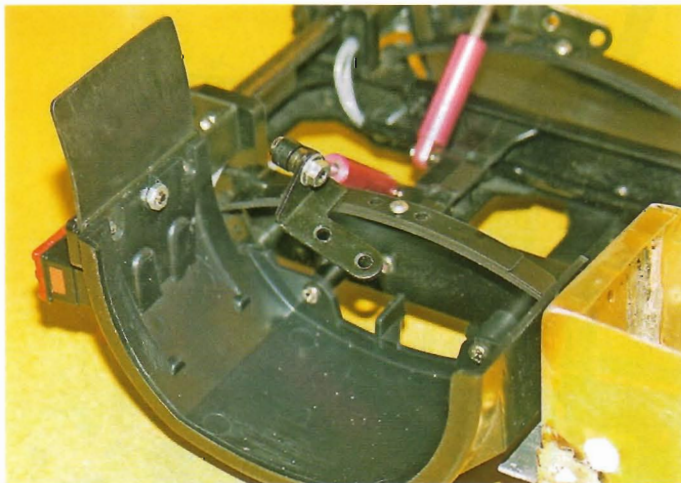
Der Einbau der neuen Hinterachse ist wirklich ganz einfach: Die vier Schrauben, die die Blattfeder, Stoßdämpfer und Achse verbinden, werden gelöst und die Kardanwelle herausgenommen. Die sperrbare Achse wird mit dem Seilzug nach oben, also zur Fahrzeugoberseite, eingebaut und wieder befestigt. Die Achse ist so konstruiert, dass

sperre aktivieren! Kippschalter also umlegen und langsam Gas geben. Meist nicht sofort, aber spätestens nach einer Umdrehung rastet die Sperre ein. Die Metallstifte blockieren jetzt die Zahnräder, das Getriebe überträgt die Kraft gleichmäßig auf beide Räder. Im Idealfall fährt sich der Lkw frei und es geht weiter.

Eine gute Idee ist es, die Hinterachse ein wenig zu belasten. So sollte also der Auflieger aufgesattelt oder ein anderes Gewicht über der Hinterachse platziert werden, um die Räder fest auf den Boden zu drücken.

Bei Fahrten in unebenem Gelände, auf Rasen oder im Sand kann durchaus dauerhaft mit gesperrten Achsen gefahren werden. Man kann ohnehin erwarten, dass die Räder

tig feststellen: Zum Geländewagen werden Tamiya-Trucks dadurch nicht und auch an Trial-Fahren ist lange nicht zu denken. Zwar eröffnet sich so die Möglichkeit, die Lkw ein wenig geländetauglicher zu machen, um wirklich abseits der Straße bestehen zu können, sind jedoch weitaus gravierendere Einschnitte in die Konstruktion des Lkw nötig. So müsste die Bodenfreiheit wesentlich erhöht werden, um auch bei höheren Hindernissen nicht aufzusetzen, der Federweg sollte größer und weicher sein und wie oben schon erwähnt, muss ein anderes Reifenprofil her. Zudem wären sicher Allradantrieb und Vorgelegegetriebe an den Achsen eine kluge Investition, um erfolgreich über Stock und Stein zu fahren.



Zum Einbau muss nur die alte Achse ab...



...und die sperrbare Achse angeschraubt werden.

die Hebel und Schrauben genau an der Traverse über der Achse vorbeischauchen und nicht stören, wenn die Zugmaschine in die Federn geht.

Das Servo kann man fast beliebig irgendwo am Rahmen montieren. Dank des sehr flexiblen Seilzugs kann die Achse aus allen Richtungen angesteuert werden. Jetzt noch das Servo anschließen und fertig.

Da der Seilzug nur wenige Millimeter gezogen werden muss, dürfte der Ausschlag des Servos in den meisten Fällen zu stark sein und die kleinen Zugfedern am Sperrmechanismus überdehnen. Besitzer ein Computer-Fernsteuerung sollten den Servoweg daher sehr gering einstellen. Bei analogen Anlagen muss wohl oder übel die Befestigung des Seilzugs am Servohebel justiert werden.

Ein neues Fahrgefühl

Schon kann es losgehen mit den ersten Fahrversuchen. Ohne gesperrte Achse verhält sich der Truck wie gewohnt. Geht es im Garten dann das erste Mal auf den Rasen, dreht früher oder später eines der Räder durch. Das ist das sichere Zeichen: Differenzial-

sofort durchdrehen, wenn die Achse entsperrt wird. Auf normaler Straße sollte man auf das Sperren jedoch verzichten, sonst kann der zuvor beschriebene Drehzahlunterschied zwischen innen und außen nicht ausgeglichen werden. Dadurch entsteht eine Kraft, die irgendwie im Ausgleichsgetriebe aufgenommen und vernichtet werden muss. Es entstehen Spannungen und hohe Kräfte, so dass nicht auszuschließen ist, dass früher oder später Teile der Differenzialsperre durch die hohe Beanspruchung brechen. Daher benutzt man die Sperre nur, wenn es sinnvoll ist.

Dazu kommt, dass die Sperre außerhalb des Geländes das Fahrverhalten negativ beeinflusst. Da die Räder nicht mehr unterschiedlich schnell drehen können, neigt die Zugmaschine immer etwas zum Geradeausfahren und wehrt sich gegen Kurven, das Fahrzeug schiebt über die Vorderachse.

Fazit

Fröhlich-Modellbau eröffnet endlich die Möglichkeit, den eigenen Truck preisgünstig und einfach mit einer sperrbaren Hinterachse auszurüsten. Dennoch muss man eindeu-

Ambitionierte Geländefahrer dürfte zudem stören, dass das Differenzial durch die Umbauten nicht mehr komplett geschlossen ist. So könnte durch die kleinen Bohrungen Schmutz eindringen und die Zahnräder blockieren. Hier kann jedoch zum Beispiel mit Silikon ein flexibler Verschluss für die Bohrungen hergestellt werden.

Trotz allem Wenn und Aber kann man mit den oben erwähnten Tricks und der sperrbaren Achse der Zugmaschine die Möglichkeit geben, auch abseits des geteerten Parkplatzes eine kleine Runde über den Schotter zu drehen oder auf dem Rasen vorwärts zu kommen. Und weiterhin sind die sperrbaren Tamiya-Achsen von Fröhlich-Modellbau eine hervorragende Basis für komplette Eigenbauten.

Info und Bezug:

Modellbau Fröhlich
Friedensstraße 14 • 98701 Großbreitenbach
Tel.: 03 67 81/24 15 8 • Fax: 03 67 81/24 16 7
E-Mail: info@modellbau-froehlich.de
Internet: www.modellbau-froehlich.de