



Auf Achse

Der Funktionsmodellbau ist eine faszinierende Freizeitbeschäftigung. Und darüber hinaus äußerst lehrreich. Denn ganz nebenbei erfahren Modelltrucker jede Menge über Fahrzeugbau, Elektronik und physikalische Grundsätze. Doch nur wer die Zusammenhänge in einem Fahrzeug verstanden hat, kann dies auch vorbildgetreu nachbilden. ScaleART-Mitarbeiter Patrick Löcker erklärt exklusiv in TRUCKS & Details, was man für den Eigenbau eines Modelltrucks wissen muss. In dieser Ausgabe des ScaleART-Workshops dreht sich alles um das Thema Achsen.

Hat man sich für das richtige Fahrgestell und ein dazu passendes Getriebe entschieden, dann steht unweigerlich die Wahl der richtigen Antriebsachse beziehungsweise der richtigen Antriebsachsen zur Disposition. Als das Thema Funktionsmodellbau noch in den Kinderschuhen steckte, war man froh, überhaupt eine Antriebsachse zu finden, die in das jeweilige Modell passte und die Räder antrieb. Wer dachte damals schon darüber nach, wie haltbar das notwendigerweise verbaute Differential ist? Wie originalgetreu das Achsgehäuse gestaltet oder ob die gelenkte Vorderachse angetrieben ist? Man war einfach glücklich, wenn sich die Fuhrer in Bewegung setzte, sich nach rechts und links lenken ließ und dabei auch noch gut aussah.

Neue Herausforderungen

Das Thema Lkw-Modellbau ist längst den Kinderschuhen entwachsen. Das, was heute auf die Räder gestellt wird, hat schon lange nichts mehr mit dem unbeholfenem

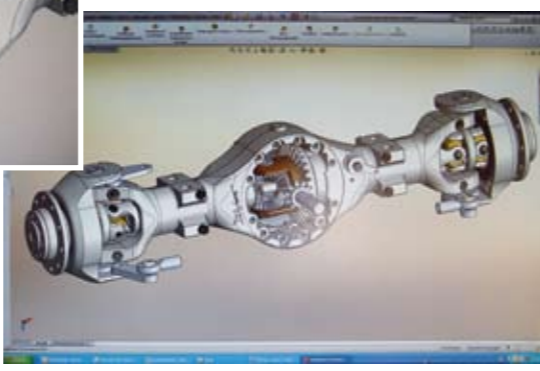
Spielzeug zu tun, das ständig an jedem noch so kleinen Hindernis hängen bleibt. Im Gegenteil, der stolze Besitzer eines allradgetriebenen Baustellenfahrzeugs sucht ständig nach neuen Herausforderungen im Gelände und muss sich auf keinem Fall hinter seinen großen Vorbildern „verstecken“. Weder in puncto Funktion noch in der Optik.



So sieht ein Kegeldifferential von innen aus

Konstruktionszeichnung mit Hilfe eines modernen CAD-Programms

Bei der Konstruktion von Modellachsen orientieren sich die Hersteller und Entwickler an der Wirkweise des Originals. Das hat zur Folge, dass das Qualitätsbewusstsein und die Ansprüche der Funktionsmodellbau-Szene in den vergangenen Jahren rapide gestiegen sind. Um den aktuellen Bedürfnissen gerecht zu werden, reicht es natürlich bei Weitem nicht mehr aus, eine Antriebsachse mit einer Eingangswelle, einem Differential und zwei Abtriebswellen auszustatten. Vielmehr muss eine moderne Antriebsachse deutlich mehr Kriterien



Der Autor

ScaleART-Mitarbeiter Patrick Löcker vermittelt in TRUCKS & Details Basis-Wissen zur Technik von Funktionsmodellen.

erfüllen: originalgetreue Optik, hochwertige Verarbeitung/Qualität, Halt- und Belastbarkeit, Funktionalität – und zu guter Letzt ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis. So wurden beispielsweise die ScaleART-Antriebsachsen der neuesten Generation schon während der CAD-Konstruktionsphase immer wieder auf all diese Punkte hin auf den Prüfstand gestellt.

Angetriebene Hinterachsen

Neben der erforderlichen Haltbarkeit muss selbstverständlich auch die Leichtgängigkeit der Achsen gewährleistet sein. Dies kann neben der exakten Fertigung und der Verwendung präzise gefertigter Bauteile nur durch den Einsatz von Kugellagern – bei ScaleART-Achsen beispielsweise kommen bis zu zwölf zum Einsatz – und gefrästen Stahlzahnradern erreicht werden. Eine Antriebsachse, die sich nur schwergängig drehen lässt, benötigt eine wesentlich höhere Antriebsleistung, die durch geringere Fahrzeiten erkaufte wird und produziert in aller Regel störende Arbeitsgeräusche, die mitunter den Motorsound eines Modells überlagern.

Eine weitere Basis-Voraussetzung für Antriebsachsen ist die Fähigkeit, die unterschiedlichen Drehzahlen des kurveninneren und kurvenäußeren Rads auszugleichen, um überhaupt die vorbildgetreue Kurvenfahrt zu ermöglichen. Dies geschieht durch

ein in der Achse integriertes so genanntes Differential. Durch den Einsatz eines Diffs verringert sich der Wendekreis erheblich und das Modell lässt sich agil auf der Straße bewegen. Die Funktionsweise von Differenzialen wurde übrigens bereits 100 vor Christus erfunden. Damals in einem mechanischen Planetarium eingesetzt, geriet es wieder in Vergessenheit und wurde von Leonardo da Vinci neu erfunden. Die ältesten, uns heute bekannten Varianten stammen aus dem Jahre 1827. Seitdem hat sich an der Wirkweise nichts geändert.

Im Käfig

Das Kegeldifferential ist die effizienteste Diff-Form im Funktionsmodellbau und findet sich auch in allen ScaleART-Achsen wieder. Dabei sind Kegelräder so im Käfig angeordnet, dass sie eine Relativbewegung zwischen rechter und linker Abtriebsseite zulassen. Die Kegelräder sind dabei meist aus Lagerwerkstoffen wie Bronze oder Messing gefräst. Das Antriebsritzel für den Käfig sowie der Käfig und die Abtriebswellen selbst sind kugellagert. Mit einem Hochleistungsfett gefüllt, halten Kegeldifferenziale meist sehr lange ohne Wartung aus. Die für die Achse maßgebende Untersetzung ergibt sich aus den Zahnzahlen des kugellagerten Eingangsritzels und der Verzahnung am Differenzialkäfig.

Im Gelände sind gesperrte Differentialachsen unverzichtbar



Ein eventuell vorhandenes Vorgelege muss natürlich berücksichtigt werden. Die Gesamtübersetzung der Achse ist dann das Produkt aus Vorgelege-Untersetzung und Differential-Untersetzung. Die Zahnzahl der Kegelräder im Käfig spielt für die Gesamtübersetzung keine Rolle.

Antriebsachsen sind zudem nach den Rädern der wichtigste Garant für die notwendige Traktion im Gelände. Denn verlässt ein Fahrzeug die befestigte Straße, wird aus dem Vorteil eines Differenzials sehr schnell ein Nachteil. Einige Räder verlieren dann nämlich die Traktion und drehen durch, während andere einfach – wie das komplette Fahrzeug – stehenbleiben. Im Offroad-Bereich ist daher der Einsatz einer so genannten Differenzialsperre unverzichtbar. Die Sperre verteilt die Antriebskraft gleichmäßig auf rechte und linke Seite, sodass selbst bei Kontaktverlust eines Rads das andere Rad weiter Vorschub erzeugen kann. Neben der Visco und der automatischen Sperre gibt es für den problemlosen und haltbaren Einsatz im Modell nur eine Wahl: die mechanische Sperre.

Bei einer mechanischen Sperre, wie sie in allen ScaleART-Achsen serienmäßig eingebaut ist, werden durch eine Schaltklaue der Käfig und der Abtrieb formschlüssig verbunden. Somit entsteht ein starrer Durchtrieb

Markt
Trucks
Technik
Specials
Rubriken

Markt
Trucks
Technik
Specials
Rubriken

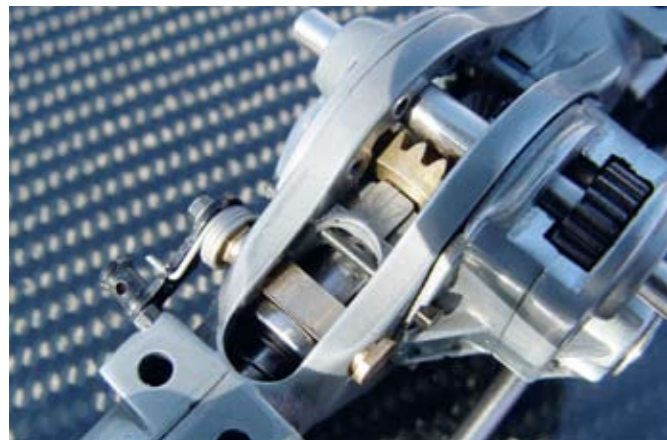
Markt

Trucks

Technik

Specials

Rubriken



Die Differenzialsperre wird über den außen liegenden Hebel aktiviert

zwischen rechter und linker Abtriebsseite. Die Betätigung erfolgt dabei federunterstützt, sodass ein Verkanten beziehungsweise Blockieren oder eine Überbelastung des Betätigungsservos ausgeschlossen ist. Zudem ist die Ansteuerung über einen flexiblen Bowdenzug möglich, der nur in eine Richtung Kräfte übernehmen kann.

Angetriebene Lenkachsen

Die gleichen Qualitätskriterien, die Hinterachsen erfüllen müssen, treffen selbstverständlich auch auf angetriebene Lenkachsen zu. Zusätzlich kommt jedoch noch ein weiterer, nicht zu vernachlässigender wichtiger Aspekt hinzu. Zur Realisierung des Lenkeinschlags muss natürlich pro Rad ein Gelenk verbaut werden. Dabei kann man wiederum zwei Arten unterscheiden. Einfache Gelenke und Gelenke mit Gleichlauf, die Doppel-Kardangeln.

Einfache Gelenke wirken dabei wie ein Getriebe. Das heißt, dass aus einer gleichmäßigen Antriebsdrehzahl am Rad eine pulsierende Drehzahl wird. Die getriebene Welle dreht sich während einer Umdrehung zweimal etwas schneller und zweimal etwas langsamer als die Antriebswelle. Der dabei entstehende so genannte Kardanfehler nimmt mit dem Knickwinkel zu. Im Klartext bedeutet dies, dass das Modell bei vollem Lenkeinschlag stottert und im schlimmsten Fall sogar hakt. Der Lenkwinkel ist bei dieser Variante daher stark begrenzt. Ein einfaches Gelenk ist demnach, sofern man sich ein gut funktionierendes Modell wünscht, denkbar ungeeignet.



Doppel-Kardangeln heben die Drehzahlverschiebung durch gegenseitige Anordnung der Gelenkbauteile wieder auf

Ausgleich

Doppel-Kardangeln stellen eine einfache, aber dennoch geniale Lösung für dieses Problem dar. Hier wird die beim einfachen Kardangeln entstehende Drehzahlverschiebung durch gegenseitige Anordnung der Gelenkbauteile wieder aufgehoben. Um ein Gelenk mit Gleichlauf zu erhalten, müssen an An- und Abtriebsseite die gleiche Drehzahl und damit auch das gleiche Drehmoment anliegen. Ein weiterer Vorteil des Doppel-Kardangelns ist der größere mögliche und auch einsetzbare Lenkwinkel. Das Modell hat einen kleineren Wendekreis und kann dabei trotzdem sein volles Drehmoment entfalten. Dass die angetriebenen ScaleART-Lenkachsen wie ihre großen Vorbilder mit Doppel-Kardangeln ausgestattet sind, stellt also keinen Luxus sondern eine konstruktive Notwendigkeit dar.

War es in der Vergangenheit in der Regel so, dass eine angetriebene Vorderachse immer ihren Ursprung in einer umgebauten Hinterachse fand, wurde die angetriebene Lenkachse von ScaleART eigens als solche konzipiert. Die entscheidenden Vorteile liegen auf der Hand: Die Achsschenkel sind nicht nachträglich auf den Achskörper montiert, sondern das Gehäuse ist einteilig und verfügt über die notwendige Festigkeit.

Gutes Gefühl

Bleibt die Gretchenfrage, wie viel Antriebsachsen man in sein Modell einbaut? Man könnte die Antwort so formu-



Geländegängiges Vierachs-fahrgestell mit Allradantrieb

ScaleART-Achsen

Die Modellbaumanufaktur ScaleART hat eine Vielzahl hochwertiger Achsen im Programm, die mit einer lebenslangen Garantie versehen sind. Die Achsen sind in folgenden Kombinationen lieferbar:

- Angetriebene Hinterachse mit Durchtrieb und zuschaltbarer Differenzialsperre
- Angetriebene Hinterachse ohne Durchtrieb und zuschaltbarer Differenzialsperre
- Angetriebene Vorderachse mit Durchtrieb und zuschaltbarer Differenzialsperre
- Angetriebene Vorderachse ohne Durchtrieb und zuschaltbarer Differenzialsperre
- Seit Kurzem gibt es die Achsen auch als Tuning-Parts für Tamiya-Modelle

lieren: Wer braucht heute ein Alltags-Auto mit über 100 PS? Viele nutzen nicht mal 50 Prozent der gegebenen Möglichkeiten in einem modernen Fahrzeug. Aber: Es ist gut zu wissen, dass man könnte, wenn man wollte. Mittlerweile werden Baustellenfahrzeuge fast generell mit Allradantrieb ausgestattet, das bedeutet, jede Achse des Fahrzeugs ist angetrieben. In der Szene ist es auch durchaus üblich, bereits aufgebaute Modelle von 8x4 auf 8x8 oder von 6x4 auf 6x6 aufzurüsten. Wer möchte im Gelände schon gerne stehen bleiben, wenn andere weiterfahren können?

Generell kommt es natürlich immer darauf an, wie man das Modell einsetzen möchte. Mit steigender Erfahrung traut man sich immer weiter ins schwere Gelände. Das Modell wird nicht mehr geschont und man kommt an steilen Hängen an seine beziehungsweise an die Grenzen der Traktion. Spätestens dann wird auch die Vorderachse angetrieben. Dass die Vorderachse in diesem Fall natürlich auch sperrbar sein sollte, liegt auf der Hand. An dieser Stelle sind die Antworten auf zwei Grundsatzfragen von elementarer Bedeutung. Soll mein Baustellenfahrzeug in hartem Gelände genauso zurecht kommen wie auf Asphalt? Fahre ich mit meiner Fernverkehrs-Sattelzugmaschine nur in ebenem Gelände oder sollen auch große Steigungen bewältigt werden?

Für Fernverkehrs-Sattelzugmaschinen, Kofferrzüge und dergleichen stellt sich im Prinzip nur die Frage, ob die Vorderachse nur gelenkt oder auch angetrieben werden soll. Eine Fernverkehrs-Sattelzugmaschine muss natürlich nicht über eine angetriebene Vorderachse verfügen, da die Traktion der Hinterachsen in aller Regel ausreicht. Doch im Schwerlastbereich und auch bei steilen Anstiegen in Kombination mit unbefestigten Straßen ist eine angetriebene Vorderachse oft Gold wert. Man stelle sich vor, wie ein komplett ausgebautes Sattelzug am Übergang zu einem Hang oder im Gelände steht. Ganz schnell bleibt hier die Kombination aus Zugmaschine und Auflieger trotz beweglicher Sattelplatte stehen, da das Gespann zwischen Vorderachse Zugmaschine und den Aufliegerachsen eine Brücke bildet. Die angetriebenen Achsen hängen zwar nicht direkt



in der Luft, aber dennoch fehlte die nötige Traktion, um weiter zu fahren. Mit einer angetriebenen Vorderachse gäbe es in solchen Situationen keine Probleme.

Bei Produkten wie diesem Vorderachskörper von ScaleART kommen hochwertige Materialien mit langer Lebensdauer zum Einsatz

Optimierung

Man muss kein Perfektionist sein um festzustellen, dass eine angetriebene Achse ein Modell immer optisch schöner und technisch anspruchsvoller macht. Demnach spielt dieser Aspekt neben allen funktionalen Vorteilen immer eine weitere entscheidende Rolle bei der Überlegung, wie viele Achsen angetrieben werden sollen. Vor allem in Vitrinen mit Glas- oder Spiegelboden kommen alle Details der hochwertigen Achsen bestens zur Geltung.



Markt

Trucks

Technik

Specials

Rubriken