

## 23.04.2025 Selbst ist der Anhänger

Ein Anhänger ist ein Anhänger, und führt als solcher kein Eigenleben, oder? Er treibt nicht an, er lenkt nicht, er läuft einfach nur blind hinterher. Allerdings birgt das reine Hinterherlaufen ein paar Tücken, auf die der Lenker des Zugfahrzeugs achten muss, um keine Schäden an Infrastruktur oder anderen Verkehrsteilnehmern zu verursachen. Die vielleicht größte Schwierigkeit ergibt sich aber erst, wenn es darum geht, den Anhänger rückwärts in eine enge Einfahrt zu rangieren, womöglich bei laufendem Verkehr. Respekt vor den Fahrern, die solche Manöver souverän beherrschen .



Könnte man nicht den Nachläufer zu einem eigenständigen Fahrzeug umfunktionieren, sozusagen upgraden? Wie könnte das funktionieren? Welche Vorteile würden sich dadurch ergeben?

### Technik:

Der selbstfahrende Anhänger benötigt einige Elemente:

- Lenkung
- Antrieb
- Energie
- Steuerung

Als **Lenkung** empfiehlt sich eine elektromechanische Lenkung, ähnlich den im PKW gebräuchlichen Systemen. Der Lenkwinkel sollte nicht zu klein sein, damit selbstständiges Rangieren auch in engsten Verhältnissen möglich ist. Die Lenkgeschwindigkeit spielt nur eine untergeordnete Rolle, da die Lenkvorgänge im Vergleich zum PKW in Zeitlupe ablaufen. Deshalb richtet man bei der Lenkübersetzung das Augenmerk auf die Lennkraft.

Beim **Antrieb** kommt der bei PKWs verpönte Radnabenmotor zum Einsatz, denn die thermische Belastung ist erheblich geringer als im PKW. Für den Anhängerantrieb gilt: Drehmoment ist wichtiger als Leistung. Der elektrische Radnabenmotor übernimmt außerdem die Ladung der Batterie, sodass sich eine Ladung über das elektrische Stromnetz erübrigt.



Elektrischer Radnabenantrieb

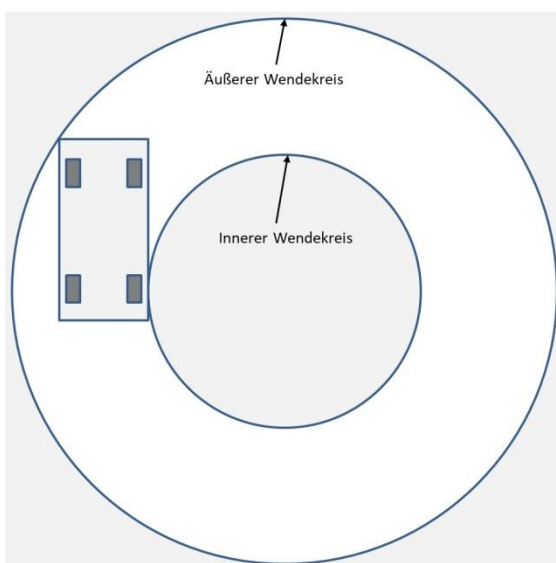
Die **Energie** für beide Systeme stammt aus einer Li-Ion Batterie im Unterflur. Die Batterie wird über die beiden Radnabenmotoren im geschleppten Zustand geladen.

Die **Steuerung** von Antrieb und Lenkung erfolgt über ein eigenes Steuergerät. Es wird vom Zugfahrzeug aus ferngesteuert, solange der Anhänger geschleppt wird, oder mit Hilfe einer eigenen Anhängersteuerung im abgehängten Zustand.

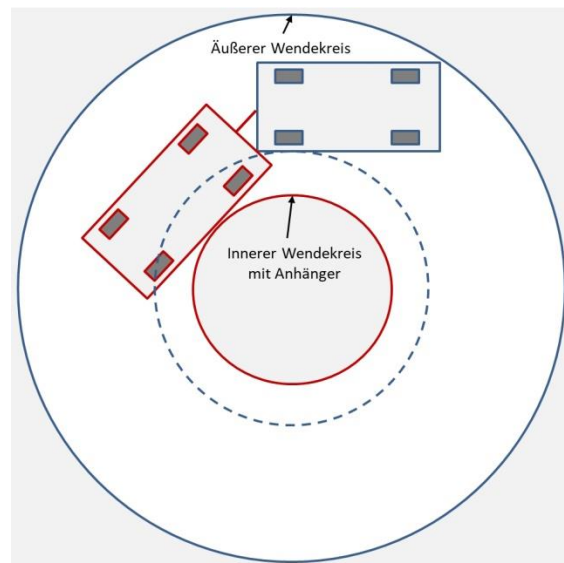
**Einsatzmöglichkeiten:**

**Verbesserung des Kurvenradius:**

LKW-Fahrten mit Anhänger in Innenstädten sind eine knifflige Angelegenheit. Im Internet existieren ein Reihe von Fahrten mit Fahrschülern, bei denen die Schwierigkeiten deutlich werden: [LKW Fahrstunde Stadt extrem mit Anhänger](#). Das wichtigste Kriterium ist, vor engen Kurvenradien möglichst weit auszuholen, damit der Anhänger die Kurve schafft, ohne irgendwo anzuecken. Da werden Kreisverkehre zu Herausforderungen. Der Grund ist der gegenüber reinen Zugfahrzeugen nochmals vergrößerte innere Wendekreis.



Wendekreise Zugfahrzeug alleine



Wendekreise mit nicht gelenktem Anhänger

Mit gelenkten Vorderrädern beschreibt der Anhänger denselben Kreis wie das Zugfahrzeug. Der innere Wendekreis verkleinert sich nicht. In der Praxis passiert folgendes:  
Je nach Einschlagwinkel der Vorderräder des Zugfahrzeugs berechnet die Steuerelektronik des Anhängers den Einschlagwinkel der Vorderräder des Anhängers. Der Anhänger fährt sozusagen in den Spuren des Zugfahrzeugs.

#### **Rangieren mit angehängtem Anhänger:**

Die hohe Kunst des LKW-Fahrens mit zweiachsigem Anhänger ist das Rückwärtsrangieren in eine enge Einfahrt hinein. Da kann es schon mal passieren, dass der unglückliche Pilot seine Fahre so hinstellt, dass es weder vorwärts noch rückwärtsgeht. Eine gelenkte Achse des Anhängers vereinfacht das Procedere erheblich. Der Anhänger kann agieren wie eine Verlängerung des Zugfahrzeugs.

#### **Selbsttätiges Rangieren:**

Das Zugfahrzeug kuppelt den Anhänger ab, jemand schnappt sich die am Anhänger befindliche Fernsteuerung, und rangiert den Anhänger an die gewünschte Position - einfacher als die Bedienung einer Drohne oder eines Krans. Während die Lademannschaft den Anhänger in aller Ruhe ohne Hektik entlädt, fährt das Zugfahrzeug entweder zu seinem eigenen Bestimmungsort weiter, oder es fährt selber an die Rampe zum Entladen, oder es hängt einen freien oder beladenen Anhänger an und kann sofort wieder losfahren.

#### **Unterstützung des Zugfahrzeugs auf glattem Untergrund:**

Bei Schnee und Eis stoßen die LKWs mit nur einer angetriebenen Achse sehr schnell an die Grenzen der Traktion. Zu beobachten auf den Autobahnen, wo LKWs selbst bei kleinsten Steigungen liegenbleiben und den Verkehr blockieren. Da kann eine weitere angetriebene Achse wertvolle Unterstützung liefern. Auch wenn die Geschwindigkeit des Fuhrwerks sehr gering ist, Hauptsache es geht vorwärts.

#### **Tandemachsanhänger:**



Das Potential des Selbstfahrens ist bei Tandemachsanhängern bei weitem nicht so groß, wie beim Zweiachser. Zudem benötigt man noch ein Stützrad an der Vorderseite, das allerdings nicht unbedingt lenkbar sein muss. Denn die Kurvenfahrt lässt sich ohne lenkbare Achse ganz einfach durch links/rechts unterschiedliche Drehzahlen bewerkstelligen.

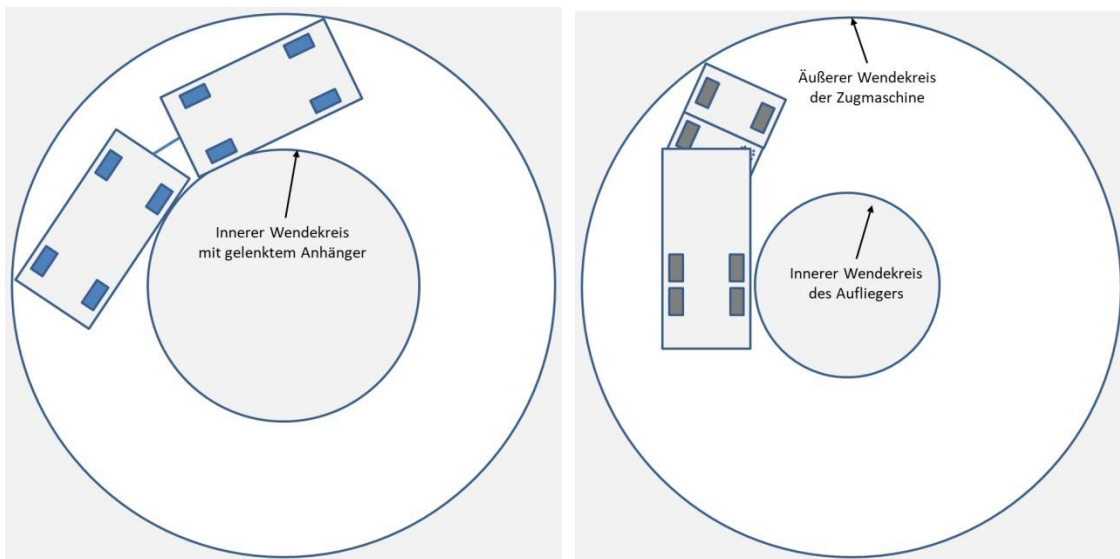
### Unterschied zum Sattelschlepper:



Sattelzugmaschine mit Auflieger

Eine Sattelzugmaschine ist mit den unterschiedlichsten Aufliegern kombinierbar. Das bedeutet, man kann einen Auflieger zum Be- und Entladen abstellen, den nächsten ankoppeln und sofort weiterfahren. Das Zugfahrzeug selbst kann nichts transportieren, das heißt selbst bei kleineren Frachten ist immer der gesamte große Dampfer unterwegs.

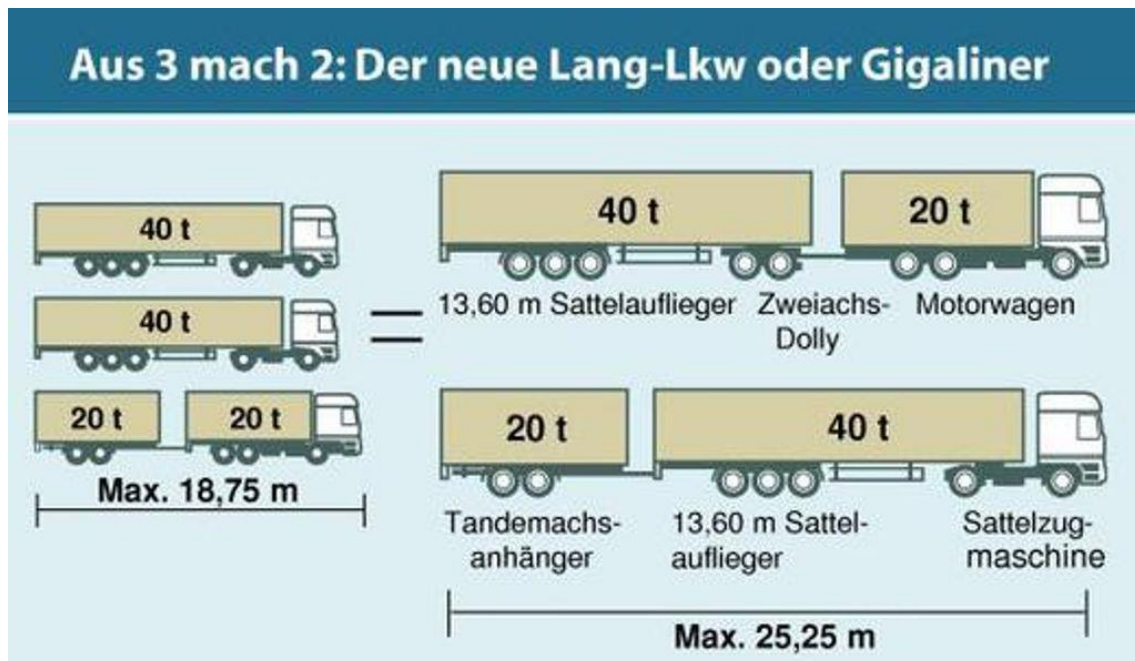
Im Vergleich zum Zweiachsanhänger ist das Rückwärtsrangieren relativ einfach. Man muss nur genügend Rangierfläche zur Verfügung haben. Das trifft auch auf die Kurvenradien zu. Ein Sattelschlepper ist in Ortschaften ein unbewegliches, von normalen Verkehrsteilnehmern und Straßenbauern gefürchtetes Monster, das nur mit Mühe um enge Kurvenradien herumkommt. Das Problem ist der winzige innere Wendekreis.



Wir halten fest: Der Anhängerzug mit lenkbarem Anhänger ist dem Sattelzug hinsichtlich Flexibilität und Wendigkeit **deutlich** überlegen.

## Die Politik:

Marode Straßen, einsturzgefährdete Brücken - da steht ganz oben auf der Liste ganz bestimmt die Sanierung der Infrastruktur? Schön wär's! Priorität Nr. 1 ist die Zulassung der Gigaliner. Das ist Verkehrspolitik vom Feinsten, verursacht von drei verkehrspolitischen Komplettversagern der CSU.



Länger und schwerer, da freuen sich Asphalt und Brücken. Und die Autofahrer, die bereits mit dem herkömmlichen LKW-Verkehr ihre liebe Not haben. Husch, husch, ab in den Straßengraben, der Gigant kommt. Wenn er denn um die Ecken kommt, ohne alles abzuräumen, was ihm im Weg steht.

## Schadensentstehung an Asphalt und Brücken:

Für Stahl und Eisen gibt es die sogenannte Wöhlerkennlinie. Sie gibt Aufschluss darüber, bis zu welcher Belastung das Material dauerhaft ist. Wird dieser Wert überschritten, erleidet der Werkstoff Schaden, und die Dauerfestigkeit nimmt ab. Bei regelmäßiger Belastung über der Dauerfestigkeitsgrenze kommt es zum Bruch.

Was die Belastung der Teerdecke unserer Straßen anbetrifft, so besagt eine gern zitierte Formel: Ein LKW belastet die Straße ebenso wie 1000 PKWs. Das ist falsch. Auch die Teerdecke hat eine Art Wöhlerkennlinie mit einer Belastungsgrenze, bis zu der keine Schädigung auftritt. Liegt diese oberhalb der Belastung durch PKWs und Transportern bei beispielsweise 10 Tonnen, so können beliebig viele Fahrzeuge mit weniger als 10 Tonnen die Straße benutzen. Ein einziger LKW hingegen kann dazu führen, dass sich mikroskopisch kleine Risse im Asphalt bilden. Jeder weitere LKW vergrößert den Schaden soweit, bis schließlich PKWs das Werk der Zerstörung vollenden.

Was für die Straße gilt, gilt in erhöhtem Maße für Brücken. Die meisten Brücken sind für den enorm angestiegenen LKW-Verkehr nicht ausgelegt. Die Frage ist nur, wie lange eine Brücke die permanente Überforderung aushält, bis sie einstürzt. Und ob die Inspektoren wirklich in

der Lage sind, den Grad der Schädigung eindeutig festzustellen. Da ist Skepsis angebracht.  
Kann man kaputte Brücken überhaupt sanieren?

Ist das reiche Deutschland ein Entwicklungsland? Gemessen an Infrastruktur und sozialen Einrichtungen (Schulen, Kitas, Wohnungen, ...) liegt dieser Schluss nahe. Aber jetzt wird alles besser. 500 Mrd. Euro steckt die Politik in die Sanierung der Infrastruktur. Wo werden die landen? Vermutlich im Untergrund in Stuttgart und München. Oder im Bau neuer Autobahnen.

Entschuldigung für diese negative Sicht der Dinge. Aber im Kapitalismus fließt das Geld immer aufwärts, zu den Leuten, die schon jetzt viel zu viel haben. Wir hingegen müssen schauen, wie wir über die Runden kommen. Aber das ist wieder eine andere Geschichte.

**Kaum jemand belohnt Vorbeugungsmaßnahmen.** (Nassim Nicholas Taleb)

**Jacob Jacobson**

[www.der-autokritiker.de](http://www.der-autokritiker.de)