

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural  
**Band:** 99 (2001)  
**Heft:** 2  
  
**Artikel:** 40-Tönnner auch auf den Güter- und Waldstrassen  
**Autor:** Hirt, Richard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235735>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 40-Töner auch auf den Güter- und Waldstrassen

Der Verkehr mit vierachsigen Lastwagen mit einem Gesamtgewicht von 32 Tonnen und mit fünfachsigen Sattelschleppern mit einem Gewicht von 40 Tonnen wird in der Schweiz und somit auch auf den Wald- und Güterstrassen zu einem Standard werden. Die vorläufigen Untersuchungen zeigen, dass die Schadenwirkung dieser Lastwagen kleiner ist als häufig angenommen. Vierachsige Lastwagen mit zwei Doppelachsen und fünfachsige Sattelschlepper mit zwei Einzelachsen und einer Tripleachse wirken sich wegen der guten Lastverteilung günstig auf den Strassenoberbau aus. Sie verursachen sogar weniger Schäden als die Lastwagen, welche die zulässige Toleranz von 15% für die Holztransporte ausnützen. Eine Änderung der Grundlagen für die Dimensionierung der Wald- und Güterstrassen ist nicht nötig.

*Le trafic avec des camions à quatre essieux totalisant un poids de 32 tonnes et avec des camions semi-remorque à cinq essieux affichant un poids total de 40 tonnes deviendra standard en Suisse et, de ce fait, empruntera aussi des chemins de forêts et vicinaux. Les études préalables montrent que les dégâts provoqués par ces camions sont plus petits que ceux qu'on a souvent supposé. A cause de leur bonne répartition des charges sur la superstructure de la route, les camions à quatre essieux constitués de deux double essieux, ainsi que les camions semi-remorque à cinq essieux avec deux essieux simples et un triple essieu ont un effet favorable sur la superstructure. Ils occasionnent même moins de dégâts que les camions qui utilisent la tolérance de 15% admise pour le transport du bois. Une modification des bases de dimensionnement des chemins ruraux et forestiers n'est donc pas nécessaire.*

In Svizzera la circolazione degli autocarri a quattro assi con un peso totale di 32 tonnellate e delle motrici con semirimorchio a cinque assi di 40 tonnellate si estenderà anche alle strade normali e a quelle forestali. Da ricerche in corso, risulta che l'impatto nocivo di questi autocarri è inferiore a quanto previsto. Questi tipi di autocarri (a quattro assi e le motrici a due assi con rimorchi a triplo asse) hanno, grazie alla ripartizione ottimale del carico, un impatto migliore sulla soprastruttura stradale. Infatti, provocano meno danni degli autocarri più leggeri che sfruttano la tolleranza consentita del 15% per i trasporti di legname. Di conseguenza, non si rende necessaria una modifica delle disposizioni per il dimensionamento delle strade normali e di quelle forestali.

R. Hirt

Die schweizerische Verkehrspolitik ist seit Beginn der Neunzigerjahre stark im Umbruch. Auslöser waren umweltpolitische Anliegen (Alpeninitiative, Bahn 2000, NEAT) und vor allem die Annäherung an die EU. Die Schweiz hat seit 1993 die Vorschriften über Masse und Gewichte der Lastwagen (mit Ausnahme der 28-Tonnen-Limite) schrittweise an die europäi-

schen Bestimmungen angepasst. 1997 haben beide Kammern des Parlaments im beschleunigten Verfahren die Anpassung des Strassenverkehrsgesetzes (SVG) an die EG-Richtlinie Nr. 85/3 des Rates vom 29. Dezember 1984 über die Gewichte, Abmessungen und bestimmte andere technische Merkmale bestimmter Fahrzeuge des Güterverkehrs angenommen. Die 28-Tonnen-Limite wird mit dem Inkrafttreten des Landverkehrsabkommens mit der EU definitiv aufgehoben. Ab 2005

können 40-Töner ohne Einschränkungen in der Schweiz verkehren. Bereits im nächsten Jahr wird die Gewichtslimite für Lastwagen von 28 auf 34 Tonnen erhöht. Für die Übergangsfrist sind im Abkommen für 2001 und 2002 jährlich je 300 000 Kontingentsbewilligungen für Fahrten mit 40-Tönern für inländische Transporteure und solche aus der EU vorgesehen. Für die darauffolgenden Jahre sind es je 400 000 Bewilligungen.

Ohne sich wirklich Rechenschaft über die Auswirkungen auf das Strassen- und Wegnetz zu geben, haben nach dem Jahrhundertsturm «Lothar» die eidgenössischen Räte in der Fühjahrssession 2000 die Zulassung von Ausnahmetransporten mit 40-Tönern für den Abtransport des Sturmholzes gestattet.

Die für den Strassenbau wichtigsten Neuerungen der letzten Jahre waren die Verbreiterung der Lastwagen von 2.50 m auf 2.55 m und die Erhöhung der zulässigen Gesamtgewichte. Beim zweiachsigen Lastwagen wurde das Gesamtgewicht von 16 auf 18 Tonnen, beim Dreiachser von 25 auf 26 Tonnen erhöht. In den vom Bund festgelegten Grenzzonen gilt schon heute die 40-Tonnen-Limite, für den kombinierten Containerverkehr (ISO-Container) sogar eine praktisch flächendeckende 44-Tonnen-Limite. Vor allem wegen der starken Schadenwirkung grosser Achslasten wurde die zulässige Achslast in der EU und in der Schweiz von 12 auf 11.5 Tonnen zurückgenommen.

Im Zusammenhang mit der generellen Einführung der 40-Tonnen-Limite stellt sich die Frage, wie sich die höheren Gesamtgewichte auf den Oberbau bzw. auf den Lebenszyklus der Strassen auswirken werden. Es wird schon lange befürchtet, dass vor allem bei den schwach dimensionierten Oberbauten der Kantons-, Gemeinde-, Wald- und Güterstrassen im ländlichen Raum starke strukturelle Schäden auftreten könnten, was sehr schnell zu kostspieligen Verstärkungsmassnahmen führen würde. Erstaunlicherweise gibt es aber zur Problematik des Einflusses höherer Gesamtgewichte auf den Strassenoberbau auch in der Schweiz nur wenige Untersuchungen.

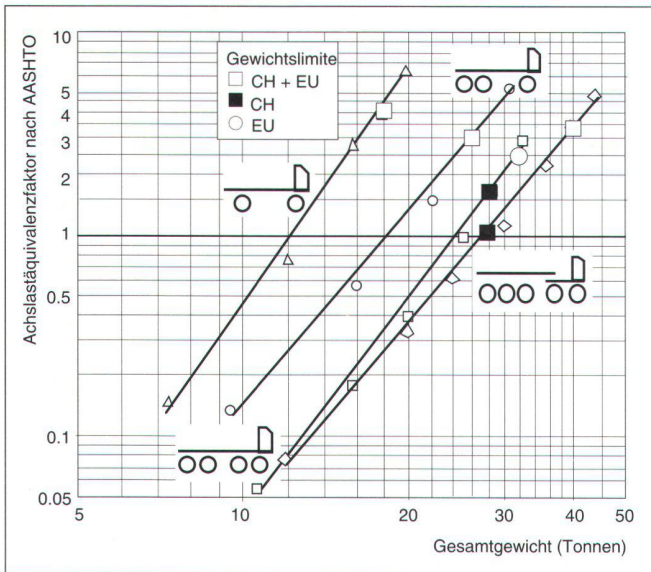


Abb. 1: Schadenwirkung in Normachslasten (Summe der Achslastäquivalenzfaktoren) in Funktion des Gesamtgewichts für verschiedene Lastwagentypen.

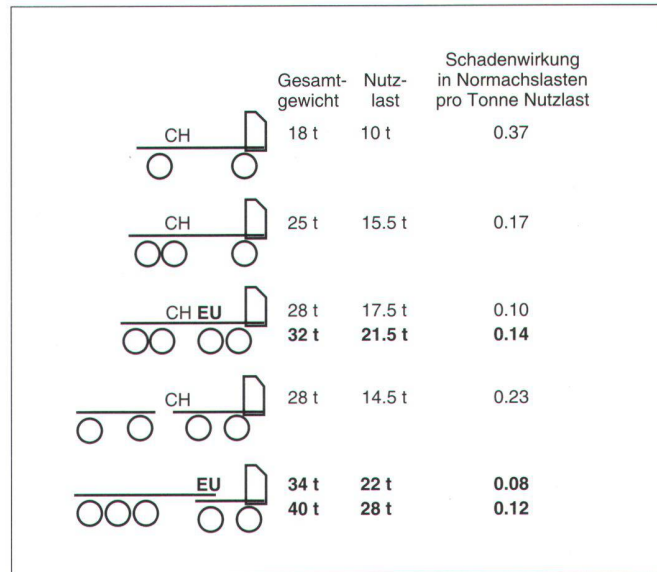


Abb. 2: Schadenwirkung (Achslastäquivalenzfaktoren) pro Tonne Nutzlast.

## Abschätzung der Schadenwirkung höherer Achslasten

Die Ergebnisse des AASHTO Road Tests haben gezeigt, dass die Schadenwirkung der Fahrzeuge etwa in der 4. Potenz mit der Grösse der Achslast zunimmt. Für die Dimensionierung des Oberbaus und die Lebensdauer der Strassen und Wege sind somit vor allem die Grössen der Achslasten sowie Art und Anordnung der Achsen bei den verschiedenen Lastwagentypen massgebend. Mit dem PC-Programm TrailerWin der Firma Trailer Corporation, Korkkola (FIN), welches im Lastwagenbau eingesetzt wird, können die Achslasten der verschiedenen Achstypen in Funktion des Gesamtgewichtes für die meisten europäischen Lastwagen bestimmt werden. So detaillierte Daten über Gewichte und Masse von Lastwagen waren in dieser Genauigkeit für die Strassendimensionierung noch nie verfügbar. Die Berechnungen der Achslasten, ausgehend vom Leergewicht bis über das zulässige Gesamtgewicht hinaus, zeigen, dass ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen dem Gesamtgewicht der Lastwagen und den Achslasten besteht (Hirt, Moiso 1999).

Aus diesen Beziehungen können mit Hilfe der Achslastäquivalenzfaktoren nach AASHTO die Schadenwirkungen für den gesamten Gewichtsbereich der verschiedenen Fahrzeuge mit unterschiedlicher Achskonfiguration (Zwei-, Drei-, Vier-, und Fünfachser) in Funktion der Gesamtgewichte bestimmt werden (Abb. 1). Diese Berechnungen führen zu Potenzfunktionen, welche sich im doppelt logarithmischen Massstab als Geraden darstellen lassen. Damit kann die Schadenwirkung, ausgedrückt als Anzahl Normachslasten, für die verschiedenen Lastwagentypen in Funktion des Gesamtgewichts angegeben werden. Nicht berücksichtigt in diesen Ergebnissen sind Faktoren wie z.B. strassenschonende Fahrzeugfederungen, Fahrzeugreifen und Reifendruck. Diese Auswirkungen sind aber eher klein und können im Rahmen einer Abschätzung der Schadenwirkung einer Verkehrsbelastung vernachlässigt werden.

Die Ergebnisse bestätigen die Erkenntnisse früherer Untersuchungen (Hirt 1997) über die strassenschonende Wirkung der Doppel- und Dreifachachsen im Vergleich zu den Einzelachsen.

Bei maximaler Ausnützung der EU-Gewichtslimiten beträgt die Schadenwirkung (Summe der Achslastäquivalenz-

faktoren für den gesamten Lastwagen) für den Zweiachser etwa 4, für den Dreiachser 3, für den Vierachser 2.5 und für den fünfachsigem Sattelschlepper 3.3 Normachslasten. Mit der heute noch gültigen schweizerischen 28-Tonnen-Limite ist die Kapazität der vier- und fünfachsigem Lastwagen schlecht ausgenützt, deshalb sind die entsprechenden Achslastäquivalenzfaktoren deutlich tiefer (Abb. 1).

Die vielfach geäusserte Vermutung, dass die höheren Gesamtgewichte auch grössere Strassenschäden verursachen, scheint sich somit nicht zu bestätigen. Es ist nämlich zu berücksichtigen, dass eine bestimmte Gütermenge mit Lastwagen transportiert werden kann, welche bezüglich der Schadenwirkung günstigere Achskonfigurationen aufweisen und/oder dank grösserer Nutzlast weniger Fahrten notwendig machen. Eine gute Vergleichsmöglichkeit ergibt sich, wenn die Schadenwirkung (Achslastäquivalenzfaktoren) pro Tonne Nutzlast berechnet wird. Eine erste Übersicht über die in der Schweiz und in der EU häufigsten Lastwagentypen zeigt Abbildung 2 (mit TrailerWin gerechnete Werte). Diese Werte wurden unter der Annahme bestimmt, dass die Nutzlast voll ausgenützt wird, was allerdings je nach Transportgut nicht

immer der Fall ist. Beim Holztransport dagegen werden heute die zulässigen Gesamtgewichte (inkl. die gesetzlich zulässige Toleranz von 15%) meistens voll ausgenützt.

Den ungünstigsten Achslastäquivalenzfaktor mit 0.37 pro Tonne weist wie erwartet der zweiachsige Lastwagen auf. Sein Gesamtgewicht wurde 1994 in Angleichung an die EU ohne viel Aufhebens von 16 auf 18 Tonnen heraufgesetzt, obwohl diese Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts um 12.5% eine Vergrößerung der Schadenwirkung um 35% zur Folge hatte. Ebenfalls ungünstig sind die Langholzfahrzeuge sowie der klassische schweizerische Anhängerzug mit je 2 Achsen an Lastwagen und Anhänger. Mit zunehmender Anzahl Achsen, insbesondere in Kombination mit den lastmässig günstigen Doppel- und Tripleachsen, liegen auch die EU-konformen Vierachslastwagen und fünfachsiges Sattelschlepper mit Lastäquivalenzfaktoren von etwa 0.10 bis 0.15 pro Tonne Nutzlast in einem günstigen Bereich.

### Folgerungen

Diese Untersuchungen zeigen, dass sich die vier- und fünfachsiges Lastwagen und Sattelschlepper mit EU-konformen höheren Gesamtgewichten günstig auf den Oberbau der Strasse auswirken. Die Le-

bensdauer des sekundären Strassennetzes wird eher verlängert, weil auf Wald- und Güterstrassen eine gleiche Menge mit weniger Fahrten durch strassenscho-nende Lastwagen transportiert werden kann. Die Oberbaudimensionierung für Nebenstrassen im ländlichen Raum und für die Wald- und Güterstrassen muss nicht geändert werden. Die Produktivitätszunahme bei den Lastwagentransporten von teilweise über 50% würde zu einer Reduktion der Transportkosten führen. Der Preisvorteil wird aber durch die Schwerverkehrsabgaben wieder abgeschöpft. Allerdings sieht der Bundesrat vor, für Holztransporte einen Viertel der Abgabe zurück zu erstatten. Welche Lastwagentypen für landwirtschaftliche Transporte optimal eingesetzt werden können, ist nicht bekannt. Wenig bekannt ist auch die Schadenwirkung der neuen Achskonfigurationen auf die Deckschicht, insbesondere auf die Naturbeläge. Auf jeden Fall ist der Einsatz von Vierachslastwagen mit einem Gesamtgewicht von 32 Tonnen und von fünfachsiges Sattelschleppern mit einem Gesamtgewicht von 40 Tonnen auf dem Netz der Nebenstrassen, der Wald- und Güterstrassen ökologisch, ökonomisch und technisch zweckmässig.

Es ist vorgesehen, diese Untersuchungen im Rahmen eines Forschungsauftrags der Eidg. Forstdirektion noch weiter zu ver-

tiefen und auch die Auswirkungen auf die Geometrie der Strassen (Breite, Verbreiterungen, Kurvenradien) zu überprüfen.

#### Literatur:

TRB 1990: Truck Weight Limits, Special Report 225, Transportation Research Board, Transportation Research Board, Washington, D.C., 1990.

Molzer, Ch. et al.: Auswirkungen von Achslasterhöhungen auf das Bundesstrassennetz, «Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Strassenforschung, Heft Nr. 450, Wien 1995.

Eisenmann, J.: Auswirkung einer zunehmenden Verkehrsbelastung durch Fahrzeuge des Schwerverkehrs auf die Strassenbeanspruchung, Strasse und Autobahn, Nr. 2, 1996, S. 65–67.

Hirt, R.: Wer hat Angst vor 40-Tönnern?, Schweizer Ingenieur und Architekt SI+A, Heft Nr. 49, 1997, S. 1010–1012.

Hirt, R.; Moisis, V.: Die Schadenwirkung verschiedenener Lastwagen auf den Strassenoberbau, Strasse und Verkehr, Nr. 8, 1999; S. 283–286.

Prof. Dr. Richard Hirt  
Forstliches Ingenieurwesen  
ETH Zentrum  
CH-8092 Zürich  
hirt@fowi.ethz.ch

# Wie? Wo? Was?

Das Bezugsquellenregister gibt Ihnen auf alle diese Fragen Antwort.