

ASTRA

Gigaliner
Verkehrstechnische Beurteilung
Kurzbericht

Kurzbericht

V3.0

30. Mai 2011

Bericht-Nr. 60.520.0 - 004 / tlu

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	1
1 Einführung	3
1.1 Ausgangslage und Auftrag	3
1.2 Rahmenbedingungen	3
2 Gigaliner	5
3 Schlüsselfragen	6
3.1 Überblick	6
3.2 Erkenntnisse	6
4 Strassennetze	15
4.1 Definition	15
4.2 Beurteilung	17
5 Schlussfolgerungen	22
6 Literaturverzeichnis	24
7 Abkürzungsverzeichnis	24
Anhang	25
A Übersicht der Aspekte einer hypothetischen Zulassung von Gigaliner nach Machbarkeitsstufen	25
A.1 Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigaliner nicht erlauben würden	25
A.2 Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigaliner nur unter Inkaufnahme von negativen Auswirkungen erlauben würden	26
A.3 Aspekte, welche einer hypothetischen Zulassung von Gigaliner nicht entgegenstehen würden	28

Projektleitung und Sachbearbeitung
Bernhard Oehry, Dipl. Elektro-Ingenieur
Therese Lüthi, MSc ETH in angewandter Mathematik

Management Summary

Fahrzeugkombinationen im schweren Sachentransport dürfen in der Schweiz sowie beim grenzüberschreitenden Verkehr innerhalb der EU eine Länge von maximal 18.75 Meter und ein Gewicht von maximal 40 Tonnen bzw. im kombinierten Verkehr 44 Tonnen aufweisen. In der EU gibt es Bestrebungen, die maximal zulässige Fahrzeuggesamtlänge und das maximal zulässige Gesamtfahrzeuggewicht zu erhöhen, so dass sogenannte **Gigaliner** im internationalen Verkehr zugelassen wären. Bei Gigalinern handelt es sich dabei um eine Fahrzeugkombination mit einer Länge von bis zu 25.25 Meter und mit einem Gesamtgewicht bis zu 60 Tonnen.

Sollte sich die Europäische Kommission dazu entschliessen, die Richtlinie, in welcher die höchstzulässigen Abmessungen und Gewichte schwerer Nutzfahrzeuge festgehalten sind, anzupassen und somit Gigaliner im internationalen Verkehr innerhalb Europa (ausgenommen Schweiz) zuzulassen, könnte die Schweiz unter Druck geraten, ihre Längen- und Gewichtslimiten für Fahrzeugkombinationen des schweren Sachentransports entsprechend zu erhöhen. Mit der vorliegenden Analyse sollen hierzu objektive und nachvollziehbare Beurteilungs- und Argumentationsgrundlagen erarbeitet werden.

Auf Basis der **drei Gigaliner-Kombinationen**, welche am wahrscheinlichsten auf dem schweizerischen Strassennetz auftreten würden, werden deren technischen und verkehrsmässigen Auswirkungen im Falle einer Zulassung auf dem schweizerischen Strassennetz oder Teilen davon analysiert. Da aktuell unklar ist, ob die EU nebst der maximal zulässigen Fahrzeuggesamtlänge auch das maximal zulässige Fahrzeuggesamtwicht erhöhen würde, wird bei der Analyse zudem unterschieden zwischen Gigalinern mit bestehender Gewichtslimite (40 Tonnen bzw. im kombinierten Verkehr 44 Tonnen) und Gigalinern mit auf 60 Tonnen erhöhtem Fahrzeuggesamtwicht. Für verschiedene Aspekte wird geprüft, ob eine Zulassung von Gigalinern möglich oder nicht möglich wäre. Allfällige kritische Punkte werden dargelegt und mögliche Massnahmen aufgezeigt.

Während der Analyse wird ersichtlich, dass sich einerseits die Gigaliner-Kombinationen in verschiedenen Punkten unterscheiden, andererseits Einschränkungen betreffend einer Zulassung von Gigalinern auf bestimmten Teilen des Strassennetzes unterschiedlich gravierend wären. Eine Analyse zu den Möglichkeiten und Einschränkungen bei einer Zulassung von Gigalinern wird deshalb für vier verschiedene Strassennetze durchgeführt.

Beim **ersten Strassennetz** wäre nur Transitverkehr auf der Nord-Süd-Achse zugelassen. Freigegeben wären die gesamte A2 Basel – Chiasso inkl. Verbindungsstrecken A3 Grenzübergang Basel-St. Louis-Autobahn und A3a Grenzübergang Rheinfelden Autobahn sowie die A4 zwischen den Verzweigungen Mutzentäli und Rütihof, die A14 und der Hauptstrassenabschnitt H15 zwischen A4 und Grenzübergang Thayngen.

Beim **zweiten Strassennetz** wären Gigaliner auf allen zusammenhängenden Autobahnen und Autostrassen (grün signalisiert) zugelassen.

Beim **dritten Strassennetz** würden alle grün signalisierten (auch nicht zusammenhängenden) Autobahnen und Autostrassen und zusätzlich alle blau signalisierten Hauptstrassen für Gigaliner freigegeben.

Das **vierte Strassennetz** umfasst das ganze schweizerische Strassennetz.

Eine **generelle Zulassung von Gigalinern ist zum heutigen Zeitpunkt auf keinem der vier betrachteten Strassennetze möglich**, sondern bedingt in jedem Falle gewisse Anpassungen an der Infrastruktur. Bereits bei der Einfahrt in die Schweiz gäbe es **kritische Punkte**, da Zollanlagen nicht auf Gigaliner ausgerichtet sind. Sowohl auf Zollanlagen als auch auf Raststätten, Rastplätzen, Schwerverkehrskontrollzentren und Warteräumen gibt es für Gigaliner keine Parkmöglichkeiten, da die heutigen Parkfelder zu kurz sind. Durch die erhöhte Fahrzeuggesamtlänge benötigen Gigaliner bei Ein- / Abbiegevorgängen und beim Manövrieren einen höheren Platzbedarf. Die Befahrbarkeit verschiedener Anlagen (Zoll, Raststätten, Anschlüsse bei Hochleistungsstrassen, Knoten, Kreisel etc.) wäre daher aus physischen oder rechtlichen Gründen vielfach nicht möglich. Bei einer Erhöhung des Fahrzeuggesamtwichts wäre einerseits die Tragfähigkeit verschiedener Kunstbauten, insbesondere Brücken, andererseits die Sicherheit

in Tunneln, speziell bei Gefahrguttransporten nicht mehr gewährleistet. Zudem können die bestehenden Rückhalteeinrichtungen einem 60 Tonnen schweren Gigaliner nicht standhalten.

Zudem gibt es nicht infrastrukturell bedingte Aspekte (z.B. ungenügender Mindestabstand), auf Grund welcher Gigaliner zum heutigen Zeitpunkt auf allen betrachteten Strassennetzen nicht zugelassen werden können. Teilweise wäre eine Zulassung möglich, sofern vorgängig dazu entsprechende Massnahmen umgesetzt würden. Je grösser das Strassennetz ist, welches für Gigaliner freigegeben würde, desto mehr kritische Punkte würde es geben, wodurch Massnahmen in einem grösseren Umfang erforderlich wären. Trotz verschiedener Massnahmen könnten nicht alle negativen Auswirkungen, welche je nach Gigaliner-Typ (länger bzw. länger und schwerer) unterschiedlich wären, behoben werden. Insbesondere zur Behebung von fahrzeugseitigen Problemen (z.B. Stabilität, Manövrierbarkeit etc.) könnten entsprechende Anforderungen an das Fahrzeug nur in Abstimmung mit der EU gestellt werden, da die Schweiz auf Grund verschiedener Abkommen mit der EU diesbezüglich grundsätzlich keine von der EU abweichenden bzw. zusätzlichen Vorschriften vorsehen darf. Mit Einbussen im Verkehrsfluss und bei der Verkehrssicherheit müsste gerechnet werden.

Beim **ersten Strassennetz** könnten geeignete Massnahmen gefunden werden, so dass die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Zulassung von Gigaliner gegeben wären. Es könnte nicht ausgeschlossen werden, dass die bereits heute kritische Situation am Zoll und bei Rastplätzen bzw. Raststätten auf Grund der Einbussen bei den Parkplatzkapazitäten sich deutlich verschärfen würde. Mit einem Aufwand von ca. 11 – 18 Mio. CHF¹ (Gigaliner mit bestehender Gewichtslimite) bzw. 23 – 74 Mio. CHF¹ (Gigaliner mit auf 60 Tonnen erhöhtem Gesamtgewicht) würde dieses Strassennetz insgesamt eine **mögliche Lösung** für die Handhabung von Gigaliner auf dem schweizerischen Strassennetz **darstellen**. Damit das heutige Verkehrssicherheitsniveau mehrheitlich gewährleistet werden könnte, wären teilweise weitere Massnahmen erforderlich, welche nur in Abstimmung mit der EU realisiert werden könnten.

Damit alle zusammenhängenden Autobahnen und Autostrassen (**zweites Strassennetz**) für Gigaliner freigegeben werden könnten, bedarf es für die Schaffung der erforderlichen Voraussetzungen Massnahmen in einem weitaus grösseren Umfang. Die Umsetzung der Massnahmen wäre für eine Zulassung von Gigaliner auf diesem Strassennetz zwingend erforderlich. Die Kosten, damit Gigaliner auf diesem Strassennetz zugelassen werden könnten, würden sich auf ca. 74 – 98 Mio. CHF¹ (Gigaliner mit bestehender Gewichtslimite) bzw. CHF 178 – 558 Mio. CHF² (Gigaliner mit auf 60 Tonnen erhöhtem Gesamtgewicht) belaufen. Es würde auch hier gelten, dass trotz Massnahmen die **heutige Sicherheit nicht überall gewährleistet** werden könnte.

Auf den Hauptstrassen, welche beim **dritten Strassennetz** hinzukommen, würde durch eine Zulassung von Gigaliner zusätzliche kritische Punkte bestehen, welche auf Hochleistungsstrassen nicht auftreten würden. Da die dadurch erforderlichen Massnahmen hohe Kosten verursachen würden und die kritischen Stellen auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse vermehrt nicht behoben werden könnten, hätte dies Übertretungen von Verkehrsregeln durch Gigaliner-Lenker zur Folge. Daraus resultierend wäre mit einer deutlichen Verschlechterung der heutigen Verkehrssicherheit und einer starken Zunahme an Schäden zu rechnen. **Eine Zulassung** von Gigaliner auf dem dritten Strassennetz ist daher **nicht möglich**.

Beim **vierten Strassennetz** würden sich durch eine Zulassung von Gigaliner die oben genannten Punkte deutlich verschärfen. Eine Zulassung von Gigaliner auf dem gesamten schweizerischen Strassennetz ist daher **grundsätzlich ausgeschlossen**.

¹ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt.

² Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt. Auch die Kosten betreffend Tunnelanierungen sind nicht im aufgeführten Betrag enthalten, da die erforderlichen Details zur Abschätzung der Kosten zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorliegen.

1 Einführung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

Die maximal zugelassenen Masse und Gewichte, welche Motorfahrzeuge und Anhänger sowie Fahrzeugkombinationen im schweren Sachentransport aufweisen dürfen, sind sowohl in der Schweiz³ wie auch in der EU gesetzlich geregelt. In der Schweiz dürfen Fahrzeugkombinationen maximal 16.5 Meter (Sattelzüge) bzw. 18.75 Meter (Lastenzüge) lang sein und ein Gesamtgewicht von 40 Tonnen bzw. im kombinierten Verkehr von 44 Tonnen nicht überschreiten. Dieselben Bestimmungen gelten für den internationalen Verkehr innerhalb der EU (Richtlinie 96/53/EG [2]). Innerhalb eines EU-Staates dürfen gemäss Richtlinie jedoch Fahrzeuge verkehren, deren Gewichte oder Masse von diesen Grenzwerten abweichen. In Schweden und Finnland sind beispielsweise seit Längerem Fahrzeugkombinationen mit einer Länge bis zu 25.25 Meter und einem Gesamtgewicht bis zu 60 Tonnen, sogenannte Gigaliner zugelassen.

Die langjährigen und positiven Erfahrungen mit Gigalinern in Skandinavien haben dazu geführt, dass in der Europäischen Kommission über eine Anpassung der Richtlinie 96/53/EG diskutiert wird, ob Gigaliner innerhalb der EU auch im internationalen Verkehr zugelassen werden sollten. Zudem werden in verschiedenen Ländern (den Niederlanden, Dänemark, Deutschland) Tests mit Gigalinern durchgeführt. Nebst Befürwortern der Anpassung der Richtlinie wie z.B. Schweden, Finnland, den Niederlanden, gibt es in der EU auch Gegner, z.B. Österreich, Baltische Staaten, Luxemburg, Griechenland. Ob eine entsprechende Anpassung der Richtlinie vorgenommen wird, und wie diese ausfallen würde, ist momentan unklar.

Für den Fall einer Anpassung der Richtlinie 96/53/EG und dass die EU-Kommission von der Schweiz fordern sollte, ihre Längenlimite und allenfalls auch die Gewichtslimite für Fahrzeugkombinationen des schweren Sachentransports entsprechend zu erhöhen, hat die Schweiz diese Studie über die Auswirkungen einer hypothetischen Zulassung von Gigalinern auf dem schweizerischen Strassennetz oder Teilen davon in Auftrag gegeben. Ziel dieser Studie ist, objektive Beurteilungs- und Argumentationsgrundlagen zu den technischen und verkehrsmässigen Auswirkungen zu erarbeiten.

Basierend auf vergleichbaren Studien aus dem Ausland wird geprüft, welche Erkenntnisse für die Schweiz relevant sind oder aber wo zusätzliche Abklärungen, insbesondere bei spezifisch schweizerischen Verhältnissen, erforderlich sind. Da die Auswirkungen durch Gigaliner je nach Strassennetz unterschiedlich ausfallen können, wird eine hypothetische Zulassung von Gigalinern schliesslich für vier verschiedene Strassennetze beurteilt.

1.2 Rahmenbedingungen

Für die vorliegende Studie sind als Rahmenbedingungen verkehrsrechtliche Aspekte und spezielle schweizerische Begebenheiten zu berücksichtigen.

1.2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Schweiz hat sich mit dem bilateralen Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen (MRA) zwischen der Schweiz und der EU verpflichtet, bei Motorfahrzeugen die Bau- und Ausrüstungsvorschriften der EU zu übernehmen. Es gilt zusätzlich, dass die in der EU für einen genehmigten Fahrzeugtyp ausgestellte Gesamtgenehmigung in der Schweiz anerkannt werden muss. Die Schweiz darf weitergehende Regelungen sowie höhere Abmessungen und Gewichte vorsehen, sofern diese nichtdiskriminierend angewandt werden.

³ In der Schweiz ist aktuell nur das maximale Gesamtgewicht im Strassenverkehrsgesetz (SVG) festgehalten; die maximalen Masse sind in der Verkehrsregelnordnung geregelt. Ende 2010 hat der Bundesrat im Parlament beantragt, die maximale Länge von Fahrzeugen für den schweren Sachentransport ebenfalls in das Strassenverkehrsgesetz aufzunehmen.

Da es sich bei den Gigaliner zum heutigen Zeitpunkt um Fahrzeugkombinationen handelt, wird nicht ein Fahrzeugtyp genehmigt und folglich auch keine Gesamtgenehmigung nach den technischen Richtlinien ausgestellt. Unter diesen Voraussetzungen würde also kein technisches Handelshemmnis geschaffen, wenn die Schweiz die Gigaliner nicht auf ihrem Strassennetz verkehren lässt. Sollte die EU Gigaliner aber EU-weit zulassen, würde dies vermutlich mit einer Änderung der Richtlinie 96/53/EG erfolgen.

Mit dem Landverkehrsabkommen (LVA [3]) hat sich die Schweiz jedoch verpflichtet, Rechtsvorschriften der Gemeinschaft – darunter die Richtlinie 96/53/EG – gleichwertig anzuwenden. Betreffend der Fahrzeuggewichte sieht das Landverkehrsabkommen eine Anpassung an die Gewichtslimiten zum Zeitpunkt der Unterzeichnung des Abkommens vor (neue EU-Gewichtslimiten verpflichten die Schweiz demnach nicht). Hinsichtlich der Fahrzeugabmessungen sieht das Landverkehrsabkommen keinen Vorbehalt seitens der Schweiz vor. Wenn Gigaliner mit der Richtlinie 96/53/EG EU-weit zugelassen werden, könnten sich Konflikte mit dem Landverkehrsabkommen ergeben, wenn ein Gigaliner mit 25.25 Meter aber mit nicht mehr als 40 Tonnen in die Schweiz einfahren will. Da im Strassenverkehrsgesetz [5] eine Höchstlänge für Fahrzeugkombinationen von 18.75 Meter festgeschrieben werden soll, müsste in diesem Punkt die Übernahme des Gemeinschaftsrechts verweigert werden.

Gemäss den Regelungen im Landverkehrsabkommen wäre die Schweiz nicht gezwungen, die neuen EU-Vorschriften zu übernehmen. Wenn die Ablehnung durch die Gemischte Kommission nicht akzeptiert würde, könnte die EU allenfalls gegen die Schweiz Retorsionsmassnahmen ergreifen. Dabei könnte es für die Schweiz hilfreich sein, dass auch die EU-Staaten im Alpenbogen, welche über vergleichbare topografische Verhältnisse verfügen wie die Schweiz nach speziellen Vorschriften rufen.

Für die Analyse der Schlüsselfragen wird davon ausgegangen, dass sowohl in der Schweiz als auch in der EU bestehende Gesetze, Richtlinien, Regelungen und Verordnungen betreffend herkömmlicher schwerer Nutzfahrzeuge bei einer Zulassung von Gigaliner vorerst nicht geändert bzw. angepasst würden. Davon ausgenommen wäre einzig die Anpassung der maximal zulässige Fahrzeuggesamtlänge sowie eventuell des maximal zulässigen Fahrzeuggesamtgewichts. Damit ein Gigaliner zugelassen würde, müsste er somit dieselben funktionalen und technischen Anforderungen, welche für herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge vorgeschrieben sind, erfüllen.

1.2.2 Spezielle schweizerische Begebenheiten

Im Hinblick auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus den zahlreichen Studien zu Auswirkungen von Gigaliner sind spezifisch schweizerische Begebenheiten zu berücksichtigen. Diese treten in den Bereichen Infrastruktur, Verkehrsmanagement und leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) auf:

Infrastruktur:

- Topographische Verhältnisse / Alpenübergänge
- Viele Tunnel und Brücken
- Geometrisches Normalprofil, enge Kurven, im Allgemeinen schmalere Strassenquerschnitte als z.B. in Deutschland oder Frankreich
- Wenig unbebaute Gebiete zwischen den Wohngebieten
- Grenzübergänge (Zollanlagen)

Verkehrsmanagement:

- Schwerverkehrsmanagement (Nacht- / Sonntagsfahrverbot, Phase Rot, Schwerverkehrskontrollzentren, Schwerverkehrskontrollen, Tropfenzähler- / Dosiersysteme)
- Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV), Rollende Landstrasse (ROLA)

Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe:

- Veranlagung der LSVA
- Fahrzeug-Registrierung im Zusammenhang mit der LSVA
- LSVA Systemtechnik (z.B. OBU, AT-Software, Kontrolle etc.)

2 Gigaliner

Bei Gigalinern handelt es sich um Fahrzeugkombinationen mit einer Fahrzeuggesamtlänge von bis zu **25.25 Meter**. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um aus bestehenden oder neuen Fahrzeugkomponenten eine Fahrzeugkombination dieser Länge zu bilden. Je nachdem, aus welchen Fahrzeugkomponenten ein Gigaliner besteht, weist er unterschiedliche Fahrzeugeigenschaften auf.

In Schweden und Finnland sind Gigaliner im nationalen Verkehr bereits zugelassen. In mehreren europäischen Ländern werden momentan Tests mit Gigalinern durchgeführt. Zum Einsatz kommen dabei verschiedene Gigaliner-Kombinationen. Die häufigsten drei Kombinationen sind

- „Road Train“, Motorwagen mit Dolly und Sattelaufleger,



- „Super Train“, Sattelzug mit Tandem-Anhänger,



- „Combi Train“, Sattelzugmaschine mit zwei Sattelauflegern.



Für die vorliegende Studie wird deshalb angenommen, dass es sich bei diesen drei Gigaliner-Kombinationen um diejenigen handeln würde, die im Falle einer Zulassung von Gigalinern im internationalen Transport innerhalb der EU am wahrscheinlichsten an den Schweizer Grenzen anzutreffen wären.

Da noch unklar ist, ob bei einer Anhebung der maximal erlaubten Fahrzeuggesamtlänge auch Änderungen an der Limite des Fahrzeuggesamtgewichts vorgenommen würden⁴, wird in der vorliegenden Studie unterschieden zwischen

- Gigalinern mit **bisheriger** Gewichtslimite (25.25 Meter, 40 bzw. 44 Tonnen) und
- Gigalinern mit **erhöhter** Gewichtslimite (25.25 Meter, 60 Tonnen).

⁴ Vielfach ist das Ladungsvolumen und nicht das Ladungsgewicht der entscheidende Faktor, wie viele schwere Nutzfahrzeuge für den Transport einer bestimmten Fracht benötigt werden. Von Interesse ist daher primär eine Erhöhung des Volumens resp. der Länge der Fahrzeugkombination. Eine reine Gewichtserhöhung hingegen macht keinen Sinn, da grössere Container mit höherem Gesamtgewicht nicht auf den Fahrzeugen Platz hätten. Zudem könnten bei gleichbleibender Anzahl Achsen die maximalen Achslasten nicht eingehalten werden.

3 Schlüsselfragen

3.1 Überblick

Mit der Definition der Schlüsselfragen sollen alle relevanten Bereiche abgedeckt werden,

- welche im Falle einer hypothetischen Zulassung von Gigaliner auf dem schweizerischen Strassennetz oder Teilen davon von **technischen und verkehrsmässigen Auswirkungen** betroffen wären,
- an welche **Anforderungen** gestellt würden oder
- in welchen **Massnahmen** getroffen werden müssten.

Analysiert werden somit verschiedene Aspekte in den Bereichen

- Fahrzeug (Gigaliner), Ladung und Fahrer,
- Infrastruktur,
- Übriger Verkehr,
- Verkehrsmanagement,
- LSVA,
- Kontrolle und Überwachung,
- Umsetzung Gesetze und Verordnungen⁵.

Verkehrspolitische und umweltbezogene Auswirkungen von Gigaliner sind nicht Bestandteil des vorliegenden Auftrags.

3.2 Erkenntnisse

Mit der Analyse vergleichbarer Studien aus dem Ausland sowie unter Beizug von Experten werden die Schlüsselfragen beantwortet. Im Folgenden werden für jeden untersuchten Aspekt die Erkenntnisse präsentiert. Im Anhang A sind die Aspekte in tabellarischer Form in Abhängigkeit davon dargestellt, ob der Aspekt eine hypothetische Zulassung von Gigaliner nicht erlauben, nur unter Inkaufnahme negativer Auswirkungen erlauben oder dieser nicht entgegen stehen würde. Umfassende Erläuterungen können dem Detailbericht, [1], Kapitel 4, entnommen werden.

3.2.1 Fahrzeug (Gigaliner), Fahrer und Ladung

Unter diesen Bereich fallen die Aspekte Fahrzeugtechnik, Fahrzeugverhalten, Anforderungen an Ladung und Anforderungen an Fahrer.

Fahrzeugtechnik:

Gemäss den aktuell geltenden EU-Vorschriften muss ein schweres Nutzfahrzeug eine **Mindestmotorisierung** von 6.8 PS/t aufweisen. Gigaliner mit einer solchen Motorisierung müssten somit zugelassen werden, könnten jedoch mit herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen, insbesondere in Steigungen nicht Schritt halten. Unter anderem auch, da die schweren Nutzfahrzeuge heute mehrfach über eine viel höhere Motorisierung verfügen. Einschränkungen in der Verkehrskapazität und der Verkehrssicherheit wären die Folge. In Studien aus verschiedenen EU-Ländern wird daher eine Erhöhung der Mindestmotorleistung

⁵ Die Erkenntnisse bezüglich Umsetzung von Gesetzen und Verordnungen definieren die rechtlichen Rahmenbedingungen, siehe Kapitel 1.2.1. Im Zusammenhang mit den Schlüsselfragen wird daher nicht weiter darauf eingegangen.

für Gigaliner gefordert. Würden die bestehenden Anforderungen betreffend Motorisierung nicht erhöht, wäre dies jedoch kein hinreichender Grund, um Gigaliner in der Schweiz nicht zuzulassen.

Gigaliner könnten die heutigen Richtwerte hinsichtlich des **maximalen Bremswegs** erfüllen. Auf Grund der vielen Gefällstrecken in der Schweiz ist die Sicherstellung der Funktionalität der Bremsen relevant, weswegen der Einsatz zusätzlicher Bremssysteme und –assistenthilfen zweckmässig wäre. Momentan wird in der EU diskutiert, ob schwere Nutzfahrzeuge mit solchen System und Hilfen ausgestattet werden sollen. Nebst der Sicherheit könnten die Energieeffizienz, die Abnutzung der Reifen sowie die Lebensdauer der Bremsen positiv beeinflusst werden. Eine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner wären solche Bremssysteme und –assistenthilfen allerdings nicht.

Gigaliner weisen auf Grund einer höheren Anzahl Achsen gleiche oder geringere **Achslasten** als herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge auf. Da die Einhaltung der Achslasten bzw. eine Überladung einer oder mehrerer Achsen einen entscheidenden Einfluss auf die Fahrzeugstabilität hat und überdies Schäden an der Infrastruktur verursachen kann, würde die Schweiz eine obligatorische Ausrüstung von Gigaliner mit Achslastsensorik unterstützen. Bei Nichtumsetzung dieser Massnahme könnte dadurch aber kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner in der Schweiz abgeleitet werden.

Die heute für schwere Nutzfahrzeuge geltenden Anforderungen betreffend **Bereifung** wären auch durch Gigaliner zu erfüllen. Es wären keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Die erforderliche Anzahl an **Antriebsachsen** ist durch die technischen Anforderungen an das Fahrzeug geregelt. Längere und schwerere Gigaliner müssten deshalb zwei Antriebsachsen aufweisen.

Im Rahmen der Typengenehmigung schwerer Nutzfahrzeuge ist unter anderem nachzuweisen, dass das schwere Nutzfahrzeug einen Kreisring mit gegebenen Innen- und Aussendurchmesser befahren kann (sog. Kreisfahrbedingung). Auch Gigaliner müssten diese Kreisfahrbedingung erfüllen. Dies ist nur möglich, falls Gigaliner mit **Lenkachsen** ausgerüstet wären oder über andere geeignete technische Ausrüstung verfügen würden. Da die Forderung der Einhaltung der Kreisfahrbedingung genügt, muss nicht vorgeschrieben werden, wie der Gigaliner gebaut bzw. ob er mit Lenkachsen auszurüsten ist. Die Existenz von Vorschriften zu Lenkachsen wäre somit keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

In der EU wurde die obligatorische Aus- bzw. Nachrüstung schwerer Nutzfahrzeuge mit den **Fahrerunterstützungssystemen** Electronic Stability Control, Lane Departure Warning System und Advanced Emergency System bereits verabschiedet und wird in den kommenden Jahren umgesetzt. Diese Vorschrift würde auch Gigaliner betreffen. Je nach Definition der Anforderungen an die Fahrzeugstabilität könnten zusätzliche Fahrerunterstützungssysteme zweckmässig sein. Diese wären jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

Fazit: Gigaliner, welche die heute bestehenden Vorschriften für schwere Nutzfahrzeuge betreffend Fahrzeugtechnik einhalten, wären technisch somit grundsätzlich zulassungsfähig.

Fahrzeugverhalten:

Bei Wind können leere und leicht beladene Gigaliner an exponierten Stellen (z.B. auf einer hohen, weiten Brücke) ein Sicherheitsrisiko darstellen. Die Vorschrift einer Mindestbeladung wäre auf Grund der heutigen gesetzlichen Grundlagen jedoch nicht möglich. Es wäre wichtig, dass in Abstimmung mit der EU ein spezielles Zulassungsverfahren für Gigaliner geschaffen würde, in dessen Rahmen eine Mindeststabilität vorgeschrieben würde. Da dies aber keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner darstellen würde, müsste durch die Zulassung von Gigaliner dann mit Einbussen in der Verkehrssicherheit gerechnet werden.

Die **Kippgefahr** von Gigaliner ist vergleichbar mit derjenigen von herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen. Dies gilt auch für die **Veränderung der Radlast in Kurvenfahrten** sowie der **Spurtreue der Anhänger von Gigaliner bei hoher Geschwindigkeit**. Im Hinblick auf diese Punkte könnten Gigaliner zugelassen werden.

Die heute für schwere Nutzfahrzeuge gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen betreffend des **maximalen Ausschwenkens von Anhängern** werden durch Gigaliner erfüllt.

Da der Kennwert betreffend der **seitlichen Beschleunigung des hintersten Anhängers** bei Gigalinern knapp schlechter ausfällt als bei herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen, könnten durch eine Zulassung von Gigalinern ohne Umsetzung von Gegenmassnahmen wie z.B. Geschwindigkeitsreduktion gewisse Einbussen in der Verkehrssicherheit nicht ausgeschlossen werden. Die Umsetzung solcher Gegenmassnahmen wäre im Hinblick auf eine Zulassung von Gigalinern jedoch nicht zwingend erforderlich.

Gigaliner haben auf Grund ihrer Länge eine weiter ausladende **Schleppkurve** als herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge. Sie benötigen somit mehr Platz beim Kurvenfahren. Mit geeigneten Technologien erfüllen sie dennoch die Kreisfahrbedingung, welche im Rahmen der heute für schwere Nutzfahrzeuge geltenden Typengenehmigung auszuweisen wäre. Gigaliner wären unter diesem Aspekt somit zulassungsfähig. Nichtsdestotrotz könnte nicht sichergestellt werden, dass jede Kurve bzw. jeder Knoten und Kreisel ohne Verletzung von Verkehrsregeln durch Gigaliner befahren werden könnte. Diese Problematik besteht vereinzelt bereits heute bei herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen und würde im Falle einer Zulassung von Gigalinern wesentlich häufiger auftreten. Zur Vermeidung von Übertretungen von Verkehrsregeln (z.B. Überfahren von Markierungen, Verkehrsinseln etc.) sowie von Schäden an der Infrastruktur müssten vorgängig zu einer Zulassung von Gigalinern die kritischen Strassenabschnitte ausgebaut werden. Das Strassennetz, auf welchem Gigaliner zugelassen wären, dürfte keine solchen kritischen Strassenabschnitte enthalten.

Die **Gierdämpfung**⁶ der Gigaliner-Kombinationen Road Train und Combi Train ist vergleichbar mit derjenigen von herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen. Die Gigaliner-Kombination Super Train weist hingegen eine schlechtere Gierdämpfung auf, insbesondere bei erhöhter Gewichtslimite, weswegen eine erhöhte Gefahr besteht, dass der Anhänger umkippt. Um dies zu vermeiden, wäre es wichtig, dass in Abstimmung mit der EU ein spezielles Zulassungsverfahren für Gigaliner geschaffen würde, in dessen Rahmen eine Mindeststabilität vorgeschrieben würde. Da ohne ein solches spezielles Zulassungsverfahren eine Nichtzulassung nicht begründet werden könnte, wären durch die Zulassung von Gigalinern dann gewisse Einbussen in der Verkehrssicherheit in Kauf zu nehmen.

Mit den heutigen Bestimmungen bezüglich **Manövrierbarkeit** (Rückwärtsfahren, Einparkieren etc.) könnte nicht ausgeschlossen werden, dass Gigaliner auf Grund mangelnder technischer Ausrüstung Sicherheitsrisiken verursachen könnten. Es wäre deshalb wichtig, dass in Abstimmung mit der EU ein spezielles Zulassungsverfahren für Gigaliner geschaffen würde, in dessen Rahmen Anforderungen an die Ausrüstung zusätzlicher Technologien gestellt würde. Ein solches Zulassungsverfahren für Gigaliner würde allerdings keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigalinern darstellen.

Fazit: Auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigalinern ist eine generelle Zulassung auf dem schweizerischen Strassennetz zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich. Bei den anderen Aspekten könnte kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner abgeleitet werden.

Anforderungen an Ladung:

Gemäss des europäischen Übereinkommens über die internationale **Beförderung gefährlicher Güter** auf der Strasse (ADR [4]) dürften lediglich Gigaliner mit nur einem Anhänger Gefahrgut transportieren. Mittels der geltenden Tunnelbeschränkungen in der Schweiz würde jedoch auf den entsprechenden Strecken eine Grosszahl der Gefahrguttransporte, insbesondere im alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr ausgeschlossen bzw. wäre vielfach nur der Transport von Gefahrgütern der Kategorie „freigestellt“ möglich. Eine Zulassung von Gigalinern wäre somit unter dem Aspekt der transportierbaren Ladungen grundsätzlich möglich, da der Einsatz von Gigalinern im Gefahrguttransport durch das ADR geregelt ist.

Betreffend **Frachtsicherung** gilt in der EU, dass die Ladung so zu sichern ist, dass nichts und niemand gefährdet wird. Es werden dabei keine Frachtsicherungssysteme vorgeschrieben. Durch schlechte oder

⁶ Unter Gieren versteht man die Drehbewegung des Anhängers um seine Vertikalachse.

ungesicherte Ladung kann die Verkehrssicherheit beeinträchtigt werden und Schäden an der Infrastruktur entstehen. Es wäre deshalb wichtig, dass in Abstimmung mit der EU ein spezielles Zulassungsverfahren für Gigaliner geschaffen würde, in dessen Rahmen konkrete Anforderungen an die Ladungssicherung gestellt und nötigenfalls Ladungssicherungssysteme und Achslastsensorik vorgeschrieben würden. Die Umsetzung eines solchen Zulassungsverfahrens wäre jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigalinern. Es könnte dann nicht ausgeschlossen werden, dass Einbussen in der Verkehrssicherheit sowie Schäden an der Infrastruktur entstehen werden.

Fazit: Gigaliner, welche die heute bestehenden Vorschriften für schwere Nutzfahrzeuge betreffend Gefahrgut und Ladungssicherung einhalten, wären somit zulassungsfähig.

Anforderungen an Fahrer:

Im Normalbetrieb (in Schweden und in Finnland) gibt es momentan keine Sonderausbildung für Fahrer von Gigalinern. Das korrekte Befahren von Knoten und Kreiseln sowie die Manövrierbarkeit von Gigalinern stellen allerdings zusätzliche Anforderungen an den Fahrzeuglenker, weswegen eine spezielle **Ausbildung** für Gigaliner-Lenker zweckmässig wäre. Eine ungenügende Fahrerausbildung hätte negative Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit, die Infrastruktur, den Verkehrsablauf sowie die Umwelt. Es wäre deshalb wichtig, dass Gigaliner als eine neue Fahrzeugkategorie mit separater Führerscheinkategorie definiert würden. Ohne Umsetzung dieser Massnahme könnte eine Nichtzulassung von Gigalinern jedoch nicht begründet werden. Durch die Zulassung von Gigalinern müsste dann mit entsprechenden negativen Folgen gerechnet werden.

Fazit: Die Anforderungen an den Fahrer eines Gigaliners bestimmen nicht über eine Zulassung von Gigalinern. Würde also keine spezielle Ausbildung für Gigaliner-Lenker vorgesehen, könnte dadurch kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner abgeleitet werden.

3.2.2 Infrastruktur

Beim Bereich Infrastruktur wird unterschieden zwischen den Aspekten Geometrie, Tragfähigkeit / Gebrauchstauglichkeit, passive Schutzseinrichtungen, Tunnel und unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV) / rollende Landstrasse (ROLA).

Geometrie:

Gigaliner weisen dieselbe **Höhe** und Breite auf wie herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge und wären unter diesen Aspekten somit zulassungsfähig. Beim Befahren von Unter- und Überführungen würden keine spezifisch durch Gigaliner verursachten Probleme auftreten. Durch die erhöhte Fahrzeuggesamtlänge von Gigalinern besteht trotz gleicher Fahrzeugbreite ein erhöhter **Platzbedarf**, weswegen die heutige Strasseninfrastruktur durch Gigaliner nicht immer unter Einhaltung der Verkehrsregeln befahren werden könnte (siehe folgende Punkte).

Steigungen und **Gefälle** könnten durch Gigaliner bewältigt werden, sofern sie die Anforderungen an die Motorisierung und Bremsanlagen erfüllen (siehe entsprechende Schlüsselfragen unter Fahrzeugtechnik in Kapitel 3.2.1).

Das Befahren von **Kreiseln** und **Knoten** durch Gigaliner wäre vielfach wegen Verstössen gegen Verkehrsregeln nicht möglich und es müsste mit Schäden an der Strasseninfrastruktur gerechnet werden. Sollten Gigaliner auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz zugelassen werden, müssten die betroffenen Kreisel und Knoten zuerst ausgebaut werden. Das Strassennetz, auf welchem Gigaliner zugelassen wären, dürfte keine solchen Knoten und Kreisel enthalten.

Bei kurzen **Abbiegestreifen** könnten Gigaliner auf Grund ihrer Länge weitere Verkehrsteilnehmer behindern und so den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit einschränken. Ein Ausbau kurzer Abbiegestreifen wäre zweckmässig, wäre jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigalinern.

Bei kurzen **Einfädelungs-** oder **Beschleunigungsstreifen** würde durch Gigaliner die Verkehrssicherheit beeinträchtigt und es könnte nicht ausgeschlossen werden, dass Gigaliner oder andere Verkehrsteilnehmer gegen Verkehrsregeln verstossen würden. Da eine Befahrung unter Einhaltung der Verkehrsregeln grundsätzlich möglich wäre (z.B. Anhalten auf Beschleunigungsstreifen statt Befahren des Pannestreifens), kann dadurch kein grundlegendes Zulassungshindernis für Gigalinern abgeleitet werden.

SOS-Nischen bzw. **Nothaltebuchten** könnten durch Gigaliner voraussichtlich korrekt befahren werden.

Serpentine⁷ sind aus geometrischen Gründen vermehrt nicht durch Gigaliner befahrbar. Zudem können durch Gigaliner Strassenschäden, insbesondere in den Rand- und Bankettbereichen von engen Kurven verursacht werden, wodurch Tragfähigkeitsverluste entstehen können. Gigaliner dürften daher aus Sicherheitsgründen nicht auf einem Strassennetz zugelassen werden, welches Serpentine umfasst.

Die Befahrbarkeit von **Rastplätzen**, **Raststätten** und **Parkplätzen** durch Gigaliner wäre meistens gegeben. Die Länge der Parkfelder ist für Gigaliner aber in jedem Falle zu kurz. Vielfach könnten auf bestehender Parkfläche auf Grund einer zu schmalen Parkflächenbreite keine Gigaliner-tauglichen Parkfelder markiert werden. Wo dies möglich ist, hätte dies allerdings einen Kapazitätsverlust von 20 – 30% zur Folge. Verschiedentlich wäre auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve ein korrektes Ein- und Ausfahren in bzw. aus den Parkfeldern mit der bestehenden Fahrbahnbreite nicht möglich. Vorgängig zu einer Zulassung von Gigalinern müssten Rastplätze, Raststätten und Parkplätze zwingend ausgebaut werden. Eine Zulassung wäre sonst nicht möglich. Dies würde aus denselben Gründen im Zusammenhang mit **Zollanlagen** und **Schwerverkehrskontrollzentren** sowie **Warteräumen** gelten. Bei Zollanlagen würden durch Gigaliner zudem vermehrt betriebliche Behinderungen auftreten, einerseits bei der Zollabfertigung (Transito-Kabine), andererseits beim Wägen. Letzteres würde auch bei Schwerverkehrskontrollzentren gelten.

Tankstellen auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz sind nur auf Personenwagen ausgelegt und könnten von Gigalinern aus physischen und gesetzlichen Gründen nicht befahren werden. Eine Freigabe von Tankstellen auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz für Gigaliner wäre somit ausgeschlossen. Bei Tankstellen auf Hochleistungsstrassen könnten Gigaliner auf Grund ihrer Länge Tanksäulen oder Zufahrten zu weiteren Tanksäulen blockieren. Dies würde jedoch kein grundlegendes Zulassungshindernis für Gigalinern darstellen.

Aus- und Einfahrten bei Hochleistungsstrassen könnten durch Gigaliner vermehrt wegen Verletzung von Verkehrsregeln nicht befahren werden. Im Falle einer erhöhten Gewichtslimite wäre zudem die Tragfähigkeit einzelner Ein- bzw. Ausfahrtsrampen nicht mehr sichergestellt. Eine generelle Zulassung von Gigalinern wäre ohne Ausbaumassnahmen nicht möglich.

Die Infrastruktur von **Verbindungsstrecken zwischen Hochleistungsstrassen und Grenzübergängen** auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz ist nicht auf Gigaliner ausgerichtet. Ortsdurchfahrten, enge Knoten und Kreisel etc. schliessen eine Zulassung von Gigalinern im heutigen Zustand aus.

Fazit: Auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigalinern ist eine generelle Zulassung auf dem schweizerischen Strassennetz zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich. Geometrische Einschränkungen bestehen insbesondere auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz, aber auch bei Zollanlagen, Raststätten und Rastplätzen.

Im Falle einer Erhöhung des Fahrzeugesamtgewichts würde es zusätzliche kritische Punkte geben, welche eine generelle Zulassung von Gigalinern zum heutigen Zeitpunkt ausschliessen.

⁷ Unter Serpentine versteht man eine Strasse, welche die Form einer Schlangenlinie aufweist und in vielen Kurven einen gewissen Höhenunterschied mit geringerer Steigung, als die direkte Verbindung, überwindet. In der Schweiz gibt es Serpentine primär im Alpenraum.

Tragfähigkeit / Gebrauchstauglichkeit:

Verschiedene **Brücken**, insbesondere solche auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz weisen nicht die erforderliche Tragfähigkeit für 60 Tonnen schwere Gigaliner auf. Eine generelle Zulassung von Gigalinern ist ohne Umsetzung entsprechender Massnahmen daher nicht möglich.

Auf Hochleistungsstrassen und in Einzelfällen auch auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz würden bei **Belägen** Verschleisserscheinungen durch Gigaliner primär nur an der Oberfläche auftreten. Frühzeitige Sanierungen von Belägen könnten nicht ausgeschlossen werden. Auf dem übrigen Strassennetz müsste durch eine Zulassung von Gigalinern in jedem Falle mit frühzeitigen Sanierungen gerechnet werden. Mit dieser Tatsache könnte eine Nichtzulassung von Gigalinern jedoch nicht begründet werden.

Fazit: Der heutige Zustand verschiedener Brücken schliesst eine generelle Zulassung von Gigalinern auf dem schweizerischen Strassennetz, insbesondere bei Erhöhung des Fahrzeuggesamtgewichts aus.

Passive Schutzeinrichtungen:

Die bestehenden **Rückhalteeinrichtungen** können einem 60 Tonnen schweren Gigaliner nicht standhalten. Beim Aufprall mit hochfesten Leitplanken hingegen erhöht sich die Unfallschwere von Insassen leichter Fahrzeuge. Da durch eine Zulassung von längeren und schwereren Gigalinern sowohl mit als auch ohne Massnahmen negative Auswirkungen zu erwarten wären, wäre abzuwägen, wo ein Ersatz bzw. eine Verstärkung der bestehenden Rückhalteeinrichtungen zwingend erforderlich sein würde (z.B. auf Brücken über Wohngebiet wie A1 Felsenauviadukt). Ohne Anpassung der Rückhalteeinrichtungen an solchen kritischen Stellen wäre eine generelle Zulassung von Gigalinern nicht möglich. Durch Gigaliner mit bestehender Gewichtslimite wären keine speziell durch Gigaliner verursachten negativen Auswirkungen zu erwarten bzw. wären keine Massnahmen betreffend Rückhalteeinrichtungen vorgängig zu einer Zulassung notwendig.

Anpralldämpfer sind nur auf die Masse von Personenwagen ausgerichtet. Für Gigaliner-Lenker würde die Unfallschwere bei erhöhter Gewichtslimite somit erhöht. Eine Nichtzulassung von Gigalinern könnte damit jedoch nicht begründet werden.

Fazit: Eine Zulassung von Gigalinern mit bisheriger Gewichtslimite wäre unter dem Aspekt der passiven Schutzeinrichtungen möglich. Eine Zulassung von längeren und schwereren Gigalinern wäre nur möglich, wenn vorgängig zur Zulassung die bestehenden Rückhalteeinrichtungen an kritischen Stellen (z.B. Brücken über Wohngebiet) verstärkt bzw. ersetzt würden.

Tunnel:

Tunnel, durch welche der Schwerverkehr fahren darf, müssen so bemessen sein, dass bei einem Brand während 120 Minuten kein Kollaps der Tragstruktur entsteht. Bei einer Zulassung von Gigalinern kann diese Bedingung bei Tunneln mit Tanklastwagenverkehr voraussichtlich eingehalten werden, da die Brandenergie eines 60 Tonnen schweren Gigaliners (ohne Gefahrgut oder mit Gefahrgut der Kategorie „freigestellt“) geringer ist als diejenige eines herkömmlichen Tanklastwagens. Bei anderen Tunneln wäre nicht mehr sichergestellt, dass diese Bedingung erfüllt wäre. Der heutige Zustand der Tunnel würde daher eine generelle Zulassung von Gigalinern ausschliessen. Vorgängig zu einer Zulassung von Gigalinern müssten die kritischen Tunnel ausgebaut werden.

Fazit: Der heutige Zustand der Strassentunnel schliesst eine generelle Zulassung von Gigalinern aus.

Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV) / Rollende Landstrasse (ROLA):

Gigaliner könnten trotz zu kurzer Waggonen mittels Auseinanderkoppeln der Fahrzeugkombination grundsätzlich die **ROLA** nutzen. Betriebliche Hindernisse müssten dabei in Kauf genommen werden, was die ROLA ökonomisch uninteressant machen würde.

Der **Umschlag** könnte mit dem Einsatz von Gigaliner, welche im Vergleich zu herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen mehr Container gleichzeitig transportieren könnten, effizienter werden, da die Standzeit pro Container reduziert werden könnte.

Bei vielen **Terminals** für den kombinierten Verkehr fehlen momentan die für Gigaliner notwendigen Aufstellflächen und der Platzbedarf für das Manövrieren. Ohne Ausbaumassnahmen könnten Gigaliner kaum im kombinierten Verkehr eingesetzt werden.

Der Einsatz von Gigaliner im **Vor- und Nachlauf beim UKV** wäre nur möglich, wenn die Infrastruktur auf den – oftmals durch Wohngebiete führenden – Routen ein Befahren durch Gigaliner unter Einhaltung der Verkehrsregeln sowie unter Gewährleistung einer gewissen Mindestsicherheit für die übrigen Verkehrsteilnehmer ermöglichen würde. Damit Gigaliner im Vor- und Nachlauf beim UKV eingesetzt werden könnten, wären vorgängig dazu zwingend gewisse Ausbaumassnahmen zu realisieren.

Fazit: Die Infrastruktur der ROLA sowie der Terminals für den kombinierten Verkehr ist nicht auf Gigaliner ausgerichtet. Zum heutigen Zeitpunkt könnten Gigaliner im UKV nicht eingesetzt werden. Der Einsatz von Gigaliner im KV und UKV wäre jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

3.2.3 Übriger Verkehr

In diesem Bereich wird bei der Analyse zwischen den Aspekten Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit unterschieden.

Verkehrsablauf:

Gigaliner benötigen mehr Zeit als herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge, um anzufahren und einen Knoten zu passieren. Sowohl an unsignalisierten als auch an signalisierten Knoten würde durch Gigaliner die **Leistungsfähigkeit** verringert. Gewisse Sicherheitsrisiken könnten dabei nicht ausgeschlossen werden. Dies würde auch für beschränkte Bahnübergänge gelten. Bei unbeschränkten Bahnübergängen wäre das Sicherheitsrisiko zu gross, als dass diese von Gigaliner befahren werden dürften. Vorgängig zu einer Zulassung von Gigaliner müssten unbeschränkte Bahnübergänge mit Schranken ausgebaut werden. Das Strassennetz, auf welchem Gigaliner zugelassen würden, dürfte keine Strassenabschnitte mit unbeschränkten Bahnübergängen enthalten.

In Steigungen könnten bei Gigaliner Geschwindigkeitseinbussen nicht ausgeschlossen werden, was einen negativen Einfluss auf den **Verkehrsfluss** hat (siehe Schlüsselfrage betreffend Motorisierung unter Fahrzeugtechnik in Kapitel 3.2.1).

Fazit: Bei einer Zulassung von Gigaliner müssten Einbussen bei der Leistungsfähigkeit sowie beim Verkehrsfluss in Kauf genommen werden. Eine Nichtzulassung könnte damit nicht begründet werden.

Verkehrssicherheit:

Durch die im Vergleich zu heute erhöhte Masse eines 60 Tonnen schweren Gigaliner wäre die **Unfall-schwere** für Insassen leichter Fahrzeuge bei einer Kollision mit dem Gigaliner grösser als mit einem herkömmlichen schweren Nutzfahrzeug. Ein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner wäre dadurch jedoch nicht ableitbar.

Bei Gigaliner ist das **Sicherheitsrisiko** pro Fahrzeugkilometer höher als bei herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen. Da für die gleiche Transportmenge beim Einsatz von Gigalinern weniger Fahrzeuge erforderlich wären als bisher, würde das Sicherheitsrisiko pro Tonnenkilometer, insbesondere bei Erhöhung des maximal erlaubten Fahrzeuggesamtgewichts, dagegen abnehmen.

Durch die erhöhte Fahrzeuglänge von Gigalinern würde beim bestehenden gesetzlichen **Mindestabstand** zweier Schwerfahrzeuge eine Zeitlücke entstehen, welche geringer als die minimale Reaktionszeit ist. Die heutige Vorschrift des Mindestabstands würde somit keine Verbesserung der Verkehrssicherheit mehr bringen. Da die Vorschrift ihren Zweck nicht mehr erfüllen würde, wäre vorgängig zu einer Zulassung von Gigalinern zwingend erforderlich, dass der gesetzliche Mindestabstand zweier Schwerfahrzeuge erhöht würde.

Gigaliner weisen deutlich grössere **sichttote Räume** auf als herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge. Seitens EU wird seit einigen Jahren für neue Fahrzeuge eine gewisse Mindestausrüstung an optischen Hilfsmitteln vorgeschrieben. Ältere Fahrzeuge sind nicht nachzurüsten. Bei einer Zulassung von Gigalinern könnten gewisse Einbussen in der Verkehrssicherheit daher nicht ausgeschlossen werden. Eine Nichtzulassung von Gigalinern könnte dadurch wohl nicht begründet werden.

Überholzeiten und **-distanzen** von und durch Gigaliner würden auf Grund ihrer Länge zunehmen, insbesondere, wenn die Geschwindigkeitsdifferenz der beiden Fahrzeuge gering ist. Um eine Staubildung mit allfälligen Auffahrunfällen zu vermeiden, sollte für Gigaliner ein generelles Überholverbot gelten. Dies wäre allerdings keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigalinern. Einbussen in der Verkehrssicherheit müssten dann in Kauf genommen werden.

Die Bildung von **Sicherheitsgassen** könnte auf genug breiten Strassen gewährleistet werden, sofern sich Gigaliner-Lenker an die Regel halten würden, bei einer Staubildung seitlich entlang des Fahrbahnrandes zu fahren. Eine nachträgliche Bildung einer Sicherheitsgasse mittels Manövrieren wäre mit Gigalinern kaum möglich. Damit könnte eine Nichtzulassung von Gigalinern jedoch nicht begründet werden.

Fazit: Die Verkehrssicherheit würde durch Gigaliner in verschiedenen Aspekten beeinträchtigt. Ein grundsätzliches Zulassungshindernis wäre basierend auf diesen Aspekten nicht ableitbar – ausgenommen der Aspekt des Mindestabstands. Betreffend des gesetzlichen Mindestabstands würde hingegen gelten, dass dieser vorgängig zu einer Zulassung von Gigalinern zwingend angepasst werden müsste. Ansonsten wäre eine Zulassung von Gigalinern nicht möglich.

3.2.4 Verkehrsmanagement

Der Bereich Verkehrsmanagement enthält die Aspekte Signalisation, Baustellen und Massnahmen im Zusammenhang mit Verkehrsmanagementplänen (VMP).

Signalisation:

Da für Gigaliner gegenüber herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen voraussichtlich zusätzliche Einschränkungen gelten würden, wäre es wichtig, dass eine spezielle **Signalisation** für Gigaliner geschaffen würde bzw. Gigaliner als neue Fahrzeugkategorie definiert würden. Dies stellt jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigalinern dar. Bei einer unklaren Signalisation könnten dann Einbussen in der Verkehrssicherheit nicht ausgeschlossen werden.

Fazit: Gigaliner könnten zugelassen werden, auch wenn keine spezielle Gigaliner-Signalisation geschaffen würde.

Baustellen:

Nach Norm eingerichtete **Baustellen** und **Mittelstreifenüberfahrten** könnten durch Gigaliner befahren werden. Müsste vereinzelt von der Norm abgewichen werden, könnte die Verkehrssicherheit unter

Umständen beeinträchtigt werden. Entsprechende Gegenmassnahmen wie Geschwindigkeitsreduktion, Sperrung des Abschnittes für Gigaliner etc. wären zweckmässig aber keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

Fazit: Die Einrichtung von Baustellen und Mittelstreifenüberfahrten bestimmt nicht über eine Zulassung von Gigaliner. Eine generelle Nichtzulassung von Gigaliner könnte somit nicht dadurch begründet werden, dass bei der Einrichtung einzelner Baustellen von der Norm abgewichen werden muss. Allenfalls könnten temporäre Streckensperrungen ausgesprochen werden.

Massnahmen im Zusammenhang mit Verkehrsmanagementplänen:

Gigaliner dürften nur **Alternativ- und Umleitungsrouten** befahren, welche auf dem für Gigaliner zugelassenen Strassennetz liegen. Je nach des für Gigaliner freigegebenen Strassennetzes könnten somit keine, nur gross- oder aber auch kleinräumige Alternativ- und Umleitungsrouten für Gigaliner definiert werden. Die Definition von Alternativ- und Umleitungsrouten wäre nur möglich, wenn die Strasseninfrastruktur der Alternativ- und Umleitungsrouten dies erlauben würde. Die Existenz von Alternativ- und Umleitungsrouten bildet keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

Auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigaliner könnten diese an Anschlüssen via Aus- und Einfahrt vielfach nicht gewendet werden. Teilweise könnte im Ereignisfall eine **Wendemöglichkeit** geschaffen werden, indem die Mittelleitplanken an den vorbereiteten Überführungsstandorten entfernt würden. Die Gewährleistung der Wendbarkeit von Gigaliner könnte jedoch nicht als zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner gefordert werden.

Gigaliner würden ähnlich wie Sattelzüge zwei Abschleppfahrzeuge benötigen. Aus Sicherheitsgründen sollte die Fahrzeugkombination während des **Abschleppvorgangs** von einer Polizeipatrouille begleitet werden, welche bei Bedarf benötigte (Manövrier-)Flächen räumen könnte. Bei Nichtumsetzung dieser Massnahme könnte kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner abgeleitet werden.

Die Funktionalität von **Anlagen zur Auflösung von Fahrzeugpulks** (sogenanntes „Tropfenzählen“) könnte auch bei einer Zulassung von Gigaliner gewährleistet werden.

Eine Beschränkung der maximal zulässigen Belastung des Gesamtverkehrs dient der Steigerung der Verkehrssicherheit und des Verkehrsflusses auf dem Folgeabschnitt. Die Zusammensetzung des Gesamtverkehrs spielt dabei eine entscheidende Rolle. Da Gigaliner aktuell nicht korrekt erfasst werden können, könnte dadurch eine Beeinträchtigung des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit nicht ausgeschlossen werden. Es wäre wichtig, dass Gigaliner korrekt erfasst und gewichtet bzw. in Personenwagen-einheiten umgerechnet würden. Ohne Anpassung an den entsprechenden **Dosiersystemen** könnte aber kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner abgeleitet werden.

Bei Anlagen zur Zu- bzw. Abflussregelung auf Autobahnein- bzw. -ausfahrtsrampen (sogenannte **Rampenbewirtschaftung**) würde die Kapazität von Aufstellflächen durch Gigaliner reduziert. Es könnte nicht ausgeschlossen werden, dass Gigaliner weitere Verkehrsströme behindern würden. Eine Nichtzulassung von Gigaliner könnte damit jedoch nicht begründet werden.

Fazit: Bei Massnahmen im Zusammenhang mit Verkehrsmanagementplänen könnte kein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner abgeleitet werden.

3.2.5 Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA)

Rein formal könnten Gigaliner im heutigen **LSVA-System** gehandhabt werden. Die Leistungsfähigkeit, das zentrale Element der LSVA, bezieht sich proportional zur gefahrenen Distanz sowie zum Fahrzeug-gesamtgewicht bis 40 Tonnen (40 Tonnen entspricht der nationalen Gewichtslimite). Ein 60 Tonnen schwerer Gigaliner würde somit wie ein 40 Tonnen schweres Fahrzeug behandelt. Die Leistungsfähigkeit wäre im Falle einer Zulassung von 60 Tonnen schweren Gigaliner also nicht mehr gegeben. Diese

unsachgerechte und auch ungleiche Behandlung wäre jedoch kein hinreichender Grund, Gigaliner nicht zuzulassen.

Technische und infrastrukturelle Anpassungen wären zudem zweckmässig, bilden jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner. Die Gewährleistung der Funktionalität des Systems wäre dann mit einem erhöhten Aufwand verbunden.

Fazit: Gigaliner wären unter dem Aspekt der LSVA zulassungsfähig. Die Prinzipien der Leistungsfähigkeit der LSVA und der Gleichbehandlung würden aber strapaziert. Zudem würde die Sicherstellung der Funktionalität des Systems einen erhöhten Aufwand bedingen.

3.2.6 Kontrolle und Überwachung

Unter diesen Bereich fallen die Aspekte Enforcement und Monitoring / Verkehrserfassungssysteme.

Enforcement:

Die Befahrbarkeit von **Schwerverkehrs-Kontrollanlagen** sowie deren Zubringerstrecken wäre durch Gigaliner nicht in jedem Falle gewährleistet. Ein grundsätzliches Zulassungshindernis für Gigaliner wäre dadurch nicht ableitbar. Auf Grund eingeschränkter Kontrollmöglichkeiten müssten Einbussen in der Verkehrssicherheit in Kauf genommen werden.

Die Überwachung von **Arbeits- und Ruhezeit** sowie der **Geschwindigkeit** würde bei Gigaliner gleich wie bei herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen erfolgen (z.B. via Tachograph). Dies würde auch betreffend Gewichtsüberwachung von Gigaliner gelten, welche nur länger und nicht schwerer sind.

Um 60 Tonnen schwere Gigaliner korrekt auf ihr **Gewicht** prüfen zu können, wären Anpassungen an verschiedenen Gewichtsmessungsanlagen erforderlich, da bei automatischen Anlagen beispielsweise bisher die nationale Limite von 40 Tonnen hinterlegt ist. Zudem wäre vielfach die erforderliche Tragfähigkeit nicht gegeben. Eine Gewichtsmessung mittels dynamischer Wägung, d.h. die Achslast jeder Achse wird bei Überfahren des Sensors ermittelt, wäre hingegen noch möglich. Eine Zulassung von Gigaliner würde somit nicht zwingend Anpassungen an Gewichtsmessungsanlagen bedingen.

Fazit: Die Kontrolle könnte im Falle einer Zulassung von Gigaliner mehrheitlich gewährleistet werden. Da die Befahrbarkeit gewisser Kontrollanlagen unter Umständen durch Gigaliner nicht möglich wäre, müsste mit gewissen Einbussen in der Verkehrssicherheit gerechnet werden. Eine Nichtzulassung von Gigaliner könnte dadurch nicht begründet werden.

Monitoring / Verkehrserfassung:

Heutige **Erfassungssysteme** könnten Gigaliner nicht korrekt erfassen. Mittels der Länge wäre eine eindeutige Klassifikation von Gigaliner möglich. Die dafür erforderlichen Anpassungen an den Erfassungssystemen wären jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.

Fazit: Die Funktionalität der Erfassungssysteme bestimmt nicht über eine Zulassung von Gigaliner.

4 Strassennetze

4.1 Definition

Auf Basis der Antworten auf die Schlüsselfragen wird ersichtlich, dass die Auswirkungen durch Gigaliner teilweise je nach Strassentyp unterschiedlich ausfallen würden. Es macht daher Sinn, eine Zulassung von

Gigaliner für verschiedene Strassennetze zu prüfen. Auf einem sehr grosszügig definierten Strassennetz könnte der Anpassungsbedarf, welcher im Hinblick auf eine Zulassung von Gigaliner erforderlich würde, so gross sein, dass ein solches Strassennetz nicht für Gigaliner freigegeben werden könnte. Ein reduziertes Strassennetz hingegen könnte eine geringe Anzahl an Massnahmen erfordern, wodurch es potenziell für Gigaliner zugelassen werden könnte.

Eine hypothetische Zulassung von Gigaliner wird auf den folgenden vier Strassennetzen untersucht und beurteilt:

- **Transitkorridor:**

Beim Strassennetz „Transitkorridor“ handelt es sich um ein minimales Strassennetz, bestehend aus der Nord-Süd-Transitachse Basel – Chiasso. Im Konkreten bedeutet dies: A2 inkl. „Zubringer“ A4 – A14 sowie gewissen Verbindungsstrecken zu den Grenzübergängen. Es bestehen keine Zu- bzw. Abfahrtsmöglichkeiten zu bzw. von den Nationalstrassen.

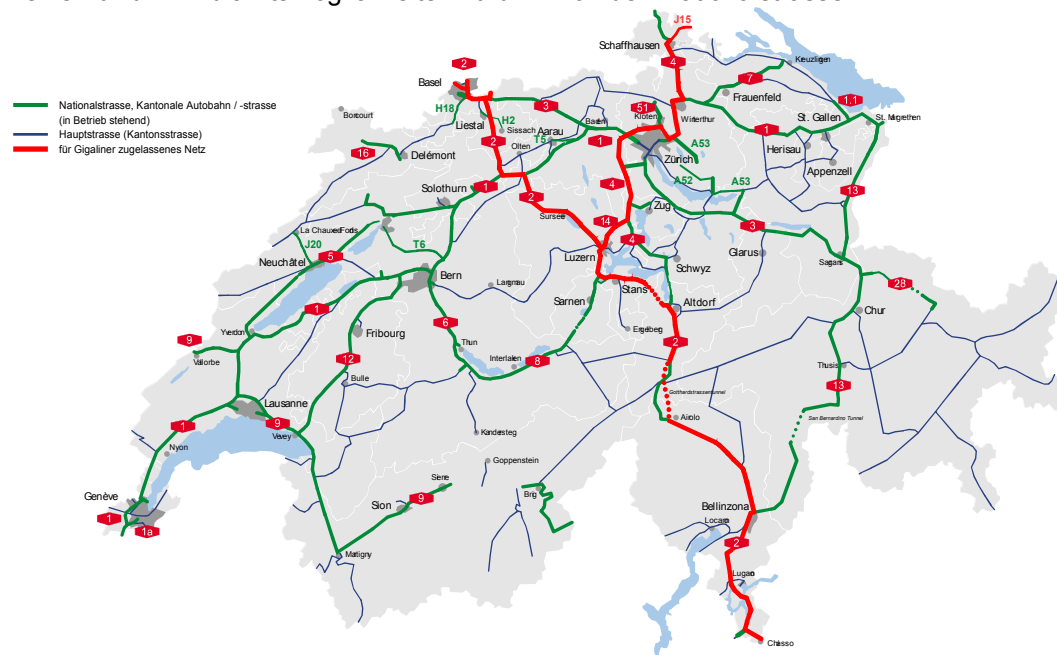


Abbildung 1: Graphische Darstellung des Strassennetzes „Transitkorridor“

- **Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend):**

Das Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ besteht aus allen grün signalisierten Autobahnen und Autostrassen (inkl. kantonalen Autobahnen und Autostrassen), welche zusammenhängend sind. Im Falle einer Zulassung von Gigaliner auf diesem Strassennetz dürften Gigaliner sowohl beim Transitverkehr, als auch beim Export- / Import- und Binnenverkehr eingesetzt werden. Kurze Zu- bzw. Wegfahrtsstrecken zwischen Autobahnen bzw. Autostrassen und Terminals, Logistikcentern etc. bilden keinen generellen Bestandteil des vorliegenden Strassennetzes, sondern würden auf Anfrage durch die entsprechenden Unternehmen fallweise durch die zuständige Behörde geprüft und falls möglich freigegeben.



Abbildung 2: Graphische Darstellung des Strassennetzes „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“

- Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen:**

Das betrachtete Strassennetz ist eine Erweiterung des Strassennetzes „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“. Ausgenommen sind blau signalisierte Hauptstrassen mit einer Beschränkung auf Fahrzeuge mit einer maximalen Breite von 2.3 Meter. Bei einer Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ würden die Zubringerstrecken zwischen Terminals, Logistikcentern etc. und dem für Gigaliner freigegebenen Netz wiederum individuell auf Anfrage von Unternehmen geprüft und falls möglich freigegeben.
- Ganzes schweizerisches Strassennetz:**

Durch Einbezug des Strassennetzes „Ganzes schweizerisches Strassennetz“ wird eine gesamthafte Betrachtung gewährleistet. Im Falle einer Zulassung von Gigaliner auf diesem Strassennetz dürften Gigaliner auf dem gesamten schweizerischen Strassennetz fahren.

4.2 Beurteilung

4.2.1 Transitkorridor

Der **heutige Zustand** des Strassennetzes „Transitkorridor“ **schliesst eine Zulassung** sowohl von **Gigaliner**, welche nur länger sind, als auch von Gigaliner, welche länger und schwerer sind, aus folgenden Gründen **aus**:

- Auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigaliner wäre die Befahrbarkeit von Zollanlagen, Schwerverkehrskontrollzentren, Warteräumen, Raststätten und Rastplätzen durch Gigaliner nicht in jedem Falle gegeben. Aus denselben Gründen würde für Gigaliner im Ereignisfall (z.B. Unfall, starker Schneefall etc.) an zahlreichen Autobahnein- und -ausfahrten keine Wendemöglichkeit bestehen.
- Für Gigaliner gibt es bei Zollanlagen, Schwerverkehrskontrollzentren, Raststätten und vielfach auch bei Rastplätzen keine Parkmöglichkeiten, da die heutigen Parkfelder nicht auf die Länge von Gigaliner ausgerichtet sind.⁸ Verschiedentlich würde zudem die aktuelle Breite der Fahr-

⁸ Durch eine Ummarkierung bestehender Parkfelder zu solchen mit einer für Gigaliner erforderlichen Länge würde die Anzahl Parkfelder verringert. Die bereits heute bestehenden Engpässe betreffend Parkplatzkapazitäten würden durch Gigaliner verschärft und könnten nur gelöst werden, indem Gigaliner-konforme Parkplätze auf neuen Flächen realisiert würden.

bahnen entlang der Parkfläche ein korrektes Einfahren in bzw. Ausfahren aus den Parkfeldern nicht ermöglichen.

- Sollte das maximal erlaubte Fahrzeuggesamtgewicht erhöht werden, wäre die Tragfähigkeit einiger Kunstbauten, insbesondere Brücken, nicht mehr gewährleistet.
- Die statischen Waagen bei Zollanlagen und Schwerverkehrskontrollzentren sind zu kurz für Gigaliner und weisen im Falle einer Gewichtserhöhung auch eine zu geringe Tragkraft auf.
- Die bestehenden Rückhalteeinrichtungen können einem 60 Tonnen schweren Gigaliner nicht standhalten.

Diese harte Faktoren, auf Grund derer eine Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Transitkorridor“ im heutigen Zustand nicht möglich wäre, könnten mittels **geeigneter Massnahmen** (primär bauliche Massnahmen) behoben werden. Die Umsetzung dieser Massnahmen wäre dabei vorgängig zu einer Zulassung von Gigaliner zwingend erforderlich. Der Zeitrahmen für die Realisierung der Massnahmen würde dabei schätzungsweise bis zu 10 Jahre betragen. Der Umfang der Kosten würde davon abhängen, ob die bestehende Limite für das Fahrzeuggesamtgewicht angehoben würde. Damit die erforderlichen infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Zulassung von Gigaliner, welche nur länger sind, auf dem Strassennetz „Transitkorridor“ gegeben wären, wären Massnahmen im Umfang von ca. 11 – 18 Mio. CHF⁹ notwendig. Eine Zulassung von längeren und schwereren Gigaliner auf diesem Strassennetz würde Massnahmen im Umfang von ca. 23 – 74 Mio. CHF⁹ bedingen.

Nebst den harten Faktoren, auf Grund welcher eine Zulassung von Gigaliner auf dem heutigen Strassennetz „Transitkorridor“ nicht möglich wäre, die aber mittels geeigneter Massnahmen behoben werden könnten, würde es verschiedene weiche Faktoren geben. Schäden an der Infrastruktur, **Einbussen** bei der **Verkehrssicherheit** und beim **Verkehrsfluss** oder **betriebliche Erschwernisse** könnten durch die Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Transitkorridor“ auf Grund folgender Punkte auftreten:

- Mit der heute vorgeschriebenen Mindestmotorisierung für schwere Nutzfahrzeuge wäre nicht sichergestellt, dass (längere sowie längere und schwerere) Gigaliner in Steigungen und beim Anfahren aus dem Stillstand (z.B. bei Dosiersystemen) mit der Geschwindigkeit herkömmlicher schwerer Nutzfahrzeuge mithalten könnten. Die Mindestmotorisierung sollte für Gigaliner daher erhöht werden.
- Ohne zusätzliche Anforderungen an die Bremsanlage von Gigaliner könnte die Funktionalität der Bremsanlagen, welche auf Grund der vielen Gefällstrecken in der Schweiz äusserst relevant ist, unter Umständen nicht gewährleistet sein. Mit einem elektronisch kontrollierten Bremssystem sowie zusätzlichen Bremsassistentenhilfen könnten nebst der Sicherheit auch die Energieeffizienz, die Abnutzung der Reifen und die Lebensdauer der Bremsen positiv beeinflusst werden.
- Trotz theoretisch niedrigeren oder gleichen Achslasten könnten Überladungen einzelner oder mehrerer Achsen bei Gigaliner nicht ausgeschlossen werden. Zwecks Überwachung der Achslasten sollten Gigaliner daher mit einer Achslastsensorik ausgerüstet sein.
- Mittels Fahrerunterstützungssystemen und Hilfsmittel zur Verringerung sichttoter Räume sowie zur Verbesserung der Manövrierbarkeit könnte das Unfallrisiko von Gigaliner reduziert werden. Dies wäre insofern zweckdienlich, da die Unfallschwere bei einem Zusammenstoss mit einem längeren und schwereren Gigaliner höher ist als mit einem herkömmlichen schweren Nutzfahrzeug.
- Die Ausbildung und Erfahrung von Fahrzeuglenkern spielt eine entscheidende Rolle, um zusätzliche negative Auswirkungen durch Gigaliner zu vermeiden. Es wäre deshalb wichtig, dass Gigaliner-Lenker eine Sonderausbildung durchlaufen würden.

⁹ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt. Der untere Wert berücksichtigt nur die wirklich notwendigsten Anpassungen an der Infrastruktur, damit Gigaliner auf dem betrachteten Strassennetz zugelassen werden könnten. Beim oberen Wert hingegen wird z.B. auch die Anschaffung neuer, längerer Waagen mit ausreichend Tragkraft sowie zusätzliche Parkfläche für Gigaliner bei Rastplätzen und Raststätten mit kritischen Kapazitätsverfügbarkeiten berücksichtigt.

- Die Stabilität von Gigaliner ist mehrheitlich vergleichbar mit derjenigen von herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen, teilweise etwas schlechter. Durch eine tiefere Geschwindigkeit könnte die Stabilität von Gigaliner verbessert werden. Zudem könnte die Unfallschwere reduziert werden. Eine Geschwindigkeitsreduktion für Gigaliner hätte jedoch negative Auswirkungen auf den Verkehrsfluss.
- Überholmanöver durch Gigaliner dauern länger als solche durch kürzere Fahrzeuge, wodurch sich das Staurisiko und die Gefahr von Auffahrunfällen um bis zu 30% erhöhen würden. Für Gigaliner sollte daher ein generelles Überholverbot gelten.
- Gemäss ADR dürften Gigaliner mit nur einem Anhänger grundsätzlich Gefahrgut transportieren. Wegen den Einschränkungen bei Tunneln auf dem vorliegenden Strassennetz würde der Gefahrguttransport auf die Kategorie „freigestellt“ reduziert werden. Um eine Gefährdung der Verkehrsteilnehmer und eine Beeinträchtigung der Verkehrsinfrastruktur zu vermeiden, sollten Gefahrguttransporte mit Gigaliner generell ausgeschlossen werden.
- Die Befahrbarkeit bestehender Kontrollanlagen könnte nicht sichergestellt werden, weshalb Gigaliner nicht in jedem Falle vollumfänglich kontrolliert werden könnten.
- An Grenzübergängen, bei Schwerverkehrskontrollzentren und Warteräumen könnte der einwandfreie Betrieb bei einer Zulassung von Gigaliner nicht mehr sichergestellt werden, da Gigaliner auf Grund ihrer Länge vermehrt Zufahrten (z.B. zur Zollabfertigung / Transito-Kabine, zum Tankstellenbereich) sowie Fahrbahnen (z.B. auf Aufstellfläche) versperren und andere Verkehrsteilnehmer behindern würden.
- Durch die weiter ausladende Schleppkurve von Gigaliner werden zusätzliche Anforderungen an die Strasseninfrastruktur gestellt, weswegen die Empfehlung von Alternativ- und Umleitungsrouten über Strassen, welche nicht Teil des für Gigaliner freigegebenen Strassennetzes wären, für Gigaliner nicht möglich wäre.
- Unter den heutigen gesetzlichen Bestimmungen zur Ausrüstung von schweren Nutzfahrzeugen ist es nicht möglich, die Route des Fahrzeugs automatisch zu erfassen. Es wäre somit nicht sichergestellt, dass Gigaliner nur auf dem freigegebenen Strassennetz fahren würden. Es sollte daher ein Gesamtkonzept zur Routenüberwachung von Gigaliner definiert werden.
- Im Falle einer Erhöhung des maximal erlaubten Fahrzeuggesamtgewichts wäre bei der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) die Leistungsfähigkeit, das zentrale Element der LSVA, nicht mehr sachgerecht und würde zu einer Ungleichbehandlung führen. Ohne Umsetzung technischer und infrastruktureller Anpassungen wäre die Sicherstellung der Funktionalität des Systems mit einem erhöhten Aufwand verbunden.

Auf Grund verschiedener Abkommen zwischen der Schweiz und der EU (unter anderem MRA, WTO-Abkommen zu technischen Handelshemmnissen) könnten die Massnahmen zur Behebung dieser weichen Faktoren in der Schweiz vielfach nur dann umgesetzt werden, wenn die EU ebenfalls entsprechende Massnahmen vorsehen würde. Sollte die EU von der Schweiz fordern, Gigaliner auf dem schweizerischen Strassennetz zuzulassen, wären zwecks Milderung der negativen Auswirkungen durch die Zulassung von Gigaliner bei den Verhandlungen mit der EU auch Massnahmen zur Beseitigung der weichen Faktoren zu fordern.

Fazit: Der **aktuelle Zustand** des Strassennetzes „Transitkorridor“ **lässt eine Freigabe dieses Strassennetzes für Gigaliner nicht zu.** Müsste die Schweiz zumindest Gigaliner im Transitverkehr zulassen, wären verschiedene kritische Punkte der Strasseninfrastruktur mittels – primär baulicher – Massnahmen vorgängig zu einer Zulassung zwingend zu beseitigen. Ohne Erhöhung der bestehenden Gewichtslimite wären Massnahmen im Umfang von 11 – 18 Mio. CHF¹⁰ erforderlich, bei Erhöhung der Gewichtslimite auf 60 Tonnen 23 – 74 Mio. CHF¹⁰. Zudem müsste zwecks Reduktion der durch eine Zulassung von Gigaliner verursachten negativen

¹⁰ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt.

Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss die Umsetzung weiterer Massnahmen erwirkt werden.

4.2.2 Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)

Eine Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ ist im **aktuellen Zustand** dieses Strassennetzes **nicht möglich**. Dies gilt sowohl für Gigaliner, welche nur länger sind, als auch für solche, welche länger und schwerer sind. Die Gründe dafür sind einerseits dieselben wie beim Strassennetz „Transitkorridor“ (siehe Kapitel 4.2.1), wobei zu beachten ist, dass die Anzahl kritischer Punkte wegen des grösseren Strassennetzes um ein Vielfaches höher ist. Andererseits gibt es wegen der neuen Netzelemente zusätzliche harte Faktoren, welche eine Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ ausschliessen.¹¹ Dies sind insbesondere:

- Die Befahrbarkeit der Aus- und Einfahrten bei Hochleistungsstrassen durch Gigaliner wäre auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigaliner nicht in jedem Falle sichergestellt. Überdies würde es im Falle einer Erhöhung des maximal zulässigen Fahrzeuggesamtgewichts Aus- bzw. Einfahrten geben, welche nicht die erforderliche Tragfähigkeit aufweisen würden.
- Bei verschiedenen Tunneln wäre voraussichtlich nicht mehr sichergestellt, dass die Bedingung, wonach der Tunnel mindestens zwei Stunden nach Brandbeginn noch stabil sein muss, durch eine Zulassung von längeren und schwereren Gigaliner, insbesondere mit Gefahrgütern erfüllt wäre.

Diese harten Faktoren sowie die im Kapitel 4.2.1 genannten Gründe schliessen eine Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ im heutigen Zustand aus. Mittels **geeigneter Massnahmen** (primär wiederum bauliche Massnahmen) könnten die kritischen Stellen behoben werden. Ohne Umsetzung dieser Massnahmen wäre eine Zulassung von Gigaliner auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht möglich. Die Realisierung der Massnahmen würde voraussichtlich 10-15 Jahre beanspruchen. Der Umfang der Kosten würde wiederum davon abhängen, ob das maximal erlaubte Fahrzeuggesamtgewicht angehoben würde. Die Kosten für die Bereitstellung der Infrastruktur auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ im Hinblick auf eine Zulassung von Gigaliner, welche nur länger sind, würden ca. 74 – 98 Mio. CHF¹² betragen. Damit Gigaliner, welche länger und schwerer sind, auf diesem Strassennetz zugelassen werden könnten, wären Massnahmen im Umfang von 178 – 558 Mio. CHF¹³ notwendig.

Auf Grund der Strecken, welche für den Import- / Export- und Binnenverkehr auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz (Zubringer Firma / Terminals – Hochleistungsstrasse) individuell zu definieren wären, könnten **zusätzliche Massnahmen** zur Behebung verschiedener infrastruktureller Einschränkungen anfallen. Eine Abschätzung des Aufwands ist zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich. Betreffend Umsetzung und Finanzierung solcher Massnahmen wäre von den zuständigen Behörden in Abstimmung mit den entsprechenden Unternehmen eine Lösung nach dem Verursacherprinzip zu finden.

Die Realisierung von Massnahmen zur Behebung der harten Faktoren würde nicht gewährleisten, dass bei einer Zulassung von Gigaliner eine **Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit** und des **Verkehrs-**

¹¹ Dadurch, dass beim Strassennetz „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ auch Quell- / Ziel- sowie Binnenverkehr zugelassen wäre, wären für dieser entsprechende Routen auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz (Zubringer Firma / Terminals – Hochleistungsstrasse) zu definieren. Da diese Strecken nicht generell freigegeben würden, könnte trotz allfälliger Einschränkungen auf diesen Strecken eine Nichtzulassung von Gigaliner auf dem vorliegenden Strassennetz nicht begründet werden.

¹² Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt.

¹³ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt. Auch die Kosten betreffend Tunnelanierungen sind nicht im aufgeführten Betrag enthalten, da die erforderlichen Details zur Abschätzung der Kosten zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorliegen.

flusses ausgeschlossen sowie Schäden an der Infrastruktur vermieden werden könnten. Für das vorliegende Strassennetz würden dieselben weichen Faktoren gelten wie sie bereits für das Strassennetz „Transitkorridor“ aufgelistet wurden (siehe Kapitel 4.2.1). Zudem könnte bei kurzen Einfädelungs- oder Beschleunigungsstreifen nicht ausgeschlossen werden, dass die Verkehrssicherheit beeinträchtigt würde. Die Behebung der weichen Faktoren würde wiederum von der Stellung der EU gegenüber diesen Faktoren abhängen bzw. ob seitens EU entsprechende Massnahmen ergriffen würden.

Fazit: Der **heutige Zustand** des Strassennetzes „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ **schliesst eine Zulassung von Gigalintern aus**. Müsste die Schweiz Gigaliner sowohl im Transit- als auch im Quell- / Ziel- und Binnenverkehr zulassen, wären verschiedene kritische Punkte der Strasseninfrastruktur mittels – primär baulicher – Massnahmen vorgängig zu einer Zulassung zwingend zu beseitigen. Ohne Erhöhung des maximal zulässigen Fahrzeuggesamtgewichts wären Massnahmen im Umfang von 74 – 98 Mio. CHF¹⁴ erforderlich. Bei Erhöhung der Gewichtslimite würden Massnahmen im Umfang von 178 – 558 Mio. CHF¹⁵ notwendig. Um die durch eine Zulassung von Gigalintern verursachten negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss zu verringern, müsste zudem die Umsetzung weiterer Massnahmen erwirkt werden.

4.2.3 Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen

Eine **generelle Zulassung** von Gigalintern auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ ist aus infrastrukturellen Gründen **nicht möglich**. Nebst den in den vorgängigen Kapiteln genannten harten Faktoren (siehe Kapitel 4.2.1 und 4.2.2), auf Grund welcher ohne Umsetzung bestimmter Massnahmen eine Zulassung von Gigalintern auf Autobahnen und Autostrassen ausgeschlossen ist, gibt es zusätzlich auf den blau signalisierten Hauptstrassen weitere Argumente gegen eine Zulassung von Gigalintern:

- Viele Kreisel und Knoten wären durch Gigaliner nicht befahrbar.¹⁶
- Tankstellen auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz könnten nicht durch Gigaliner befahren werden, weil die entsprechende Norm nur leichte Motorfahrzeuge als Referenzfahrzeuge berücksichtigt.

Für diese harten Faktoren könnte es unter Umständen **geeignete Massnahmen** geben. Deren **Realisierung** wäre auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse jedoch **vielfach nicht möglich**, weswegen es auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz kritische Punkte im Bereich der Verkehrssicherheit und des Verkehrsflusses geben würde:

- Die Tragfähigkeit des Belags auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz ist nicht auf 60 Tonnen schwere Gigaliner ausgerichtet.
- Auf dem blau und weiss signalisierten Strassennetz gibt es niveaugleiche Knoten und Kreisel. Es besteht eine gewisse Interaktion zwischen dem Schwer- und dem ungeschützten Langsamverkehr. Die Unfallschwere für den Langsamverkehr würde durch Gigaliner im Falle einer erhöhten Gewichtslimite im Vergleich zur heutigen Situation deutlich vergrössert.
- Da Gigaliner eine längere Räumzeit im Vergleich zu herkömmlichen schweren Nutzfahrzeugen benötigen, würde die Leistungsfähigkeit von Knoten deutlich abnehmen. Aus denselben Gründen würde auch die Verkehrssicherheit beeinträchtigt.

¹⁴ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt.

¹⁵ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt. Auch die Kosten betreffend Tunnelanierungen sind nicht im aufgeführten Betrag enthalten, da die erforderlichen Details zur Abschätzung der Kosten zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorliegen.

¹⁶ Es gibt bereits heute vereinzelt Kreisel und Knoten, welche herkömmliche schwere Nutzfahrzeuge nur unter Verletzung von Verkehrsregeln befahren können. Diese Tatsache würde jedoch nicht legitimieren, Verstösse gegen Verkehrsregeln durch Gigaliner zu tolerieren.

- Bei beschränkten Bahnübergängen könnte durch die Zulassung von Gigaliner ohne Anpassung an der Schrankensteuerung ein gewisses Sicherheitsrisiko nicht ausgeschlossen werden.
- Gigaliner könnten viele Kreisel und Knoten nicht unter Einhaltung der Verkehrsregeln befahren. Der Einsatz von Gigaliner im Vor- und Nachlauf des UKV wäre auf Grund der vielen Streckenabschnitte, welche Gigaliner nicht unter Einhaltung der Verkehrsregeln befahren könnten, daher vielfach nicht möglich. Der Einsatz von Gigaliner im UKV wäre jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Zulassung von Gigaliner.
- Viele KV-Terminals würden nicht die für Gigaliner notwendigen Aufstell- und Manövriertflächen aufweisen, so dass Gigaliner im KV nicht eingesetzt werden könnten. Für eine Zulassung von Gigaliner würde der Einsatz von Gigaliner im KV aber nicht zwingend vorausgesetzt.

Selbst wenn die finanziellen Mittel für die Umsetzung der erforderlichen Massnahmen zur Verfügung stehen, könnte das Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ alleine auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse nicht so ausgebaut werden, dass die Infrastruktur eine Zulassung von Gigaliner erlauben würde bzw. das Befahren des Strassennetzes unter Einhaltung der Verkehrsregeln durch Gigaliner möglich wäre. Eine **Zulassung von Gigaliner** auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ ist daher **ausgeschlossen**.

Fazit: Das Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierte Hauptstrassen“ weist Einschränkungen auf, welche eine Zulassung von Gigaliner nicht ermöglichen. Diese Einschränkungen könnten – auch wenn die finanziellen Mittel zur Verfügung stehen würden – nicht vollständig behoben werden. Eine **Zulassung von Gigaliner** auf dem Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ ist somit **ausgeschlossen**.

4.2.4 Ganzes schweizerisches Strassennetz

Eine **Zulassung von Gigaliner** auf dem gesamten schweizerischen Strassennetz ist **nicht möglich**. Die im Vergleich zum Strassennetz „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ zusätzlichen Strassen befinden sich noch vermehrt in bewohnten Gebieten oder an Berghängen. Die erforderlichen Massnahmen, um die Infrastruktur auf Gigaliner auszurichten, wären immens und könnten vielfach alleine auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse nicht umgesetzt werden. Gigaliner könnten das Strassennetz somit nicht unter Einhaltung der Verkehrsregeln befahren. Ein **nicht reguläres Befahren** ist nicht zulässig und würde daher eine Zulassung von Gigaliner ausschliessen.

Fazit: Eine **Zulassung von Gigaliner** auf dem Strassennetz „Ganzes schweizerisches Strassennetz“ ist **ausgeschlossen**, da einerseits immense Kosten für die Umsetzung von Infrastrukturmassnahmen erforderlich würden, andererseits Gigaliner verschiedene infrastrukturelle Engpässe, welche allein auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse nicht behoben werden könnten, nicht befahren könnten.

5 Schlussfolgerungen

Auf Basis der drei Gigaliner-Kombinationen, welche am wahrscheinlichsten auf dem schweizerischen Strassennetz auftreten würden, und den verschiedenen Gewichtsbeschränkungen (bestehend, erhöht auf 60 Tonnen) werden die technischen und verkehrsmässigen Auswirkungen einer hypothetischen Zulassung von Gigaliner auf dem schweizerischen Strassennetz oder Teilen davon analysiert. Bei der Analyse wird ersichtlich, dass sich einerseits einzelne Gigaliner-Kombinationen unterscheiden, andererseits Einschränkungen betreffend der Zulassung von Gigaliner nur auf bestimmten Strassennetzen auftreten würden. Möglichkeiten und Einschränkungen einer Zulassung von Gigaliner werden deshalb für vier verschiedenen Strassennetzen analysiert und beurteilt.

Es gilt, dass der heutige Zustand der Strasseninfrastruktur eine **generelle Zulassung von Gigaliner auf allen vier Strassennetzen ausschliesst**. Zudem gibt es auch nicht infrastrukturell bedingte Aspekte, auf Grund welcher Gigaliner zum heutigen Zeitpunkt auf allen betrachteten Strassennetzen nicht zugelassen werden könnten.

Auf allen vier Strassennetzen würde es **kritische Stellen** geben. Zu den wichtigsten und häufigsten zählen:

- Für Gigaliner gibt es keine Parkmöglichkeiten (Zollanlagen, Raststätten, Rastplätze, Schwerverkehrskontrollzentren, Warteräume), da die heutigen Parkfelder zu kurz sind.
- Auf Grund der weiter ausladenden Schleppkurve von Gigaliner wäre die Befahrbarkeit verschiedener Anlagen (Zoll, Schwerverkehrskontrollzentren, Raststätten, Rastplätze, Anschlüsse bei Hochleistungsstrassen, Knoten, Kreisel, Strassen mit schmalen Strassenquerschnitt etc.) aus physischen und rechtlichen Gründen nicht oder nur teilweise möglich.
- Durch ein erhöhtes maximales Fahrzeuggesamtgewicht wäre die Tragfähigkeit verschiedener Kunstbauten, insbesondere Brücken, nicht mehr gewährleistet.
- Die bestehenden Rückhalteeinrichtungen können einem 60 Tonnen schweren Gigaliner nicht standhalten.

Einige dieser kritischen Stellen könnten mittels geeigneter Massnahmen behoben werden, wobei die Umsetzung der Massnahmen alleine auf Grund eingeschränkter Platzverhältnisse oftmals jedoch nicht möglich wäre.

Die Beurteilung der vier Strassennetze zeigt, dass bei den **Strassennetzen „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“** durch die **Umsetzung der erforderlichen Massnahmen eine Zulassung von Gigaliner auf diesen Strassennetzen ermöglicht** würde. Je nachdem, ob die bestehende gesetzliche Gewichtslimite beibehalten oder angehoben würde, wären Massnahmen in unterschiedlichem Umfang notwendig, siehe Tabelle 1.

Strassennetz	Bestehende Gewichtslimite (40 bzw. 44 Tonnen)	Erhöhte Gewichtslimite (60 Tonnen)
„Transitkorridor“	11 – 18 Mio. CHF ¹⁷	23 – 74 Mio. CHF ¹⁷
„Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“	74 – 98 Mio. CHF ¹⁷	178 – 558 Mio. CHF ¹⁸

Tabelle 1: Erforderliche Kosten zur Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Zulassung von Gigaliner

Mit der Umsetzung der erforderlichen Massnahmen könnte eine Infrastruktur geschaffen werden, welche in gewissem Masse auf Gigaliner ausgerichtet wäre. Durch eine Zulassung von Gigaliner wären dennoch bestimmte **negative Auswirkungen** in der **Verkehrssicherheit** und dem **Verkehrsfluss** zu erwarten. Gegenmassnahmen könnten auf Grund verschiedener Abkommen mit der EU nur dann getroffen werden, wenn die EU ebenfalls entsprechende Massnahmen vorsehen würde. Sollte die EU von der Schweiz fordern, Gigaliner auf dem schweizerischen Strassennetz zuzulassen, wären auch Massnahmen zur Beseitigung der „weichen“ negativen Auswirkungen, welche bei einer Zulassung von Gigaliner zu erwarten wären, zu fordern.

Auf den **Strassennetzen „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ und „Ganzes schweizerisches Strassennetz“** wäre es hingegen nicht möglich, die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Zulassung von Gigaliner zu schaffen. Eine **Zulassung von Gigaliner auf diesen Strassennetzen ist somit in keinem Falle möglich**.

¹⁷ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt.

¹⁸ Kosten für Landzukauf sind nicht berücksichtigt. Auch die Kosten betreffend Tunnelanierungen sind nicht im aufgeführten Betrag enthalten, da die erforderlichen Details zur Abschätzung der Kosten zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorliegen.

6 Literaturverzeichnis

- [1] ASTRA, Gigaliner, Verkehrstechnische Beurteilung, V3.0, Rapp Trans, 30. Mai 2011.
- [2] Europäische Kommission, Richtlinie 96/53/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 1996 zur Festlegung der höchstzulässigen Abmessungen für bestimmte Strassenfahrzeuge im innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Verkehr in der Gemeinschaft sowie zur Festlegung der höchstzulässigen Gewichte im grenzüberschreitenden Verkehr, inkl. Anpassungen (Richtlinie 2002/7/EG), 18. Februar 2002.
- [3] Schweizerischer Bundesrat, Abkommen vom 21. Juni 1999 zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über den Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse (Landverkehrsabkommen LVA), SR 0740.72, 1. Januar 2011.
- [4] Schweizerischer Bundesrat, Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) vom 30. September 1957, SR 741.621, 1. Januar 2009.
- [5] Schweizerischer Bundesrat, Strassenverkehrsgesetz (SVG) vom 19. Dezember 1958, SR 741.01, 1. Januar 2010.

7 Abkürzungsverzeichnis

Begriff	Erläuterung
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
Dolly	Transportachse
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
HLS	Hochleistungsstrasse
KV	Kombinierter Verkehr
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LVA	Landverkehrsabkommen
MRA	Bilaterales Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen zwischen der Schweiz und der EU
OBU	On-Board Unit (Gerät im / am Fahrzeug für die Erhebung einer Maut)
ROLA	Rollende Landstrasse
SVG	Strassenverkehrsgesetz
UKV	Unbegleiteter kombinierter Verkehr
VMP	Verkehrsmanagementplan

Anhang

A Übersicht der Aspekte einer hypothetischen Zulassung von Gigalintern nach Machbarkeitsstufen

Im Kapitel 3.2 wurden verschiedene Aspekte aus unterschiedlichen Bereichen untersucht. Diese werden im Folgenden nach den Machbarkeitsstufen einer hypothetischen Zulassung von Gigalintern gegliedert.

Bei einigen Aspekten spielt das Fahrzeuggesamtgewicht eine entscheidende Rolle, so dass der entsprechende Aspekt je nach Zulassung von längeren Gigalintern oder von längeren und schwereren Gigalintern unterschiedlich einzuordnen ist. In diesem Falle wird beim Aspekt vermerkt, um welchen Gigaliner-Typ (länger bzw. länger und schwerer) es sich handelt. Wird nichts angegeben, gilt die Einordnung des Aspekts für beide Gigaliner-Typen.

Ähnlich gibt es einige Aspekte, die je nach für Gigaliner freigegebenem Strassennetz eine unterschiedliche Machbarkeitsstufe aufweisen. Auch hier wird bei den betroffenen Aspekten das entsprechende Strassennetz angegeben. Ohne Zusatzangabe gilt die Einordnung des Aspekts für alle vier betrachteten Strassennetze.

A.1 Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigalintern nicht erlauben würden

Gewisse Aspekte lassen eine generelle Zulassung von Gigalintern in der Schweiz nicht zu. In der folgenden Tabelle werden diese Aspekte aufgeführt und es wird jeweils der hauptsächliche Grund angegeben, weswegen Gigaliner bei diesem Aspekt nicht zugelassen werden könnten.

Aspekt	Hauptsächlicher Grund für die Nichtzulassung
Kreisel / Knoten (für Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht relevant)	Physische und rechtskonforme Befahrbarkeit nicht gegeben
Serpentine (für Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht relevant)	Geometrische Einschränkungen
Parkfelder und angrenzende Fahrbahnen (Rastplätze, Raststätten, Parkplätze, Zollanlagen, Schwerverkehrskontrollzentren, Warteräume)	Geometrische Einschränkungen
Waage (Zollanlagen, Schwerverkehrskontrollzentren)	Tragfähigkeit und erforderliche Länge nicht gegeben
Tankstellen auf blau und weiss signalisiertem Strassennetz (für Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht relevant)	Physische und legale Befahrbarkeit nicht gegeben
Aus- / Einfahrten bei Hochleistungsstrassen (für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant)	Tragfähigkeit nicht überall gegeben, teilweise auch geometrische Einschränkungen

Aspekt	Hauptsächlicher Grund für die Nichtzulassung
Verbindungsstrecken zwischen Hochleistungsstrassen und Grenzübergängen	Physische und legale Befahrbarkeit nicht überall gegeben
Brücken (<i>längere und schwerere Gigaliner</i>)	Tragfähigkeit nicht überall gegeben
Rückhalteeinrichtungen (<i>längere und schwerere Gigaliner</i>)	Stabilität nicht gegeben (muss zumindest an kritischen Stellen gewährleistet werden)
Tunnel (<i>für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant, da Stabilität gegeben</i>)	Stabilität der Tragstruktur, insbesondere bei Transport von gefährlicher Ladung nicht überall gegeben
Mindestabstand	Zeitlücke bei vorgeschriebenen Mindestabstand geringer als minimale Reaktionszeit

Tabelle 2: Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigalintern nicht erlauben würden

A.2 Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigalintern nur unter Inkaufnahme von negativen Auswirkungen erlauben würden

Bei den folgenden Aspekten hätte eine Zulassung von Gigalintern negative Auswirkungen. Die Auswirkungen wären jedoch nicht so gravierend, dass damit eine Nichtzulassung von Gigalintern begründet werden könnte. Bei jedem Aspekt wird in der Tabelle angegeben, welche hauptsächlich negativen Auswirkungen im Falle einer Zulassung von Gigalintern zu erwarten wären.

Aspekt	Hauptsächliche negative Auswirkungen
Mindestmotorisierung / Steigung / Verkehrsfluss	Beeinträchtigung des Verkehrsflusses
Bremsanlage / Gefälle / Verkehrsfluss	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Achslast	Fahrzeuginstabilität, Schäden an der Infrastruktur auf Grund überhöhter Achslasten
Fahrerunterstützungssysteme	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Seitliches Beschleunigen des hintersten Anhängers	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Gierdämpfung	Fahrzeuginstabilität
Manövrierbarkeit	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Ladungssicherung	Einbussen bei der Verkehrssicherheit, Schäden an der Infrastruktur
Fahrer Ausbildung	Einbussen bei der Verkehrssicherheit, Beeinträchtigung des Verkehrsflusses, Schäden an der Infrastruktur
Beförderung gefährlicher Güter unter ADR	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Abbiegestreifen (<i>für Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht relevant</i>)	Beeinträchtigung des Verkehrsflusses, Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Einfädelungs- / Beschleunigungsstreifen	Einbussen bei der Verkehrssicherheit

Aspekt	Hauptsächliche negative Auswirkungen
Tankstellen auf Hochleistungsstrassen	Behinderung weiterer Tanksäulen / Tanksäulenzufahrten
Belag auf Hauptstrassen <i>(für Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“ nicht relevant)</i>	Verkürzte Nutzungsdauer
Anpralldämpfer <i>(längere und schwerere Gigaliner)</i>	Erhöhung des Verletzungsrisikos von Gigaliner-Lenker
Rollende Landstrasse <i>(für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant)</i>	Betriebliche Hindernisse
Terminals für kombinierten Verkehr <i>(für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant)</i>	Geometrische Einschränkungen, betriebliche Probleme
Vor- und Nachlauf beim unbegleiteten kombinierten Verkehr <i>(für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant)</i>	Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit und der Infrastruktur, falls nicht im freigegebenen Strassennetz
Leistungsfähigkeit	Einbussen der Leistungsfähigkeit auf der Strecke sowie bei signalisierten und unsignalisierten Knoten
Unfallschwere <i>(längere und schwerere Gigaliner)</i>	Erhöhung der Unfallschwere
Sicherheitsrisiko	Erhöhung des Sicherheitsrisikos pro Fahrzeugkilometer
Sichttote Räume	Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Überholzeiten / -distanzen	Einbussen bei der Verkehrssicherheit, Staubbildung mit Auffahrunfällen
Spezielle Signalisation für Gigaliner	Einbussen bei der Verkehrssicherheit durch unklare Signalisation
Baustellen / Mittelstreifenüberfahrten (falls nicht nach Norm eingerichtet)	Einbussen bei der Verkehrssicherheit und beim Verkehrsfluss
Alternativ- / Umleitungsrouten	Evtl. keine Alternativ- / Umleitungsrouten, Verkehrsbehinderungen
Wendemöglichkeit <i>(Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“)</i>	Schäden an der Infrastruktur, betriebliche Hindernisse, Einbussen bei der Verkehrssicherheit
Abschleppvorgang	Betriebliche Hindernisse, Einbussen bei der Verkehrssicherheit und beim Verkehrsfluss
Dosiersystem	Beeinträchtigung des Verkehrsflusses, Einbussen bei der Verkehrssicherheit

Aspekt	Hauptsächliche negative Auswirkungen
Rampenbewirtschaftung <i>(für Strassennetz „Transitkorridor“ nicht relevant)</i>	Behinderung weiterer Verkehrsströme
LSVA-System	Unsachgerechte Behandlung von 60 Tonnen schweren Fahrzeugen, Mehraufwand zur Sicherstellung der Funktionalität des Systems
Schwerverkehrs-Kontrollanlagen <i>(Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“)</i>	Einbussen bei der Verkehrssicherheit durch eingeschränkte Kontrollmöglichkeiten
Überwachung des Gewichts	Einbussen bei der Verkehrssicherheit durch eingeschränkte Kontrollmöglichkeiten
Erfassungssysteme	Klassifizierung von Gigalintern nicht möglich

Tabelle 3: Aspekte, welche eine hypothetische Zulassung von Gigalintern nur unter Inkaufnahme von negativen Auswirkungen erlauben würden

A.3 Aspekte, welche einer hypothetischen Zulassung von Gigalintern nicht entgegenstehen würden

Folgende Aspekte würden einer Zulassung von Gigalintern nicht entgegenstehen:

- Bereifung
- Antriebsachsen
- Lenkachsen
- Kippgefahr
- Veränderung der Radlast in Kurvenfahrten
- Spurtreue der Anhänger von Gigalintern bei hoher Geschwindigkeit
- Spurtreue der Anhänger von Gigalintern bei tiefer Geschwindigkeit
- Ausschwenken von Anhängern
- Höhe bei Unter- / Überführungen
- Kreisel / Knoten (*Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“*)
- Abbiegefahrstreifen (*Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“*)
- SOS-Nischen / Nothaltebuchten
- Serpentine (*Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“*)
- Tankstellen auf blau und weiss signalisiertem Strassennetz (*Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“*)
- Aus- / Einfahrten bei Hochleistungsstrassen (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Brücken (*längere Gigaliner*)
- Belag auf Hochleistungsstrassen
- Belag auf Hauptstrassen (*Strassennetze „Transitkorridor“ und „Alle Autobahnen und Autostrassen (zusammenhängend)“*)
- Rückhalteeinrichtungen (*längere Gigaliner*)

- Anpralldämpfer (*längere Gigaliner*)
- Tunnel (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Umschlag beim kombinierten Verkehr
- Rollende Landstrasse (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Terminals für kombinierten Verkehr (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Vor- und Nachlauf beim unbegleiteten kombinierten Verkehr (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Unfallschwere (*längere Gigaliner*)
- Sicherheitsgassen
- Wendemöglichkeit (*Strassennetze „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ und „Ganzes schweizerisches Strassennetz“*)
- Anlagen zur Auflösung von Fahrzeugpulks (sog. "Tropfenzählen")
- Rampenbewirtschaftung (*Strassennetz „Transitkorridor“*)
- Schwerverkehrs-Kontrollanlagen (*Strassennetze „Alle Autobahnen, Autostrassen und blau signalisierten Hauptstrassen“ und „Ganzes schweizerisches Strassennetz“*)
- Überwachung der Arbeits- und Ruhezeit
- Überwachung der Geschwindigkeit

Rapp Trans AG



Bernhard Oehry



Therese Lüthi