

De l'OCE à l'OETV d'aujourd'hui

L'histoire des freins de remorques de transport agricole

L'histoire des freins compte de nombreux chapitres. En 1995, le Conseil fédéral a décidé de remplacer l'ordonnance sur la construction et l'équipement des véhicules routiers (OCE) par l'ordonnance concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (OETV). Il y a eu de nombreux changements depuis. L'objectif est toujours d'améliorer la sécurité, comme le montre un aperçu du développement et des prescriptions et systèmes actuellement en vigueur.

Jusqu'au 1^{er} janvier 1985, le frein de service n'est pas obligatoire. Les remorques de transport avec une vitesse maximale de 25 km/h doivent seulement être équipées d'un frein de stationnement et respecter les exigences minimales de l'OCE dans l'annexe 1. Les exigences indiquent 90% de a_{moy} $2,5 \text{ m/s}^2 = a_{\text{max}}$ $2,7 \text{ m/s}^2 = 27\%$ taux de freinage. On trouve d'autres exigences dans l'OCR art. 67, qui exige la présence d'une tierce personne pour freiner si la remorque fait le double du poids effectif de le poids à vide du véhicule tracteur ou si la deuxième remorque fait plus de la moitié du poids effectif de la première remorque. En général, le freinage avec de telles remorques n'est possible qu'à une vitesse de marche limitée.

1985: le frein de service est obligatoire

Au 1^{er} janvier 1985, la vitesse maximale est augmentée à 30 km/h, seulement en Suisse. Les composants ne sont pourtant pas adaptés à cette vitesse, mais seulement à 25, 40, 60 et 110 km/h. En même temps, un frein de service est requis lorsque le poids total est supérieur à 3000 kg. Il doit être lié avec celui du véhicule tracteur ou être actionnable de manière indépendante depuis le siège du conducteur. Afin de respecter les exigences minimales de l'annexe 1 OCE, il faut utiliser un frein de poussée pour un poids total jusqu'à env. 6000 kg ou un frein (câble Bowden) bien monté, actionné à la main. L'OCR art. 67 ayant été modifiée à cette époque, une incertitude demeurerait pour les anciennes remorques. Si de telles remorques



Sowohl an der AGRAMA 2012, sowie auch an der SIMA 2013, werden Hydraulikzylinder immer noch mit der Feststellbremse herausgezogen. Dadurch kann Luft in das System gelangen und die Bremswirkung ist nicht mehr gegeben.

Tant à l'AGRAMA 2012 qu'au SIMA 2013, des cylindres hydrauliques sont tirés avec le frein de stationnement. Ainsi, l'air arrive dans le système et l'effet de freinage n'a plus lieu.

Die richtige Abstimmung der Bremsen von jedem einzelnen Fahrzeug ist entscheidend. Die gesetzlichen Mindestanforderungen können bei Anhängern über 6t bei 30 km/h und 3,5t bei 40 km/h grundsätzlich nur mit einer durchgehenden Fremdkraftbremse (hydraulisch oder pneumatisch) erreicht werden.

Le bon réglage des freins de chaque véhicule est déterminant. Les exigences minimales légales peuvent être atteintes dans le cas de remorques de plus de 6 t à 30 km/h et 3,5 t à 40 km/h uniquement grâce à un frein continu assisté (hydraulique ou pneumatique).



von landwirt

Die Geschichte der Bremse hat viele Kapitel. 1995 hatte der Bundesrat beschlossen, die Verordnung über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge (BAV) durch die Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) zu ersetzen. Auch seither gab es immer wieder Anpassungen. Ziel ist immer die Erhöhung der Sicherheit, wie ein Blick auf die Entwicklung und auf die heute geltenden Vorschriften und Systeme zeigt.



Über die BAV bis zur VTS von heute:

Die Geschichte der Bremse schaftlichen Transportanhängern

Bis 1.1.1985 wurde keine Betriebsbremse verlangt. Diese Transportanhänger mit einer maximalen Geschwindigkeit von 25km/h müssen nur mit einer Feststellbremse ausgerüstet sein und die minimalen Anforderungen der BAV im Anhang 1 erfüllen. Die Anforderungen betragen 90% von $a_{\text{mit}} 2.5\text{m/s}^2 = a_{\text{max}} 2.7\text{m/s}^2 = 27\%$ Abbremsung. Weitere Anforderungen findet man in der VRV Art. 67, wonach zum Bremsen eine Hilfsperson verlangt wird, wenn der Anhänger das doppelte Betriebsgewicht vom Leergewicht des Zugfahrzeuges oder der zweite Anhänger mehr als das halbe Betriebsgewicht des ersten Anhängers aufweist. In der Regel ist das Bremsen mit solchen Anhängern auch nur mit einer geringen Fahrgeschwindigkeit möglich.

1985: Betriebsbremse wird verlangt

Ab 1.1.1985 wurde nur in der Schweiz die maximale Geschwindigkeit auf 30km/h erhöht. Es gibt jedoch keine Komponenten für diese Geschwindigkeit, sondern nur für 25, 40, 60

und 110km/h. Gleichzeitig ist auch eine Betriebsbremse verlangt worden, wenn das Gesamtgewicht mehr als 3000kg beträgt. Diese muss mit derjenigen des Zugfahrzeuges verbunden sein oder unabhängig vom Fahrersitz aus bedient werden können. Um die minimalen Anforderungen aus dem Anhang 1 in der BAV zu erreichen, ist das in der Praxis nur bis ca. 6000kg Gesamtgewicht mit einer Auflaufbremse, oder bedingt über eine richtig montierte, handbetätigte Umsteckbremse (Bowdenzug) möglich. Da zu diesem Zeitpunkt der VRV Art. 67 geändert wurde, besteht für alte Anhänger eine Unsicherheit. Werden solche Anhänger nun mit einer Geschwindigkeit von 25km/h und mehr im Strassenverkehr betrieben, ist das Erreichen der gesetzlich vorgeschriebenen minimalen Anforderung nur mit einer Hilfskraftbremse (hydraulisch oder pneumatisch) möglich. Bei der hydraulischen Betätigung ist der maximale Druck auf 150 bar begrenzt, da sonst die Komponenten Schaden nehmen.

1993: Auflaufbremse oder durchgehende Bremse

Seit dem 1.1.1993 ist die Auflaufbremse für Anhänger 30km/h in der BAV vermerkt und bis 6000kg Gesamtgewicht zulässig. Bei mehr als 6000kg Gesamtgewicht ist eine durchgehende Bremse zwingend. Durchgehende Bremse heisst, dass diese von der Betriebsbremse des Zugfahrzeuges aktiv werden muss, wenn im Fahrzeugausweis eine Anhängelast über 6000kg eingetragen werden soll. Die Wirkung und die Abstimmung ist in der BAV im Anhang 1 beschrieben, wonach bei einer Abbremsung von 30% ein Druck am Bremsanschluss von $100 \pm 15\text{bar}$ erreicht werden muss.

1995: Wirkung und Abstimmung definiert

Mit dem Wechsel von der BAV zur VTS ist seit dem 1.10.1995 die Wirkung und die Abstimmung im Anhang 7 ($a_{\text{mit}} 2.5\text{m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.0\text{m/s}^2 = 30\%$ Abbremsung) beschrieben.

circulent aujourd'hui sur les routes à une vitesse de 25 km/h et plus, il n'est possible d'atteindre les exigences minimales prescrites par la loi que si l'on recourt à un frein assisté (hydraulique ou pneumatique). La pression maximale est de 150 bar pour le frein hydraulique, car sinon les composants pourraient encourir des dommages.

1993 : frein de poussée ou frein direct

Depuis le 1^{er} janvier 1993, le frein de poussée pour remorques 30 km/h est inscrit dans l'OCE et autorisé jusqu'à 6000 kg de poids total. Un frein direct est requis si le poids total est supérieur à 6000 kg. Un frein direct doit être activé par le frein de service du véhicule tracteur pour qu'une charge de remorquage supérieure à 6000 kg puisse être inscrite dans le permis de circulation. L'effet et le réglage sont définis dans l'OCE annexe 1 selon laquelle, lors d'un freinage de 30%, la pression au raccord doit atteindre 100 bar \pm 15 bar.

1995 : effet et réglage définis

Le passage de l'OCE à l'OETV a inscrit depuis le 1^{er} octobre 1995 l'effet et le réglage dans l'annexe 7 ($a_{\text{moy}} 2.5 \text{ m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.0 \text{ m/s}^2 = 30\%$ taux de freinage).

1998 : directive européenne

Le 1^{er} octobre 1998, l'effet minimum des freins avec la directive européenne n°76/432 est adapté comme suit par une formule dans l'annexe 7 : $30 \text{ km/h} = (a_{\text{moy}} 2.8 \text{ m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.38 \text{ m/s}^2 = 34\%$ taux de freinage)

$40 \text{ km/h} = (a_{\text{moy}} 3.1 \text{ m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.72 \text{ m/s}^2 = 38\%$ taux de freinage)

En même temps, la pression maximale de 150 bar est abaissée à 130 bar afin que le même réglage (bande de tolérance) puisse s'appliquer pour tous les remorques agricoles, tout en respectant l'effet prescrit par la loi. Dans l'agriculture, il est autorisé d'utiliser une remorque 25 km/h avec une remorque 40 km/h sur la route, si l'on conduit à une vitesse maximale de 25 km/h. Pour 40 km/h, un frein de service est exigé à partir d'un poids total de 750 kg et le frein de poussée peut être utilisé jusqu'à 3500 kg de poids total. De plus, un frein de remorque indépendant du frein de service est obligatoire si une charge de remorquage approuvée (depuis le 15.10.2000 au lieu d'une charge garantie) doit être inscrite dans le permis de circulation.

Pour les freins de remorque pneumatiques à pressurisation (comme pour



Folgen, wenn das Material überfordert und die Wartung ungenügend ist.

Conséquences si le matériel est surchargé et que l'entretien est insuffisant.



Ungenügende Qualität führt zu Überbelastung und schlussendlich zur Zerstörung der Komponenten.

La qualité insuffisante conduit à une surcharge et finalement à la détérioration des composants.



Wird die Kraft auf die Bremsaggregate übermässig erhöht, hält am Ende die Bremstrommel der Belastung nicht mehr stand.

Si la force est augmentée fortement sur le groupe de frein, le tambour de frein ne retient finalement plus la charge.



Grosse Bereifungen erfordern auch grosse Dimensionen bei den Bremsen.

De grands pneus demandent également de grandes dimensions pour les freins.

1998: europäische Richtlinie

Am 1.10.1998 ist mit der europäischen Richtlinie Nr. 76/432 die minimale Wirkung der Bremsen im Anhang 7 über eine Formel wie folgt angepasst worden:

$30\text{ km/h} = (a_{\text{mit}} 2.8\text{ m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.38\text{ m/s}^2 = 34\% \text{ Abbremsung})$

$40\text{ km/h} = (a_{\text{mit}} 3.1\text{ m/s}^2 = a_{\text{max}} 3.72\text{ m/s}^2 = 38\% \text{ Abbremsung})$

Gleichzeitig wurde der maximale Druck von 150 bar nach unten auf 130 bar begrenzt, damit für alle landwirtschaftlichen Anhänger die gleiche Abstimmung (Toleranzband) angewendet werden kann, jedoch die gesetzlich vorgeschriebene Wirkung erreicht wird. In der Landwirtschaft ist es erlaubt, einen 25 km/h-Anhänger zusammen mit einem 40 km/h-Anhänger im Strassenverkehr zu betreiben, wenn maximal eine Geschwindigkeit von 25 km/h gefahren wird. Für 40 km/h wird eine Betriebsbremse schon ab einem Gesamtgewicht von 750 kg verlangt und die Auflaufbremse kann nur noch bis 3500 kg Gesamtgewicht eingesetzt werden. Im Weiteren wird eine Anhängerbremse in Abhängigkeit der Betriebsbremse verlangt, wenn (seit 15.10.2000 an Stelle einer garantierten) eine bewilligte Anhängelast im

Fahrzeugausweis eingetragen werden soll.

Für die pneumatischen Anhängerbremsen mit Druckaufbau (ähnlich EU), unabhängig der Geschwindigkeit, muss die minimale Wirkung von 38% Abbremsung spätestens bei einem pm von 6.5 bar und bei pneumatischen Anhängerbremsen mit Druckabbau (CH) bei einem pm von 0 bar erreicht werden.

SMU: Ausbildung von Fachspezialisten «Geprüfte Bremsen»

Die minimale Anforderung der Wirkung einer Bremsanlage muss dauerhaft erreicht werden können und man darf diese somit unter keinen Umständen unterschreiten. Das ist jedoch nur dann möglich, wenn die Bremslast der Bremsachse ausreichend ist. Daher wird von der SMU in der Ausbildung von Fachspezialisten «Geprüfte Bremsen» schon seit Jahren empfohlen, die Qualität von Bremsachsen auf Fahrzeugen vor dem Inverkehrbringen zu überprüfen. So können Ärger und unnötige Folgekosten vermieden werden und eine gute Bremsachse, trotz den höheren Anschaffungskosten, ist schon auf zehn Jahre gerechnet schlussendlich die billigere Lösung.

l'UE), indépendamment de la vitesse, l'effet minimal de 38% doit être atteint par une pression pm de 6,5bar et pour les freins de remorque pneumatiques à dépressurisation (CH) par une pression pm de 0 bar.

USM : formation d'experts « freins contrôlés »

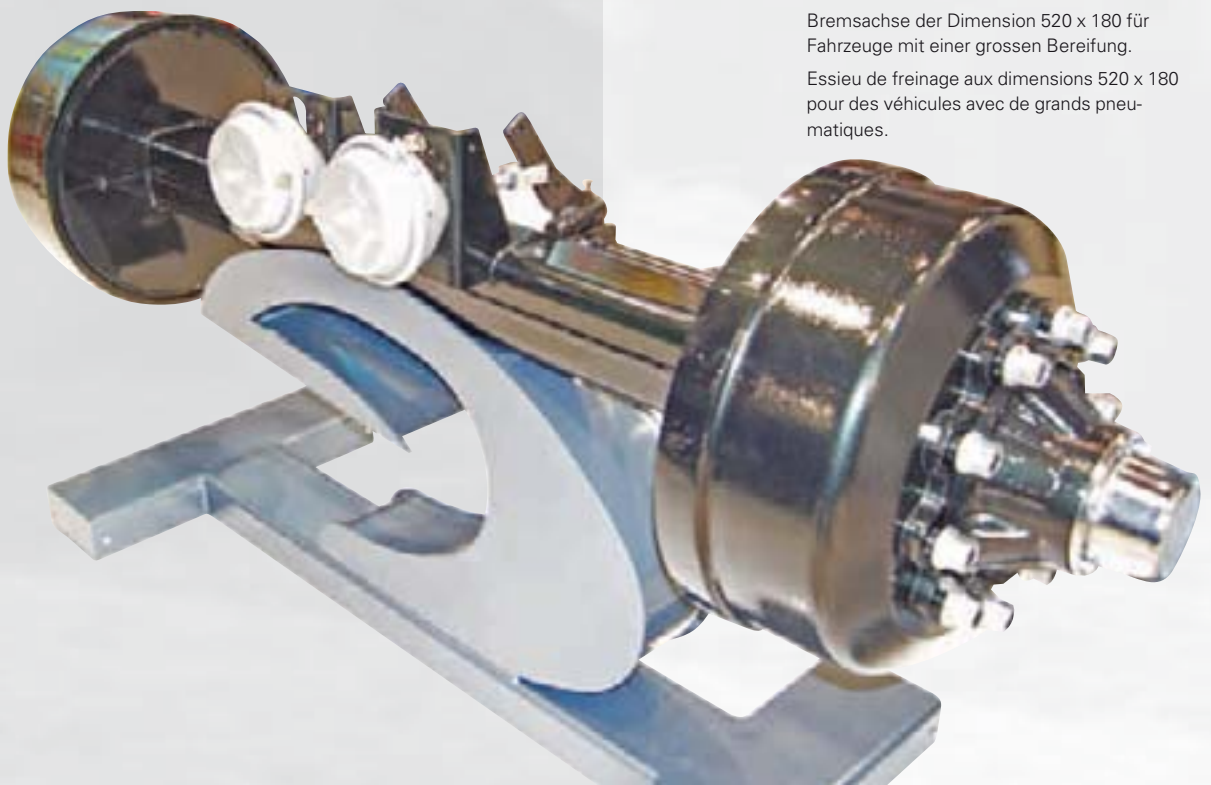
L'exigence minimale de l'effet d'un circuit de freinage doit pouvoir être respectée sur le long terme et il ne faut en aucun cas passer en dessous. Cela n'est possible que si la charge de freinage de l'essieu de freinage est suffisante. Ainsi, il est recommandé depuis des années par l'USM dans la formation des spécialistes « freins contrôlés » de vérifier la qualité des essieux de freinage sur les véhicules avant la mise en circulation. Cela permet d'éviter quelques ennuis et des coûts subséquents inutiles. Sans compter qu'un bon essieu de freinage est la solution la moins chère sur dix ans, malgré les frais d'acquisition plus élevés, car avec ces essieux, pas de frais de révision et le client est encore plus en sécurité sur les routes pendant cette période. Pour qu'un train routier puisse être conduit en sécurité, il doit être correctement réglé (tous les véhicules se trouvent dans la bande de tolérance), donc : chaque véhicule freine sa propre masse avec le même taux de freinage. La bande de tolérance ne donne toutefois aucune information sur la qualité des freins car à court terme des véhicules avec un essieu de

freinage insuffisant peuvent se trouver sans problème dans la celle-ci.

2007 : 40 km/h aussi en France

Depuis 2007, la France a également des véhicules agricoles limités à 40 km/h. Lors du SIMA 2013, seuls 5% de ces véhicules étaient présentés, les 95% restants étaient des véhicules avec une vitesse maximale de 25 km/h. Pourquoi donc ? se sont probablement demandés certains visiteurs. En étant attentif, on comprend rapidement : il y a de grandes différences en matière de qualité. Au football, on parlerait d'une ligue supérieure. Cette impression a encore été confirmée lors de discussions avec des fabricants de véhicules et des fournisseurs d'essieux de freinage. Pour l'autorisation à 40 km/h en France, l'office d'autorisation UTAC exige des fournisseurs d'essieux un dossier sur les freins (semblable à un calcul de freins pour les camions), dépendant de la taille des pneus (rayon de pneus). Il n'est donc pas surprenant qu'un fournisseur d'essieux de freinage présente un essieu avec des freins aux dimensions 520 x 180 pour les grands rayons de pneus. Avec cet essieu, il est possible d'absorber une charge de freinage de 11'250kg à 40km/h pour un rayon de pneus maximal de 1 m. Comme le prix pour de tels véhicules est rédhibitoire, on comprend la faible demande pour des remorques 40 km/h lors du SIMA. ■

Stefan Marti



Bremsachse der Dimension 520 x 180 für Fahrzeuge mit einer grossen Bereifung.

Essieu de freinage aux dimensions 520 x 180 pour des véhicules avec de grands pneumatiques.



Eine Zulassung für solche Fahrzeuge ist in Frankreich nur über die UTAC mit entsprechenden Unterlagen (u.a. Bremspaket) möglich.

Une autorisation pour de tels véhicules n'est possible en France que par l'UTAC avec la documentation correspondante (dossier sur les freins).

Denn mit solchen Bremsachsen können Revisionskosten eingespart werden und der Kunde ist während dieser Zeit zusätzlich noch sicher auf der Strasse unterwegs. Damit jedoch ein Anhängerzug sicher betrieben werden kann, muss dieser eine korrekte Abstimmung aufweisen (alle Fahrzeuge befinden sich im Toleranzband), was heissen will: Jedes Fahrzeug bremst seine eigene Masse mit der gleichen Abbremsung. Das Toleranzband gibt jedoch keine Auskunft über die Qualität der Bremsen, da sich kurzfristig auch Fahrzeuge mit einer ungenügenden Bremsachse problemlos darin befinden können.

2007: 40 km/h auch in Frankreich

Seit 2007 kennt auch Frankreich landwirtschaftliche Fahrzeuge für 40km/h. An der SIMA 2013 waren aber nur etwa 5% dieser Fahrzeuge ausgestellt, die restlichen 95% waren Fahrzeuge für eine Höchstgeschwindigkeit von maximal 25km/h. Mancher Besucher fragte sich wohl, weshalb das so ist. Beim näheren Hinschauen wurde schnell einmal klar: Da gibt es massive Unterschiede

in Bezug auf die Qualität. Im Fussball würde man von einer höheren Liga sprechen. Beim Gespräch mit Fahrzeugherstellern und Bremsachslieferanten wurde dieser Eindruck dann auch bestätigt. Für die Zulassung von 40km/h in Frankreich wird von der Zulassungsstelle UTAC vom Achsenlieferanten ein Bremspaket (ähnlich einer Bremsberechnung beim LKW) in Abhängigkeit der Bereifungsgrösse (Reifenhalbmesser) verlangt.

So erstaunt es nicht, dass ein Bremsachshersteller eine Achse mit Bremsen der Dimension von 520 x 180 präsentierte für grosse Reifenhalbmesser. Mit dieser Bremsache ist es möglich, bei 40 km/h eine Bremslast von 11'250 kg aufzunehmen bei einem maximalen Reifenhalbmesser von 1 m. Dass sich für solche Fahrzeuge der Preis auch in einer anderen Liga befindet, versteht sich von selbst und erklärt zugleich die geringe Nachfrage von 40-km/h Anhängern an der SIMA. ■

Stefan Marti