



HEISSES EISEN AM GESPANN

# BREMSEN

**E**in sonniger Tag. Wir kurven gemütlich mit 80 km/h durch die Gegend, schauen links, schauen rechts, genießen die Landschaft. Plötzlich schiebt sich aus einem Feldweg ein Traktor auf die Straße. Wir bremsen, was das Zeug hält.

Gehen wir davon aus, dass der Abstand zum Traktor noch so groß war, dass es nicht zum Unfall kommt. Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie das Gespann nach einem solchen Bremsvorgang zum Stehen kommt:

- Gerade in Fahrtrichtung zum Traktor
- Quer zu Traktor und Fahrbahn
- Links auf der Gegenfahrbahn

• Nach erfolgtem Überschlag auf der Straße oder im Gelände

Wie das Gespann auch bei einer Schreckbremsung in Fahrtrichtung zum Stehen kommt, ist vor allem von der Bremsanordnung abhängig. Wir verlassen uns auf das Bremssystem – und sind in diesem Moment bereits verlassen. Ehrlich – wer hat schon eine richtige Notbremsung, bei etwa 80 km/h, also beide Bremsen bis zum Anschlag durchgedrückt, tatsächlich durchgeführt? Wolfgang Lorenz, Elsbeth Müller und Peter Sauer können ein Klagelied davon singen. Bei den von ihnen regelmäßig durchgeführten Gespann-Lehrgängen und Sicherheits-

trainings gehört die Notbremsung zum Ausbildungsprogramm. Sie wetten darauf, dass bei jedem Lehrgang mehrere Gespanne dabei sind, die hinsichtlich des Reaktionsverhaltens und der Spurtreue kläglich versagen und sogar als gefährlich einzustufen sind. Gespanninstruktorin Elisabeth Müller: „Nicht alles was mächtig aussieht, bremst auch gewaltig!“ Wolfgang Lorenz: „Wir haben schon haarsträubende Bremsmanöver erlebt. Der krasseste Fall war ein Überschlag bei weniger als 50 km/h!“

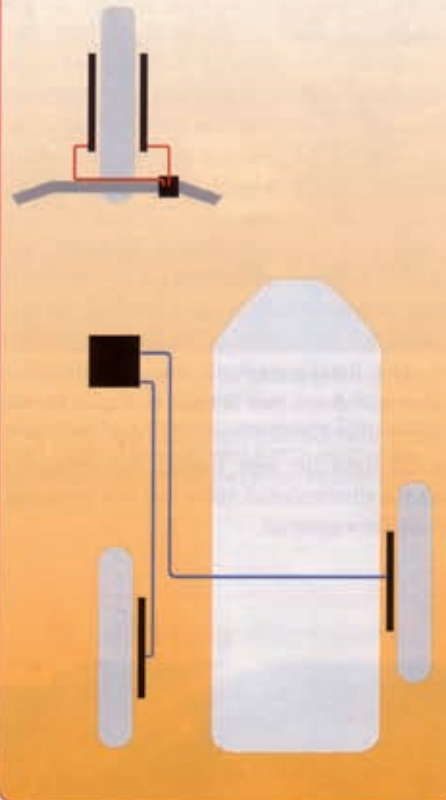
Peter Sauer bringt es auf den Punkt: „Es ist ein Unding, dass heute immer noch neue Gespanne namhafter Hersteller verkauft werden, die bei einer Notbremsung schon bei niedrigster Geschwindigkeit auf dem Kopf landen, oder, wenn es ‚gut‘ ausgeht, quer zur Fahrbahn stehen. Hinzu kommt noch, dass solche Fahrzeuge nur allzu oft klaglos den TÜV-Stempel erhalten.“

Betrachten wir uns die einzelnen Bremskombinationen genauer. Eine Beiwagenbremse ist nach StVZO nicht vorgeschrieben (außer es ist eine Anhängerkupplung montiert). Aber allein durch das eigene Sicherheitsbedürfnis sollte die Überlegung „Beiwagenbremse ja oder nein“ überhaupt nicht auftauchen. Denn bei einem ungebremsten Beiwagen schiebt das Gespann bei einer Vollbremsung nach links in den Gegenverkehr. Hersteller, die heute noch solche Gespanne aufbauen, handeln verantwortungslos.

#### Beiwagenbremse mit Hinterradbremse gekoppelt

Mit dieser Bremskombination wurden in den 80 und 90er Jahren die meisten Gespanne ausgeliefert. Ausnahmen waren Moto-Guzzi-Gespanne mit dem Integralbremssystem. Die Hydraulik des Beiwagenbremsensattels wurde am Fußbremszylinder angeschlossen. In wenigen Fällen mussten größere Hauptbremszylinder oder geänderte Bremszylinderkolben eingebaut werden. Das Verhalten dieser Bremsanordnung ist auch abhängig von der Gewichtsverteilung am Gespann, also von der Lage des Schwerpunkts. So ein Gespann ohne Beiwagenbelastung kann durchaus noch bei einer Notbremsung in der Spur bleiben. Aber allein ein Passagier und/oder zusätzliche Beladung ändern das Bremsverhalten gravierend. Je nach Lage des Schwerpunkts kann es nach links oder rechts ausbrechen.

#### Beiwagenbremse mit Hinterradbremse gekoppelt



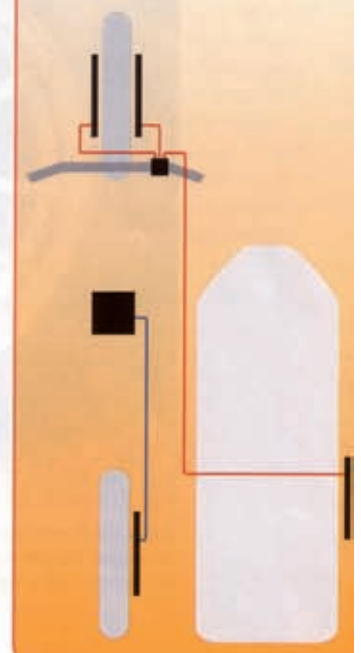
#### Vorderrad- und Beiwagenbremse mit Handbremse gekoppelt

In den 80er Jahren fand diese Bremsanordnung wenig Akzeptanz und wurde nur von den Firmen Troika, Sauer und Schepsky favorisiert. Durch die dynamische Radlastverteilung beim Bremsen, also mehr Radlast auf das Vorderrad, wird das Hinterrad entlastet. Der Bremsvorgang ist neutral und zeigt wenig Neigung zum Ausbrechen. Vorausgesetzt ist die entsprechende Auslegung von Brems Scheibendurchmesser, Kolbengröße und Reibwertpaarung.

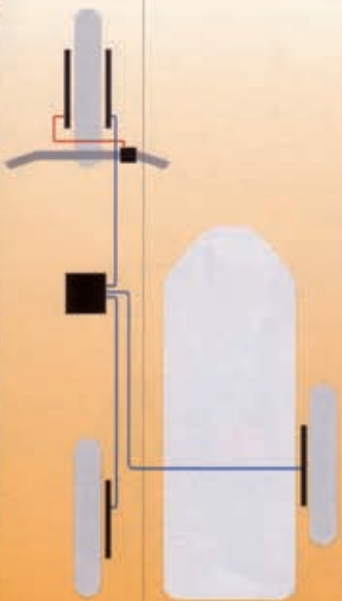
#### Integralbremssystem

Die Bezeichnung Integralbremssystem beim Gespann leitet sich vom Integralbremssystem der Guzzi-Motorräder ab. Damit wurde ein System beschrieben, bei dem mit der Fußbrem-

#### Vorderrad- und Beiwagenbremse mit Handbremse gekoppelt

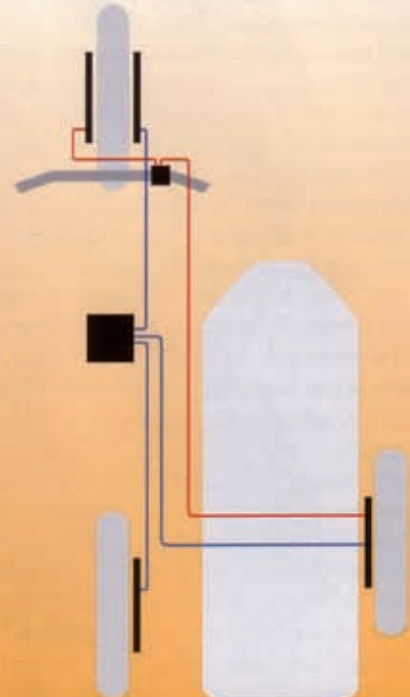


### Integralbremssystem



se alle Räder abgebremst werden, analog beim Gespann alle drei Räder. Integralbremssysteme setzten sich langsam Anfang der 90er Jahre durch, als die Zugmaschinen immer schneller wurden. In der Regel wird ein größerer Bremszylinder eingebaut, mit dem je ein Sattel auf dem Hinter-, Vorder- und Beiwagenrad angesteuert wird. Die meist doppelte Scheibenbremse des Solomotorrades wurde dabei beim Umbau aufgelöst, so dass mit dem Handhebel nur noch die zweite Bremsscheibe im Vorderrad betätigt wurde. Lange galt das Integralbremssystem als das non plus ultra. Abhängig von Bremsauslegung und Beladung waren diese Systeme schon sehr spurtreu. Allerdings handelte man sich beim Umbau auch einen Nachteil ein. Die Betätigungskraft am Handbremszylinder war durch den Umbau auf eine Bremsscheibe über Gebühr hoch. Aus der Not machten die Hersteller eine Tugend. Sie verpassten dem Handbremshebel einen zweiten Bremssattel am Beiwagenrad.

### Integralbremssystem, Handbremse mit zweitem Bremssattel am Beiwagen



Der zweite Bremssattel deutet meist auf ein Integralbremssystem hin. Nur selten sind die Sättel jeweils mit Hinterrad- und Handbremse gekoppelt.

### Integralbremssystem, Handbremse mit zweitem Bremssattel am Beiwagenrad

Mancherorts wird dieses Bremssystem auch als doppeltes Integralbremssystem bezeichnet.

Da aber ein Integralbremssystem immer eine Bremswirkung auf alle drei Räder beschreibt, ist diese Bezeichnung falsch.

Wie auch immer, eigentlich sollte dieses System bei allen modernen Gespannen Standard sein. Die Handbremse wirkt auf Vorder- und Beiwagenrad. Mit der Fußbremse werden alle drei Räder verzögert. Vorteil: Beim Betätigen der Handbremse wird das Hinterrad nicht verzögert. Das Hinterrad rollt und wirkt durch die Seitenführungskräfte stabilisierend.

### Doppeltes Integralbremssystem

Beim doppelten Integralbremssystem wirken sowohl Fuß- als auch Handbremse auf alle drei Räder. Bereits 1994 realisierte dies Peter Sauer bei einem Triumph-Gespann. Seitdem konnte er von diesem Bremssystem bereits viele Kunden überzeugen und deren Gespanne so ausrüsten oder nachrüsten. Auch bei dem in MOTORRAD-GESPANNE vorgestellten Yamaha-Vmax-Gespann von Peter Sauer war ein doppeltes Integralbremssystem eingebaut. Der Umbauaufwand ist höher und teurer als bei den bisher besprochenen Systemen. Für das Hinterrad ist ein Bremsattelhalter mit Aufnahmen für zwei Bremsättel nötig. Der Handbremszylinder muss gegebenenfalls gegen einen mit größerem Kolbendurchmesser ausgetauscht werden.



Das doppelte Integralbremssystem erfordert für das Hinterrad eine neue Bremsankerplatte, die zwei Sättel aufnehmen kann.

### Doppeltes Integralbremssystem mit ABS-Steuerung

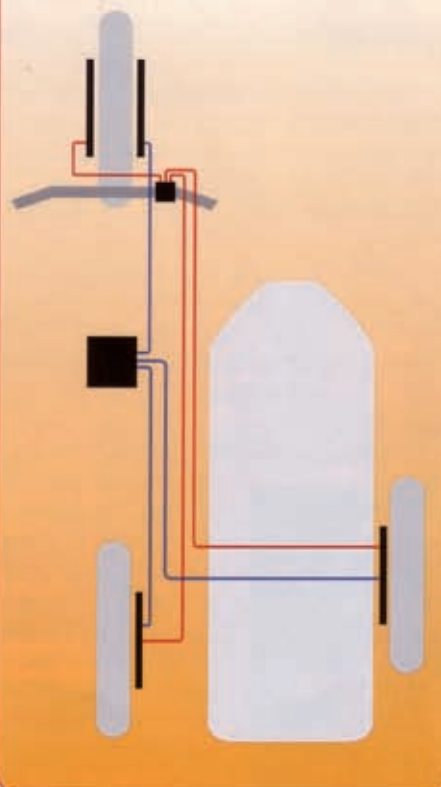
Besser geht immer. Das aufwendigste und wohl effektivste Bremssystem haben nun die Firma Müller-Gespanne und Peter Sauer an einem ABS-gebremsten Kawasaki-ZZR-1400-Gespann realisiert. Dabei wird ein doppeltes Integralbremssystem eingebaut und das Blockieren des Hinterrades mittels ABS-Steuerung verhindert (siehe Kasten).

Letzten Endes spielt es jedoch keine Rolle, welches Bremsmanagement vom Hersteller eingebaut wird. Das entscheidende Kriterium ist: Bei Durchführung einer Notbremsung, um einen Unfall zu vermeiden, darf keine Situation entstehen, die uns in die nächste prekäre Situation bringt. Diese Aufgabe obliegt allein dem Hersteller, der dafür auch gerade stehen muss.



Beim Bremsen verlagert sich der Schwerpunkt nach vorn. Dabei wird deutlich, wie wichtig es ist, dass Beiwagen und Gespann ein aufeinander abgestimmtes Bremssystem haben. Hätte der Beiwagen keine Bremse, würde er das Gespann unweigerlich nach links in den Gegenverkehr schieben.

### Doppeltes Integralbremssystem



### Vorreiter bei der Bremstechnik

Peter Sauer bietet seit 1991 verschiedenste Integralbremssysteme und Bremskombinationen an. Er hat diverse Kombinationen auf verschiedensten Rennstrecken ausprobiert und als einziger Hersteller von Gespannen diese nach der EU-Richtlinie ECE 78 aufwendig prüfen lassen (siehe M-G Nr. 56). Es gibt viele alte Gespanne auf dem Markt mit nicht weniger alten Bremssystemen. Aber man muss schon ganz in den Norden von Deutschland fahren, um einen Hersteller zu finden, der die Bremsmatematik zum Schwerpunkt im Gespannbau gemacht hat. Die Firma Müller-Gespanne bietet auch eine ausführliche kostenlose Beratung rund um das Bremssystem am eigenen Gespann an. Dafür ist eine Vorstellung des Gespanns in der Werkstatt nötig. Und nicht zuletzt sei darauf hingewiesen, dass das beste Bremssystem nichts nützt, wenn man es nicht zu benutzen weiß. Auch hier sind die Müller-Gespanne und Peter Sauer seit Jahren federführend unterwegs. Vom Schnupperkurs mit gestellten Schulungsgespannen bis hin zum Fahrtraining auf der Nürburgring-Nordschleife mit dem eigenen Gespann führen sie eine ganze Bandbreite an Kursen an. Elsbeth Müller bringt es auf den Punkt: „Anhalten kann jeder, kontrolliert bremsen nur sehr, sehr wenige!“

mf

# Info

## Radgrößenänderung und ABS

ABS-Systeme sind auf eine definierte Radgröße programmiert. Ändert sich der Reifenabrollumfang, so ändert sich auch die Reaktionsweise des ABS, da sich die Eingangssignale für die ABS-Regelung ändern. Dadurch kann es zu einer Fehlermeldung kommen, was in den meisten Fällen zu einem Abschalten des ABS-Systems führt. Bei einem Vierventil-Boxergespann wurde eine träge Regelung festgestellt. Bei einer Umbereifung ist also eine Angleichung der Ausgangssignale vorzunehmen, die der Sensor am ABS-Kranz ermittelt. Die Firma Armec fräst dafür neue Radkränze. Eine weitere Möglichkeit wäre die Modulation des Ausgangssignals auf elektronischem Weg. Beide Möglichkeiten haben Elisabeth Müller und Peter Sauer getestet. Sauer: „Sowohl die mechanische als auch die elektronische Angleichung funktioniert sehr gut. Für welches System wir uns entscheiden, werden wir von Fall zu Fall entscheiden!“

Erst nach ausgiebigen Tests wird dieses Bremssystem auch in die Angebotslisten der Firma Müller-Gespannbau übernommen.



## ZZR 1400: Doppeltes Integralbremssystem mit ABS

Gute Bremsen sind die beste Lebensversicherung. Diesen Spruch nehmen Elisabeth Müller und Peter Sauer sehr ernst und plädieren seit je auf ein ausgereiftes Bremssystem. „Das Mindeste sollte ein Integralbremssystem sein“, sagt Peter Sauer. „Mit weniger geht bei uns kaum ein Gespann aus der Werkstatt!“

Die stetige Weiterentwicklung der Bremsen ist auch ein wichtiges Thema in Brodersby. Das jüngste Ergebnis von Test und Entwicklung ist das doppelte Integralbremssystem mit integriertem ABS. Es wurde an einem Kawasaki-ZZR-1400-Gespann realisiert.

Die Funktionsweise erklärt Peter Sauer so: „Original besitzt die ZZR 1400 ein ABS. Die Raddrehzahl wird über je einen Sensor und dazu gehörigen Lochkranz an Vorder- und Hinterrad ermittelt. Die Lochkränze haben unterschiedliche Durchmesser und auch unterschiedliche Lochzahlen.

Wir montierten am ZZR-1400-Gespann ein doppeltes Integralbremssystem mit integriertem ABS. Vorne, hinten und am Seitenwagen sind jeweils zwei Bremszangen montiert. Hand- und Fußbremse betätigen also jeweils drei Zangen. Alle drei Räder werden egal mit welcher Bremse (Hand oder Fuß) angesteuert.

Unser Gedanke ist nun folgender: Das Hinterrad soll per ABS geregelt werden, gleich, ob man das Gespann mit der Hand- oder Fußbremse abbremst. Egal was passiert, das Hinterrad führt ein Gespann. Es sollte und darf seine Führungseigenschaften nie verlieren – sprich nie



Das doppelte Integralbremssystem mit ABS-Steuerung im Hinterrad: Eine Entwicklung der Firma Müller-Gespannbau und Peter Sauer.

blockieren. Also haben wir auf dem Hinterrad am originalen ABS-Lochkranz die beiden originalen Sensoren von Hinter- und Vorderrad montiert.

Mit der Fußbremse werden also alle drei Räder gebremst: Vorderrad, Seitenwagenrad – beide ohne ABS – und das Hinterrad mit ABS. Das gilt auch für die Handbremse.

Im Hinterrad haben wohl kaum zwei ABS-Kränze Platz. Deswegen haben wir den zweiten Sensor des Vorderrades ebenfalls an den originalen ABS-Kranz des Hinterrades gelegt. Der ABS-Einheit fehlt nun die Raddrehzahl-Differenz (unterschiedliche Radgrößen Vorder- und Hinterrad). Dieses Problem haben wir auf elektronischem Wege lösen können. Alternativ kann man auch einen neuen ABS-Sensorkranz herstellen lassen, auf dem sich beide unterschiedlichen Lochkreise für Vorderrad- und Hinterradsensor befinden.

Nun werden wir in den nächsten Monaten erst ausgiebige Fahrttests über einen längeren Zeitraum durchführen, damit eine einwandfreie Arbeit und Alltagstauglichkeit nachgewiesen ist.“

MOTORRAD-GESPANNE wird darüber berichten. ■