Probleme des Massenausgleichs

Die Beanspruchungen der einzelnen Landmaschinen nehmen ständig zu. Dies ergibt sich einmal vor allem durch die wachsenden Arbeitsgeschwindigkeiten und hängt zum anderen mit den größeren Kräften zusammen, die beim motorisierten Betrieb auftreten. Die Beanspruchungen können dadurch, daß irgendwelche Teile innerhalb der Maschine in stärkere Schwingungen geraten, noch vermehrt werden.

Diese durch wechselnde Kräfte erregten Schwingungen hängen meistens von den Trägheitskräften bewegter Teile ab, die man auch Massenkräfte nennt. Sie können durch geeignete Konstruktionen an Maschinengestellen "ausgeglichen" werden, um die sog. "Standruhe" der Maschinen herbeizuführen. Bei vielen Ausführungen treten jedoch recht unangenehme Schwingungen der Maschinen auf.

Die verschiedenen Arten des Ausgleichs von Massenkräften

Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, um die störenden Massenkräfte auszugleichen. Schnell umlaufende Teile sollten "ausgewuchtet" werden. Bekanntlich werden die Zentrifugalkräfte umso größer, je schneller sich solche Maschinenteile drehen. Sie wachsen quadratisch mit der Drehzahl an.

Oft wird die Auswuchtung allein statisch vorgenommen, d.h. es wird der Schwerpunkt der umlaufenden Teile, z.B. einer Trommel oder eines Schwungrades, in die Drehachse gebracht. Es können dann immer noch schwankende Momente von dem umlaufenden Teil ausgeübt werden. Sollen diese vermieden werden, so ist eine dynamische Auswuchtung erforderlich.

Der Ausgleich der Massenkräfte bei hin- und herschwingenden Maschinenteilen kann dadurch am einfachsten bewirkt werden, daß man eine andere gleichgroße Masse im gleichen Takt nach der entgegengesetzten Richtung schwingen läßt.

Bei Siebvorrichtungen wird oft eine solche Anordnung getroffen, daß jedem Sieb ein anderes zugeordnet ist, das gleich schwer und entgegengesetzt
schwingt. Bei Dreschmaschinen ergibt sich eine
Möglichkeit zum Ausgleich dadurch, daß zugleich
verschiedene Teile schwingen, wie Schüttler, Siebkasten, Rücklaufboden usw.

Weil das Gegeneinanderschwingen einen gewissen Aufwand bedeutet, muß man sich oft mit einem Teilausgleich begnügen. Dies ist vielfach der Fall bei einzylindrigen Motoren, bei denen gar keine gegenschwingenden Teile mit gleichen Massen und Bewegungen für Kolben und Pleuelstange vorhanden

in der Landtechnik

sind. Allenfalls können Massen, die mit der Kurbelwelle rotieren, einen gewissen Ausgleich ergeben. Hier gilt es, die richtigen Verhältnisse zu ermitteln.

Massenkräfte am Mähwerk

Die Verhältnisse befriedigen bei manchen Arbeitsmaschinen noch weniger als bei den Motoren. Bei ihnen treten auch heute mitunter Kräfte auf, die sogar zu Brüchen oder hohen Abnutzungen führen. Ein Beispiel: Die Kräfte, die am Messerkopf eines Schleppermähwerkes, das mit 1000 Schwingungen/min arbeitet, auftreten, liegen in der Größenordnung von 200kg. Da sie in der Minute 1000 mal am Getriebe des Mähwerkes rütteln, führen sie selbstverständlich zu Abnutzungen oder Brüchen. Wenn das Mähwerk statt mit 1000 mit 1200 Schwingungen/min läuft, betragen die Kräfte 300 kg, da sie quadratisch, also erheblich stärker als die Schwingungszahl anwachsen. Entsprechend werden sie bei geringerer Schwingungszahl kleiner und gehen bei 800 Schwingungen/min auf 130 kg herunter. Der Ausgleich durch Gegenmassen verringert die am Schlepper rüttelnden Kräfte, kann aber die Beanspruchungen in der Antriebsstange und der Messerführung nicht verkleinern. Der Ingenieur muß dabei nach neuen Wegen suchen. Es ist möglich, den Massenkräften des Mähmessers bis zu einem gewissen Grade durch ein geeignetes Gegengewicht an der Schwungscheibe des Mähmesserantriebs entgegenzuwirken. Sofern er zusätzlich noch andere schwingende Massen anordnet, müßte er darauf achten, daß sich der dadurch bedingte Mehraufwand in wirtschaftlich vertretbaren Grenzen hält.

Resonanzen unbedingt vermeiden!

Die durch die periodisch wirkenden Kräfte hervorgerufenen Schwingungen können durch Resonanzen bis zu unangenehmenBeträgen aufgeschaukelt werden, — eine Tatsache, die jedem Autofahrer bekannt ist, der das Klirren oder Dröhnen irgendeines Teils bei einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit wahrnimmt. Der Konstrukteur versucht derartige Resonanzen zu vermeiden. Eines seiner wichtigsten Hilfsmittel ist die Versteifung der Maschinenteile, um diese nicht so leicht in größere Schwingungen geraten zu lassen.

Je komplizierter die Bewegung der Maschinenteile wird, desto schwieriger werden auch die Massenausgleichsbedingungen. So bewegen sich die Massen bei Schüttlern von Dreschmaschinen oder bei Sieben von Kartoffelrodern z.B. nicht auf geraden Bahnen, sondern schwingen auf bestimmten Kurven in einer Ebene. Während durch die hin- und hergehende Bewegung das Siebgut gefördert wird, soll die auf- und abgehende Bewegungskomponente den Siebvorgang an sich unterstützen. Beide Bewegungsanteile lösen Massenkräfte aus. In solchen Fällen ist es nicht einfach, ein geeignetes Gegenmittel zu finden. Mit dem Massenausgleich versucht man zu vermeiden, daß z.B. Strohpressen infolge Massenwirkungen Sprünge ausführen und damit starke Schlagbeanspruchungen verursachen. Bei Klein- und Einachsschleppern sollte der Ingenieur stets bemüht sein,

zu erreichen, daß sie infolge rüttelnder Massen von Arbeitsgeräten nicht ständig stark hin- und herschwenken.

Alle Bemühungen des Konstrukteurs, hier durch geeignete Bauweise Schäden zu vermeiden, können durch zu hohe Kosten zunichte gemacht werden. Um mit dem schwierigen Problem fertig zu werden, müssen immer wieder Mittelwege zwischen dem angestrebten Massenausgleich und den Forderungen nach niedrigen Maschinenpreisen gefunden werden.

Dr.-Ing. E. Mewes Institut für Landtechnische Grundlagenforschung

Konstitutions-Eliten beim Rind

Untersuchungen an schwarzbunten Dauerleistungskühen aus Lüneburg und Südhannover

So sehr in manchen modernen Züchtungsfragen die Ansichten in Wissenschaft und Praxis auseinandergehen, so sehr ist man sich darüber einig, daß die Dauerleistungskuh in der Rinderzucht das erstrebenswerte Ziel ist.

Was sind nun Dauerleistungskühe?

Wie sind sie beschaffen und wo liegen ihre durch die Konstitution gezogenen Grenzen der direkten und indirekten Nutzleistung?

Dauerleistungskühe oder RL-Kühe sind in das Deutsche Rinderleistungsbuch eingetragen. Sie müssen vor der Eintragung bestimmten Anforderungen genügen. Diese Tiere bilden die züchterisch, leistungsmäßig und konstitutionell anerkannte Elite der deutschen Rinderbestände und sollen der breiten Landeszucht und dem allgemeinen züchterischen Fortschritt in besonderem Maß nutzbar gemacht werden.

Die für die Eintragung zu beachtenden Auslesebestimmungen besagen, daß im Inland gezogene Herdbuchkühe in Frage kommen, die regelmäßig fruchtbar waren und festgelegte Mindestleistungen in Milchfett-kg und Milchfettprozenten erreicht haben. Der Fettgehalt muß bei Niederungsrindern wenigstens 3,5% betragen. Nach der 1. Eintragung kann eine 2. im Alter von 11-13 Jahren und eine 3. nach dem 14. Lebensjahr erfolgen.

An kg Milchfett und normalen Geburten verlangt das Leistungsbuch:

Niederungsrinder

bis zum vollendeten kg Milchfett normale Geburten

	,	
8. Lebensjahr	800	5
11. Lebensjahr	1200	8
14. Lebensjahr	1500	10
18. Lebensjahr	1900	13

Das Rinderleistungsbuch und auch die in manchen Zuchtverbänden geführten Elitebücher wählen somit Tiere aus, die nachweislich hohe Nutzleistungen in Langlebigkeit und damit zugleich mit guter Gesundheit besitzen.

Langlebigkeit und Gesundheit sind biologisch untrennbar miteinander verbunden, und die Gesundheitsauslese zählt heute zu den wichtigsten Aufgaben in der praktischen Tierzucht. Über die Frage zu diskutieren, ob die Bewertung der Gesundheit und Erbgesundheit noch vor der Bewertung der Nutzleistungsveranlagung zu rangieren hat, erscheint müßig. "Gesundheit ist zwar nicht alles, aber ohne Gesundheit ist alles nichts" (Hollath).

Langlebige und gesunde Tiere ohne genügende Nutzleistung sind genau so wenig brauchbar, wie Tiere mit kurzfristiger Höchstleistung ohne regelmäßige Fruchtbarkeit und gute Gesundheit.

Erhebungen über die wirtschaftliche Seite der Dauerleistung

konnten z.B. zeigen, daß Milchleistungen von 2000 kg jährlich nur wirtschaftliche Verluste für den Tierhalter mit sich bringen, die um so größer werden, je länger solche Kühe gehalten werden. Leistungen von 3000 kg bringen angeblich erst vom 4. Nutzungsjahr ab einen Geldüberschuß und solche von 4000 kg dagegen bereits vom 2. Jahrab. Leistungen von 5000 kg jährlich rentieren nach solchen Erhebungen schon im ersten Jahr. Die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung ist damit von der Höhe der Jahresleistung abhängig und steigt mit wachsender Nutzungsdauer. Jedes weitere Nutzungsjahr vermindert die auf jeder Kuh ruhenden Aufzuchtkosten. Kuhbestände mit großer Lebensdauer erfordern zwecks Auffüllung von Lücken durch Abgänge und Ausmerzung bedeutend weniger Nachwuchstiere. Die Auslese als Grundlage der erfolgreichen Züchtung ist erst in langlebigen Herden möglich, sofern kostspielige Zukäufe vermieden werden sollen.