



CAT® DAYLOAD

RAUBEN STEIGENDE PRODUKTIONSKOSTEN
IHNEN DEN SCHLAF?





NUTZLASTMESSUNG AM FAHRZEUG SPART GELD UND ZEIT

Betriebskosten entwickeln sich anscheinend nur in eine Richtung: Nach oben. Die Kraftstoffpreise sind unvermindert hoch und volatil. Die Gewinnmargen schrumpfen immer mehr. Für Verschwendung und Ineffizienz gibt es in Budgets also kaum (besser gesagt: keinen) Platz mehr. Aufgrund des Arbeitskräftemangels ist es schwierig, erfahrene Bediener zu finden.

Die Schulung neuer Mitarbeiter ist kostspieliger denn je. Mit vor Ort durchgeführten Nutzlastmessungen kann man Betriebskosten in den Griff bekommen. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung von Effizienz und verringern Verschwendung. Und sie vereinfachen den Einsatz von Maschinen. Das bindet gute Mitarbeiter an das Unternehmen und hilft unerfahrenen Kollegen, schneller effizient zu arbeiten.



WAS BEDEUTET NUTZLASTMESSUNG?

Nutzlast- und Produktionsmessung sind Oberbegriffe, mit denen Maschinenhersteller und Lieferanten Onboard-Wiegetechnik und -Datensammelsysteme bezeichnen. Diese Technologien haben ihren Ursprung in der Sensor- und Computertechnik und sind heute in fast in jeder schweren Maschine zu finden.

Durch Onboard-Nutzlastmessung erhält man aber auch wertvolle Produktions-Mess- und Materialdaten. Diese Daten sind sowohl für einzelne Maschinen als auch flottenübergreifend als Betriebs-Effizienzdaten abrufbar.

Für Geräte wie z.B. Radlader ist die Messung der genauen Nutzlast in jeder Schaufel der Schlüssel für effizientere und genauere Ladevorgänge. In Kombination mit der Ermittlung der Nutzlast von Kippern erhält man so weitere Daten über die Effizienz von Produktion und anderen betrieblichen Abläufen.



NUTZLASTMESSUNG SENKT DREIFACH KOSTEN

Ein gutes Nutzlast-Messsystem liefert präzise, mobile Messergebnisse sowie Echtzeit- Feedback für Bediener. Nutzlastdaten lassen sich auch in die Produktionsabteilung übermitteln. Hier können die Daten verwendet werden, um Art und Menge des von den einzelnen Maschinen bewegten Materials zu überwachen und Berichte über die Produktion und Effizienz der Lade-/Transportabläufe zu erstellen.

Betreibern von Ladevorrichtungen hilft Nutzlastmessung in dreierlei Hinsicht beim Kostensparen:

- 1 **UNNÖTIGE ARBEITSGÄNGE WERDEN ÜBERFLÜSSIG** – Kann ein Bediener das Gewicht der letzten Schaufel messen, braucht er nicht noch einmal nachzuladen. Das spart Zeit und Kraftstoff. Betreiber wissen genau, wie viel Material zum Erreichen der genauen Nutzlast erforderlich ist (wobei von einem klar bekannten Taragewicht ausgegangen wird). So weiß man genau, wie viel Gewicht in jeder Schaufel ist und kann an der Halde vor Rückkehr an den Kipper die Ladung rasch anpassen.
- 2 **VERBESSERUNG DER EFFIZIENZ AN DER BAUSTELLE** – Durch Nutzlastmessung steigt die Gesamteffizienz von Baustellen, weil Kipper öfter mit dem angestrebten Gewicht beladen werden. Weniger Nachladevorgänge und Fahrten zum Schüttgut bedeuten Geld- und Zeitersparnis.
- 3 **KONTROLLE SCHWANKENDER MATERIALDICHTEN** – Obwohl das Volumen von Radladerschaufeln immer ungefähr gleich groß wirkt, kann das tatsächliche Gewicht von Mal zu Mal stark variieren. Grund: Schwankungen von Materialdichte und Feuchtigkeitsgrad. Erfahrene Bediener können dann solide Schätzungen zum Gewichtsunterschied abgeben. Falsche Schätzungen hingegen sind kostspielig. (Siehe Grafik rechts.)

WASSER MACHT DEN UNTERSCHIED

NASSWIEGEN VS. TROCKENWIEGEN

...

Bei saugfähigen Materialien wie Sand oder Füllboden kann das Äußere einer Halde relativ trocken wirken.

Je tiefer man gräbt, desto nasser und schwerer wird das Material. Eine vom Virginia Department of Transportation durchgeführte Studie ergab, dass nasser Sand bis zu 7,8 mal mehr wiegen kann als trockener. Bei einer Standard-Nutzlast von 24 Tonnen pro Kipper kann das fast zwei Tonnen Zusatzgewicht bedeuten.

...

VIRGINIA DOT-STUDIE:



Nasser Sand wiegt bis zu **7,8** mal mehr als trockener.

TROCKENSAND

EINE „TON“ WIEGT

907 kg

TROCKENSAND

EINE „TON“ WIEGT

978 kg

Gewichtsunterschied bei 24 Tonnen Nutzlast:

1698 kg

SPAREN SIE KOSTEN FÜR WARTUNG UND BEREIFUNG EIN

Nutzlastmessung kann nicht nur Zykluszeiten verbessern, sondern auch die Kosten für Maschinenwartung und -reparaturen senken. Obwohl die Ergebnisse schwer in Zahlen zu fassen sind, kann man bei sonst gleichen Bedingungen feststellen: wenn man zum Beladen eines Kippers weniger Arbeitsgänge braucht, verringert das den Verschleiß der Maschine, die ihn belädt.

Mehr noch: das Überladen von Kippern belastet Aufhängung und Fahrzeugrahmen und erhöht Getriebe- und Motorverschleiß. Außerdem treibt es Kraftstoffverbrauch und Reifenabnutzung drastisch in die Höhe. Studie belegen:

regelmäßiges Überladen von Off-Highway-Trucks kann die Lebensdauer der Reifen um 50 % senken. Deshalb haben die Hersteller Empfehlungen für Gewichtsbereiche formuliert, innerhalb derer der Verschleiß von Kippern annehmbar ist. Caterpillar empfiehlt für Off-Highway-Transportfahrzeuge beispielsweise die so genannte 10/10/20-Regel:

DIE 10/10/20 REGEL: Maximal 10 % der gesamten Ist-Nutzlast sollte 10 % über der Soll-Nutzlast liegen. Dabei sollte die berechnete Soll-Nutzlast nie um 20 % überschritten werden.

BEFREIEN SIE IHRE FIRMENBILANZ VON GELDSTRAFEN UND GEWINNVERLUSTEN

Wartungskosten wirken sich erst langfristig auf die Betriebskosten einer Maschine aus, Geldstrafen wegen Überladung hingegen beeinträchtigen die Gewinne sofort.

Wie wir erläutert haben, kann an einem Standard-24-Tonnen-Kipper die bloße Tatsache, dass man trockenen Sand lädt, bereits einen Gewichtsunterschied von knapp zwei Tonnen ausmachen. Dieses Zusatzgewicht wiederum kann mit Geldstrafen belegt werden, die sich schnell zu hohen Summen aufaddieren. Diese Geldbußen sind von Region zu Region verschieden: eine kanadische Firma berichtet von 450 Dollar Strafe pro Tonne Gewichtsüberschreitung.

Zur Vermeidung von Geldbußen wegen Überladung sind manche Firmen dazu übergegangen, ihre Kipper standardmäßig nur zu 90 % zu beladen. Das bedeutet, dass 11 Kipper eingesetzt, aber eigentlich nur 10 nötig wären: hier wird Zeit verschwendet und unnötig Kraftstoff

verbraucht. Aber auch auf anderen Ebenen steigen die Kosten und sinkt die Rentabilität.

Dieses Beispiel zeigt, warum Unterladen ebenso problematisch sein kann wie Überladen. Besonders problematisch ist Unterladen jedoch in der Abfallwirtschaft, da die Materialdichte hier sehr stark schwankt.

Mit einem zuverlässigen Produktions-Messsystem kann ein Haldenbetreiber erkennen, wo ein Kipper noch mehr Ladung „vertragen“ könnte bzw. wo weniger geladen werden muss.

Auch hier lautet das Ziel: Nutzlasten, die dem jeweils maximal zulässigen Gewicht entsprechen. Wird Ladung nach pro Kipper abgeladenem Gewicht bezahlt oder basieren Gewinne auf der transportierten Tonnage, zahlt es sich aus, wenn man sicher sein kann, dass jeder Kipper maximal beladen ist.



BRANCHEN-SCHÄTZUNGEN:
KOSTEN FÜR
FEHLBELADENE KIPPER

EINE FÜHRUNGSKRAFT IM BEREICH GEWINNUNG

schätzt, dass im Schnitt 15-20 % aller Lkw nicht mit korrektem Gewicht beladen werden. *

15-20%

DIE WEBSITE „FOR CONSTRUCTION PROS“

geht davon aus, dass die meisten On-Highway-Fahrzeuge das gesetzlich zulässige Fahrzeuggesamtgewicht um 5 bis 8 % unterschreiten. **





SCHNELLE GEWINNE DURCH WENIGER NACHLADEN



Betreibern von Steinbrüchen, die Radlader einsetzen, helfen präzise Nutzlastmessungen, einem häufigen Phänomen vorzubeugen: ein voll beladener Kipper lädt eine Überladung ab und muss dann nachladen. Wer Nachladen vermeidet, kann seine Effizienz beträchtlich steigern und bares Geld einsparen, mit dem sich die Kosten für ein Produktions-Messsystem schnell amortisieren.

Eine von Caterpillar durchgeführte Studie zeigte, dass der Betreiber einer sechs Tage pro Woche aktiven Sandgrube pro Tag 22 Kipper nicht korrekt belud. Das Produktions-Messsystem Cat® sorgte dafür, dass der Kunde keine Zeitverluste mehr durch Ab- und Nachladen von Kippnern hatte und konnte so im ersten Jahr bereits 292.000 Dollar einsparen. Rechnet man die Einsparungen bei Kraftstoff und den Verschleiß dazu, den die unnötigen Ladevorgänge verursacht hatten, steigen diese Einsparungen weiter.

FALLSTUDIE 17% LADUNGSSTEIGERUNG

NUTZLAST: SAND | **ZIELVORGABEN: 39.936 FAHRZEUGLADUNGEN/JAHR** | **EINSATZTAGE: 6 TAGE/WOCHE**

ERGEBNIS

FEHLBELADUNG von **22**
LKW VERHINDERT

ERSPARNIS

292.000 USD
PRO JAHR

... **GEWINN: 6 TAGE** ...





VEREINFACHUNG DES ÜBERWACHUNGSPROZESSES

Das obige Beispiel zeigt, wie wichtig Prozesskontrolle bei Ladevorgängen aller Art ist. Die Überwachung von durch Feuchtigkeit, Materialdichte oder Füllfaktoren bedingten Schwankungen der Nutzlast in der Schaufel erleichtert die Prozesskontrolle. Anstatt einzelne voll beladene Kipper zu wiegen, können Bediener die jeweilige Nutzlast während des Beladens ermitteln.

Das Tara-Gewicht jedes Kippers sollte dennoch immer wieder ermittelt werden. Außerdem sollte man die Fahrzeuge regelmäßig auf Gewichtsschwankungen infolge von Schmutzablagerungen und aktueller Tankladung überprüfen. Alleine der Kraftstoff im Tank kann beim Fahrzeugesamtgewicht eines On-Highway-Trucks einen Unterschied von 225 bis 450 kg ausmachen.

Die Nutzlastermittlung ist aber nur eine von mehreren Komponenten guter Prozesskontrolle. Andere Verwendungsmöglichkeiten: Wiegen leerer Lkws vor dem Beladen oder Bereitstellen von Waschstraßen, mit denen Schmutz entfernt und die Nutzlast maximiert werden kann.

Präzise Prozesskontrolle schafft gemeinsam mit genauem Wiegen von Nutzlast ideale Beladungsverhältnisse. In Steinbrüchen, wo in der Regel Radlader mit sehr genauer integrierter Waage im Einsatz sind, kann man leere Kipper auf dem Weg zur Halde wiegen und Waschstraßen bereitstellen. So lässt sich die maximal mögliche Nutzlast bis auf 1 bis 2 % genau erreichen. Auf Baustellen, wo oft Bagger mit nicht so präziser integrierter Wiegetechnik im Einsatz sind und vor Ort wenig bis keine Nutzlast-Technik vorhanden ist, kann man realistischerweise von einer Genauigkeit zwischen 3 und 5 % ausgehen.

PROZESSVORGABE FÜR STEINBRÜCHE



NUTZLASTPRÄZISION:
**1-2% DES
FAHRZEUGGESAMTGEWICHTS**

PROZESSVORGABE FÜR BAUSTELLEN



NUTZLASTPRÄZISION:
**3-5% DES
FAHRZEUGGESAMTGEWICHTS**

GENAUES ABSTIMMEN VON LADERN MIT KIPPERN

Wer die Nutzlast jedes Arbeitsgangs überwacht, kann die Zusammenstellung seiner Lade- und Transportfahrzeuge besser abstimmen. Geht z.B. aus den Daten hervor, dass ein Bediener für die meisten Lkw-Ladungen zweieinhalb Arbeitsgänge braucht, könnte sich die Verwendung eines größeren Laders rechnen. Ein Lader, der einen Kipper kontinuierlich mit nur zwei Arbeitsgängen belädt, braucht den zusätzlichen halben Arbeitsgang nicht zu machen.

Hierbei sollte man bedenken: ein „halber Arbeitsgang“ ist eigentlich ein ganzer – allerdings mit nur halb voller Schaufel. Ein zu kleiner Lader verbraucht de facto 50 % mehr Kraftstoff, um Material zu bewegen. Der Einsatz eines größeren Laders unterstützt Sie also langfristig beim Kraftstoffsparen.

DATENEINSATZ, UM MATERIAL PROFITABLER ZU MANAGEN

Nutzlast-Rohdaten aus Produktions-Messsystemen lassen sich in vielerlei Hinsicht verwenden.

Bediener können die tägliche Produktion aus der Kabine überwachen. Führungskräfte können das an Kunden gelieferte Material überwachen oder sicherstellen, dass die richtige Materialmenge gleich beim 1. Mal an den richtigen Ort bewegt wird. Da bei rechtzeitiger Fertigstellung Bonuszahlungen winken (und bei Verspätung Strafen drohen), summieren sich die Vorteile von Nutzlastdaten schnell.

Nutzlastdaten kann man aber auch noch auf andere Weise klug nutzen:

- Eine Behörde in Illinois lagert jedes Jahr Streusalz ein und verkauft es im Winter an regionale Behörden. Die Behörde verwendet ihr Produktions-Messsystem zur Aufzeichnung der Verwendung von Streusalz nach Region und Schneefällen. Fällt also in Region A am einem Sonntag und Montag viel Schnee, ein paar Tage später in Region B etwas weniger, kann man nachvollziehen, dass 35 Tonnen für Schneefall 1 in Region A verwendet wurden und 20 Tonnen für den nächsten in Region B.
- Onboard-Nutzlastdaten können wichtige Kontrollinstrumente darstellen. Wenn das Transportfahrzeug 120 Tonnen pro Schicht registriert, die Lademaschine 110, die Bandwaage 125 und sich alle Beteiligten darüber einig sind, dass jede Vorrichtung ihre eigene Fehlertoleranz hat, kann man schneller dazu übergehen, Wiegefehlern oder Anomalien in der Produktion (wie z.B. schwankender Materialdichte, Qualitätsproblemen, etc.) auf den Grund zu gehen.
- Eine weitere Einsatzmöglichkeit für Nutzlastdaten: zur Überprüfung von Sprengergebnissen. Stellen Bediener z.B. fest, dass ein übermäßiger Anteil von frisch gesprengtem Material nicht in den Brecher passt, können sie dieses aufschaukeln, wiegen und beiseite legen. Daraus ergeben sich dann Daten nach dem Muster: „Sprengung A ergab X Tonnen Material in Übergröße“. Bei der nächsten Sprengung in dieser Gegend kann der Sprengmeister dann Größe und Abstand der Sprenglöcher anpassen, um eine bessere Fragmentierung zu erreichen.

GUTES PERSONAL ANWERBEN UND BINDEN

Bediener können dank Onboard-Nutzlastmessung schneller und sicherer arbeiten. Dieses Tool macht ihre Arbeit einfacher und stressärmer. Bediener haben mehr Erfolgserlebnisse und werden stärker ans Unternehmen gebunden.

Im Lade-Tool erscheinende Online-Daten liefern im Handumdrehen Feedback. Neue Mitarbeiter bekommen also schneller ein Gefühl dafür, wie man Lade-Aufgaben schnell durchführt. Das senkt Schulungsaufwand und macht neue Mitarbeiter schneller produktiv.

Produktions-Messsysteme können auch dazu beitragen, unnötige Überstunden zu senken, die aus ineffizienten Ladevorgängen bzw. mehrfachem Nachbeladen von Lkws resultieren.



DIE DREI VORTEILE VON CAT PRODUCTION MEASUREMENT

Beginnen wir unseren Vergleich zwischen dem breiten Spektrum an verfügbaren OEM- und Dritt-Systemen mit einem Blick auf Cat Production Measurement für mittelgroße Radlader. Dieses System bietet drei Wettbewerbsvorteile:

1 ONBOARD- UND OFFBOARD-MONITORING-FUNKTION – Bediener können die tägliche Produktion – inklusive Gewichts-, Lade- und Zyklusdaten sowie Tages-Gesamtdaten – direkt aus der Kabine überwachen. Mit einem (optional verfügbaren) Drucker können sie außerdem Nutzlastbestätigungen für Lkws vor Ort ausdrucken. Führungskräfte können Detaildaten zu Nutzlast und Kennzahlen vom Büro aus fast in Echtzeit online abrufen, so die Materialbewegung managen und Bediener dabei unterstützen, den Betrieb effizient und produktiv zu halten.

2 LOW-LIFT-WEIGH-FUNKTION: 10 % VERBESSERUNG DER ZYKLUSZEIT – Die Low-Lift-Weigh-Funktion gibt es nur bei Cat-Radladern mit Cat Production Measurement. Wiegetechnik an Radladern gibt Bedienern nach etwa 65%-igem Anheben der Schaufel Auskunft über die Ladung.

Mit Low-Lift Weigh erhalten Bediener bereits nach 35- bis 40%-igem Anheben der Schaufel Schätzdaten zur Nutzlast. Das Schätzwicht lässt sich dann zusammen mit der „Tip-Off“-Funktion verwenden: dieses registriert Änderungen der Nutzlast, wenn der Bediener nicht genutztes Material wieder in der Halde ablädt. Ist dann das Zielgewicht der Schaufel erreicht, kann diese weiter angehoben und ihr Gewicht auf dem Weg zum Kipper genau voll erfasst werden.

Dieses Verfahren kann die Gesamt-Zykluszeiten um bis zu 10 % verkürzen, weil die Schaufel dadurch nur einmal angehoben werden muss, um ihre Ladung genau am Lkw abzuladen. (Bei älteren Systemen hingegen waren bis zu drei Hebevorgänge erforderlich.)

3 UMFASSENDE MASCHINEN-INTEGRATION: NIEDRIGE KOSTEN, LANGE LEBENSDAUER – Cat Production Measurement nutzt Komponenten, die in jedem Cat-Radlader Standard sind: u.a. elektronische Steuermodule, Schaufel- und Hebe-Arretiersensoren, Hydraulikdruck-Sensoren sowie Anzeigesysteme in der Fahrerkabine. Nachrüst-Systeme müssen diese Komponenten ebenfalls enthalten. Und da diese Komponenten Standard sind, fallen Kosten nur noch für die Aktivierungs-Software an. Das System ist insgesamt preiswerter und hilft Kunden so, ihre Investition optimal zu nutzen. Außerdem wurden alle Komponenten zusammen mit der Maschine gründlich getestet, um lange Lebensdauer auch bei widrigen Arbeitsbedingungen sicherzustellen.



NUTZLASTMESSUNG MIT LADE-TOOL: EINE KLUGE INVESTITION

Ob Sie sich nun für Cat Production Measurement auf Cat Radladern oder anderen Fabrikaten bzw. OEMs entscheiden – die Vorteile der Produktionsmessung für Radlader lassen Sie nachts beruhigt schlafen.

- Mehr Präzision beim Laden
- Nachladen wird überflüssig
- Verbesserte Zykluszeiten
- Daten zur Verbesserung effizienter Abläufe
- Einsparungen bei Zeit, Arbeit, Kraftstoff und anderen Basiskosten
- Entschädigung für andere potenzielle Umsatzverluste

Einen schnellen Überblick der potenziellen Kosteneinsparungen, die Nutzlastmessung für Ihr Unternehmen zur Vermeidung unnötiger Arbeitsgänge mit Lkws mit sich bringt, erhalten Sie durch das Online-Kalkulations-Tool unter ma-catinfo.com/payloadcalculator. Das Tool errechnet die ungefähren Einsparungen, die sich durch Vermeidung von Nachladevorgängen und die Zeiteinsparungen, die durch das Cat Production Measurement-System ergeben.

Weitere Informationen erhalten Sie auf cat.com/productionmeasurement.

* https://www.aggman.com/wp-content/uploads/sites/3/2011/08/0psIII_AGRM07111.pdf

** <https://www.forconstructionpros.com/profit-matters/article/20976513/take-aim-at-maximum-haul-truck-loads-with-payload-management-systems>