

# MIT MASCHINENDATEN KOSTEN HERUNTERFAHREN

Maschinendaten ermöglichen proaktives Equipment Management und tragen damit erheblich zur Verringerung von Wartungs- und Reparaturkosten bei.

## + AUTOREN: RICK LIPPERT – ANALYST, CATERPILLAR FLEET MONITORING CENTER

---

*Im Cat® Fleet Monitoring Center überwacht Rick Lippert Telematikdaten von Kunden und formuliert Empfehlungen für das Equipment Management. Hier werden 507.000 Maschinen für Kunden in der ganzen Welt überwacht. In diesem Dokument erläutert Rick, wie wichtig die Nutzung von Telematikdaten zur Verringerung von Wartungs- und Reparaturkosten ist.*

Stellen Sie sich vor, wie die Zimmerleute seinerzeit wohl reagiert haben, als in den 1950er-Jahren die ersten Druckluftnagler auf den Markt kamen. „Ich klopfe meine Nägel schon immer von Hand ein. Sowsas brauche ich nicht.“ „Schnell sind die Dinger schon, aber ich arbeite lieber weiter wie bisher. Ich möchte mich nicht umstellen.“

Am Ende setzten sich die Schnelligkeit, Leistungsfähigkeit und Effizienz des neuen Werkzeugs durch. Ein gelernter Zimmermann hat immer noch einen Hammer bei sich, aber Druckluftnagler sind inzwischen auf jeder Baustelle ein Muss.

Heute ist Telematik für Baumaschinen das, was der Druckluftnagler vor Jahrzehnten war. Obwohl Telematik und maschinell generierte Daten in vielen anderen Bereichen schon seit langem genutzt werden, sind sie auf Großbaustellen noch nicht allgemein akzeptiert – obwohl es durchaus Fortschritte gibt.

Eine Umfrage durch die „Association of Equipment Manufacturers“ im Jahr 2014 ergab, dass 62 % der Bauunternehmen in den USA nicht vorhatten, in der nächsten Zeit Telematiksysteme einzuführen. Weitere 15 % waren sich nicht sicher, ob sie es je tun würden.

Der Prozentsatz ist inzwischen deutlich gestiegen. Eine Umfrage des Fachmagazins Construction Equipment im Jahr 2016 zeigte, dass 61 % der Maschinen im Baugewerbe inzwischen wenigstens teilweise mit einigen Telematikfunktionen ausgestattet sind, aber nur 16 % Telematik für 50 % (oder mehr) ihres Maschinenparks nutzen. Etwa ein Drittel der Befragten gab an, dass sie selbst Telematikdaten erfassen und weitere 32 % sagten, dass sie die Daten von ihrem Maschinenhändler überwachen lassen.

“**Heute ist die Telematik für Baumaschinen das, was der Druckluftnagler vor Jahrzehnten war.**”





## + AKZEPTANZ VON TELEMATIK BEI BAUUNTERNEHMEN IN DEN USA

### [ + ] TELEMATIK-UMFRAGE DES **CONSTRUCTION EQUIPMENT MAGAZINE (2016)**

- + Teils mit Telematik ausgestattete Maschinenparks: **61 %**
- + Nutzung von Telematik bei der Hälfte oder mehr des Maschinenparks: **16 %**
- + Aktuell werden Telematikdaten erfasst: **33 %**
- + Überwachung der Daten durch Maschinenhändler: **32 %**

Die Nutzung der Telematik hat sich in den letzten Jahren verstärkt. Aber warum gibt es bei vielen in der Baubranche nach wie vor eine Abneigung gegenüber einem derart leistungsfähigen Tool?

Allem Anschein nach betrachten viele Branchenvertreter Telematik noch immer als „neumodische“ Technologie, auf die sie gut verzichten können. „Vielen Dank, ich komme auch prima ohne zurecht.“

Hinzu kommt, dass Führungskräfte am Bau ohnehin sehr beschäftigt sind. Sie haben schlichtweg keine Zeit, um sich durch Kataloge von Fehlercodes und Warnmeldungen zu wälzen, um herauszufinden, wo sofortiges Handeln gefragt ist bzw. was man auch später erledigen kann.

Andere Gründe für den eher schleppenden Siegeszug der Telematik sind schlechte Erfahrungen mit datengestützten Technologien in der Vergangenheit, Schwierigkeiten beim Erfassen und Verarbeiten der Daten, die von Maschinen unterschiedlicher Hersteller generiert werden, fehlende Schulungen und vor allem der Zweifel daran, dass der Nutzen dieser Technologien die Investition in Finanzen, Aufwand und Änderungsmanagement ausreichend rechtfertigt.

## + HEUTIGE TECHNOLOGIEN SIND VIEL NUTZERFREUNDLICHER ALS FRÜHER

Diese häufig genannten Einwände scheinen langsam etwas an Fahrt zu verlieren. Die Technologien zur Erfassung und Verarbeitung der Daten wurden inzwischen so weiterentwickelt, dass sie viel nutzerfreundlicher sind als zu Beginn.

Diese Technologien liefern heute zielgenauere und viel nützlichere Daten als jemals zuvor. Zudem bieten die großen OEMs und viele Drittanbieter Services, mit denen die ohnehin stark eingespannten Mitarbeiter in Bauunternehmen von routinemäßigen Datenanalysen entlastet werden.

Zur Lösung von Problemen mit Telematik bei gemischten Maschinenparks hat die Association of Equipment Management Professionals (AEMP) im Jahr 2000 Datenübertragungsprotokolle entwickelt, die dazu beigetragen haben, Schwierigkeiten beim Datenmanagement in einem heterogenen Maschinenpark auszumerzen. Mit den im Jahr 2014 neu eingeführten Standards kamen noch weitere gängige Datenfelder und Fehlercodes hinzu.

## [ + ] DEMNÄCHST VERFÜGBAR: MEHR STANDARDISIERTE DATENPUNKTE

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| + Umgebungslufttemperatur | + Durchschnittlicher Lastfaktor   |
| + Fahrstrecke             | + Maschinenstatus                 |
| + Fehlercodes             | + Kraftstoffverbrauch             |
| + Uhrzeit                 | + Leerlaufzeiten                  |
| + Position                | + Höchstgeschwindigkeit           |
| + Gesamtnutzlast          | + Einsatzzeiten des Nebenabtriebs |

*Die neuen Standardisierungsprotokolle erleichtern das Erfassen und Analysieren der Daten einer Vielzahl unterschiedlicher Maschinen. Dies steigert die Effektivität der Telematik bei heterogenen Maschinenparks.*

Das Beste daran: dass Bauunternehmen, die aktuell Telematiksysteme nutzen, den Nutzen bereits erkennen. Sie erhalten wertvolle Einblicke in die tatsächlichen Kosten für die Baustelle auf Grundlage der folgenden Daten:

- Exakte Informationen zu den tatsächlich gearbeiteten Stunden
- Pro Maschine und Aufgabe verbrauchte Kraftstoffmenge
- Stundengenaue Daten zu Auslastung und Leerlaufzeiten pro Maschine und Baustelle.

Mit diesen Daten können sie die tatsächlichen Kosten ihrer geschäftlichen Aktivitäten nachverfolgen, um genauer kalkulierte Angebote zu erstellen und höhere Gewinnspannen zu erzielen.

Solche Betriebsfaktoren sind wichtig für das Geschäftsergebnis jedes Bauunternehmens, doch neben den Kraftstoffgesamtkosten stellen Wartung, Instandhaltung und -setzung die wichtigsten Faktoren für die Vorhalte- und Betriebskosten der Maschinen dar. Wie ermöglichen Telematik und maschinell generierte Daten echtes proaktives Equipment Management und tragen zu einer erheblichen Senkung der Wartungs- und Reparaturkosten bei? Lesen Sie weiter.

## + BEACHTENSWERTE ASPEKTE UND DER BESTE ZEITPUNKT ZUM HANDELN



Jeder, der sich schon einmal mit datengestütztem Equipment Management beschäftigt hat, kann sofort bestätigen: Die heutigen Maschinen generieren immense Datenmengen.

Ein Equipment Manager erhält im Lauf einer Schicht viele Warnmeldungen, die Fehlercodes unterschiedlicher Schweregraden enthalten. Zum Glück sind die in Datenmanagement-Systemen wie VisionLink® integrierten Datenanalysefunktionen robuster und benutzerfreundlicher als je zuvor.

Bei VisionLink gibt es drei Stufen von Fehlercodes: Gelb, Orange und Rot. Natürlich sind „Gelb“ und „Orange“ weniger dringend, während rote Fehlercodes sofortiges Eingreifen erfordern.

Im Cat Fleet Monitoring Center erfassen und analysieren wir die Daten von Hunderttausenden von Maschinen auf der ganzen Welt. Unsere Erfahrungen dort zeigen, dass nachrangige Fehlercodes der Stufe Gelb 35 bis 40 % aller Warnmeldungen ausmachen. Weitere 35 bis zu 40 % der Fehlercodes gehören zur Stufe Orange. Die übrigen 20 bis 30 % sind wichtig und in die Kategorie Rot eingestuft.

### DURCHSCHNITTliche VERTEILUNG DER FEHLERCODES

	<b>NIEDRIG (GELB):</b>	<b>35-40 %</b>
	<b>MITTEL (ORANGE):</b>	<b>35-40 %</b>
	<b>HOCH (ROT):</b>	<b>20-30 %</b>

*Sorgfältiges Benchmarking über ein Jahr ergab ein exaktes Bild der aktuellen Leerlaufzeiten und des Kraftstoffverbrauchs.*




Normalerweise ist man versucht, sich nur um die dringendsten Warnmeldungen, d. h. die Stufe Rot, zu kümmern. Wir fanden jedoch heraus, dass ein Unternehmen, das nur auf die roten Warnmeldungen schaut, manche Gelegenheit verpasst, die Reparaturkosten für ihre Maschinen beträchtlich zu verringern, indem es Probleme bereits in einem frühen Stadium abfängt.

Beispiel: Bei Maschinen mit Tier-4-Systemen zur Abgasverringern werden relativ häufig Rußbelastungswarnungen ausgegeben. Wenn Sie auf diese Fehlercodes früh reagieren, während diese in einer der Stufen Gelb oder Orange ausgegeben werden, braucht der Bediener nur die Taste „Regen“ zu drücken oder die Maschine in den Leerlauf zu schalten, wodurch die erforderliche Regeneration bei niedriger Drehzahl erfolgen kann. Die Kosten für beide Maßnahmen gehen gegen Null.

Wenn das Unternehmen jedoch erst bei einem Alarm der Stufe Rot Maßnahmen ergreift, drosselt das Tier-4-System den Motor oder fährt die Maschine im Ernstfall sogar herunter, was einen erheblichen Produktionsausfall bewirkt. Außerdem muss die Maschine dann in der Werkstatt repariert werden. Das kann bis zu 4.500 USD kosten und zu langen Produktionsausfällen führen.

## + WERT DER ÜBERWACHUNG VON WARNMELDUNGEN MIT NIEDRIGER STUFE

### FEHLERCODE: TIER 4-RUSSBELADUNG

STUFE	MASSNAHME ERFORDERLICH	KOSTEN
  <b>GELB/ORANGE:</b>	„Regen“-Taste betätigen oder Maschine parken und eine Regeneration bei niedriger Drehzahl durchführen lassen	0 USD (minimaler Produktionsausfall)
 <b>ROT:</b>	Drosseln/Herunterfahren/ Werkstattaufenthalt	5.800 USD (langer Produktionsausfall)

Sie sehen also, dass es wichtig ist, neben den Alarmen der Stufe Rot auch die Warnmeldungen der niedrigeren Stufen zu beachten. Treten Warnmeldungen mit niedriger Stufe bei einer einzelnen Maschine oder einer Gruppe von Bedienern häufiger auf, ist es sinnvoll, nach den Ursachen zu forschen und die Probleme lieber früher als später anzupacken – durch Bedienschulung, Änderung der Wartungspläne usw.

Wenn Sie dafür nicht genügend Zeit haben oder das verfügbare Personal knapp ist, bietet es sich an, den Maschinenhändler mit der Überwachung der Maschinenparkdaten zu betrauen und dessen Know-how zur Ermittlung von potenziell problematischen Betriebsmustern zu nutzen. Auf diese Weise lassen sich geringfügige Probleme dann beheben, wenn die zugehörigen Kosten und Ausfallzeiten noch ganz niedrig sind.





### + GUTE IDEE: VORBEUGENDE WARTUNG

Das Konzept der vorbeugenden Wartung ist seit den 1990er-Jahren im Gespräch, aber es konnte vor Aufkommen der Telematik nur schwer in die Praxis umgesetzt werden. Mit Telematik können Sie im wahrsten Sinne des Wortes in die Maschinen hineinschauen und erkennen, wann sich Probleme ankündigen.

Noch stehen viele Branchenvertreter auf dem Standpunkt, dass man „den Gaul reiten muss, bis er zusammenbricht“. Tatsache ist, dass einige Unternehmen so stark ausgelastet sind, dass sie nur das tun können, was sie schon immer getan haben, und viele davon verfügen nicht über das Know-how, um proaktive Managementverfahren effektiv umzusetzen.

Diese Haltung ändert sich, weil immer mehr Bauprofis den Wert der vorbeugenden Wartung für das Geschäftsergebnis erkennen. Den Wert dieses Konzepts möchten wir anhand des folgenden Beispiels aus dem Cat Fleet Monitoring Center genauer beleuchten:

Der Bagger eines Kunden erzeugte aufgrund eines zu niedrigen Motoröldrucks orange und rote Fehlercodes. Die Fehlercodes der Stufe Rot zeigten, dass das Problem ernst genug war, um eine Drosselung des Motors zu veranlassen. Bei einer weiteren Verschlechterung müsste das Motorsteuergerät (ECM) die Maschine vollständig herunterfahren.

Wenn der Kunde die Maschine umgehend in einer Werkstatt reparieren ließe, würde ihn das bei dem 9,3-Liter-Motor zwischen 2.000 und 3.000 USD kosten. Eine Instandsetzung käme ihn noch deutlich teurer – möglicherweise bis zu 30.000 USD bei einer Komplettüberholung des Motors – und zöge eine viel längere Ausfallzeit nach sich, während die Reparatur durchgeführt wird.

### ALARM WEGEN ZU NIEDRIGEM MOTORÖLDRUCK



#### KOSTEN FÜR VORBEUGENDE WARTUNG GEGENÜBER INSTANDSETZUNG

Kosten für vorbeugende Wartung: 2.000 bis 3.000 USD Werkstattkosten

Kosten für Instandsetzung/Austausch: 30.000 USD bei Generalüberholung des Motors

## + WERT EINER VORBEUGENDEN WARTUNG (FORTS.)

In einem anderen Fall ging es um einen Kunden mit einem umfangreichen vernetzten Maschinenpark – etwa 100 vernetzte Cat-Maschinen. Unsere Experten vertieften sich in die Daten des Unternehmens und ermittelten für jede von 80 Maschinen die drei am häufigsten vorkommenden Fehlercodes. Nachstehend sind nur einige der gefundenen Probleme aufgeführt, bei denen eine vorbeugende Wartung erhebliche Reparaturkosten eingespart hätte:

FEHLERCODE	KOSTEN FÜR VORBEUGENDE WARTUNG	KOSTEN BEI INSTANDSETZUNG
+ <b>LOW ENGINE OIL PRESSURE (ZU NIEDRIGER MOTORÖLDRUCK)</b>	1.500 USD	40.000 USD (Motorausfall)
+ <b>TIER 4 FINAL EMISSIONS (TIER-4-ABGASE)</b>	1.000 USD	4.000 USD (Austausch des Dieselpartikelfilters)
+ <b>SHIFTING INTO NEUTRAL (SCHALTEN IN NEUTRALSTELLUNG)</b>	9.000 USD	34.000 USD (Getriebeüberholung)

*Alle Kosten sind Schätzungen auf Grundlage der jeweiligen Maschinentypen und Modelle, die dieser Kunde für bestimmte Anwendungen betreibt.*

Beachten Sie bitte, dass diese Kosten für jede einzelne Maschine gelten. Bei einem ganzen Maschinenpark summieren sich die Kosten für einen Betrieb, der auch Ausfälle riskiert, schnell bis in beträchtliche Höhen. Beispielsweise ermittelten wir 31 Maschinen mit einer großen Anzahl von Fehlercodes zu Abgasproblemen und 39 Maschinen, bei denen regelmäßig Warnmeldungen wegen der automatischen Umschaltung in die Neutralstellung auftraten.

In letzterem Fall hätte es schlicht und einfach gereicht, die Bediener so zu schulen, dass sie in der Lage sind, das Schalten in Neutralstellung und Schubbetrieb zu verhindern. Dies hätte das Unternehmen nur etwa 2.000 USD pro Maschine gekostet. Dadurch wiederum hätten weitere Einsparungen realisiert werden können, indem der Getriebeverschleiß verhindert worden wäre, der eine vorzeitige Wartung erforderte.

Ein weiterer gängiger Einwand gegen die Nutzung von Telematik lautet in etwa: „Das ist für große Maschinenparks sicher sinnvoll, aber ich habe ja nur ein paar Maschinen“. Tatsache ist aber, dass die Überwachung von Maschinendaten und die Nutzung von proaktivem Equipment Management bei kleineren Maschinenparks noch viel wichtiger ist.

Ein großes Unternehmen verfügt über eine gewisse Reserve an Maschinen, die bereitstehen, wenn eine wichtige Maschine ausfällt. Wenn bei einem kleinen Betrieb auch nur eine einzige Maschine ausfällt, kann das ganze Projekt in Gefahr geraten. Und die Kosten einer vorbeugenden Wartung der Maschine betragen vermutlich nur einen Bruchteil der Kosten eines Produktionsausfalls, der durch den Werkstattaufenthalt der Maschine verursacht wird.

Diese Beispiele veranschaulichen, wie wichtig es ist, Daten regelmäßig zu überwachen, nach Problemmustern zu suchen und beizeiten geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Jetzt, wo die Telematik sowohl für neue als auch für ältere Maschinen allgemein verfügbar ist, ist es heute einfach intelligenter, wenn man für Datenüberwachung und proaktives Equipment Management Zeit und Ressourcen reserviert – oder externe Spezialisten wie z. B. den Maschinenhändler mit diesen Aufgaben betraut.





## + NUTZEN: BESSERE KOSTENKONTROLLE UND LÄNGERE EINSATZZEITEN

Aufgrund der vielen Vorteile, die datengestütztes Equipment Management und vorbeugende Wartung bringen, sind diese Konzepte wertvolle Investitionen, die sich in Form von niedrigeren Kosten und längeren Einsatzzeiten auszahlen. Die Nutzung von Maschinendaten zur Überwachung der Kosten im Zusammenhang mit Störungen sorgt für längere Einsatzzeiten der Maschinen und damit mehr Produktivität.

Der genaue ROI lässt sich nur schwer berechnen, aber wenn wir uns Vorfälle und getroffene Maßnahmen bei vielen unserer Kunden ansehen, wird klar, dass der ROI durch Telematik und proaktives Equipment Management in der Regel sehr hoch ist. Und zwar so hoch, dass die Kunden den Zahlen oft gar nicht trauen, bevor sie sie nicht selbst gesehen haben. Die Werte können abhängig von zahlreichen Faktoren im Zusammenhang mit der Baustelle, dem Maschinenpark und dem betreffenden Unternehmen variieren, aber als Faustregel lässt sich festhalten, dass sich durch Datenüberwachung als Basis für proaktives Equipment Management normalerweise ein ROI zwischen 400 % bis 600 % erzielen lässt. Diese Zahlen wurden von unserem Customer Value Tracker ermittelt. Dort zeichnen wir immer dann, wenn eine der Empfehlungen unserer Analysten von Cat EM Services befolgt wurde, die Ergebnisse im Vergleich zu der Situation auf, die sich ohne diese Maßnahmen ergeben hätte.

Die tatsächlichen ROI-Werte unterscheiden sich natürlich je nach Situation, aber das folgende Beispiel aus einem Artikel, der vor wenigen Jahren von der AEMP in ihrem Magazin „Equipment Manager“ veröffentlicht wurden, zeigt, welche Ergebnisse viele Unternehmen erzielen, wenn sie Telematik und Datenanalyse einführen:

*Ein Bauunternehmer aus New York, der die Baumaschinen seines 400 Fahrzeuge starken Maschinenparks mit Telematik ausgestattet hatte, konnte seine Betriebskosten im ersten Jahr um über 800.000 USD senken. Ein Teil entfiel auf Kraftstoffeinsparungen: monatlich 80.000 USD auf einer einzigen Baustelle. Dort hatte das System erkannt, dass sieben Großbagger im Winter den ganzen Tag laufen gelassen wurden. Ohne die Möglichkeit der Telematik zur Überwachung von Leerlaufmustern wären der betreffende Kraftstoff – und das Geld – weiter verschwendet worden.*

In einer Branche, die jeden Tag um Zehntelprozente bei den Margen kämpft, ist die Einführung von Telematik und proaktivem Equipment Management sehr sinnvoll, insbesondere solange die Mehrheit der Branchenvertreter bei der Einführung dieser wertvollen Instrumente noch hinterherhinkt. Die Unternehmen, die diese Chance ergreifen, können sich so positionieren wie der zukunftsorientierte Zimmermann, der begann, mit Druckluftnägeln zu arbeiten, während seine Konkurrenten ihre Nägel immer noch per Hand einschlugen.

## WERT DER TELEMATIK: DREI WEITERE BEISPIELE

### [ + ] SENKUNG **DER KRAFTSTOFFKOSTEN**

**SITUATION:** Ein mittelständisches Bauunternehmen in Deutschland führte Telematik zur Überwachung mehrerer Maschinenparks ein, die an verschiedenen Baustellen im Einsatz waren.

**ERGEBNIS:** Mit den von den Maschinensystemen erfassten Daten konnten die Leerlaufzeiten verringert, die Wartungsplanung verbessert und der Kraftstoffverbrauch überwacht werden. Der Geschäftsführer des Unternehmens spricht von Kosteneinsparungen „im knapp zweistelligen Bereich“.

### [ + ] BESSER **ABGESTIMMTE ANGEBOTE**

**SITUATION:** Der Projektleiter eines US-Bauunternehmens gab zu, dass es in der Vergangenheit üblich war, Kraftstoffkosten in Angeboten sicherheitshalber höher anzusetzen, um bei der eigentlichen Auftragsausführung das Budget nicht zu sprengen.

**ERGEBNIS:** Anhand der von den Bordsystemen erfassten Daten lässt sich exakt nachvollziehen, wie viele Liter die betreffende Maschine pro Stunde verbraucht. Der Projektmanager ist begeistert: „Jetzt können wir exaktere, wettbewerbsfähigere Angebote erstellen“.

### [ + ] STEIGERUNG DER VERFÜGBARKEIT **UND VERRINGERUNG DER KOSTEN PRO MASCHINE**

**SITUATION:** In einem Steinbruch im Norden der USA wurden die Muldenkipper mit Telematik ausgestattet.

**ERGEBNIS:** Seit Einführung der Technologie ist die Verfügbarkeit um 2 % gestiegen, und die Kosten pro Maschine sind um 2 % gesunken.