

BAUKONGRESS 2016

CONSTRUCTION CONGRESS 2016

Heft 75

Kongress mit Fachausstellung

Congress and Exhibition

Austria Center Vienna

28. – 29. April 2016

Kongressorganisation / Congress Organisation:

ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG
AUSTRIAN SOCIETY FOR CONSTRUCTION TECHNOLOGY

A-1040 Wien, Karlsgasse 5

www.baukongress.at

Inhaltsübersicht:

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG RESEARCH & DEVELOPMENT

SESSION 2

Chairman: HELMUT HUBER, Zentrum Betontechnik

Tritthart Josef

Bewertung der Sulfatkorrosion von Beton – Forschungsergebnisse und praktische Erfahrung 7

Winkler Christoph

Kraftstoffverbrauch von Baumaschinen: Ein wirtschaftlicher Faktor? 9

Eichwalder Bernhard, Kleiser Michael

Dauerhafte Fahrbahnübergangskonstruktion aus Beton für lange integrale Brücken
– Erprobung eines neuen Systems an einem Prototyp und Einsatz bei einem Pilotprojekt 11

Gmainer Susanne, Hüngsberg Alfred, B. Pichler, M. Vill, M. Reiterer, A. Mayerhofer

Optimierung von Betongelenken im Brückenbau 13

Bachmann Hubert

Neue Entwicklungen im Hochhausbau 15

Reismann Wilhelm

BIM ist weit mehr als ein IT-Tool zur integrierten Planung 17

HOCHBAU – PROJEKTVORSCHAU BUILDING CONSTRUCTION - PROJECTS

SESSION 3.1

Chairman: REINHARD KERSCHNER, STRABAG AG

Stadler Claus

Monte Laa – Stadtteilentwicklung 19

Schuster Gerhard

Wie wird eine Stadt geplant/gebaut? 21

Aigner Alois

TRIIPLE – Wohnhochhausentwicklung am Rande des gründerzeitlichen Maßstabes 23

INFRASTRUKTUR – PROJEKTVORSCHAU TRAFFIC INFRASTRUCTURE – PROJECTS

SESSION 3.2

Chairman: ALOIS SCHEDL, ASFINAG Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG

Piko Arno

Die nächsten großen ASFINAG Bauvorhaben 25

Hager Hubert

Die Ausbauprojekte der ÖBB-Infrastruktur AG 27

Grüssinger Marlene

Linienkreuz U2/U5 – Weichenstellung für das nächste Jahrzehnt 29

Pils Thomas

Die Südosttangente – Lebensader durch Wien 31

Kraftstoffverbrauch von Baumaschinen: Ein wirtschaftlicher Faktor?

Der Beitrag stellt einleitend einen Überblick des Forschungsprojekts „Betriebsstoffverbrauch von Baumaschinen als Faktor einer ökoeffizienten Bauprozessoptimierung“ dar, befasst sich anschließend mit der Titelfrage und stellt abschließend Optimierungspotentiale vor.

Das von der Österreichischen Bautechnik Vereinigung (ÖBV) unterstützte und von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) geförderte Projekt wird an der TU Wien, Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement (IBPM), Forschungsbereich Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik, unter der Leitung von Prof. Jodl durchgeführt. Als Industriepartner treten die Unternehmen HABAU, PORR, STRABAG, WIENER LINIEN und die Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ) auf.

Im Fokus der Betrachtung liegen Baumaschinen im Bereich des Erd- bzw. Tagebaus. Zu diesen Maschinen zählen u.a. Hydraulikbagger, Radlader, Muldenfahrzeuge, Planierdrauen und Walzen. Im Mittelpunkt der Projektbetrachtung stehen drei zentrale Punkte:

- **Umgang mit dem Betriebsstoffverbrauch (Kraft- und Schmierstoffe) in der Kalkulation**

Hierbei werden die derzeit in der Literatur und Praxis definierten Kalkulationsansätze zum Betriebsstoffverbrauch von Baumaschinen auf ihre Gültigkeit überprüft und die wesentlichsten Verbrauchseinflüsse quantifiziert. Dabei gilt es für definierte Maschinengruppen Betriebsstoffverbräuche festzulegen und die diversen baustellenbezogenen Einflussfaktoren auf den Verbrauch, abhängig vom jeweiligen Maschinentyp, zu finden sowie zu bewerten. Beim Kraftstoffverbrauch konzentrieren sich die Untersuchungen neben den maschinentechnischen Einflussfaktoren (z.B. Anbauwerkzeug) insbesondere auf die unterschiedlichen Einsatzbedingungen auf den Baustellen vor Ort (z.B. Untergrund, Leerlaufzeiten, Wegstrecke) sowie die dazugehörige Umschlagsleistung (z.B. m³/h). Der Schmierstoffverbrauch hingegen definiert sich, abhängig vom Maschinentyp, über die jeweiligen Schmierstoffbereiche bzw. -arten, die zugehörige Nachfüllmenge und festgelegte Tauschintervalle.

- **Digitalisierung von Baumaschinenprozessen**

Die globale Vernetzung von Daten und die weitere Digitalisierung von Prozessen machen auch vor der Bauindustrie nicht halt. Mit fortschreitender Digitalisierung verändern sich neben den Bauabläufen auch die Anforderungen an die handelnden Personen.

Gerade die Thematik des Flottenmanagements von Baumaschinen bietet vielseitige Möglichkeiten. Einen Teilbereich hiervon stellen die sogenannten Telemetriedaten dar. Neben Positionsdaten werden auch unterschiedliche Betriebsdaten der Maschinen über Sensoren erfasst und dann mittels Telematikeinheit bzw. Mobilfunk an den jeweiligen Server übertragen. Schließlich bietet ein Webportal weltweiten Zugriff auf diese Daten. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht das Beurteilen dieser Daten in Hinblick auf deren „baubetrieblichen“ Verwendungszweck. Das heißt, es gilt aufzuzeigen, welche der gesammelten Daten als Unterstützung direkt auf der Baustelle von den dort handelnden Personen sowie steuernd von den zentralen Organisationseinheiten verwendet werden können. Zu möglichen „baubetrieblichen“ Funktionen zählen u.a. das Vorhandensein eines digitalen Baumaschinentagebuchs, eine effektivere Maschinendisposition, das Finden und Beurteilen von Prozessoptimierungen oder eine systemgesteuerte Wartungsplanung.

- **Ökoeffiziente Optimierung von Baumaschinenprozessen**

Der Begriff Ökoeffizienz umfasst die ökonomische und ökologische Effizienz. D.h. eine effiziente Verwendung von Ressourcen bringt nicht nur Vorteile für die Umwelt, sondern senkt gleichzeitig durch die Erhöhung der Ressourcenproduktivität die Kosten (z.B. Vermeidung von Leerlaufprozessen). Es geht neben dem Aufzeigen von „baubetrieblichen“ Optimierungspotentialen auch darum, Möglichkeiten bezüglich einer Förderung von ökoeffizienten Baumaschinenprozessen bereits in der Bauprojektaus-schreibungs- bzw. -vergabephase zu definieren.

Der folgende Abschnitt befasst sich mit der Fragestellung, ob der Kraft- bzw. Betriebsstoffverbrauch von Baumaschinen als ein wesentlicher Projektkostenfaktor angesehen werden kann.

Abb. 1 zeigt Auswertungen von diversen Projektkalkulationen unterschiedlicher Bausparten. Diese stellt den Zusammenhang von Gesamtprojektkosten zu den kraftstoffbetriebenen Maschinenkosten (grüner Balken) bzw. Betriebsstoffkosten (BSK, roter Punkt) dar. Die definierten Bausparten umfassen den Hoch-, Straßen- und Erdbau. Abhängig von der jeweiligen Bausparte ergeben sich große Unterschiede. Im Bereich des Hochbaus liegt der Einfluss der kraftstoffbetriebenen Maschinenkosten auf die Gesamtprojektkosten bei ungefähr 0 bis 5 %. Aufgrund der maschinenintensiven Tätigkeiten im Erdbau liegt der Einfluss, abhängig

von den Projektrandbedingungen, zwischen 20 und 60 % (z.B. Pipelinebau). Nun stellt sich die Frage, welchen Einfluss die Kraftstoff- bzw. Betriebsstoffkosten auf die Maschinenkosten haben. Angesichts vieler kalkulativer Einflussparameter, die Auswirkungen auf die Maschinenkosten haben, wurden beispielhaft unterschiedliche Modelle mit festgelegten Randbedingungen durchgerechnet und mit den Praxiswerten verglichen. Grundsätzlich kann im Standardfall von einem Anteil von 20 bis 30 % der Betriebsstoffkosten an den Maschinenkosten ausgegangen werden. Weiters zeigen Auswertungen, dass abhängig vom jeweiligen Maschinentyp, rund 3 bis 8 % der Betriebsstoffkosten den Schmierstoffkosten zugerechnet werden können. Somit ergibt sich im Bereich des Erdbaus ein Einfluss von ca. 10 bis 20 % der Betriebsstoffkosten auf die Gesamtprojektkosten. Dies stellt einen wesentlichen Kosteneinflussfaktor dar.

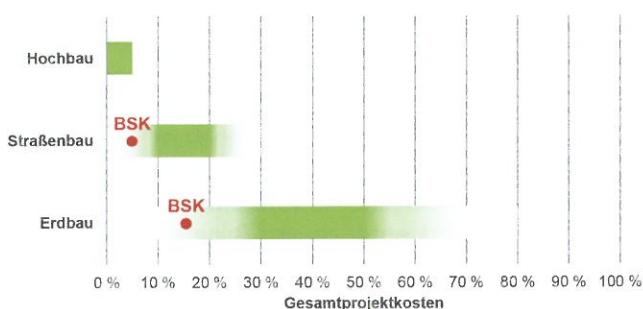


Abb. 1 Anteil der Maschinenkosten an den Gesamtprojektkosten

Ausgehend von der Wirtschaftlichkeit ist es wesentlich, sich mit der Thematik der Optimierung zu befassen. Nachstehend wird auf mögliche Einsparungspotentiale im Bereich der Betriebsstoffkosten bzw. in weiterer Folge auf die Maschinenkosten eingegangen.

Auswertungen von diversen Telemetriedaten zeigen, dass es beim Betrieb der Maschinen immer wieder zu Betriebszeiten im Leerlauf kommt. Diese Leerlaufzeiten lassen sich in drei Grundtypen einteilen: produktionsbedingter, organisatorischer und atypischer Leerlauf. Diese Leerlaufzeiten sind grundsätzlich von den jeweiligen Projektrandbedingungen bzw. der Tätigkeit der Baumaschine abhängig. Auswertungen zeigen, dass die Leerlaufanteile zwischen 10 und 80 % schwanken und die durchschnittlichen Anteile zumeist bei rund 30 bis 40 % liegen. Gerade der organisatorische (z.B. bedingt durch Wartezeiten) und der atypische Leerlauf (z.B. Betrieb der Maschine in Pausenzeiten) bergen großes Optimierungspotential. Ein durchschnittlicher Leerlaufanteil von unter 20 % sollte mit wenigen Maßnahmen durchaus realisierbar sein (siehe weiter unten).

Es ergeben sich nun drei Bereiche, die vorwiegend wirtschaftliche Einsparungen erwarten lassen. Dabei handelt es sich um den Minderverbrauch beim Kraftstoff (direkt) sowie durch eine Verminderung der Betriebsstunden durch Optimierung der Leerlaufstun-

den um eine Verlängerung von Wartungsintervallen (indirekt) bzw. Verlängerung der Nutzungsdauer (Verminderung der Abschreibungsbeträge, indirekt) der Maschine. Abb. 2 zeigt, welches Einsparungspotential im jeweiligen Bereich zu erwarten ist. Die direkten Kosteneinsparungen, durch die Verringerung des Kraftstoffverbrauchs, belaufen sich demnach auf rund 5 bis 10 % (abhängig vom jeweiligen Leerlaufverbrauch und -anteil). Das indirekte Einsparungspotential liegt weiters höher bei ca. 15 bis 25 %, insbesondere bei der Nutzungsverlängerung handelt es sich um einen monetär nicht außer Acht zu lassenden Betrag. Zusätzlich ergibt sich durch den Minderverbrauch eine Emissionsreduktion von rund 5 bis 10 %.

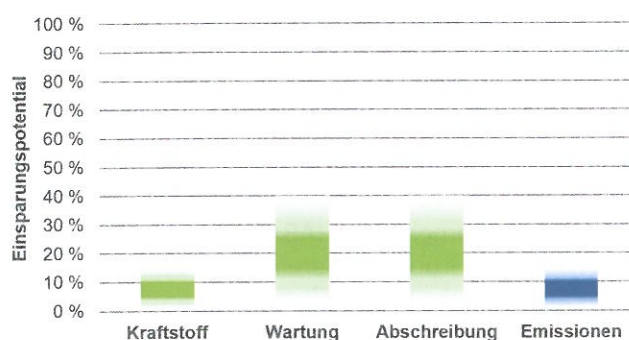


Abb. 2 Einsparungspotentiale durch Verringerung von Leerlaufzeiten

Abschließend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie sich die zuvor erwähnten Einsparungen verwirklichen lassen. Obligatorisch ist die Aktivierung oder Nachrüstung einer Abschaltautomatik an der jeweiligen Maschine. Um den Komfort des Maschinisten dadurch nicht einzuschränken, wäre es vernünftig eine Standheizung bzw. -kühlung (Kühlung derzeit noch nicht serienreif) nachzurüsten. Weiters gilt es den Maschinisten mittels einer auf diese Thematik abgestimmten Schulung auf die Wichtigkeit dieser hinzuweisen. Zusätzlich ist dieser auf die neue Systematik vorzubereiten. Diese Maßnahmen sind von Maschine zu Maschine auf ihre Sinnhaftigkeit zu überprüfen und hinsichtlich ihres Nutzens baubetrieblich zu begleiten. Derzeit laufen im Rahmen des Projekts erste Praxisversuche. Ein Radlader wurde bereits mit einer Standheizung nachgerüstet und dabei die Abschaltautomatik aktiviert. Erste Auswertungen lassen durchaus ökoeffiziente Vorteile erkennen.

Weitere Details und bisherige Erkenntnisse zum Forschungsprojekt können dem dazugehörigen Endbericht des 1. Forschungsjahres entnommen werden. Dieser kann auf der Homepage der ÖBV eingesehen werden.