

Sind Hochleistungs-Stopfmaschinen reiner Luxus?

Florian Polterauer, MBA,
Plasser & Theurer, Wien

1 Einleitung

Betreiber von Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen müssen seit jeher kostenorientiert denken. Heutzutage werden sie aber meist zu kurzfristigen Einsparungen gezwungen. Deshalb wird bei einem möglichen Neukauf einer Maschine oft nach den technischen Mindestanforderungen nur der Anschaffungspreis verglichen. Die hinterlassene Qualität, die Jahreskosten und Jahresleistungen – also die tatsächlichen Anforderungen – werden viel zu wenig beachtet.

Das Ergebnis führt zwar kurzfristig zu Einsparungen, danach aber zu erheblichen laufenden und eigentlich vermeidbaren Kosten. Objektiv betrachtet ist jedem erfahrenen Eisenbahningenieur bewusst, dass im Gleisbau ein langfristiges Denken vorhanden sein muss. Denn nur bei richtig eingesetzten Maschinen kann man Kosten minimieren.

Das Wichtigste ist also, langfristig zu denken, um die Kosten so gering wie möglich zu halten! Im Folgenden wird ein entsprechendes Rechenmodell vorgestellt, das zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung eingesetzt werden kann.

2 Grundlagen

Um einen Vergleich zwischen verschiedenen Maschinenoptionen aufstellen zu

können, wurden u. a. folgende Parameter verwendet:

- Einsatzzeit: neun Monate,
- fünf Arbeitstage pro Woche,
- durchschnittliche Sperrpausendauer: 120 Minuten,
- durchschnittliche Sperrpausen pro Tag: eine Sperrpause,
- durchschnittliche Baustellenlängen: 2000 m,
- durchschnittlicher Abstand zum Abstellplatz: 10 km,
- Leistung der Maschinen ca. 60 % der maximalen Leistung.

3 Vergleich von vier Leistungsgruppen am Beispiel Stopfmaschinen

Natürlich sind Hochleistungs-Stopfmaschinen in der Anschaffung teurer als leistungsschwächere Maschinen. Bei einer Investition könnte man bis zu 66 % einsparen. Die jährlich anfallenden Kosten ermöglichen ein Einsparungspotential von knapp 60 % (siehe Tab. 1). Auf den ersten Blick klingen diese Einsparungen sehr verlockend und sind meist die Hauptentscheidungsgründe bei Neuanschaffungen.

Nun stellt sich die berechnete Frage: „Können Hochleistungs-Stopfmaschinen, abgesehen von der hinterlassenen Qualität des bearbeiteten Gleises, langfristig wirtschaftlich eingesetzt werden?“

3.1 Arbeitsgeschwindigkeit und -qualität

In Abb. 1 erkennt man, dass die Leistung der Stopfmaschinen im Laufe der Zeit

| 09-3X | 09-32 CSM | 09-16 CAT | 08-16 SH |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 3-Schwellen-Stopfmaschine | 2-Schwellen-Stopfmaschine | 1-Schwellen-Stopfmaschine | |
| kontinuierliche Stopfmaschine | | | zyklische Stopfmaschine |
| Investition [%] | | | |
| 100 | 71 | 51 | 34 |
| Leistung pro Stunde [%] | | | |
| 100 | 73 | 37 | 24 |
| jährliche Leistung [km] | | | |
| 517 | 376 | 235 | 135 |
| jährliche Kosten [%] | | | |
| 100 | 74 | 55 | 43 |

Tab. 1: Übersicht der zu vergleichenden Stopfmaschinen

von 120 m/h auf über 2600 m/h zunahm. Zusätzlich stieg die hinterlassene Qualität; daher konnten die jährlichen Stopfintervalle auf mindestens alle fünf Jahre verlängert werden.

Maschinen entscheidend. Sie sollen rasch zum Einsatzort gelangen und müssen so schnell wie möglich auf- bzw. abgerüstet werden. In Abb. 2 sind die unterschiedlichen Maschinenleistungen dargestellt.

3.2 Leistung

Um Betriebserschwerungskosten zu vermeiden, werden Sperrpausen zunehmend kürzer, daher ist nicht nur die Leistung der

3.3 Ergebnis

Vergleicht man Abb. 3 und 4, fallen sowohl die hohen Jahreskosten als auch die hohen Kosten pro Sperrpause der Hoch-

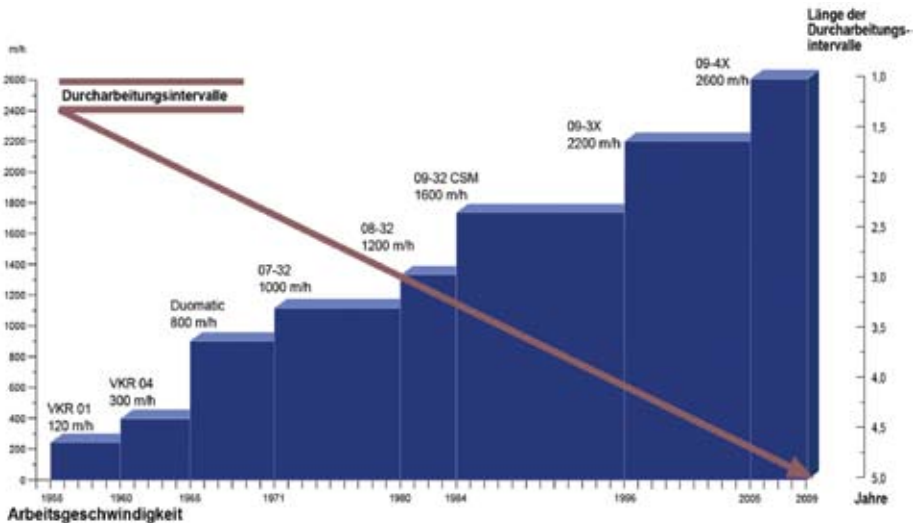


Abb. 1: Entwicklung der Leistung von Gleisstopfmaschinen



Transport innovative technologies

Creation of high performance portable tools of automated diagnostics of condition of technical objects of the railway infrastructure, including multifunctional diagnostic trains

Creation of manual tools of automated diagnostics of condition of the railway infrastructure

Creation of information-analytical systems for monitoring and prediction of condition of the railway infrastructure and repairs planning

Performing of research and consulting works in the field of technological and normative maintenance of railway transport



www.infotrans-logistic.com

Representative Office in Germany
BWA, INFOTRANS

Ludwig Erhard Haus
Fasanenstrasse 85
DE-10623 Berlin

E-mail: info@infotrans-logistic.de

INKLIMA GmbH, Germany

Markgrafenstrasse 22
DE-10117 Berlin

E-mail: info@inklimateu

Peter Werner

Representative

Tel. +49 30 36 74 94 15

Fax +49 30 81 03 59 36

E-mail: p.werner@infotrans-logistic.de

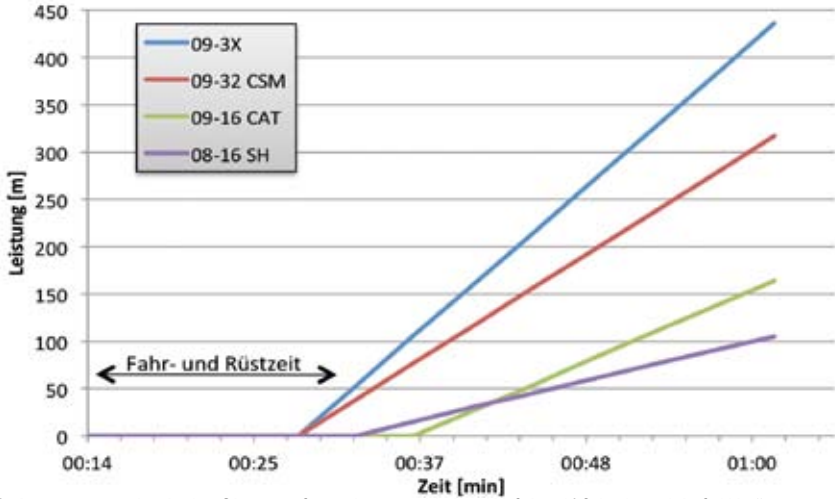


Abb. 2: Leistungsvergleich der Gleisstopfmaschinen inkl. An-/Abfahrt (10 km) und Auf-/Abrüsten

leistungs-Stopfmaschinen auf. Wenn man diese Kosten pro Sperrpause mit den benötigten Sperrpausen multipliziert, kann man jedoch mit einem Einsparungspotential bis über einem Faktor sechs gegenüber langsameren Stopfmaschinen

rechnen. Das Ergebnis resultiert aus der Leistung der Maschinen, d.h. wenn 60 % der maximalen Leistung jeder Maschine ausgeschöpft werden, sind langsamere Maschinen weitaus teurer als Hochleistungsmaschinen.

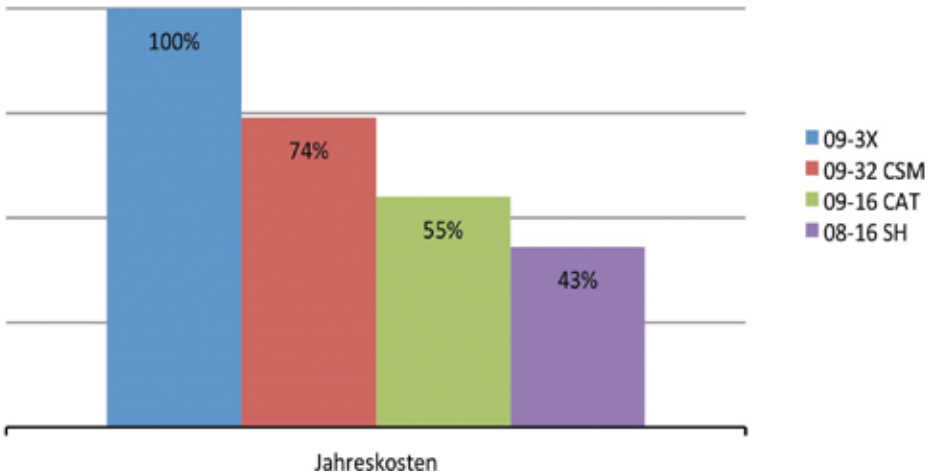


Abb. 3: Jahreskosten bei durchschnittlicher Baustellenlänge von 2000 m und einer Sperrpausenzeit von 120 Minuten

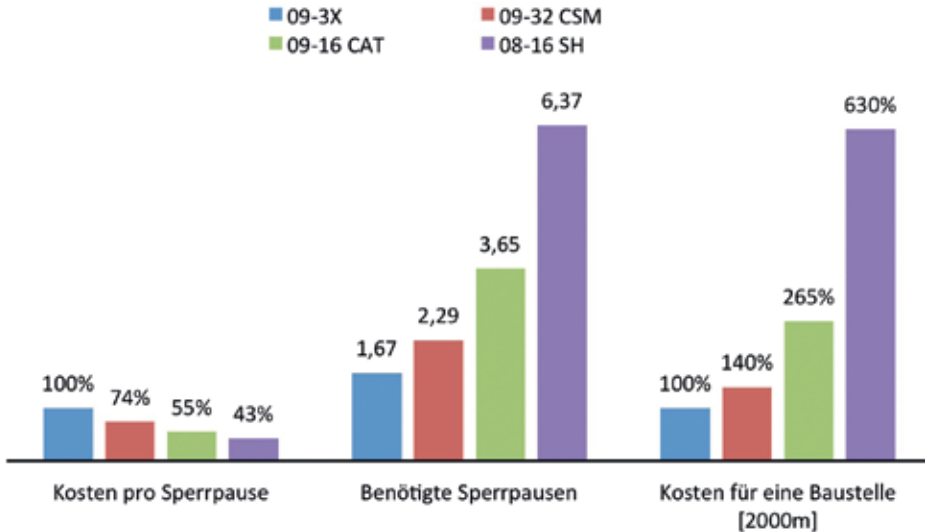


Abb. 4: Kosten für eine Baustelle von 2000 m

3.4 Fallbeispiel 1 – Jährlich geforderte Leistung von 517 km

Nimmt man eine geforderte Jahresleistung von 517 km an, würden sich die Jahreskosten im Vergleich zur 09-3X (Abb. 5 und 6) bei allen anderen Gleisstopfmaschinen verdoppeln. Grund dafür ist wiederum die Leistung. Es werden schlicht und einfach mehr Maschinen für dieselbe Leistung benötigt (Abb. 7).

3.5 Aufteilung der Kosten

In Abb. 8 werden die tatsächlichen Kosten für eine Baustelle von 2000 m und einer Sperrpausendauer von 120 Minuten im Detail angezeigt. Die größten Kostenstel-



Abb. 5: Stopfexpress 09-3X

len sind Abschreibung und Verzinsung sowie jährliche Überholung. Bei langsameren Maschinen ist der prozentuelle Anteil der Kosten für Mitarbeiter auf Grund der Leistung deutlich höher als bei Hochleistungsmaschinen.

3.6 Treibstoffverbrauch und CO₂-Äquivalent inkl. Treibstoffproduktion

Obwohl Hochleistungsmaschinen höhere Motorleistungen benötigen, haben sie aber einen geringeren Treibstoffverbrauch. Sie sind leistungsstärker und benötigen daher erstens weniger Zeit und zweitens weniger Zu- und Abfahrten (Abb. 9).

3.7 Fallbeispiel 2 – Jährlich geforderte Leistung von 350 km

Wenn die maximal geforderte Leistung nicht gebraucht oder ausgeschöpft wird, ist nicht immer die leistungsstärkste Stopfmaschine die kostengünstigste. In Abb. 10 ist ersichtlich, dass bei einer geforderten Leistung von 350 km die Stopfmaschine mit der Bezeichnung 09-32 CSM (Abb. 11 und 12) am günstigsten ist, doch an zweiter

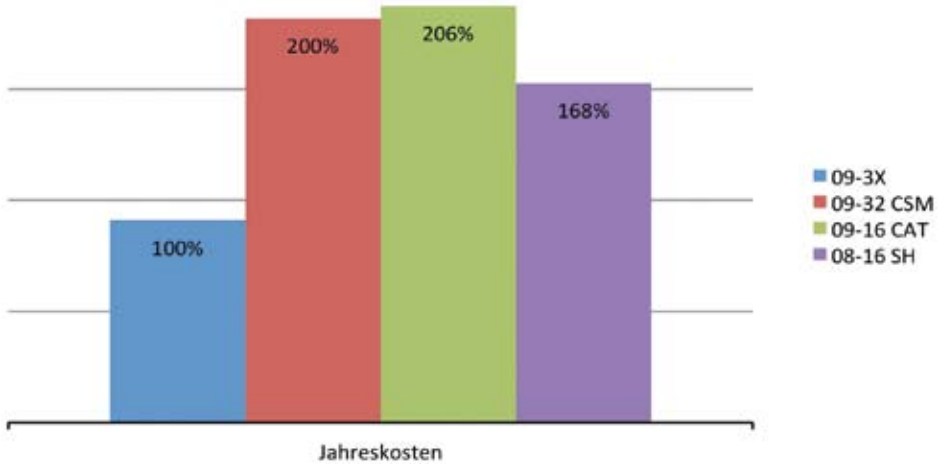


Abb. 6: Jahreskosten bei 517 km

Stelle befindet sich die Stopfmaschine mit der Bezeichnung 09-3X. Danach kommen erst die anderen Maschinen (Abb. 13 und 14), da für die geforderte Leistung mehrere dieser Typen benötigt werden.

4 Weitere Ergebnisse

4.1 Durch hohe Leistung wird die Baustelle günstiger

Je höher die Leistung der Maschine ist, desto schneller kann die Maschine eine ge-

wisse Baustellenlänge in einer bestimmten Sperrpausenzeit abarbeiten. Daher sind Hochleistungsmaschinen auch bei geringer Sperrpausendauer günstiger. Weniger Sperrpausen ergeben eine wirtschaftlichere Baustelle.

Die Betriebserschwerungskosten wurden dabei nicht berücksichtigt. Wenn man diese Kosten auch noch berücksichtigt, würden leistungsstarke Maschinen noch kostengünstiger werden, da auf Grund der zusätzlich anfallenden Sperrpausen erheb-

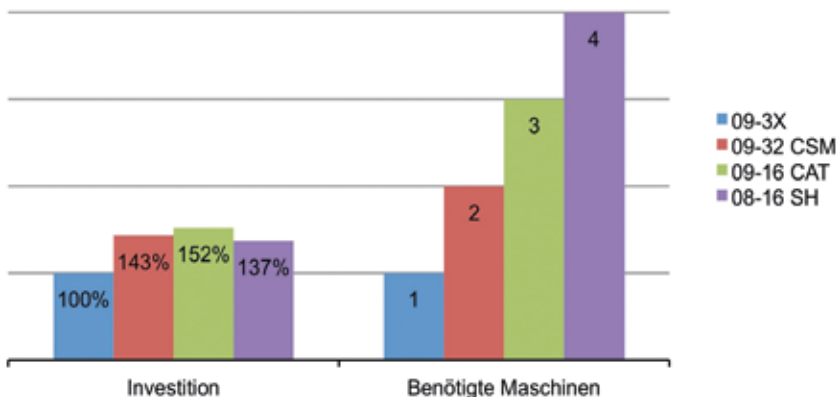


Abb. 7: Investition vs. benötigte Maschinen bei 517 km

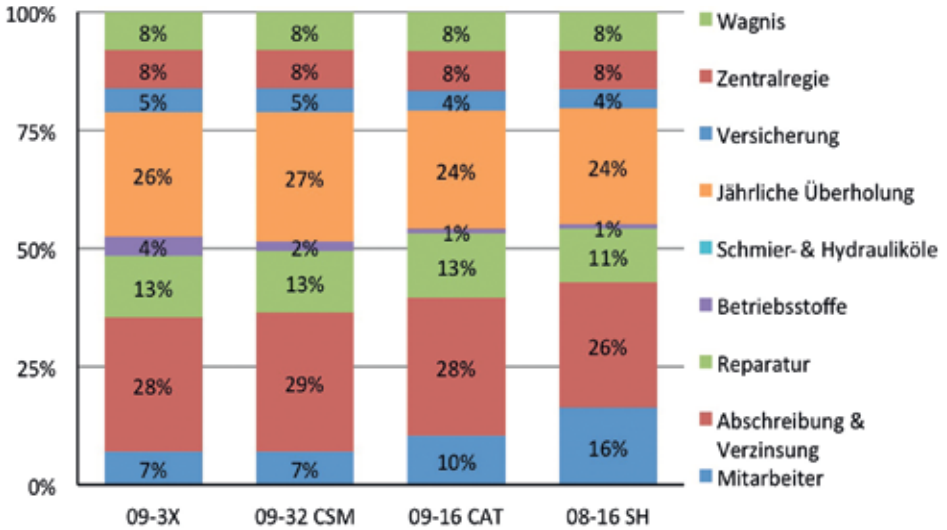


Abb. 8: Aufteilung der Kosten

liche Mehrkosten entstehen. Ein weiterer Nebeneffekt ist, dass qualitativ hochwertige Maschinen meist auch eine höhere Qualität „produzieren“ können. D.h. die Anfangsqualität des bearbeiteten Gleises ist höher. Das bedeutet wiederum, dass die Lebensdauer des Gleises unter Berücksichtigung der LCC (Life Cycle Costs) ver-

längert wird. Dies war ebenfalls kein Teil dieser Wirtschaftlichkeitsberechnung.

4.2 Bei ähnlichen Leistungen entscheidet die Qualität

Nicht nur die Leistung ist ausschlaggebend. Die Qualität der Maschine misst man auch anhand der jährlich anfallen-

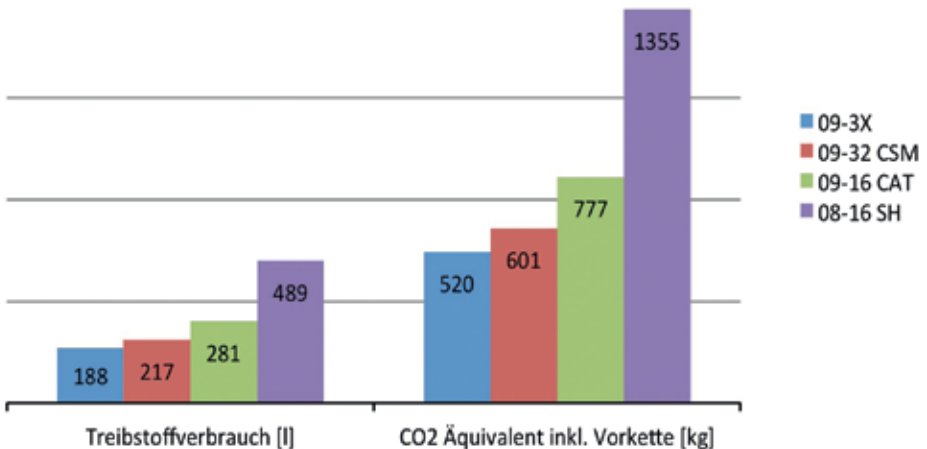


Abb. 9: Treibstoffverbrauch und CO₂-Äquivalent inkl. Treibstoffproduktion

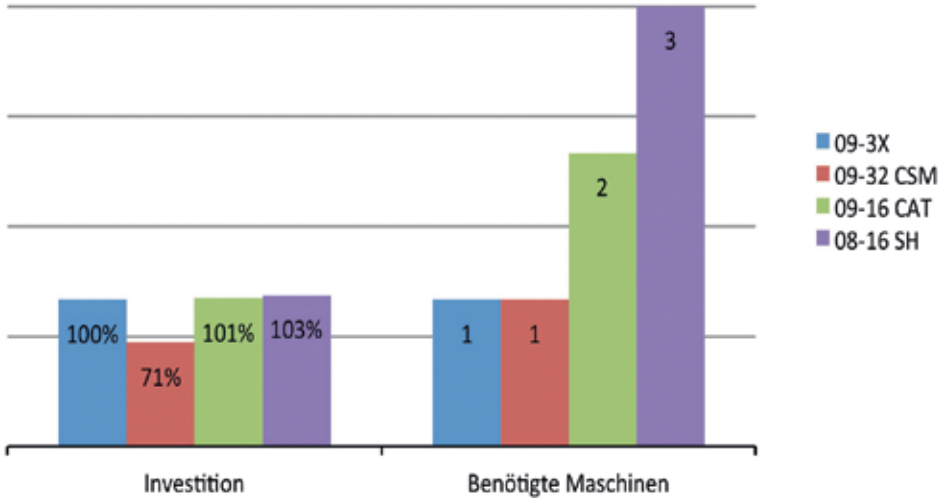


Abb. 10: Investition vs. benötigte Maschinen bei 350 km

den Instandhaltungskosten. Das bedeutet, dass für Maschinen, die mit einer hohen Qualität gebaut wurden, prozentuell weniger Instandhaltungskosten anfallen. Unter Berücksichtigung der sorgfältigen Wartung haben diese auch eine weitaus längere Lebensdauer, daher verringert

sich die jährliche Abschreibung und Verzinsung.

4.3 Je länger die Sperrpauszeit, desto günstiger wird die Baustelle

Ein weiterer Aspekt ist, dass längere Sperrpausen maßgeblich die Baustellenkosten

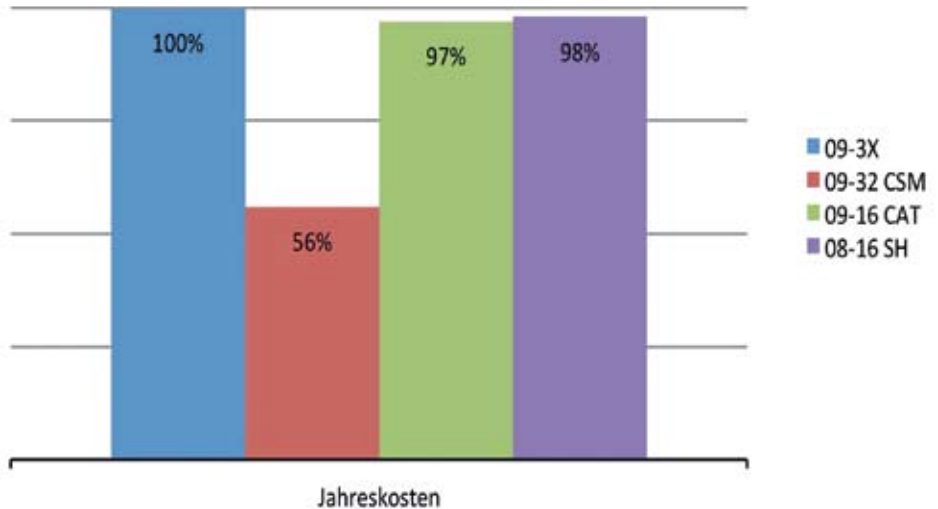


Abb. 11: Jahreskosten bei 350 km



ERFAHREN IN GLEIS UND WEICHE

SCHWIHAG bietet ein Produkt- und Dienstleistungsprogramm, das sich durch Zuverlässigkeit und herausragende Qualität auszeichnet. Weichentechnik von SCHWIHAG wird weltweit sowohl von Eisenbahnen mit Hochgeschwindigkeits- und Schwerlastverkehr als auch von U-Bahnen, Metrosystemen und Straßenbahnen eingesetzt.

SCHWIHAG AG
Gleis- und Weichentechnik
Lebernstrasse 3
CH-8274 Tägerwilten

Telefon +41 - (0) 71 666 88 00
Telefax +41 - (0) 71 666 88 01
info@schwihag.com
www.schwihag.com



pro Meter verringern. Bei einigen Maschinen beträgt die Kostenreduktion den bis zu dreifachen Wert.

4.4 Zweigegefahrbare Maschinen sind nicht kostengünstiger als gleisgebundene

Man könnte annehmen, dass zweigegefahrbare Maschinen günstiger sind als leis-

tungsstarke gleisgebundene Maschinen, da die Abstellplätze meist relativ nahe bei der Baustelle sind. Dies tritt jedoch nicht ein. Zweigegefahrbare Maschinen benötigen viel Zeit zum Auf- und Abrüsten und sind daher für die in diesem Beispiel definierten Baustellenanforderungen hinsichtlich der Arbeitsleistung weniger wirtschaftlich.



Abb. 12: Duomatic 09-32 CSM



Abb. 13: Plasser 09-16 C.A.T.



Abb. 14: Plasser 08-16 SH

4.5 Hochleistungsmaschinen stoßen weniger CO₂ aus

Heutzutage hat der Umweltschutz eine sehr große Bedeutung. Man versucht die CO₂-Emissionen zu verringern.

Wenn man diesen Aspekt betrachtet, erkennt man, dass Hochleistungsmaschinen trotz größerer Motorleistung weniger CO₂ ausstoßen als leistungsschwächere Maschinen.

Dies ist auf die geringere Anzahl an benötigten Sperrpausen zurückzuführen.

5 Schlussfolgerung

Ob eine geforderte Jahresleistung von 517 km oder 350 km – Hochleistungs-Stopfmaschinen zahlen sich auf jeden Fall aus.

Trotz relativ kurz gewählten Sperrpausendauern ist grundlegend zu sagen, dass sich Hochleistungs-Stopfmaschinen auf jeden Fall bei einer realistischen Mindestleistung an jährlichen Kilometern rechnen. Je nachdem wie viele Kilometer an Baustellen erwartet werden, müssen nicht unbedingt die leistungsstärksten Maschinen verwendet werden. Für jede Anforderung gibt es nicht nur die technologisch, sondern auch die wirtschaftlich richtige Stopfmaschine. Das Wichtigste ist also: Vergleichen Sie nicht nur die Kosten einer Sperrpause, sondern vergleichen Sie die Kosten einer kompletten Baustelle (Abb. 4) und stellen Sie den Bezug zur Jahresleistung und der Lebensdauer der Maschine her.