

# Saubere Lösung – neue Wege der Bahninfrastruktur-Reinigung

Der Begriff „saubere Bahntechnik“ wird meist assoziiert mit alternativen Antrieben, Abgasemissionen und Dieselpartikelfiltern. Sauberkeit ist zudem dort essentiell, wo täglich Millionen von Menschen in Bewegung sind: Auf Bahnsteigen und Gleisanlagen. Zum einen steht der Gleiszustand in unmittelbarem Zusammenhang mit der Streckenverfügbarkeit. Zum anderen besteht vor allem in der Untergrund-Infrastruktur ein zunehmendes Gesundheitsrisiko.

Die regelmäßige Beseitigung von Verschmutzungen ist deshalb eine der großen Herausforderungen für die Betreiber hochfrequentierter, städtischer Streckennetze:

- Verunreinigungen durch Schmierungen oder Abrieb von Bauteilen führen zu Schäden an Fahrzeugen und Anlagen
- Staub und Müll am Gleis und im Tunnel beeinträchtigen den Bahnbetrieb und erhöhen die Brand- und Unfallgefahr
- Feinstaub aus Abrieb von Fahrzeugen in Tunnelsystemen und unterirdischen Bahnstationen gefährdet die Gesundheit von Fahrgästen, Bahnmitarbeitern und Gleisbauern (siehe Kasten)

Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, Instandhaltungskosten zu senken und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen, setzen immer mehr Verkehrsbetriebe auf regelmäßige präventive Reinigung:

Kostenfaktor:

- Weniger Streckensperrungen und Zugausfälle
- Erhöhte Schotterqualität und reduzierte Wartungskosten
- Hemmung des Pflanzenbewuchses im Oberbau

Gesundheitsfaktor:

- Signifikante Verringerung der Feinstaubbelastung
- Gesunde Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter

Wohlfühlfaktor:

- Image- und Akzeptanzgewinn durch saubere Bahnhöfe

## Wie kommt System in die Gleisreinigung?

Für die Reinigung von Gleis und Anlagen sind je nach Betreiber und Netz eine Vielzahl von Einzellösungen im Einsatz. Das kostet Zeit und Geld und erschwert das getaktete,

präzise Beseitigen von Schmutz als Teil der präventiven Instandhaltung.

Mit einem modular aufgebauten Reinigungsmaschinen-System (ROCLEAN) kommt neue Qualität, Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit in die Oberbau- und Tunnelreinigung. Der Betreiber konfiguriert das System je nach Traktionsanforderung und Anwendung (Bild 1). Ein Baukastensystem

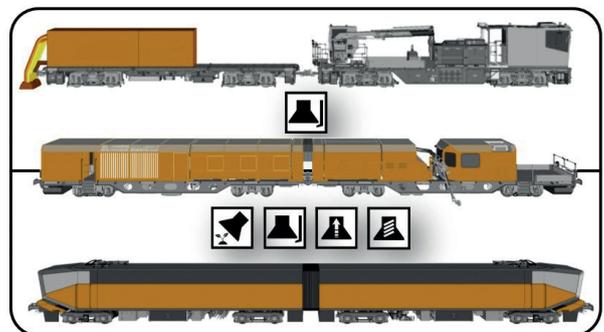


Bild 1. Die drei Leistungsklassen des Reinigungs-Systems werden je nach Einsatzgebiet und Anwendungsfall mit verschiedenen Aggregaten ausgestattet.

liefert Module für Zusatzfunktionen wie Tiefensaugen, Trockeneisreinigung, Saugen metallischer Gegenstände oder Vegetationskontrolle.

Die Einstiegsvariante besteht aus einer Container-Reinigungseinheit, die auf einen Standard-Flachwagen montiert wird. Saugmodul, Filter und Versorgung sind auf eine Anwendung, z. B. die Gleisfeldreinigung, abgestimmt. Für das Bearbeiten größerer Flächen bei gesteigerter Geschwindigkeit (max. 5 km/h) kommt ein zweiteiliges, von Lokomotiven gezogenes System zum Einsatz. Dieses ist mit einem zusätzlichen Saugrüssel für die Reinigung schwer erreichbarer Stellen und einer hydraulischen Kippfunktion zur automatischen Entleerung von Schmutzbehälter und Filtereinheit ausgestattet. Noch mehr Flexibilität liefert die Option, Saug- und Reinigungsaggregate zum Entfernen tief sitzender und schwer lösbarer Verunreinigungen ins Fahrzeugkonzept zu integrieren.

Die höchste Ausbaustufe und zugleich der Allrounder unter den Reinigungsmaschinen-Systemen ist als mehrgliedriges, eigenangetriebenes Fahrzeug konfigurierbar. Wie beim Kauf eines Neuwagens wählt der Kunde Antrieb, Zusatzausstattung wie Sozial- und Lagerräume sowie sämtliche Reinigungs-

**Autoren:**

**Dipl.-Ing.(FH) Andreas Pfingstl** (li.) leitet seit 2019 die Forschung und Entwicklung bei ROBEL. Vorher war er als Leiter technischer Vertrieb bei ROBEL tätig.

E-Mail: [andreas.pfingstl@robел.com](mailto:andreas.pfingstl@robел.com)

**Philipp Eisele, MSc.** (re.), ist seit 2019 Produktmanager im Bereich Systeme & Fahrzeuge und arbeitete zuvor im Technischen Vertrieb bei ROBEL.

E-Mail: [philipp.eisele@robел.com](mailto:philipp.eisele@robел.com)



Aggregate nach Einsatzgebiet und Rahmenbedingungen. Die optimierte Logistik führt zu massiven Zeiteinsparungen und einem deutlichen Zugewinn an Arbeitssicherheit bei der Reinigung großer Flächen und Anlagen.

### Schnell sauber ohne Wasser und Chemie: Trockeneis-Reinigung

Bei dem von Robel neu entwickelten Reinigungsverfahren ROCLEAN Ice dient Trockeneis in Form reisgroßer Pellets als effektives Strahlmittel für das Entfernen von Verschmutzungen im Bahnbereich:

- Beseitigung öligler oder fettiger Verunreinigungen von Bauteilen wie z.B. Schienen
- Reinigung von Weichen
- Graffiti-Entfernung auf Flächen und Fahrzeugen
- Schaltschrankenreinigung
- Herbstlaub-Beseitigung
- Bahnsteigreinigung

Wie beim Sandstrahlen treffen die Pellets mittels einer auf die Anwendung abgestimmten Düse in hoher Geschwindigkeit auf die zu reinigende Oberfläche (Bild 2). Durch die

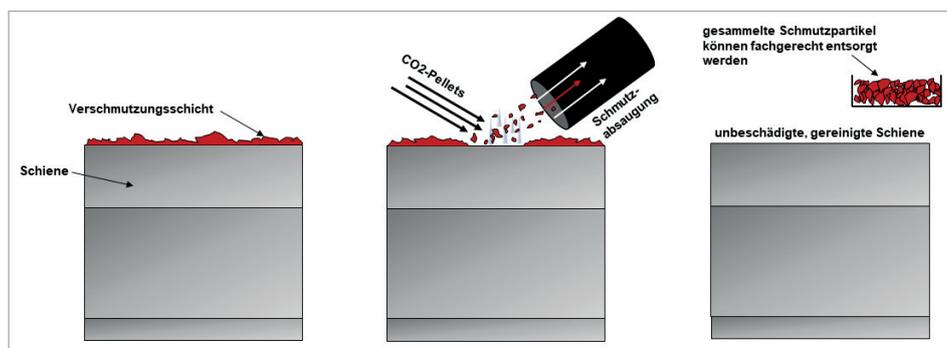


Bild 2. Im Gegensatz zum Sandstrahlen erfolgt die Reinigung der Oberfläche im Trockeneisverfahren rückstandsfrei und ohne diese zu verändern oder zu beschädigen.

entstandene Thermospannung löst sich die Schmutzschicht vom Grundmaterial – ohne Wasser und ohne Zusatz chemi-

scher Reinigungsmittel (Bild 3). Mit Hilfe der nachfolgend auftreffenden Pellets wird die Verunreinigung vollständig



Bild 3. Die umweltfreundlichste Art, Graffiti zu entfernen: Die zum Strahlen verwendeten Trockeneis-Pellets lösen sich vollständig auf.

abgetragen, ohne die Oberfläche wie beim Sandstrahlen zu verändern oder zu beschädigen.

Die Vorteile des Verfahrens:

- Sofort nach dem Auftreffen lösen sich die Trockeneispellets vollständig in Gas auf und gehen zurück in die Atmosphäre, aus der sie ursprünglich gewonnen wurden.
- Trockeneis hinterlässt keine Flüssigkeit, ist also auch für elektrische Installationen einsetzbar.
- Zurück bleibt nur der entfernte Schmutz, der vollständig abgesaugt, gefiltert und fachgerecht entsorgt wird.

Das Reinigungssystem besteht aus zwei Teilen: Der autarke Versorgungs-Container wird per Twist Lock auf einem

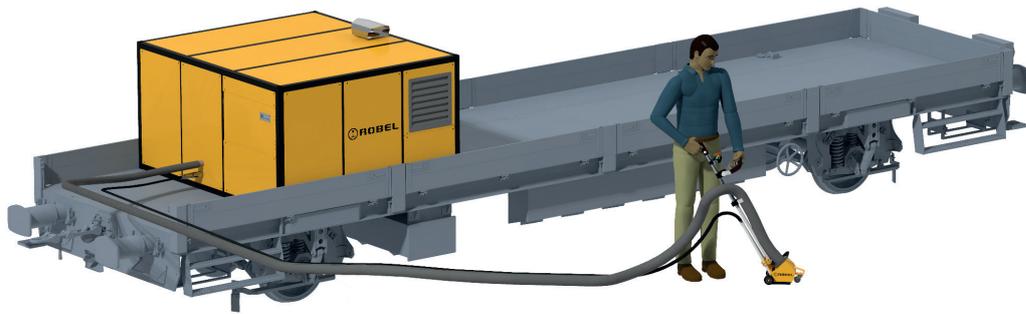


Bild 4. Das zweiteilige ROCLEAN Ice Reinigungssystem ist einfach zu bedienen und entfernt Verschmutzungen ohne Wasser und chemische Zusatzstoffe.

Trägerfahrzeug montiert (Bild 4). Die mit dem Container verbundene Reinigungseinheit ist je nach Einsatzgebiet am Gleiskraftwagen angebracht (Bild 5) oder befindet sich in einem Handgerät (Bild 6), das gleichzeitig reinigt und saugt.

#### Leistungsübersicht ROCLEAN Ice Level 2

Gewicht Gesamtsystem	ca. 3.300 kg
Abmaße Gesamtsystem	2.500 x 2.800 x 1.500 mm
Bedienung	3 voreingestellte Reinigungsstufen
Verbrauch	ca. 80 kg Trockeneis/h
Leistung Kompressor	bis 6 m <sup>3</sup> bei 8 bar Druck
Leistung Sauganlage	bis zu 15 m <sup>3</sup> /min
Reinigungsleistung	ca. 7,5 m <sup>2</sup> /h
Kosten/m <sup>2</sup> Reinigung	ca. 10 €/m <sup>2</sup> zzgl. Betriebskosten
Gesamtkosten/m <sup>2</sup> Graffiti	ca. 40 €/m <sup>2</sup> inkl. Personal- und Anschaffungskosten

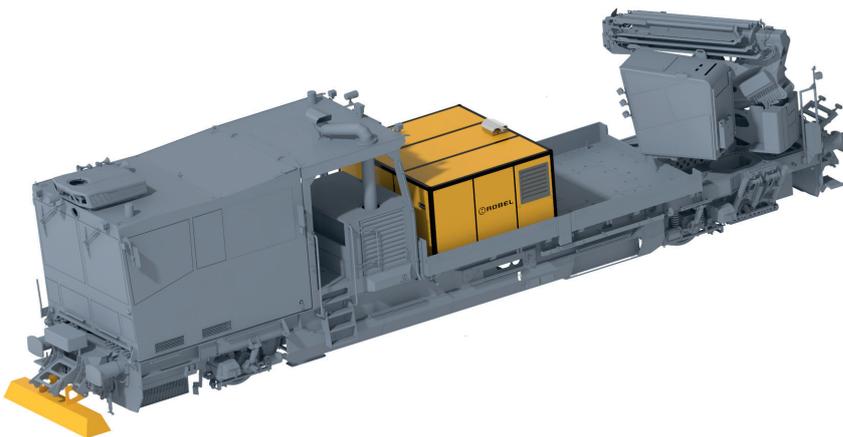


Bild 5. Trockeneis-Reinigungseinheit auf einem Standard-Gleiskraftwagen.



Bild 6. Intuitiv und ergonomisch komfortabel Reinigen: Das Handgerät verfügt über drei Reinigungsstufen und höhenverstellbare Griffe (Bilder: ROBEL Bahnbaumaschinen GmbH).

#### Sauberes Gleis als Win-Win-Lösung

Streckenverfügbarkeit und Instandhaltungsaufwand sind oft eine Frage des Gleiszustandes. Die strukturierte, präventive Reinigung von Oberbau und Anlagen schafft die Voraussetzungen für reibungslosen Betrieb und reduziert die Kosten signifikant. Gleichzeitig schafft saubere Infrastruktur ein gesundes, attraktives Reise- und Arbeitsumfeld. Robel bietet Kooperationspartnerschaften im Bereich der umweltfreundlichen Gleisreinigung an und steht bereits in Verhandlung mit mehreren städtischen Netzbetreibern in Deutschland.

#### Reizthema Feinstaub

Im Straßennetz von Ballungs- und Industriegebieten wird der EU-Grenzwert für Feinstaubbelastung von 50 µg/m<sup>3</sup> immer wieder überschritten, die Folge sind Forderungen nach KFZ-Fahrverboten und einer Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs. Weniger bekannt ist, dass die Feinstaubbelastung am Gleis, und hier vor allem in unterirdischen Bahnhöfen und in Tunneln, aufgrund von aufgewirbeltem Staub und Abrieb oft wesentlich höher ist als auf der Straße. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/feinstaub-in-der-u-bahn-hoehere-belastung-als-auf-der-strasse,RHDH8Fy>

Bereits 2015 kam die französische Gesundheitsbehörde ANSES in einer Studie zum Ergebnis, dass „Menschen in U-Bahnen chronisch alarmierenden Belastungen ausgesetzt“ sind. Die Berliner Verkehrsgesellschaft gibt nach Messungen im Mai 2017 nur an, die in Tunneln geltenden Grenzwerte für Arbeitsplätze von 1.250 µg/m<sup>3</sup> Luft und Tag einzuhalten: Lokführer, Kontrolleure und Bauarbeiter atmen also 25 Mal mehr Feinstaub ein als auf der Straße erlaubt. (Quelle: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-04/u-bahnen-feinstaub-luft-lokfuehrer-frankreich-grenzwerte>).