

„Autonomes Arbeiten“

Entwicklungstendenzen und praktischen Projektbeispiele

M. Langhof, VITM/VME/AWSA

Wie der Arbeitsbegriff „Autonomes Arbeiten“ entstand...

Autonomes Arbeiten

- Vollautomatisiertes Ausführen von Arbeitsvorgängen (i.d.R) ohne die Notwendigkeit eines menschlichen Eingriffes
- Unterschied zur klassischen Automatisierung: Berücksichtigung sich ändernder Randbedingungen wie
 - Witterungsbedingungen
 - Umweltbedingungen
 - sich ändernde Geometrien
- i.d.R. Erweiterung des ‚autonomen Fahrens‘ um weitere Aufgaben

Grundstoffindustrie (Steinbrüche, Kiesgruben)

- Einfache, wiederholende Tätigkeiten (no-brainer)
- Abgegrenzte (menschenleere) Arbeitsgebiete

Bergbau

- Einfache, wiederholende Tätigkeiten (no-brainer)
- Abgegrenzte (menschenleere) Arbeitsgebiete
- Widrige Randbedingungen, ggf. hohe Gefährdungen

Pilotprojekt SKU

- **Nutzung der Spot-Technologie (General Dynamics) für Inspektionen**
- **Voraussetzung: separates 5G Campusnetzwerk**
- **Zusammenarbeit mit 5G Reallabor Leipzig**



STRABAG Pilotprojekt Mineral-Baustoff GmbH

- **Nutzung der TARA-Technologie**
 - **Autonomisierung**
 - **Flexibilisierung**
 - **Elektrifizierung**
- **Voraussetzung: separates 5G Campusnetzwerk**

VOLVO

TARA

Our answer to the quarry and mining industry

Off-Road Solution | Off-Road – Tara Solution | Open

2023-05-04

Die batterie-elektrische & autonome Transportlösung



Die Evolution des effizienten Transportes. Es ist nicht nur ein Job, es ist unsere Passion.

Sicher, elektrifiziert, autonom, effizient

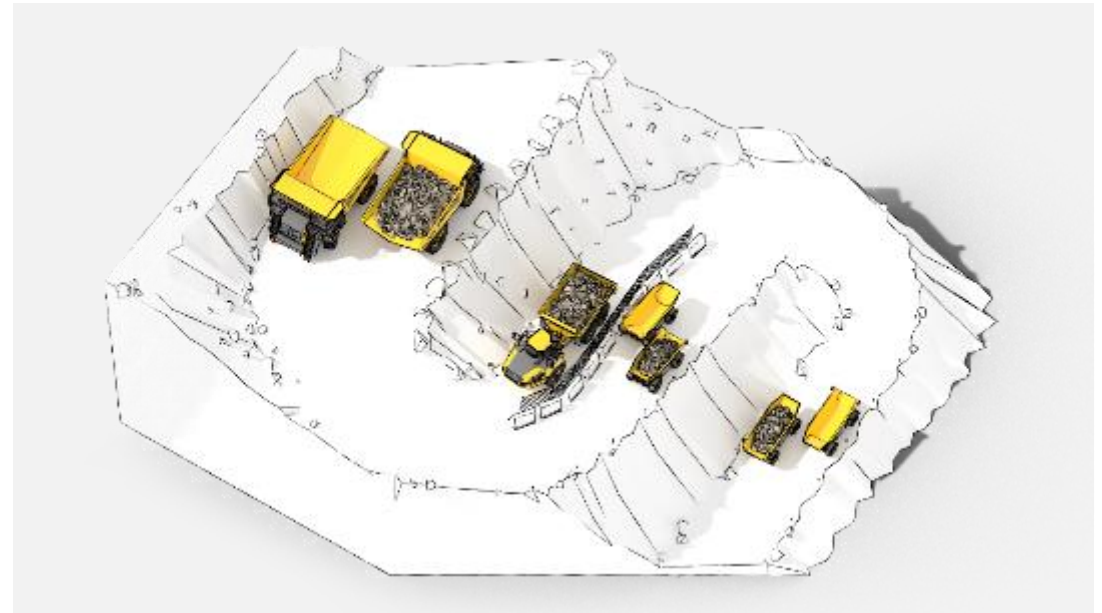


TARA Solution – „von Elefanten zu Ameisen“
Wir verändern Paradigmen in der Industrie

Kompaktere Maschinen ermöglichen effizienteren Wegebau



Fahrwegenetzwerk und Qualität



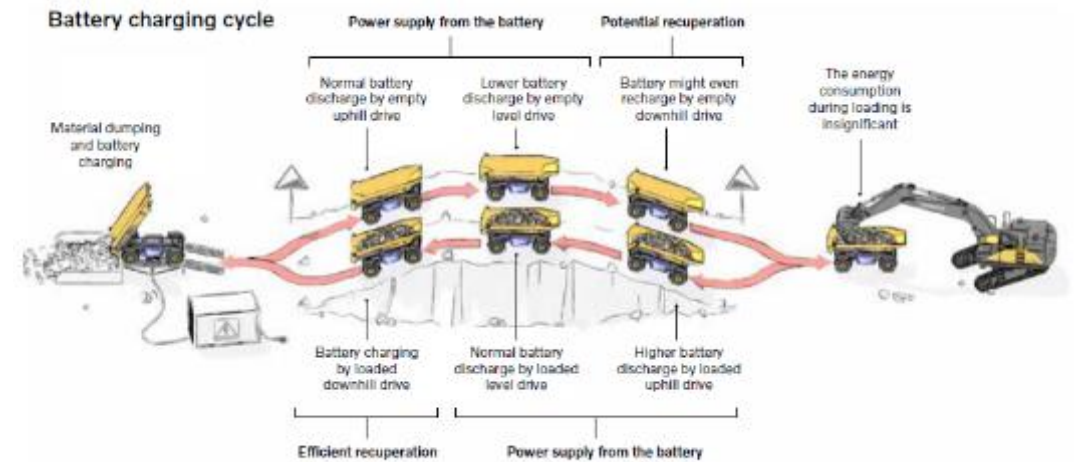
Fahrstreckendesign

Elektrischer Transport – Null lokale CO2 und NOx Emissionen

Volvo Ingenieure elektrifizieren Lösungen für den Transport von Morgen, Heute.



Der TA15 ist vollelektrisch, angetrieben von 2x Li-Ion Batteriepaketen die auch bereits in tausenden Volvo Hybrid Bussen zum Einsatz kommen



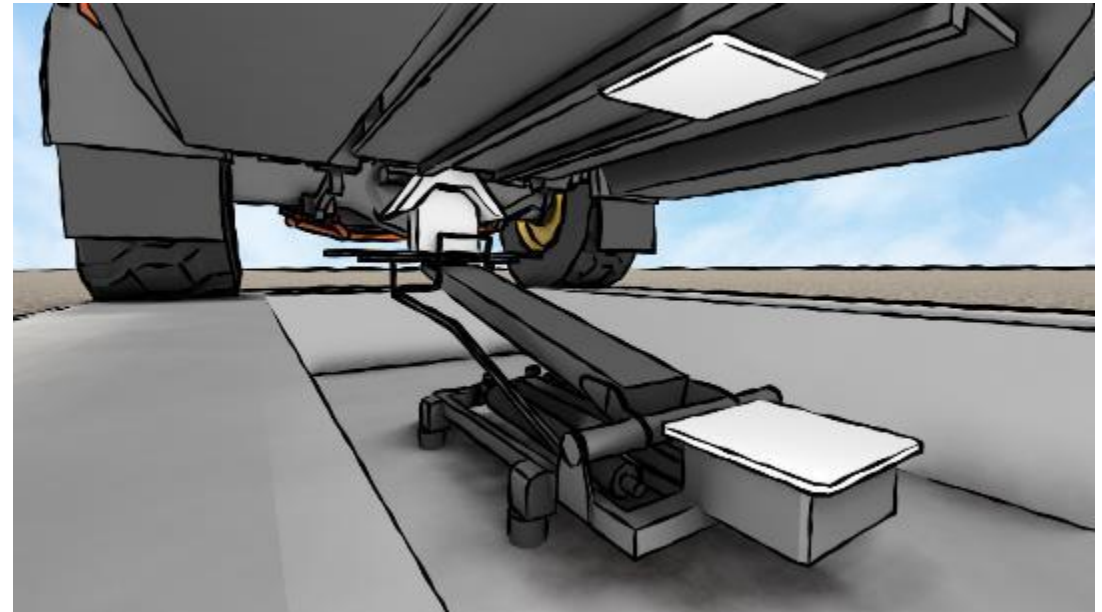
Effizienter Transport kommt durch die effiziente Nutzung. Der elektrische Antriebsstrang rekuperiert Energie beim bergabfahren sowie bremsen.

Schnell-Ladegeräte (Opportunity charging)

zur Optimierung der Batteriekapazität sowie des Produktionsflusses



- Feste Ladestation, sicher, effizient and langlebig



- Schnelllade-Interface durch Pantograph
- Autonomer Ladeprozess

Kommunikation

- Zur Kommunikation dient 5G
- Die Notstopfunktion wird durch ein separates, sicherheitszertifizierte Systeme mit eigener Radiofrequenz gewährleistet

Mulde

- Hochfester Stahl
 - Doppelt wirkende Zylinder
 - Integrierte Wäge-Funktion
 - Winkelsensor
- + Revolutionäres kontinuierliches Lade-Design (2 oder mehr Maschinen aneinander)

Achsen / Reifen

- Volvo eigene E-Achse
 - 4-Rad-Lenkung
 - Aktive hydraulische Federung
 - Trocken Scheibenbremse /Parken und Notstopp)
 - 100% Differentialsperre
 - Standard LKW-Offroad Bereifung
- + ~ 7m Wenderadius

GNSS Navigation

- Die Navigation (Positionierung und Richtung) geschieht soweit möglich über GNSS und bei Bedarf auch über LIDAR (optisch)

Kameras

- Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten liefern Kameras in beide Fahrrichtungen bei Bedarf ein Live-Bild in den Kontrollraum

Sensoren

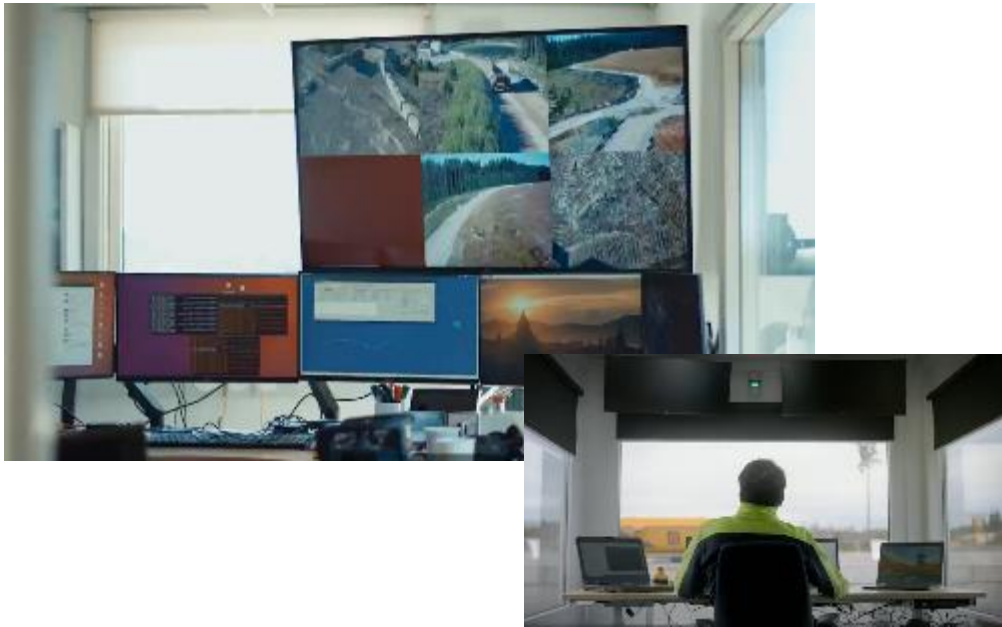
- 2x LIDAR (vorn/hinten)
- 4x RADAR (vorn/hinten)
 - Zur Navigation sowie Objekterkennung
- Inertiale Messeinheit (IME)
- Lenkwinkelsensor (pro Achse)
- Drehzahlsensor (pro Achse)

Antriebsstrang

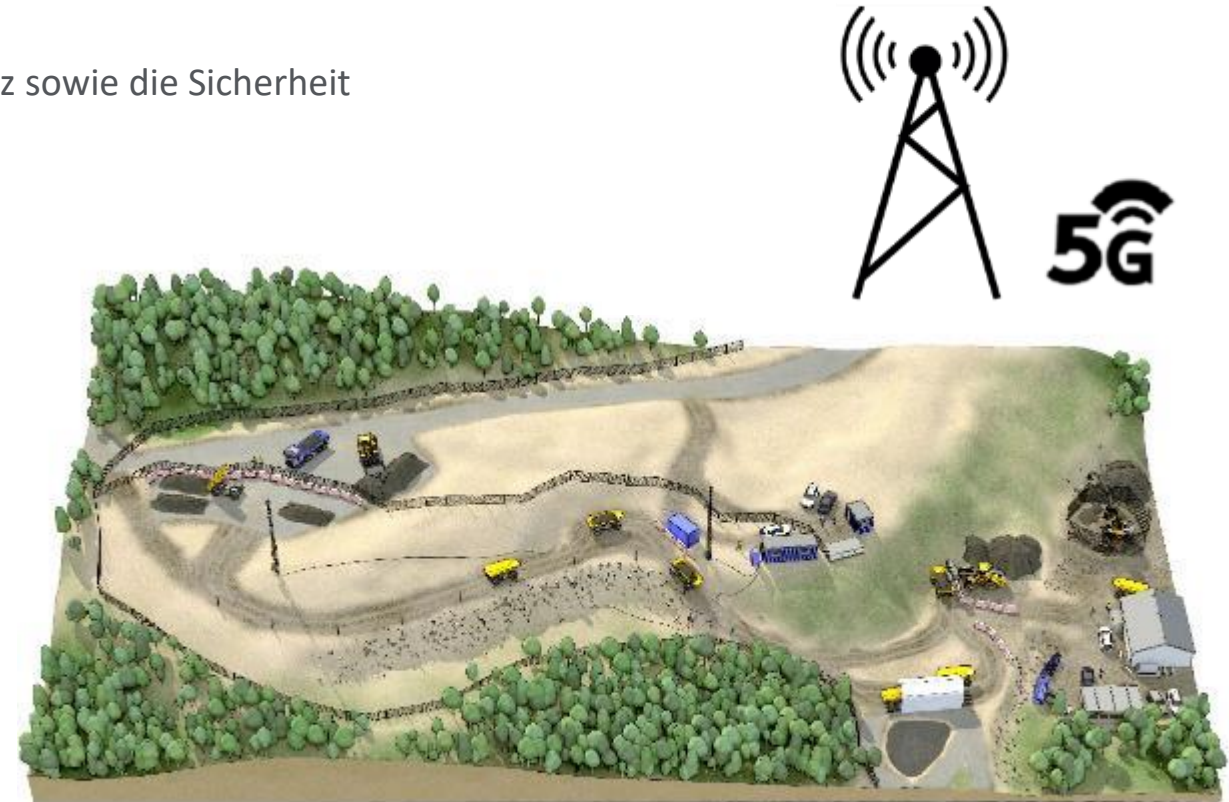
- Permanenter Allradantrieb
 - Volvo Group in-house Komponenten (Bus & LKW)
 - Ein Elektromotor pro Achse (Bus & LKW)
 - Elektrisches Bremsen /Rekuperation
 - 2x Leistungsoptimierte Li-Ion Batterien (Bus)
- + Hohe Effizienz
+ Hohes Drehmoment
+ Bewährte Qualität

Automatisierung, ein Schritt zu mehr Sicherheit

Das Volvo Automatisierungssystem erhöht die Produktivität, Effizienz sowie die Sicherheit



- Überwachung des Prozesses aus einem zentralen Kontrollraum
- Zentrale Notstoppfunktion (eigene Funkfrequenz, z.B. 400MHz)
- Konnektivität via 5G
- Kontinuierliche Überwachung in Echtzeit (cloudbasiert)
- Mögliche Kameraüberwachung (on- & off-board)



- Betrieb nur in abgesperrtem Arbeitsumfeld (autonomer Fahrbereich)
- Max 25km/h
- Lademaschine (Radlader / Bagger) in Automatisierungssystem integriert
- Kontinuierliche Überwachung der Position via GNSS
- Kontinuierliche Überwachung der Fahrwege via Sensorik (Lidar & Radar)



Example: The Quarry of the Future – STRABAG @ Eigenrieden

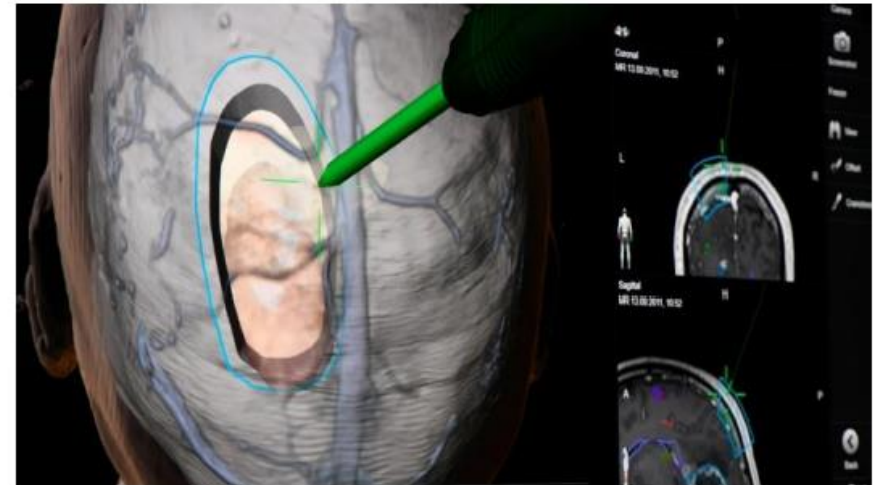


K+S Projekt ‚Autonomer SBW‘

- **Randbedingungen**
 - Einfache, aber veränderliche Geometrie
 - Hohe Umgebungsanforderungen, z.B. Temperaturen bis zu 50 C
 - Hohe Arbeitsschutz-Risiken
- **Nutzung verschiedener Technologieelemente**
 - Retrofit autonomes Fahren
 - 3D-Positionierungstechnologien
- **Voraussetzung: unter-Tage 5G Campusnetzwerk**



Retrofit Nachrüstung eines LKW zum autonomen Fahren



Positionierungssystem für Gehirnchirurgie

„Autonomes Arbeiten“ ist an vielen Stellen der Versuch, einfache bzw. gefährliche Arbeit zu substituieren.

Die Verfügbarkeit von Robotik und selbstfahrender Technik ist kritisch – hochverfügbare 5G Datennetze sind derzeit Stand der Technik.

...wir bleiben dran...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Arbeitgeber- und Wirtschaftsverbände Sachsen-Anhalt e. V.
im HAUS DER WIRTSCHAFT
Humboldtstraße 14
39112 Magdeburg

