



# ***HOFMANN*** ***Expo***

*24. November 2022*



# Zeit- und Ablaufplan

10:00	<b>Begrüßung &amp; Moderation</b> Torsten Pape HOFMANN GmbH (Deutschland)
10:15	<b>Vorträge:</b> Jan Hofmann HOFMANN GmbH (Deutschland)
10:50	Harald Mosböck Swarco AG (Austria)
11:10	Nils Katzorke Mercedes Benz AG (Deutschland)
11:30	Dr. Alexander Klein Röhm GmbH (Deutschland)
11:45	Schlussbemerkung und Fragen
12:00	Mittagessen

## 14:15 - 16:15 **Praktische Vorführungen - Maschinen & Technologien**

<b>MALCON4E</b>	Maschinen Simulator mit ELC4, Malcon4-E inklusive GPS (ZTV-M 13) Vorstellung der neuesten Version der HofCalc-Software zur Auswertung einer detaillierten Dokumentation Vorstellung der HofConnect® Plattform, welches die Präsentation des neuen (optionalen) Telemetrie-Moduls und die Besonderheiten der Plattform inkludieren
<b>H33-4</b>	(Stage V Motor) Applikation von spritzbarer Thermoplastik (Sprayplastik) mit Dosierpumpe und e-Perlschleuder sowie e-Beschleunigerwalze u.a. kombinierte Doppellinien
<b>H26-4</b>	(Stage V Motor) 2K Kaltspritzplastik Applikation, M98:2 mit stufenloser variabler Härterdosierung und e-Perlschleuder
<b>H18-2</b>	(Stage V Motor) Thermoplastik Applikationen mit drehbarem Thermoplastikbehälter für die Schwenkbarkeit des MultiDotLine® Universal-Extruders von einer auf die andere Seite a) kombinierte Doppellinien als Glattstrich und runde sowie ovale MultiDotLine®-Striche b) Querprofil-Strich (umgangssprachlich: „Longflex“) c) Querprofil- und ovale MultiDotLine®-Striche im Wechsel („Rip’N’Dot“) d) Kombi-Glatt-/Profilstriche (umgangssprachlich „Kamflex“) e) Schachbrettmuster und Schriftzüge
<b>H18-2</b>	(Stage V Motor) 2K-Kaltplastik Balgpumpen-Dosiersystem mit Spotflex® im Luftimpulsverfahren und Strukturmarkierung mit Stachelwalze - M98:2 (System: 3 in 1) mit schwenkbarer Spotflex® Einheit von einer auf die andere Seite a) System Spotflex® auf Stachelwalze b) System Spotflex® Typ1: versetzte Reihenmuster (gleichbleibende Anzahl der Dots) sowie Typ2: zentral-mittige Reihenmuster (unterschiedliche Anzahl der Dots) c) System Spotflex® für Glattstriche
<b>H17</b>	(Stage V Motor) Kaltfarben Applikation
<b>H9-E</b>	Airless 2K M98:2 mit Elektroantrieb / spritzbare 2-Komponenten Kaltplastik Applikation (Strecken- und Flächenmarkierungen)

17:00 Ende der Veranstaltung



## HOFMANN Expo

## Zeit- und Ablaufplan

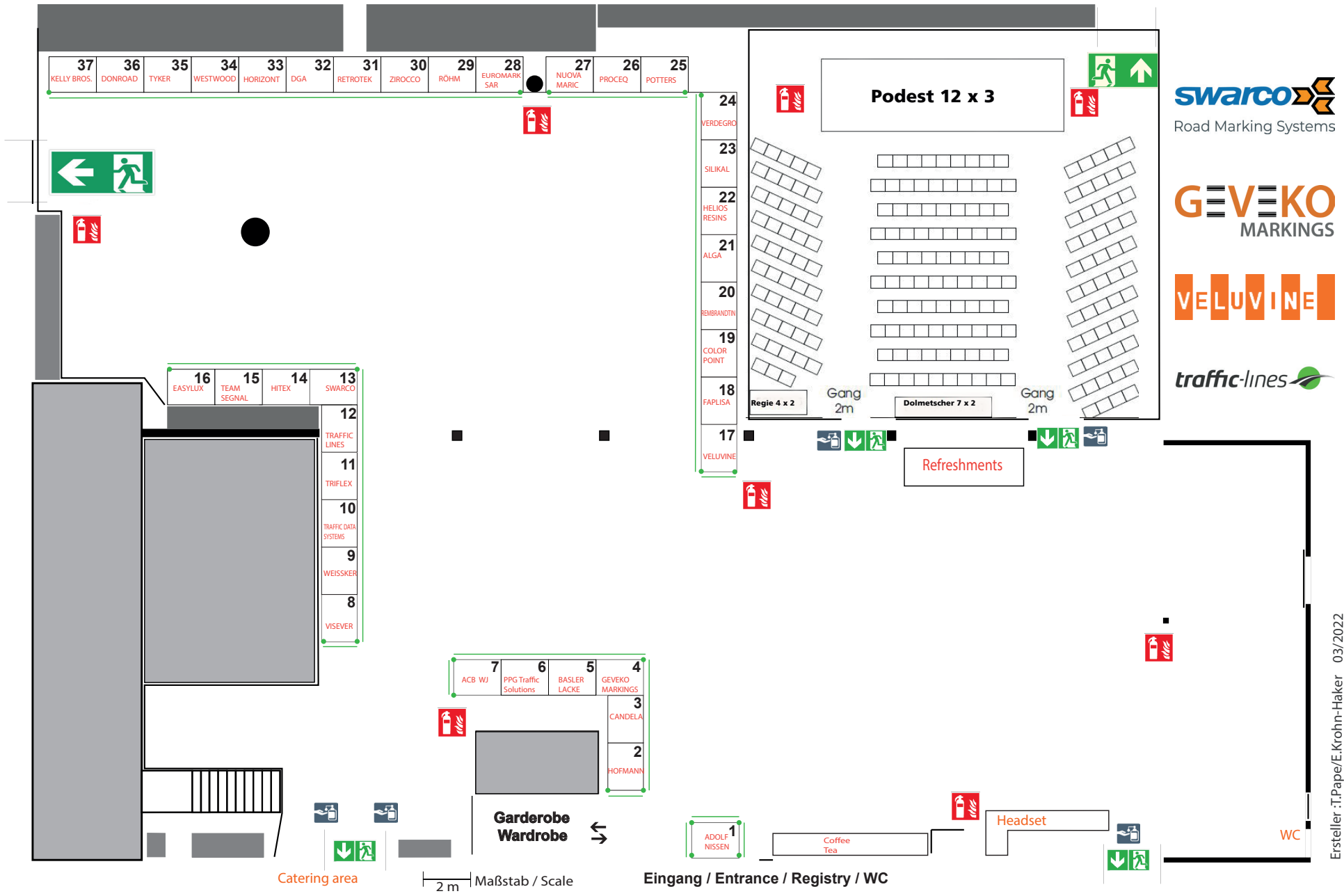
## Ausstellerverzeichnis



24. November 2022 . 8<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>



# HOFMANN Expo 2022 supported by:



Ersteller: T.Pape/E.Krohn-Haker 03/2022

# Schedule & story board

10:00	<b>Welcome &amp; Moderation</b> Torsten Pape	HOFMANN GmbH (Germany)
	<b>Lectures:</b>	
10:15	Jan Hofmann	HOFMANN GmbH (Germany)
10:50	Harald Mosböck	Swarco AG (Austria)
11:10	Nils Katzorke	Mercedes Benz AG (Germany)
11:30	Dr. Alexander Klein	Röhm GmbH (Germany)
11:45	Final remarks and questions	
12:00	Lunch	

## 14:15 - 16:15 Practical demonstrations of machines & technologies

<b>MALCON4E</b>	Machine simulator with ELC4, Malcon4-E including GPS (ZTV-M 13 - german regulation) Presentation of the latest version of the HofCalc software for the evaluation of a detailed documentation Presentation of the HofConnect® platform, showing the new (optional) telemetry module and the special features of this platform	
<b>H33-4</b>	(Stage V Motor) sprayable thermoplastic applications with metering pump and electric glass bead dispenser as well as with electrical changing scattering speed - amongst other combined double lines	
<b>H26-4</b>	(Stage V Motor) 2-component sprayable cold plastic application, M98:2 with infinitely variable hardener dosage and electric glass bead dispenser.	
<b>H18-2</b>	(Stage V Motor) Thermoplastic applications using rotatable thermoplastic container for the displaceability of the MultiDotLine® universal extruder from one side to the other a) combined double lines as plain line and MultiDotLine® lines with round and dropshaped „dots“. b) cross profiles (colloquially called „Longflex“) c) alternating cross-profile and oval MultiDotLine® lines („Rip'N'Dot“) d) combination of plain/profiled line (colloquially called „Kamflex“) e) chessboard and lettering	
<b>H18-2</b>	(Stage V Motor) 2-component cold plastic bellow pump metering system with Spotflex® using the air pulse method and structure markings using the scattering device - M98:2 (System: 3 in 1) with swiveling Spotflex® unit from one side to the other a) System Spotflex® on scattering device b) System Spotflex® Type1: staggered row pattern (constant number of dots) as well as Type2: central-middle row pattern (different number of dots) c) System Spotflex® for plain lines	
<b>H17-2</b>	(Stage V Motor) Cold Paint application	
<b>H9-E</b>	electric drive, Airless 2-component M98:2 / Sprayable 2-component cold plastic application (linear markings + area works)	
17:00	End of the show	



## HOFMANN Expo

## Schedule & story board

## Exhibitor Floorplan



24. November 2022 . 8<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>



# Horario y programa

10:00	<b>Bienvenido &amp; Presentación</b> Torsten Pape	HOFMANN GmbH (Alemania)
	<b>Conferencias:</b>	
10:15	Jan Hofmann	HOFMANN GmbH (Deutschland)
10:50	Harald Mosböck	Swarco AG (Austria)
11:10	Nils Katzorke	Mercedes Benz AG (Deutschland)
11:30	Dr. Alexander Klein	Röhm GmbH (Deutschland)

11:45	Palabras finales y preguntas
12:00	Almuerzo

## 14:15 - 16:15 Presentaciones prácticas - Máquinas & Tecnologías

<b>MALCON4E</b>	Simulador de máquina con ELC4, Malcon4-E incluyendo GPS (ZTV-M 13 normativa alemana) Presentación de la última versión del software HofCalc para la evaluación de una documentación detallada Presentación de la plataforma HofConnect®, mostrando el nuevo módulo de telemetría (opcional) y las características especiales de esta plataforma
<b>H33-4</b>	(Stage V motor) Aplicación de pintura termoplástica pulverizable con bomba dosificadora y dispersor de esferas eléctrico así como ajustando eléctricamente la velocidad de centrifugación. Entre otros: líneas dobles combinadas
<b>H26-4</b>	(Stage V motor) Aplicación de plásticos en frío pulverizables 2c, M98:2 con regulación continua de la dosificación del endurecedor de forma variable y dispersor de esferas eléctrico.
<b>H18-2</b>	(Stage V motor) Aplicación de pinturas termoplásticas con depósito rotativo para el desplazamiento del extrusor universal MultiDotLine® de un lado al otro a) líneas dobles combinadas como línea lisa y líneas MultiDotLine con "dots" redondos y en forma de gota b) líneas con perfil transversal (se llama también „Longflex“) c) líneas MultiDotLine® ovaladas y cruzadas alternas („Rip'N'Dot“) d) combinación de línea lisa/línea perfilada (se llama también „Kamflex“) e) tablero de ajedrez y escrituras
<b>H18-2</b>	(Stage V motor) Pinturas plásticas en frío 2c con sistema dosificador de bomba de fuelle con Spotflex® utilizando procedimiento de pulsación de aire y marcajes estructurados con rodillo - M98:2 (Sistema: 2 en 1) con unidad giratoria Spotflex® de un lado a otro. a) Sistema Spotflex® sobre rodillo b) Sistema Spotflex® Tipo1: patrón de filas escalonadas (número constante de „dots“) así como Tipo2: patrón de fila central-media (diferente número de „dots“) c) Sistema Spotflex® para líneas lisas
<b>H17</b>	(Stage V motor) Aplicación de pinturas en frío
<b>H9-E</b>	Accionamiento eléctrico, 2c Airless M98:2 / aplicación de plásticos en frío pulverizable 2c (trabajos lineales + superficie)

17:00 Final del evento



## HOFMANN Expo

## Horario y programa

## Lista de expositores



24. Noviembre 2022 . 8<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>

# Horaire & Programme

10:00	<b>Accueil &amp; Intervention</b> Torsten Pape	HOFMANN GmbH (Allemagne)
	<b>Conférences:</b>	
10:15	Jan Hofmann	HOFMANN GmbH (Allemagne)
10:50	Harald Mosböck	Swarco AG (l'Autriche)
11:10	Nils Katzorke	Mercedes Benz AG (Allemagne)
11:30	Dr. Alexander Klein	Röhm GmbH (Allemagne)
11:45	Remarques finales et questions	
12:00	Déjeuner	

## 14:15 - 16:15 **Démonstrations pratiques - Machines & Technologies**

- MALCON4E** Simulateur de machine avec ELC4, Malcon4-E, y compris GPS (ZTV-M 13 - régulation allemande)  
Présentation de la dernière version du logiciel HofCalc pour l'évaluation d'une documentation détaillée  
Présentation de la plateforme HofConnect®, montrant le nouveau module de télémétrie (en option)  
et les particularités de cette plateforme
- H33-4** (Stage V Moteur) L'application d'enduits à chaud pulvérisés avec pompe à dosage et malaxeur à billes électrique ainsi que rouleau d'accélération électrique - des lignes doubles combinées (entre autres).
- H26-4** (Stage V Moteur) L'application d'enduits à froid 2c pulvérisés, M98:2 avec dosage du durcisseur réglable et variable en continu et malaxateur à billes électrique
- H18-2** (Stage V Moteur) L'applications d'enduits à chaud avec réservoir pivotant pour le déplacement de l'extrudeuse universelle MultiDotLine® d'un côté à l'autre.
- a) des lignes doubles combinées en traits lisses et ligne MultiDotLine® avec des «Pointillés» en forme de gouttes et ronds
  - b) des lignes en barrettes („Longflex“ du langage familier)
  - c) traits MultiDotLine® à profils croisés et ovales alternés („Rip'N'Dot“)
  - d) combinaison de traits lisses et profilés („Kamflex“ du langage familier)
  - e) Motif d'échiquier et écriture
- H18-2** (Stage V Moteur) Enduits à froid 2c, système de dosage avec pompe de soufflet avec le procédé d'impulsion d'air Spotflex® et des marquages structurés avec rouleau à piquant – M98:2 (système: 3 en 1) avec unité Spotflex® pivotante d'un côté à l'autre
- a) Système Spotflex® sur rouleau piquant
  - b) Système Spotflex®: Type1: motif de lignes décalées (nombre constant de points) ainsi que Type2: motif de rangée centrale-milieu (différent nombre de points)
  - c) Système Spotflex® pour des traits lisses
- H17** (Stage V Moteur) L'application peintures à froid
- H9E** entraînement électrique, Airless 2c M98:2 / L'application d'enduits à froid 2c pulvérisés (marquage linéaire et surface)

17:00 Fin de la journée de Technologie



## HOFMANN Expo

## Horaire & Programme

## Registre des exposants



24. Novembre 2022 . 8<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>



# План прохождения мероприятия

10:00	Приветственное слово <b>Torsten Pape</b>	HOFMANN GmbH (Германия)
10:15	Доклады: <b>Jan Hofmann</b>	HOFMANN GmbH (Германия)
10:50	<b>Harald Mosböck</b>	Swarco AG (Австрия)
11:10	<b>Nils Katzorke</b>	Mercedes Benz AG (Германия)
11:30	<b>Dr. Alexander Klein</b>	Röhm GmbH (Германия)
11:45	Заключительное замечание и вопросы	
12:00	Обед	

14:15 - 16:15 Практическая демонстрация машин и технологий

MALCON4E	Кабина машины с симуляцией управления машины, компьютеры ELC4, Malcon4-E включая GPS в соответствии с нормами ZTV-M13 Презентация новой версии софта калькуляции HofCalc для анализа подробной документации. Презентация платформы HofConnect®, которая представляет собой демонстрацию нового (опционального) модуля телеметрии включительно специальные функции платформы
H33-4	(двигатель Stage V) Нанесение распыляемого термопластика (спрей-пластика) с помощью дозирующего насоса и центрифуги для стеклошариков e-bead, а также e-акселератора также и для двойных линий
H26-4	(двигатель Stage V) Нанесение двухкомпонентного холодного пластика методом распыления, M98:2 с бесступенчатой регулировкой дозировки отвердителя и центрифуги для стеклошариков e-bead
H18-2	(двигатель Stage V) Нанесение термопластов с вращающимся баком для термопластика для перестановки универсального экструдера MultiDotLine® с одной стороны на другую а) сплошная комбинированная двойная линия а также круглые и овальные линии MultiDotLine® b) поперечный профиль штриха („Longflex“) c) Чередование поперечных и овальных линий MultiDotLine® («Rip'N'Dot») d) сочетание гладкого / профильного штриха („Kamflex„) e) Образец „шахматная доска“ и образец текста
H18-2	(двигатель Stage V) Система дозирования 2-х компонентного холодного пластикового сильфонного насоса с Spotflex® с использованием метода воздушного импульса и разметки с помощью игольчатого валика - M98:2 (Система: 3 в 1) с поворотным блоком Spotflex® с одной стороны на другую а) Система Spotflex® на игольчатом валике b) Система Spotflex®: Тип 1: смещённый ряд (одинаковое количество точек) и тип 2: центральный ряд (разное количество точек). c) Система Spotflex® для гладкого штриха
H17	(двигатель Stage V) Нанесение холодных красок
H9-E	безвоздушный 2К M98:2 с электроприводом / холодный 2-х компонентный спрейпластик (маркировка дорог и спортплощадок)

17:00 Конец мероприятия



## HOFMANN Expo

### План прохождения мероприятия

### Список участников



24. ноября 2022 г. 8<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>



# **I. Vorstellung neuester Technologien und Entwicklungen**

**Presentation of new technologies and developments**





## 1. Vortrag / presentation

**Jan Hofmann**

Geschäftsführer / Managing Director  
**HOFMANN GmbH**  
Deutschland / Germany

**Unterschiedliche Typen von  
Markierungsmaterial auf derselben  
Maschine – sinnvoll?**

**Different types of road marking  
material on the same machine – useful?**



## Different types of road marking material on the same machine – useful?



### Machine concepts:

- Standard-machine (one material)
- Combi-machine
- Exchangeable application unit

## One machine – one material type (= standard)



- Container and application unit permanently installed
- Lowest possible complexity = user-friendly ✓

## One machine – one material type (= standard)



- Container and application unit permanently installed
- Lowest possible complexity = user-friendly ✓
- Max. container capacity ✓

All sizes from hand guided machines – truck mounted

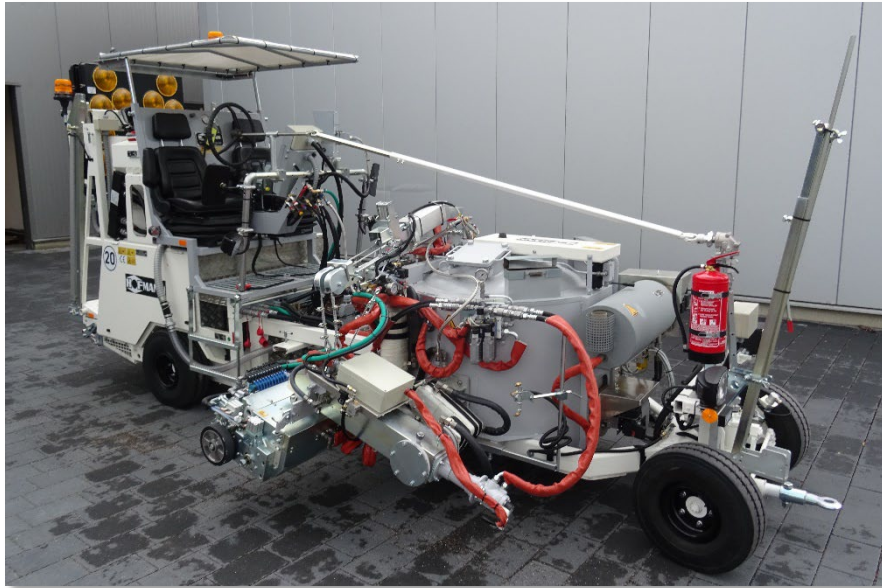
## Combi-machine for more than one material type



- Container and application unit permanently installed
- **Differentiation:**
  - Same material container
  - Two different material containers



## Combi-machine with same material container



- Container capacity ✓
- Complexity – in some cases not user-friendly
- Possibly: dirt problem
- Possibly: cleaning necessary when changing material

Common combinations:  +  /  +  /  + 

H18, H26, H33, truck mounted

## Combi-machine with two different material containers



- No conversion necessary ✓
- No cleaning of container necessary ✓
- Not all combinations possible
- Possibly: dirt problem
- Smaller container capacity

Common combinations:  +  /  +  / (  +  )

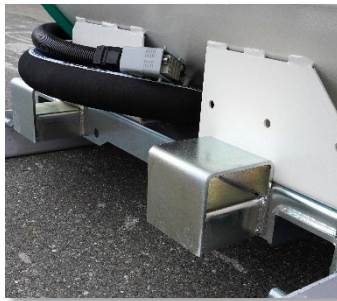
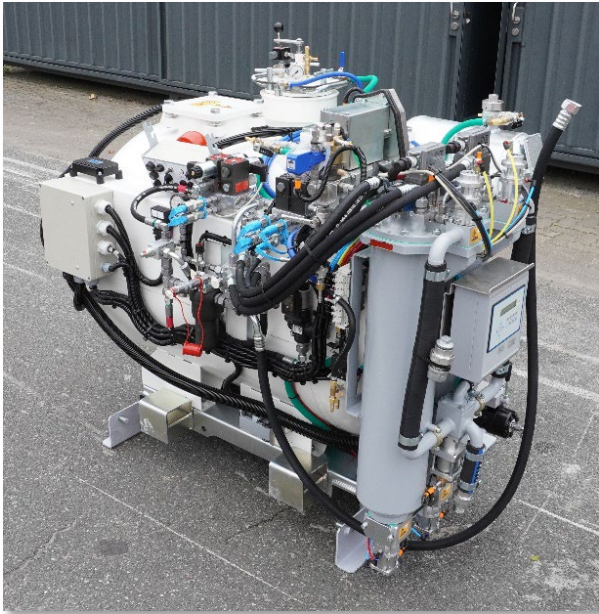
H18, H26, H33, truck mounted

## Exchangeable application unit



- Container capacity ✓
- Not all combinations possible
- Effort for Conversion
- No cleaning of container necessary ✓
- Future-proof ✓

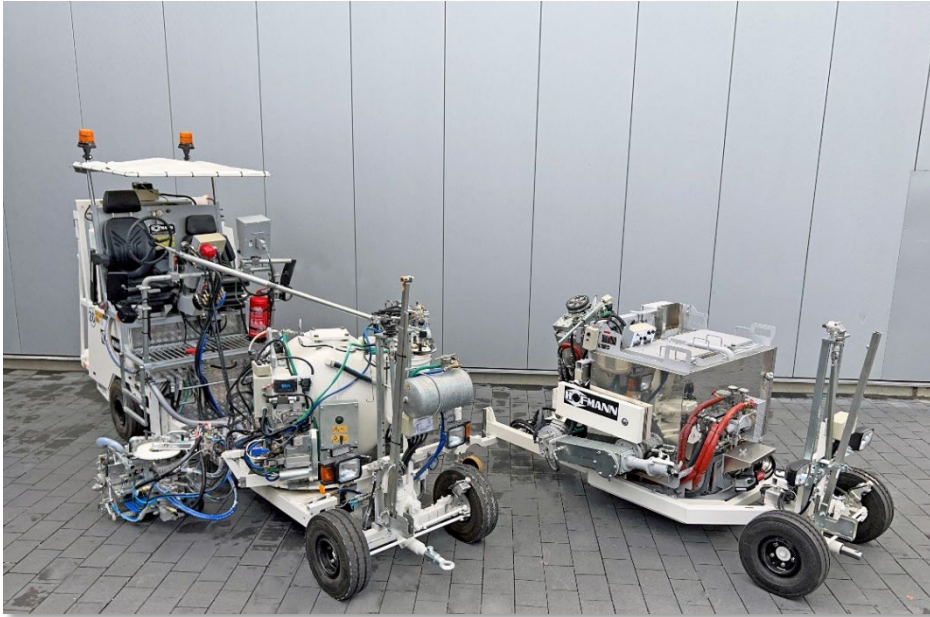
## Exchangeable application unit – conversion



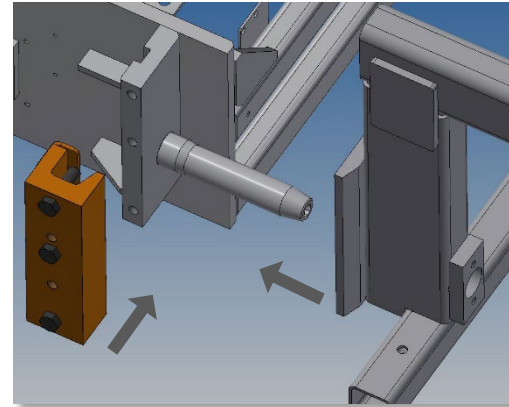
- Quick couplings for hydraulics, pneumatics and electrics
- Forklift or crane necessary
- Risk of contamination of the coupling parts
- *Possibly:* separation into three sub-assemblies necessary



## Split frame (only H18)



- Container capacity ✓
- No cleaning of container necessary ✓





## Split frame - conversion



- Attachable wheels and supports
- No forklift or crane necessary ✓
- Quick couplings for hydraulics, pneumatics and electrics



- No separation into three subassemblies necessary ✓

## Split frame (only H18)



- Container capacity ✓
- No cleaning of container necessary ✓
- Future-proof ✓
- **Conversion necessary** - but easier ! ✓
- **Higher price**



## **2. Vortrag / presentation**

**Harald Mosböck**

**Swarco AG**  
Österreich / Austria

T: +43 664 250 4767  
harald.mosboeck@swarco.com

**Teil 3: Fahrbahnmarkierungen und  
automatisierte Fahrzeuge - aktueller Stand  
der Initiativen rund um die Welt**

**Part 3: Road markings and automated vehicles -  
an update on initiatives around the world**



LIDAR  
RADAR  
VIDEO CAMERA  
IR SENSOR  
US SENSOR



# FAHRBAHNMARKIERUNGEN UND AUTOMATISIERTE FAHRZEUGE

Forschungsarbeiten  
& Erkenntnisse

Aktueller Stand der Initiativen  
rund um die Welt

**Harald Mosböck**  
VP SWARCO Road Marking Systems  
Europe / APMEA

# FORSCHUNGSPROJEKTE IM ÜBERBLICK



- 8 unterschiedliche Straßenmarkierungssysteme – von Low- bis High-Performance
- 3 verschiedene Kameras von unterschiedlichen Herstellern
- 8 LiDAR-Sensoren von verschiedenen Herstellern
- 24 verschiedene Simulationen von Wetterbedingungen
- Insgesamt 144 Testszenarien im weltgrößten Wind-Klima-Kanal





# FORSCHUNGSPROJEKTE IM ÜBERBLICK



- Messungen verschiedener Straßenmarkierungssysteme mittels Kamera und LiDAR auf einem Testgelände bei Tag, Nacht und nassen Bedingungen
- Analyse der Erkennung von orangefarbenen Straßenmarkierungssystemen – verschiedene Glasperlen und Farbpigmente beeinflussen die Erkennung mittels LiDAR





# FORSCHUNGSPROJEKTE IM ÜBERBLICK



- Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen (ISAC): Erkennung von Fahrbahnmarkierungen mittels Kamera und LiDAR auf der BAB 27 im Raum Bremen (Deutschland)
- Teilnahme an der laufenden Gemeinschaftsstudie "Future of Intelligent Transport Infrastructure: preparing tomorrow's interregional roads for automated driving in a collaborative way"





# FORSCHUNGSPROJEKTE IM ÜBERBLICK



- Exklusiv-Kooperationspartner für Straßenmarkierungen auf einem Testgelände für automatisiertes Fahren in St. Valentin (Österreich)
- Bereitstellung von verschiedenen permanenten und temporären Fahrbahnmarkierungssystemen zur Simulation von Premium- und Standardqualitäten
- Digitrans-Testcenter ermöglicht Automobilzulieferern, OEMs und Entwicklern, klassische Prüfstandselemente in Kombination mit digitaler Infrastruktur (C-ITS / 5G) unter verschiedenen Wetterbedingungen zu testen





# SICHTBARKEIT VON GLATTSTRICH- UND STRUKTURMARKIERUNGEN FÜR KAMERA

- Glattstrichmarkierung mit geringerer Retroreflexion (3 Streifen links)
- Strukturmarkierung mit hoher Retroreflexion (3 Streifen rechts)



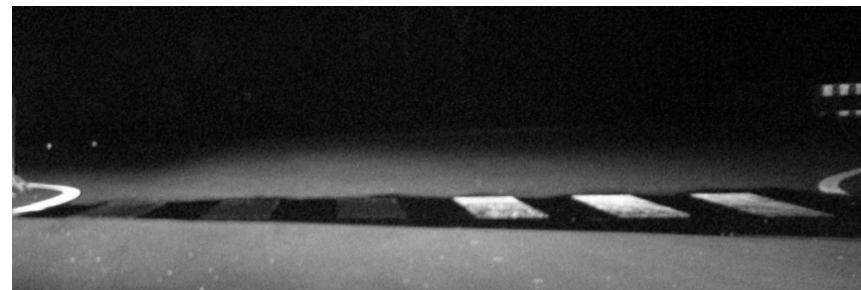
Bei Tageslicht: kein Unterschied erkennbar



Nachts bei trockener Fahrbahn: kein Unterschied erkennbar



Nachts bei nasser Fahrbahn mit Gegenlicht: geringer Unterschied



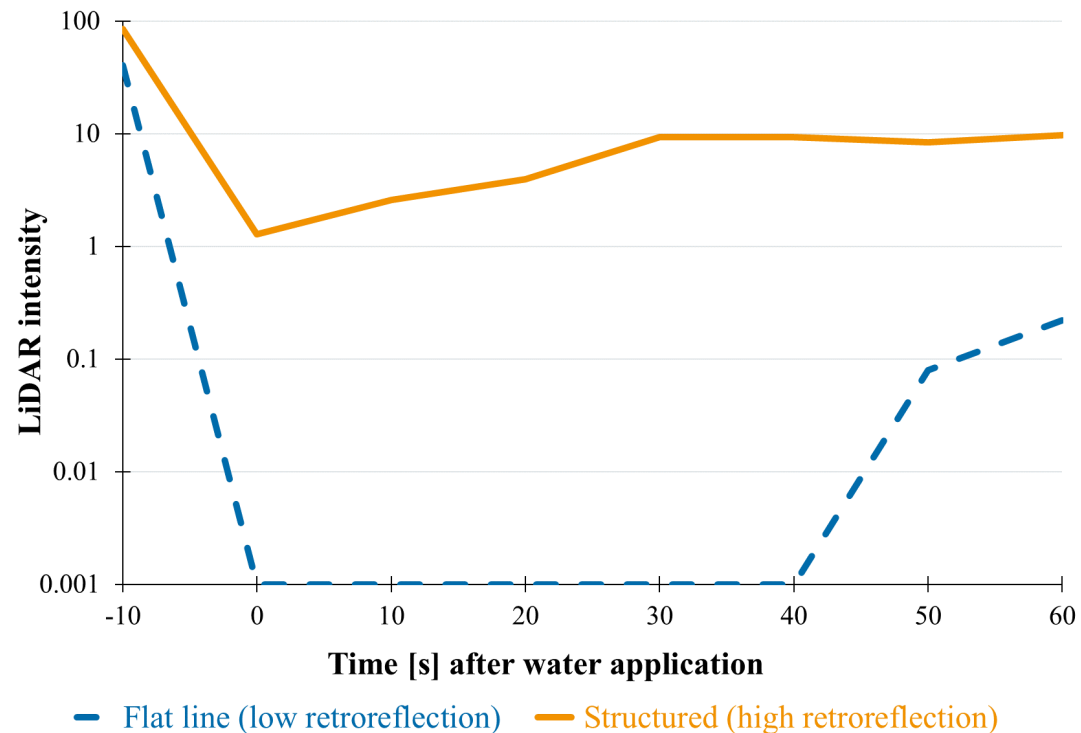
Nachts bei nasser Fahrbahn ohne Gegenlicht: **enormer Unterschied**

- BEI NASSER FAHRBAHN: ➤ **Strukturmarkierung mit hoher Retroreflexion bleibt sichtbar**  
➤ **Glattstrichmarkierung nicht mehr unterscheidbar vom Untergrund**

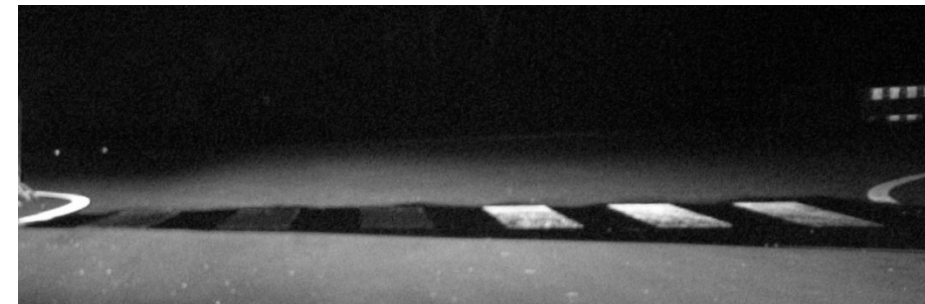
# SICHTBARKEIT VON GLATTSTRICH- UND STRUKTURMARKIERUNGEN FÜR LIDAR



- Glattstrichmarkierung mit geringerer Retroreflexion (3 Streifen links)
- Strukturmarkierung mit hoher Retroreflexion (3 Streifen rechts)



LiDAR-Erkennung bei Überflutung der Straßenmarkierungen



Nachts bei nasser Fahrbahn ohne Gegenlicht

BEI NASSER FAHRBAHN:

- **Strukturmarkierungen mit hoher Retroreflexion bleiben klar erkennbar für LiDAR, Kamera und das menschliche Auge**
- **Glattstrichmarkierungen verschwinden**



# ERFAHRUNGEN UND ERGEBNISSE – AUTOMATISIERTES FAHREN

- Kamera- und LIDAR-Sensoren ergänzen sich insbesondere bei schlechten Wetterbedingungen (z.B. niedriges Kontrastverhältnis)
- High-Performance Typ II Markierungen werden aufgrund hoher Reflexion bei Nässe gut von Kameras und LiDAR erfasst
- Regelmäßige Wartung ist essenziell, um insbesondere für Kamera ausreichend Kontrast sicherzustellen
- Eine Kombination aus hochwertigen Glasperlen und speziellen Farbpigmenten kann die Erkennung von Sonderfarbtönen (z.B. Orange) für LiDAR verbessern

# EIN BLICK RUND UM DIE WELT



USA



China



Japan



Europa



- Manual on Uniform Traffic Control Devices
  - Letzte Ausgabe: 2009, 882 Seiten
- Dezember 2020: Notice of Proposed Amendment (NPA)
  - „...als Vorbereitung für automatisiertes Fahren...“
  - 647 wichtige Änderungen,  
13 konkrete Neuerungen für automatisierte Fahrzeuge
  - Änderungen bei Markierungen:
    - 6" auf Autobahnen, Schnellstraßen und Auffahrtsrampen
    - Linienlänge: 6" auf Straßen mit Geschwindigkeiten von > 40 mph
    - Gepunktete Linien: obligatorisch bei Ausfahrten/Auffahrten
    - Randlinien: 6" Breite
    - Forderung nach technischer Studie zu Chevron-Markierungen
    - Abschaffung der „Botts Dots“
- Q1/2023: Neue Fassung der MUTCD soll in Kraft treten





- August/September 2022: Revision 3 der 2009 MUTCD
- Standards für Retroreflexion
  - Min. 50 mcd/m<sup>2</sup>\*lux für Markierungen auf Straßen
    - mit einer erlaubten Geschwindigkeit von 35 mph oder höher
    - 6.000 Fahrzeuge pro Tag
  - Min. 100 mcd/m<sup>2</sup>\*lux für Markierungen auf Straßen
    - mit einer erlaubten Geschwindigkeit von 70 mph oder höher
- Übergangsfrist für die staatlichen und lokalen DOTs von 4 Jahren
- Die Verbesserung der Fahrbahnmarkierung kann bis zu 100 Prozent aus Bundesmitteln finanziert werden.



# VALUE OF LIFE – WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE

- Kann man einem Menschenleben einen Wert beimessen?  
Value of Life ist ein wirtschaftlicher Wert, der den Nutzen der Vermeidung eines Todesfalls quantifiziert.
- Bericht: Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen der Mindestanforderungen an die Retroreflexion von Fahrbahnmarkierungen im MUTCD
  - Statistischer Wert „Value of Life“ = \$10,2 Millionen
  - Jährliche Kosten für die finale Regelung für Retroreflexion = \$28,0 Millionen
  - 3 gerettete Menschenleben pro Jahr ergeben einen monetären Nutzen!
  - Jährlicher Durchschnitt von 9.482 Todesfällen in den USA zwischen 2013 und 2017 bei dunklen, unbeleuchteten Bedingungen auf allen Straßen (innerörtliche Straßen ausgenommen)

Quelle: Satterfield C., Pike A., Schertz G. (2022).

Assessment of Economic Impacts of Minimum Maintained Levels of Pavement Marking Retroreflectivity in the MUTCD. FHWA-SA-22-029.





## Ziele der Regierung

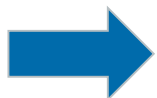
- Autonomes Fahren und intelligenter Verkehr werden im 14. Fünf-Jahres-Plan (2021-25) als Schlüsselbereiche genannt
  - Entwicklung des autonomen Fahrens und der Konnektivität/Kommunikation zwischen Fahrzeug und Straße
  - V2X-Pilotzonen auf nationaler Ebene, Beschleunigung des Aufbaus intelligenter Straßeninfrastruktur für vernetzte Fahrzeuge
  
- Ziel für 2035
  - Einsatz verschiedener vernetzter Fahrzeuge mit hochautomatisierten Fahrfunktionen in weiten Teilen Chinas



# 公路工程适应自动驾驶附属设施总体技术规范

**Chinesisches Transportministerium: “Allgemeine technische Spezifikationen für an das automatisierte Fahren angepasste Straßenhilfseinrichtungen“ (Entwurf)**

- Feststellung: Markierungen können bei schwierigen Bedingungen von CAV übersehen werden (= Sicherheitsrisiko)
- Verbesserte Lesbarkeit der Markierungen durch
  - Einheitliche Markierungen
  - Regelmäßige Instandhaltung der Markierungen
- Klar definierte Qualitätsanforderungen und Prüfverfahren für
  - Straßenmarkierungen (JT T 280, GBT 16311)
  - Glasperlen (GBT 24722)



**Ähnlich wie USA**



## Automated driving compatible demarcation lines



○ Joint research with private sector companies and the like is underway regarding management standards for the lane markings needed to ensure that automated driving vehicles stay within lanes, etc.

[Difficult for vehicle on-board sensors to detect (example: faded demarcation lines)]



[Management standards will be established for lane markings to ensure that they can be detected by vehicle on-board sensors.]

Level	Example of abrasion status
1 Low	
2	
3	
4	
5 High	


↑ Detectable by vehicle on-board sensor  
Management standards established

## Generelle Sicherheitsrichtlinie



- Bis 2022 verpflichtend für alle neu zugelassenen Fahrzeuge
- Ab 2024 für alle neu zugelassenen Fahrzeuge

**VEHICLE SAFETY**

The Commission proposes to make the following safety and driver assistance features mandatory:



- INTELLIGENT SPEED ASSISTANCE
- REVERSING DETECTION AND REVERSING CAMERA
- DRIVER DISTRACTION AND DROWSINESS RECOGNITION



- LANE KEEPING ASSISTANCE
- DIRECT VISION REQUIREMENTS
- ADVANCED EMERGENCY BRAKING
- PEDESTRIAN/CYCLISTS DETECTION

**EXPECTED IMPACT (2020-2030):**

<b>7,300</b> lives saved	<b>38,900</b> serious injuries avoided
-----------------------------	---

### 6c) Fahrbahnmarkierungen u. Verkehrszeichen

1. Fahrbahnmarkierungen und Verkehrszeichen: Augenmerk auf die Lesbarkeit und Erkennbarkeit für menschliche Fahrer und automatisierte Fahrerassistenzsysteme
2. Expertengruppe für gemeinsame Spezifikationen – Beurteilung unter Berücksichtigung von:
  - a) Interaktion Fahrzeug und Infrastruktur
  - b) Auswirkungen von Wetter und Verkehr
  - c) Instandhaltungsarbeiten inkl. Kostenschätzung
3. Durchführungsrechtsakte der Kommission, um gemeinsame Spezifikationen einzurichten

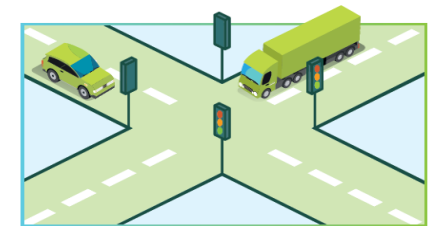
## RISM

- Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur



## INFRASTRUCTURE SAFETY

The Commission proposes to **update the European rules on infrastructure safety management:**

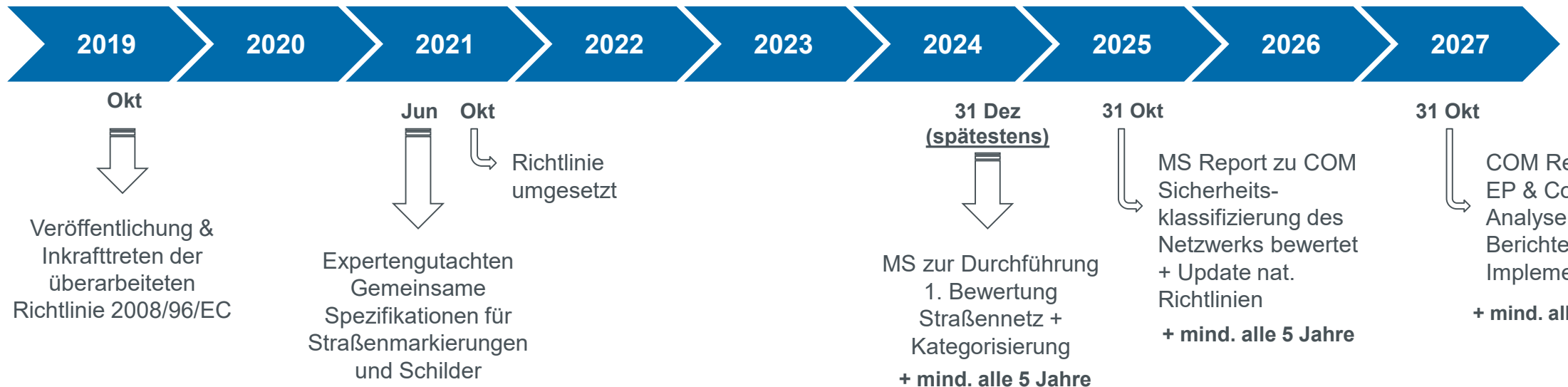


- **SCOPE EXTENDED BEYOND MOTORWAYS**  
Only 8% of fatalities occur on motorways, while 39% happen on primary/main roads.
- **NETWORK-WIDE RISK MAPPING**
- **REINFORCED PROVISIONS FOR VULNERABLE ROAD USERS**

# Roadmap EGRIS

(Expert Group on Road Infrastructure Safety)

## Überarbeitung der Richtlinie 2008/96/EC





# EGRIS-AKTIVITÄTEN UND AKTUELLER STATUS

SUMMARY EGRIS presentation on 14th October 2021 - <b>UNCHANGED !!!</b>							
Cluster by HM	Area as in the working paper	Scope / Title	Decision on way forward (possible options to be investigated)	Agreement	Disagrmt.	Conditional Agreement	Undecided
Perf.	1	Increase use of more durable products / systems in wet conditions on motorways	Concentrate on visibility/detectability and explore further the likely benefits of each material, Prioritize certain line markings	20%	10%	20%	50%
Perf.	2	Implement common minimal levels for daytime visibility of new road markings	Explore on a meaningful value as a minimum daytime visibility; prioritize certain lane markings, Question: same approach or differentiation between primary roads and motorways	20%	7%	23%	50%
Perf.	3	Define minimal levels for night-time visibility of road markings for motorways and primary roads in dry conditions	Explore on meaningful minimum values; focus on human drivers, prioritize certain lane markings; open question if differentiation on motorways vs primary roads	17%	7%	27%	50%
Perf.	4	Implement common minimal levels for night-time visibility of new road markings in wet conditions	Explore meaningful minimum values; differentiate between motorways and primary roads; prioritize certain lane markings	10%	13%	23%	53%
Perf.	5	Implement common minimal levels for night-time visibility in rainy conditions	Not further explore this area at this stage	3%	33%	10%	53%
Unif.	6	Implement common minimal width of road markings	Differentiate road types or keep a single approach; Explore the meaningful minimum	30%	0%	20%	50%
Unif.	7	Improve continuity of road markings at exit ramps or intersections	Not further explore this area at this stage	17%	17%	10%	57%
Perf.	8	Improve the contrast of markings on concrete road surfaces with contrast	Not further explore this area at this stage	0%	20%	23%	57%
Perf.	9	Improve the removal of old markings	Not further explore this area at this stage	9%	44%	13%	33%
Unif.	10	Improve uniformity (design) of road	No further explore this area at this stage	13%	20%	13%	53%
Unif.	11	Implement common configuration of dashed longitudinal road markings	Not further explore this area at this stage	10%	30%	7%	53%

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!

[www.swarco.com/rms](http://www.swarco.com/rms)

LIDAR  
RADAR  
VIDEO CAMERA  
IR SENSOR  
US SENSOR



# ROAD MARKINGS AND CAV

Research & Findings

Current Status of Initiatives  
around the World

**Harald Mosböck**  
VP SWARCO Road Marking Systems  
Europe / APMEA



## R&D-PROJECTS AT A GLANCE



- 8 different road marking systems from low to high performance
- 3 different cameras from different manufacturers
- 8 LiDAR sensors from different manufacturers
- 24 different simulations of weather conditions
- In total 144 test scenarios in the largest wind-climate-tunnel worldwide





## R&D-PROJECTS AT A GLANCE



- Measurements of different road marking systems via camera and LiDAR at proving ground during day, night and wet conditions
- Analysis of detection of orange road marking systems – different glass beads and color pigments are influencing detection via LiDAR





# R&D-PROJECTS AT A GLANCE



- Research project in cooperation with University Aachen (RWTH/ISAC): Detection of road marking via camera and LiDAR on highway BAB 27 in the area of Bremen (Germany)
- Participation in ongoing consortium study “Future of Intelligent Transport Infrastructure”: preparing tomorrow's interregional roads for automated driving in a collaborative way





# R&D-PROJECTS AT A GLANCE



- ▶ Exclusive cooperation partner for road markings at proving ground for automated driving in St. Valentin (Austria)
- ▶ Providing of different permanent and temporary road marking systems to simulate premium and standard qualities
- ▶ Digitrans test center enables automotive suppliers, OEMs and developers to test classic proving ground elements combined with digital infrastructure (C-ITS / 5G) in different weather conditions





# VISIBILITY OF FLAT LINE AND STRUCTURED ROAD MARKINGS FOR CAMERA

- Flat lines with low retroreflectivity (3 stripes on the left)
- Structured lines with high retroreflectivity (3 stripes on the right)



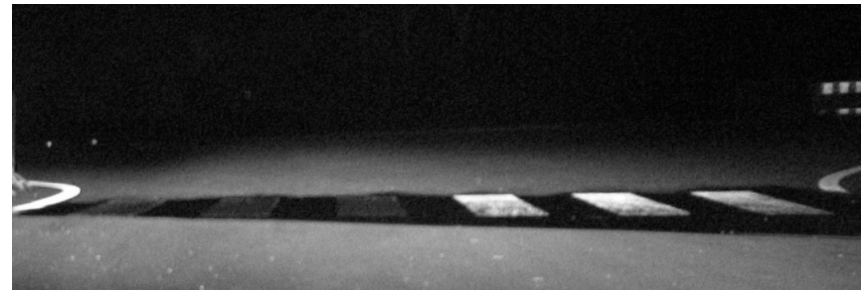
Daytime: no difference visible



Night time – dry conditions: no difference visible



Night time – wet conditions with glare:  
minor difference



Night time – wet conditions without glare:  
**enormous difference**

## WET CONDITITONS:

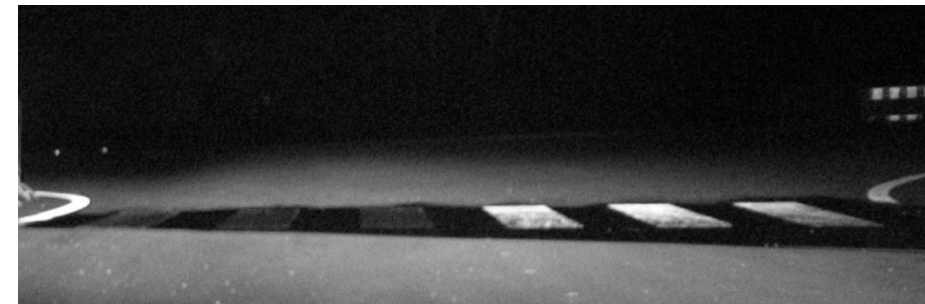
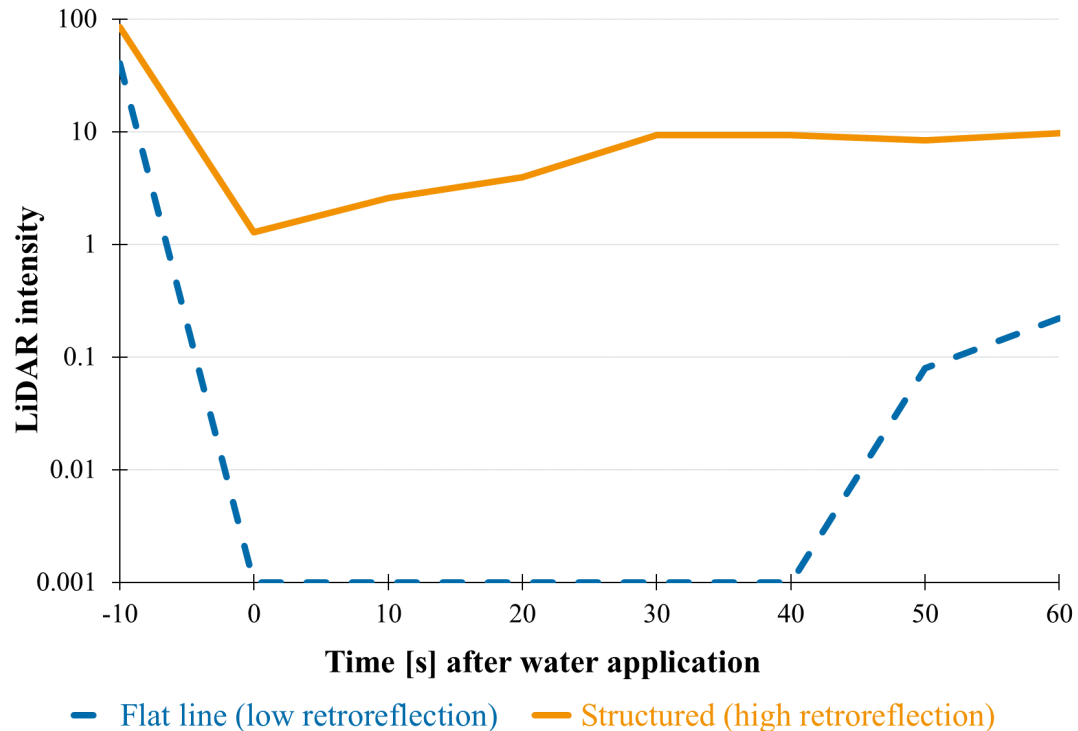
- **Structured lines with high retroreflectivity remained visible**
- **Flat lines not distinguishable from the backgrounds**



# VISIBILITY OF FLAT LINE AND STRUCTURED ROAD MARKINGS FOR LIDAR



- Flat lines with low retroreflectivity (3 stripes on the left)
- Structured lines with high retroreflectivity (3 stripes on the right)



Night time – wet conditions without glare

## WET CONDITIONS:

- **Structured lines with high reflectivity remained clearly visible for LiDAR, for camera, and for human drivers**
- **Flat lines became undistinguishable**

LiDAR response upon flooding of road markings

# EXPERIENCES AND RESULTS AUTOMATED DRIVING

- ▶ Camera and LIDAR sensors complement each other especially in bad weather conditions (e.g. low contrast ratio)
- ▶ High-performance Type II markings are well detected by cameras and LiDAR due to high reflection in wet conditions
- ▶ Regular maintenance is essential to ensure sufficient contrast, especially for cameras
- ▶ A combination of high-quality glass beads and special color pigments can improve the detection of special color tones (e.g. orange) for LiDAR



# AROUND THE WORLD VIEW



USA



China



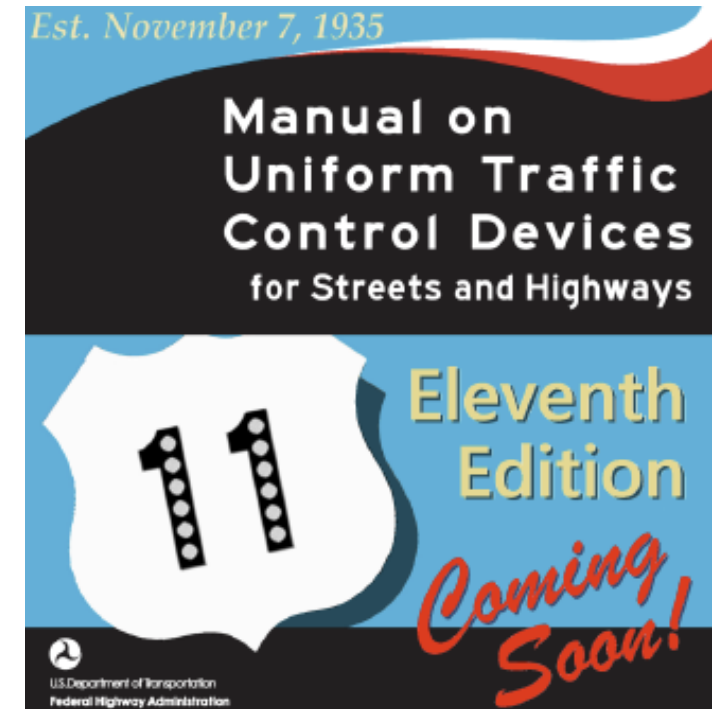
Japan



Europe



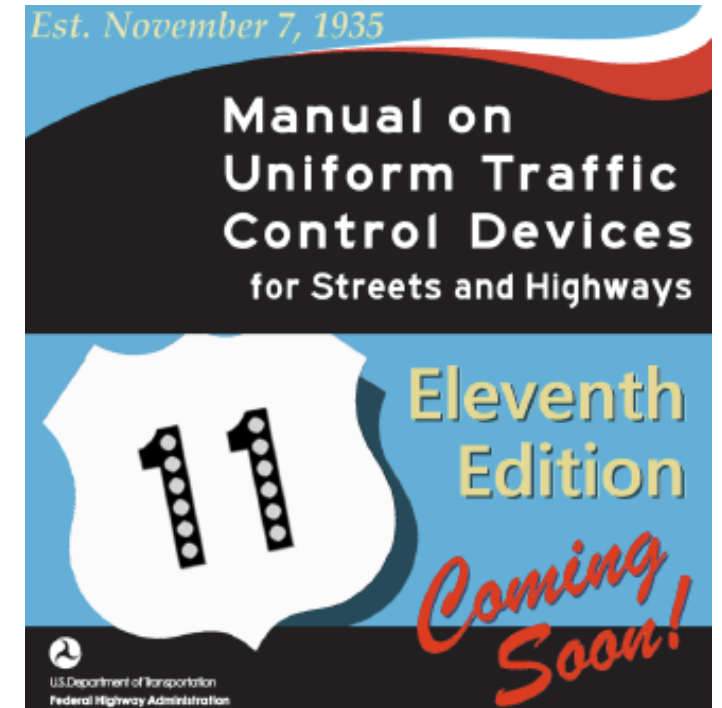
- Manual on Uniform Traffic Control Devices
  - Last edition: 2009, 882 pages
- December 2020: Notice of Proposed Amendment (NPA)
  - „...prepare for automated vehicles...“
  - 647 major changes,  
13 new items for automated vehicles
  - Proposed changes for markings:
    - Line Width: 6” wide (freeways, expressways and ramps)
    - Line Width: 6” wide (Roads) > 40mph
    - Dotted Lines: Exit/Entrance now mandatory
    - Edge Lines: If used, ‘normal width’ 6”
    - Chevron Markings Require Engineering Study
    - Botts Dots prohibited
- Q1/2023: new edition of MUTCD is expected







- August/September 2022: Revision 3 of 2009 MUTCD
- Standards for retrorefletion
  - Min. 50 mcd/m<sup>2</sup>\*lux on roads
    - with speed limits of 35 mph or greater
    - 6,000 vehicles per day
  - Min. 100 mcd/m<sup>2</sup>\*lux on roads
    - with speed limits of 70 mph or greater
- State and Local DOTs have a 4-year period to comply with the new rulings.
- “...pavement marking improvement is eligible for up to 100 percent Federal-aid funding...”



# VALUE OF LIFE – ECONOMIC IMPACT

## Putting a value on human life?

The value of life is an economic value to quantify the benefit of avoiding a fatality.

## Report: **Assessment of Economic Impacts of Minimum Maintained Levels of Pavement Marking Retroreflectivity in the MUTCD**

- ▶ Value of a statistical life = \$10.2 million
- ▶ Annualized costs of the final rule = \$28.0 million
- ▶ Save 3 lives a year for monetary benefit!
- ▶ Annual average of 9,482 fatalities in the US between 2013 and 2017 in dark, unlighted conditions on all roads (except urban local)

Source: Satterfield C., Pike A., Schertz G. (2022).

Assessment of Economic Impacts of Minimum Maintained Levels of Pavement Marking Retroreflectivity in the MUTCD. FHWA-SA-22-029.



## Government targets

- Autonomous driving and smart transport are named key areas in the 14th Five-Year-Plan (2021-25)
  - Develop autonomous driving and vehicle-road collaboration travel services.
  - V2X pilot zones on a national level, accelerating the construction of intelligent connected vehicle road infrastructure
- Target for 2035
  - Operation of various connected vehicles with highly automated driving capabilities across vast areas of China.



# 公路工程适应自动驾驶附属设施总体技术规范

**Chinese Ministry of Transport: “General technical specifications for highway auxiliary facilities adapted to automated driving“ (draft)**

- ▶ Statement: Markings can be overlooked by CAV in difficult conditions (= safety risk).
- ▶ Improved recognition of pavement markings by
  - ▶ Consistent standards for markings
  - ▶ Regular maintenance of the markings
- ▶ Clearly defined quality requirements and test procedures for
  - ▶ Pavment markings (JT T 280, GBT 16311)
  - ▶ Glass beads (GBT 24722)



**Similar to USA**





## Automated driving compatible demarcation lines



○ Joint research with private sector companies and the like is underway regarding management standards for the lane markings needed to ensure that automated driving vehicles stay within lanes, etc.

[Difficult for vehicle on-board sensors to detect (example: faded demarcation lines)]



[Management standards will be established for lane markings to ensure that they can be detected by vehicle on-board sensors.]

Level	Example of abrasion status
1 Low	
2	
3	
4	
5 High	

↑ Detectable by vehicle on-board sensor  
Management standards established

## General Safety Regulation

- Mandatory for all new certified vehicles by 2022
- From 2024 for all new registered vehicles

**VEHICLE SAFETY**

The Commission proposes to make the following safety and driver assistance features mandatory:



- INTELLIGENT SPEED ASSISTANCE
- REVERSING DETECTION AND REVERSING CAMERA
- DRIVER DISTRACTION AND DROWSINESS RECOGNITION



- LANE KEEPING ASSISTANCE
- DIRECT VISION REQUIREMENTS
- ADVANCED EMERGENCY BRAKING
- PEDESTRIAN/CYCLISTS DETECTION

**EXPECTED IMPACT (2020-2030):**

<b>7,300</b> lives saved	<b>38,900</b> serious injuries avoided
-----------------------------	---

### 6c) Road markings and road signs

1. Road markings and road signs: Attention to readability and detectability for human drivers and automated driver assistance systems
2. Group of experts assess the opportunity to establish common specifications:
  - a) Interaction CAV and infrastructure
  - b) Effect of the weather and traffic
  - c) Maintenance efforts including cost estimation
3. Implementing acts of the Commission to establish common specifications

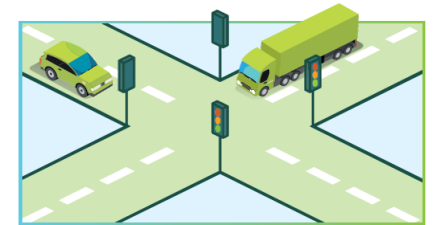
## RISM

- Road Infrastructure Safety Management Directive



### INFRASTRUCTURE SAFETY

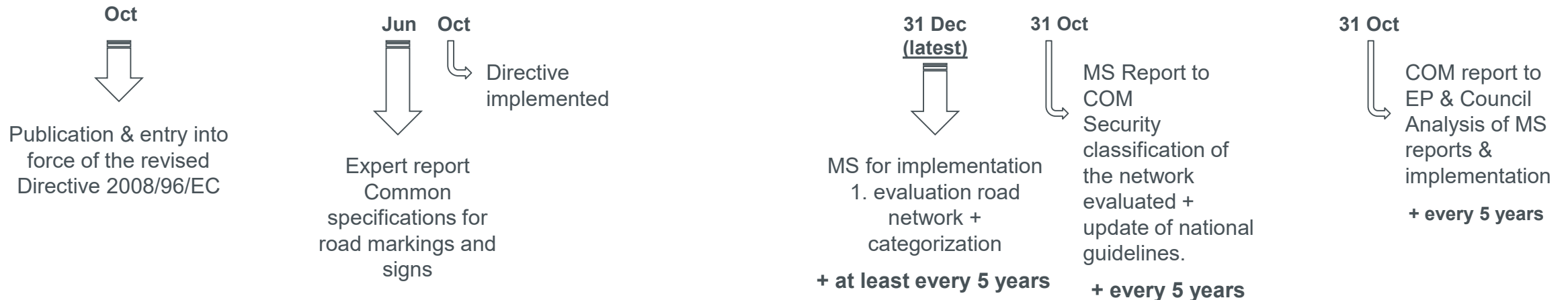
The Commission proposes to **update the European rules on infrastructure safety management:**



- **SCOPE EXTENDED BEYOND MOTORWAYS**  
Only 8% of fatalities occur on motorways, while 39% happen on primary/main roads.
- **NETWORK-WIDE RISK MAPPING**
- **REINFORCED PROVISIONS FOR VULNERABLE ROAD USERS**

# Roadmap for EGRIS

(Expert Group on Road Infrastructure Safety)  
Revision of Directive 2008/96/EC



# ACTIVITY WITHIN EGRIS AND CURRENT STATUS

SUMMARY EGRIS presentation on 14th October 2021 - <b>UNCHANGED !!!</b>							
Cluster by HM	Area as in the working paper	Scope / Title	Decision on way forward (possible options to be investigated)	Agreement	Disagrmt.	Conditional Agreement	Undecided
Perf.	1	Increase use of more durable products / systems in wet conditions on motorways	Concentrate on visibility/detectability and explore further the likely benefits of each material, Prioritize certain line markings	20%	10%	20%	50%
Perf.	2	Implement common minimal levels for daytime visibility of new road markings	Explore on a meaningful value as a minimum daytime visibility; prioritize certain lane markings, Question: same approach or differentiation between primary roads and motorways	20%	7%	23%	50%
Perf.	3	Define minimal levels for night-time visibility of road markings for motorways and primary roads in dry conditions	Explore on meaningful minimum values; focus on human drivers, prioritize certain lane markings; open question if differentiation on motorways vs primary roads	17%	7%	27%	50%
Perf.	4	Implement common minimal levels for night-time visibility of new road markings in wet conditions	Explore meaningful minimum values; differentiate between motorways and primary roads; prioritize certain lane markings	10%	13%	23%	53%
Perf.	5	Implement common minimal levels for night-time visibility in rainy conditions	Not further explore this area at this stage	3%	33%	10%	53%
Unif.	6	Implement common minimal width of road markings	Differentiate road types or keep a single approach; Explore the meaningful minimum	30%	0%	20%	50%
Unif.	7	Improve continuity of road markings at exit ramps or intersections	Not further explore this area at this stage	17%	17%	10%	57%
Perf.	8	Improve the contrast of markings on concrete road surfaces with contrast	Not further explore this area at this stage	0%	20%	23%	57%
Perf.	9	Improve the removal of old markings	Not further explore this area at this stage	9%	44%	13%	33%
Unif.	10	Improve uniformity (design) of road	No further explore this area at this stage	13%	20%	13%	53%
Unif.	11	Implement common configuration of dashed longitudinal road markings	Not further explore this area at this stage	10%	30%	7%	53%



Thank you for your attention!

[www.swarco.com/rms](http://www.swarco.com/rms)



### **3. Vortrag / presentation**

**Nils Katzorke**

**Mercedes Benz AG**

Deutschland / Germany

T: +49 176 30 944 017

[nils.katzorke@mercedes-benz.com](mailto:nils.katzorke@mercedes-benz.com)

**Entwicklung automatisierter Fahrzeuge auf  
dem Mercedes-Benz Prüfgelände  
in Immendingen:  
Straßenmarkierungsprojekte**

**Automated Vehicle Development at the  
Mercedes-Benz Proving Ground  
in Immendingen:  
Road Marking Projects**



# Automated Vehicle Development at the Mercedes-Benz Proving Ground in Immendingen: Road Marking Projects

Nils Katzorke

Project Manager for Proving Ground Advancement

November 24, 2022

Hofmann Expo in Rellingen, Germany

Mercedes-Benz



# Agenda

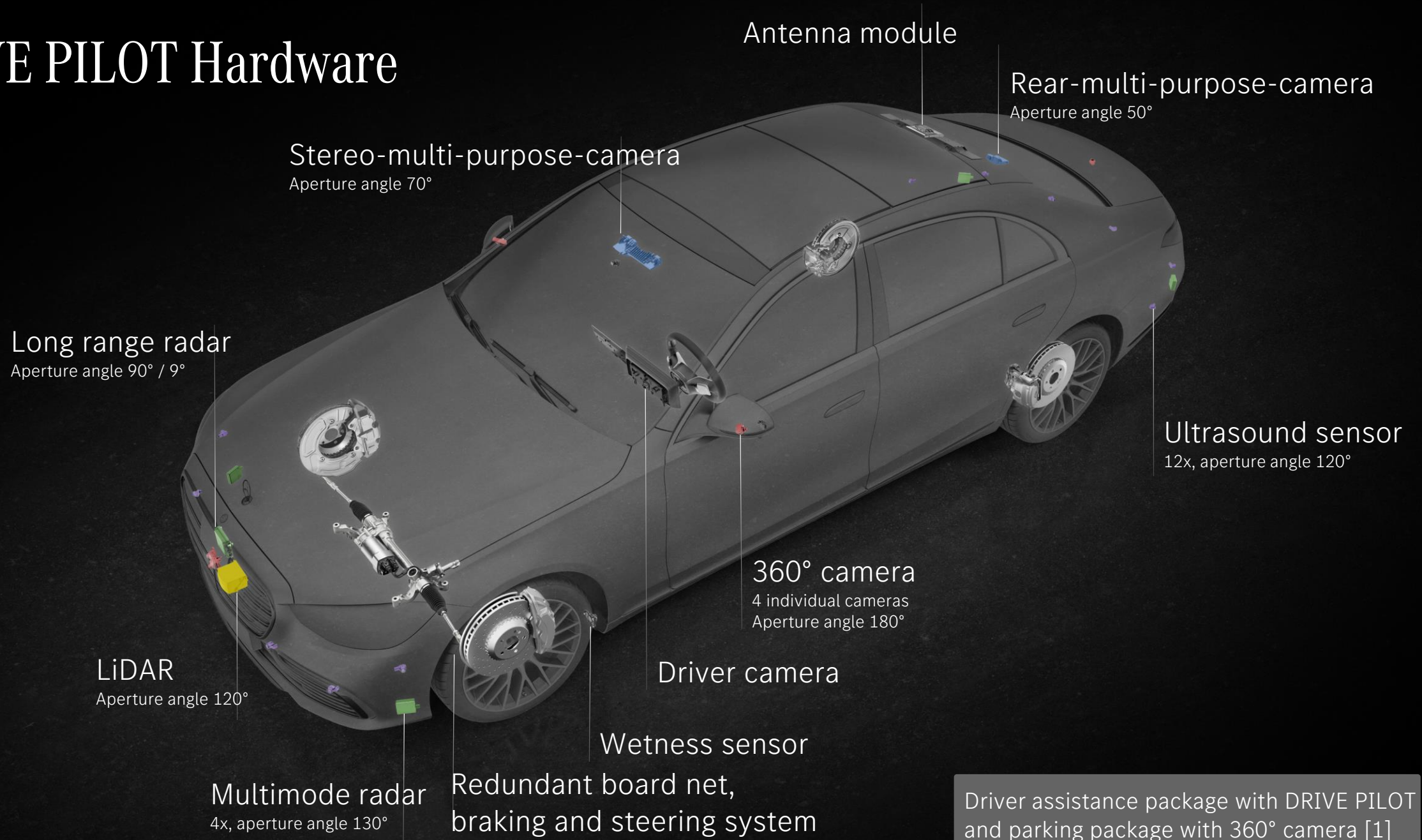
1. The relevance of road markings for automated driving
2. Testing in the whole world, but in one location
3. Maximizing the test versatility



# Agenda

1. The relevance of road markings for automated driving
2. Testing in the whole world, but in one location
3. Maximizing the test versatility

# DRIVE PILOT Hardware



Driver assistance package with DRIVE PILOT and parking package with 360° camera [1]

[1] Haab & Rössing, 2021

# Road Marking Parameters

## Road markings

- Color
- Pattern
- Contrast
- Reflection (diffuse reflection / retroreflection in the dark)

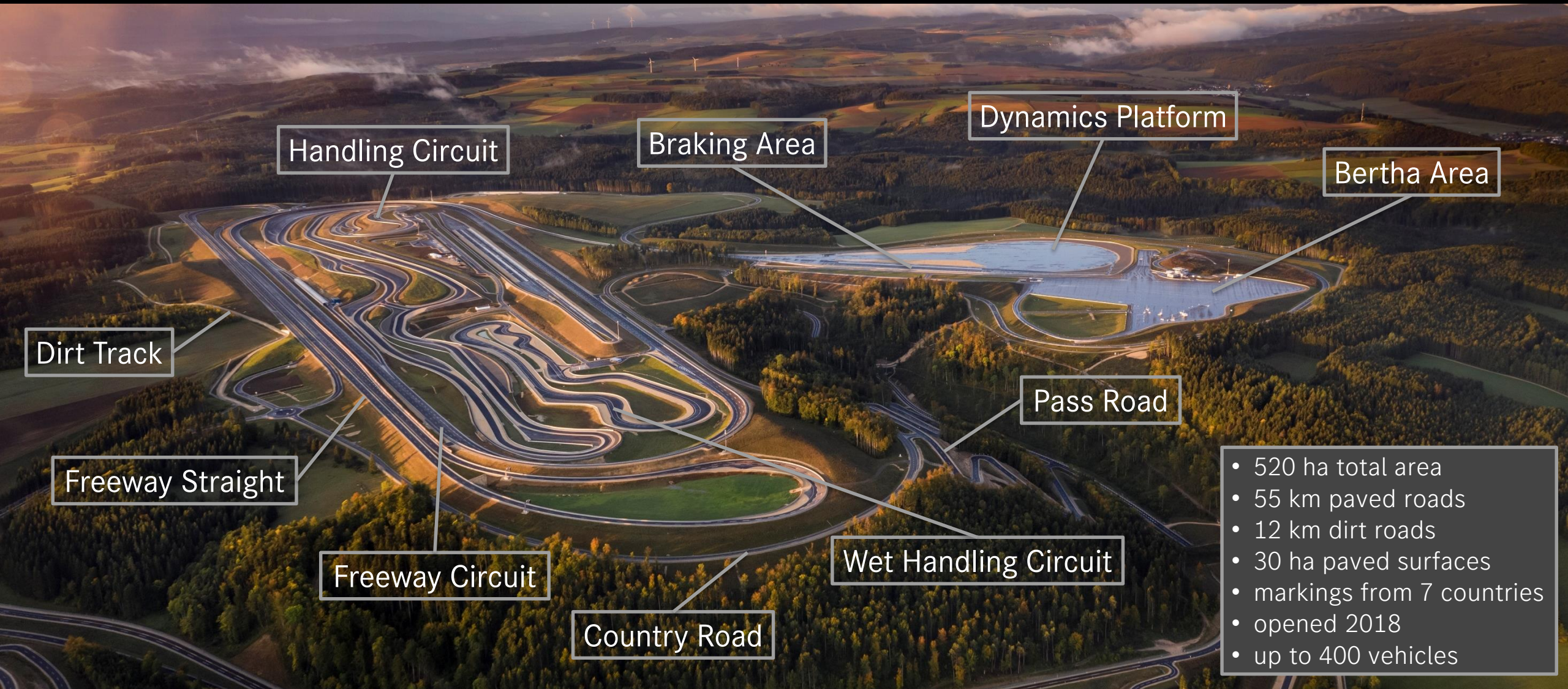


# Agenda

1. The relevance of road markings for automated driving
2. Testing in the whole world, but in one location
3. Maximizing the test versatility



# Proving Ground Immendingen





# Challenges for Proving Ground Operators [2]

- > 64,2 mio. km road network globally [3]
  - Different, country-specific standards
  - Adherence to standards is not completely ensured
- Abrasion / pollution
- Missing road markings (road edge)
- Road works and other temporary influences



Identification of critical scenarios and agile adaptations of road markings on proving grounds are required

[2] Katzorke, 2021

[3] CIA, 2013



# Country-Specific Lane Markings



The majority of lane markings on the proving ground in Immendingen is based on German standards



# Country-Specific Parking Slot Markings

- Immendingen provides a high number of various international parking slot markings
- Used for parking assistance systems and as regular parking slots for mobility purposes





# Agenda

1. The relevance of road markings for automated driving
2. Testing on the whole world, but in one location
3. Maximizing the test versatility

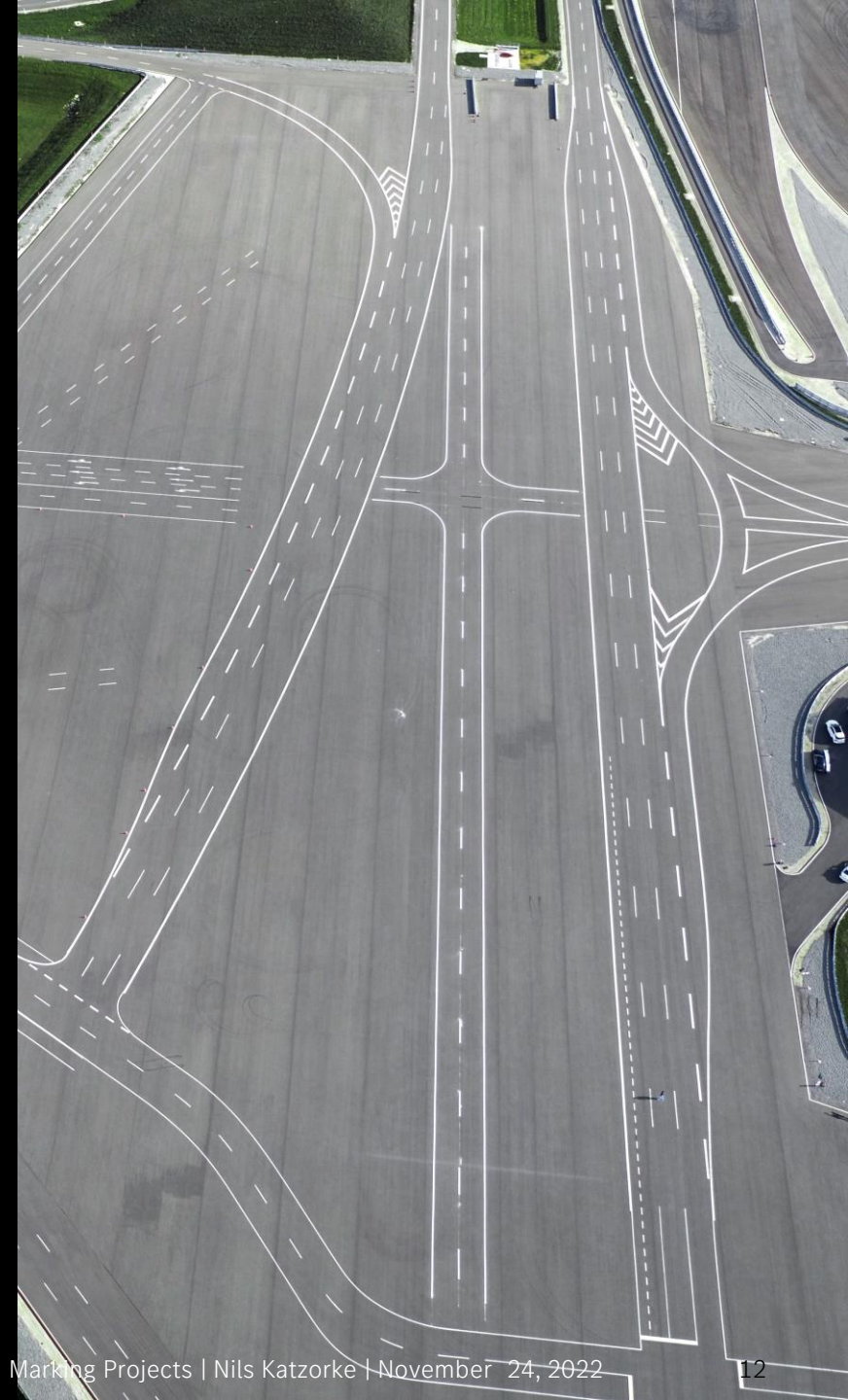
# RTK-Based Automated Vehicles to Pre-Mark Temporary Road Marking Patterns [4] © IEEE 2022

## Motivation

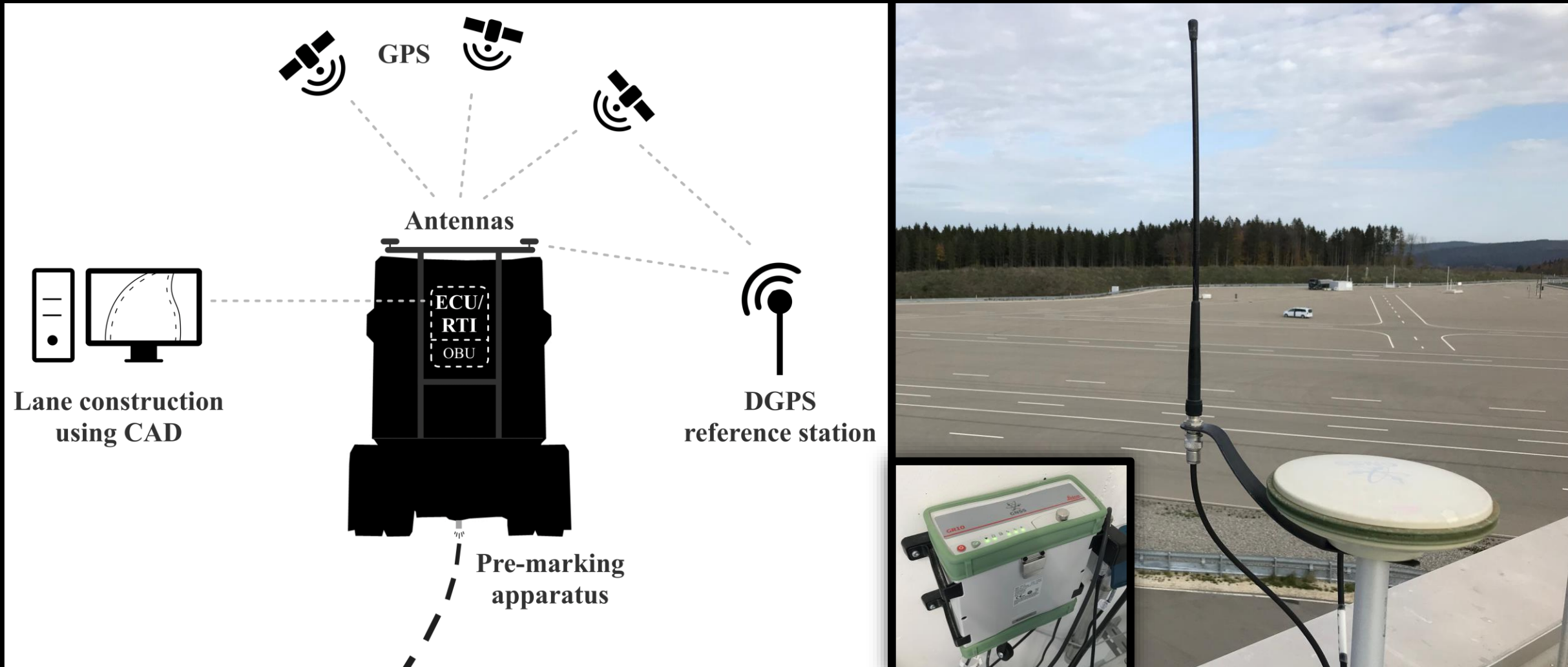
- Proving ground operators generally strive to enable a high variety of traffic scenarios
- Required is a concept that allows fast alteration of lane markings while maintaining test reproducibility

## Objectives

- No testing operation downtimes
- High quality and accuracy similar to permanent markings
- Reapplication of scenarios on demand
- Low costs and efforts



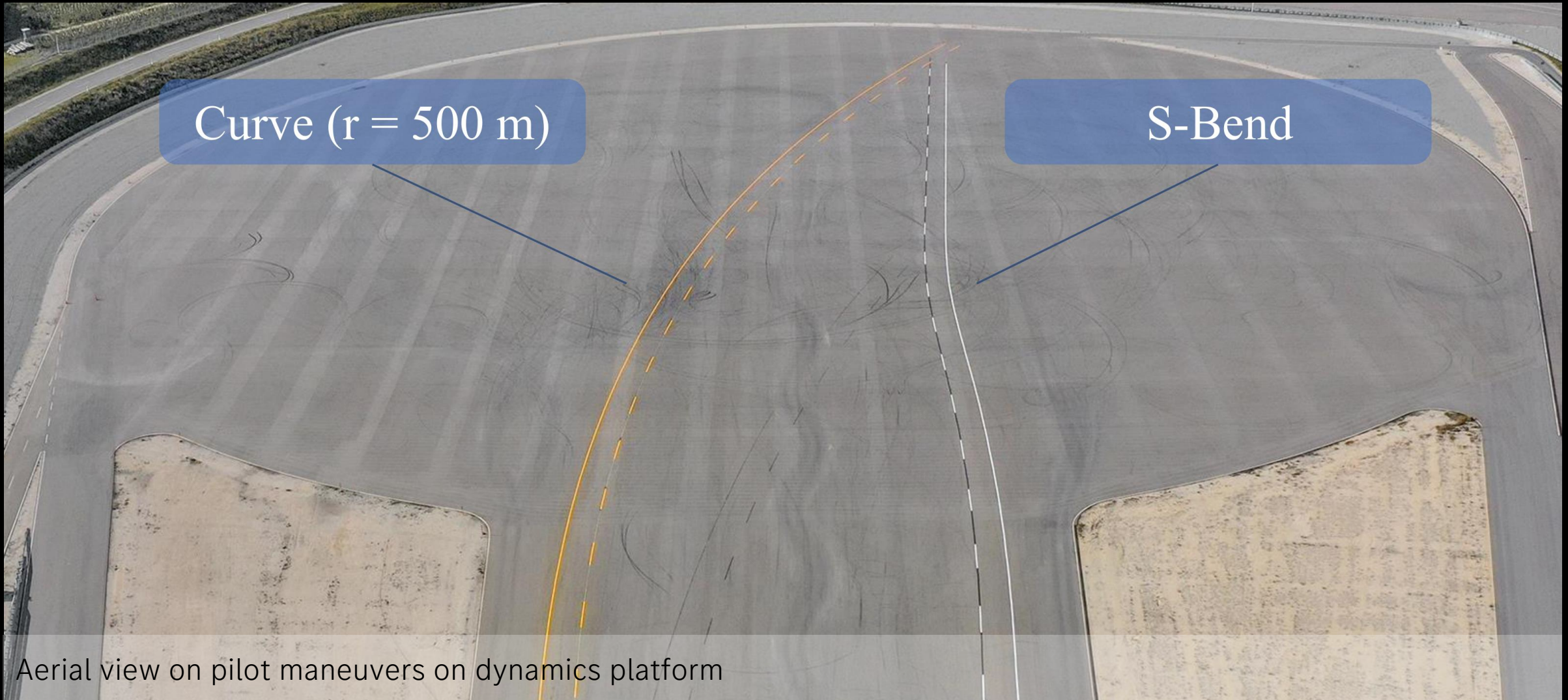
# RTK-Based Automated Vehicles to Pre-Mark Temporary Road Marking Patterns [4]



System setup for automated pre-marking concept



# Pilot Projects for Automated Pre-Marking Concept [4]



Aerial view on pilot maneuvers on dynamics platform

# Conclusion of Automated Pre-Marking Concept [4]

- Accuracies are below national standards (Germany, UK, Ireland) for permanent road markings
- Accuracies are sufficient for certification and rating test protocol requirements
- Positive feedback from pilot users was received → maneuver markings were requested multiple times
- Oscillation of truck caused position errors [5]
  - small automated vehicles such as passenger cars or target platforms are recommended

## Proof of Concept was achieved

- + Low costs and efforts
- + Sufficient accuracy
- + Short application times
- Accuracies below national standards for permanent markings (better results expected with smaller vehicles)

[4] Katzorke, 2022

[5] Heinrich, 2021



# Investigation of Suitable Material Properties [6]



## Experiment setup

Longitudinal and transverse road marking tape in different conditions (type I and II, white and yellow, with and without primer, different adhesives)



# Examples of Projects | Parking Area

- Different country-specific parking slot markings
- Objects such as wheel-stoppers, barriers or curbs can be placed on demand
- Vehicle and pedestrian dummies are used





# Examples of Projects | US Highway Divider

- Based on MUTCD
- Includes raised pavement markers



Retroreflection of markers  
at night and day



# Examples of Projects | Pedestrian Crossing



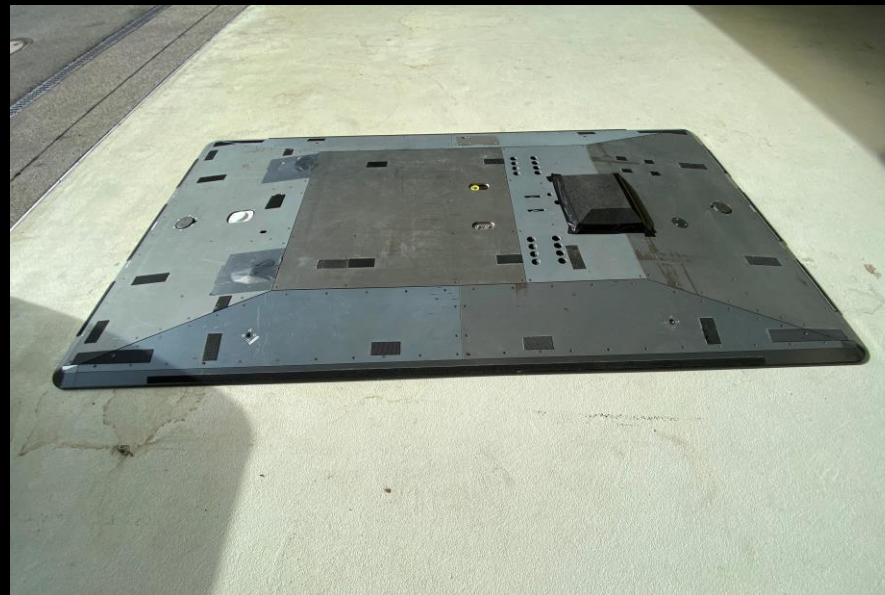


# Using Target Platforms for Automated Road Marking Application

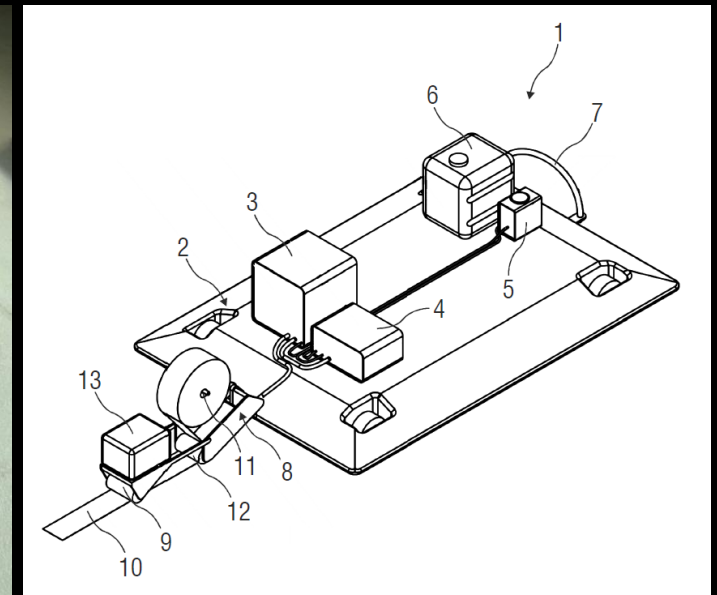
- Apparatus and method for automated application of road markings using geo-referenced data
- Used to alter road marking patterns on two 10 ha asphalt surfaces in Immendingen
- Patent application in 2022



Global Vehicle Target (GVT)



Platform



Marking apparatus [7]

[7] Rottler et al., 2022

Mercedes-Benz



# Summary & Contact

## Key Points

- Similar to humans, automated vehicles recognize road markings to navigate through traffic
- Internationally harmonized standards for road markings facilitate the implementation of automated driving systems
- A high variety in road markings explains the need for agile pattern alteration for vehicle tests

## Nils Katzorke, MBE

 [nils.katzorke@mercedes-benz.com](mailto:nils.katzorke@mercedes-benz.com)

## Further publications

 [researchgate.net/profile/nils-katzorke-2](https://researchgate.net/profile/nils-katzorke-2)

# Literature (1/2)

- 
- [1] J. Haab and C. Rössing, “Autonomes Fahren – Intelligent Drive in der neuen S-Klasse im Spannungsfeld zwischen Komfort und Sicherheit,” presented at the VDI-Abend „Autonomes Fahren“, Stuttgart, Germany, March 16, 2021.
- 
- [2] N. Katzorke, “Erkennung von Straßenausstattung durch automatisierte Fahrzeuge: Entwicklung und Erprobung,” presented at Aachener Fachsymposium Straßenwesen – Smart Infrastructure, Aachen, Germany, June 17, 2021. [LINK](#).
- 
- [3] Central Intelligence Agency. “The World Factbook.” CIA.gov. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/roadways/> (accessed May 15, 2021). [LINK](#).
- 
- [4] N. Katzorke, “Using RTK-based automated vehicles to pre-mark temporary road marking patterns for test maneuvers of automated vehicles,” IEEE ICCVE, Lakeland, FL, USA, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCV52871.2022.9743020. [LINK](#).
- 
- [5] L. Heinrich, “Handlungsempfehlungen zur Entwicklung eines Vorgehens zur anforderungsgerechten Vormarkierung für temporäre Straßenmarkierungen,” unpublished.
- 
- [6] N. Katzorke, S. Kastner, P. Kolar and H. Lasi, “Agile altering of road marking patterns for lane detection testing,” IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022, doi: 10.1109/TITS.2022.3174919, [LINK](#).
- 
- [7] Vorrichtung und Verfahren zum Aufbringen einer Fahrbahnmarkierung auf einen Untergrund, by D. Rottler et al. (2022).
-



# Literature (2/2)

- 
- [8] K.-H. Dietsche, K. Reif et al., “Sensoren“ in Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, vol. 29. Karlsruhe, Germany: Robert Bosch GmbH, 2018, p. 1567.
- 
- [9] N. Katzorke, M. Moosmann, R. Imdahl and H. Lasi, “A method to assess and compare proving grounds in the context of automated driving systems,” IEEE ITSC, Rhodes, Greece, 2020, pp. 450-455, doi: 10.1109/ITSC45102.2020.9294310, [LINK](#).
- 
- [10] N. Katzorke, “Prüfung und Entwicklung der Markierungserkennung durch Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge,” presented at the 2. BAST Straßenausstattungs-Symposium, Bergisch Gladbach, Germany, January 30, 2020. [LINK](#).
- 
- [11] Mercedes-Benz AG, Introducing DRIVE PILOT: An Automated Driving System for the Highway, Daimler.com, <https://www.daimler.com/documents/innovation/other/2019-02-20-vssa-mercedes-benz-drive-pilot-a.pdf> (accessed Jan. 15, 2022), [LINK](#).
- 
- [12] Mercedes-Benz AG, Driving assistance systems of the new S-Class, Mercedes me, Media, <https://media.mercedes-benz.com/article/4dd5d7eb-6ce3-44a8-86b6-209cf72bb054> (accessed Feb. 24, 2021), [LINK](#).
- 
- [13] M. Kreisler, “Pavement Marking Quality,” 2022.
-

# The Relevance of Road Markings for Automated Driving

- Road markings can be recognized better than asphalt or concrete edges since they possess high contrasts, reflection, distinct edges and uniformity
- Similar to human vision, camera sensors can provide information that is relevant for the dynamic driving task [8]
- According to the versatility index, it is an important type of road infrastructure for tests of automated driving systems [9]

## Attributes of good road markings for camera system recognition [10]

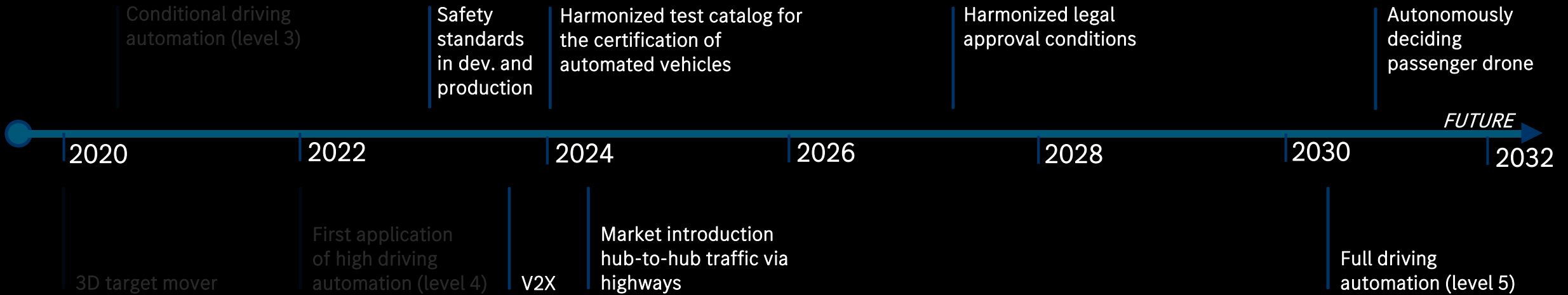
- Strict adherence to a known, uniform marking standard (pattern, color, dash width)
- High contrast between road marking and road surface
- Delicate contours
- Constant goodness (e.g. through frequent renewal)
- High reflection, especially in the dark, during low sun periods and under wet conditions

[8] Bosch, 2018

[9] Katzorke et al., 2020

[10] Katzorke, 2020

# From Experts Expected Future Milestones for Automated Systems



The 6D Target Mover in combination with the Active Safety Test Robot increases the realism of test scenarios.



The DRIVE Pilot allows drivers to use travel time for other activities than driving under certain conditions [11].



If specified with preinstallation for the INTELLIGENT PARKING PILOT, the S-Class (and EQS) is prepared for highly automated driverless parking (Automated Valet Parking, AVP, SAE Level 4) [12].

Data from 2019 [10]

[10] Katzorke, 2020

[11] Mercedes-Benz, 2022

[12] Mercedes-Benz, 2021



# Process for Pre-Marking of Temporary Road Marking Patterns [4]

- 1 Transfer of the lane marking specifications to point sequences in a coordinate system
- 2 Format the point sequence to segment files in the format required by the controller
- 3 CAD construction of the lane segments on the test track and adaption of the geo-coordinates
- 4 Load segment file on the driving controller via Ethernet
- 5 Manually locate ramp-up trajectory
- 6 Start automated driving function and activate pre-marking apparatus

# Results of Piloting [4]

- Accuracies of 98.74-99.72 % for **pre-marking**
- Sporadically high discrepancies cause a high range (80 mm)
- Accuracies of 99.28-99.46 % for **final marking**
- Ranges of 65-95 mm

	S-Bend		Curve (r = 500 m)	
	Pre-marking	Marking	Pre-marking	Marking
<i>n</i>	34	30	33	32
Missing	0	4	0	1
Mean	-46.0	-18.8	-11.1	-27.0
Median	-50.0	-20.0	-10	-25.0
<i>SD</i>	13.1	16.9	13.7	17.8
Minimum	-70	-50	-50	-90
Maximum	10	30	15	5

Descriptives for lane width discrepancies in mm



# Pavement Marking Quality Data Product [13]



The **Pavement Marking quality** product offers insights and indications on where action is required to fix certain lane markings and thus improve infrastructure.




The required technology to retrieve data on lane marking quality is already in use in the **majority** of our Mercedes-Benz **vehicle fleet**. Therefore the data quality and coverage is extremely high, providing you with the necessary information for analyzing lane markings in need of repair.

By incorporating information on **daytime** as well as **road condition**, relevant measures can be taken, based on the severity of the damage.

### Data points\*

- ✓ Camera image
- ✓ Heading
- ✓ Velocity
- ✓ GPS Position
- ✓ Time Stamp
- ✓ Road condition

### Benefits

-  Identify lane markings in need of repair in time
-  Increase safety for road users by maintaining streets regularly
-  Monitor the wear and tear over time and plan maintenance work ahead efficiently

\*Usage of data requires the explicit consent of the vehicle customer.





## 4. Vortrag / presentation

**Dr. Alexander Klein**

**Röhm GmbH**  
Deutschland/ Germany

T: +49 179 3283293  
alexander.klein@roehm.com

**Reduzierung der CO2 Bilanz unter  
Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft**

**Reduction of Carbon Footprint by  
Circular Solutions**



# **RÖHM**

## **Reduction of Carbon Footprint by Circular Solutions**

**HOFMANN Expo 2022 • Dr. Alexander Klein • 24. November 2022**

**The European Green Deal is addressing climate change and environmental degradation with the ambition to transform the EU into a resource-efficient and competitive economy**



**Transformation will happen now**  
EU's climate, energy, transport and taxation policies will be adjusted for reducing CO<sub>2</sub> emissions by at least 55% by 2030, compared to 1990 levels.



# Corporate strategies in the chemical industry are focusing on sustainability, whereby carbon footprint reduction and resource-efficiency are top priorities



- Röhm initiated program TRACK 2030 to reach corporate sustainability targets\*, including
  - reduction of **carbon footprint** by -30% per ton produced compared to 2020
  - contribution to the **circular economy**
- **Transformation of the chemical industry** has started and will be led by the upstream producers. **Electrification** in combination with a **hydrogen strategy** will be key to succeed
- Röhm will contribute to this transformation process **along the value chain** to products with low/zero exposure to fossil feedstock

Measures initiated to reduce CO2 footprint of Röhm methacrylate products

- Röhm will secure **raw materials** with reduced or zero carbon footprint from up-stream
  - We will change our **energy** mix at sites towards renewable sources
  - We will investigate options for **process developments** and take decisions accordingly
  - We will use **recycled material** to contribute to the Circular Economy
- ➔ Carbon footprint will be reduced in a stepwise approach to reach our TRACK 2030 targets

\* see <https://www.roehm.com/en/sustainability>



# Savings of resources and CO2 emissions along the whole life cycle need to be explored with new sustainable solutions

- Resins, solvents, additives etc. from
- recycled or renewable feedstock
  - raw materials with less carbon footprint

**Raw material energy**



**Production**

- Improved processes: less energy & waste
- Green energy

**Product**

Recycled packaging

**Transport**

Less transports

**Application**

- Non-fossil fuels or heating media
  - Electric driven machines

**Use**

Higher durability  
= less resources  
= lower carbon footprint

**Removal**

Re-use of removed old markings  
in new pavements







**DEGAROUTE<sup>®</sup>** *proTerra*

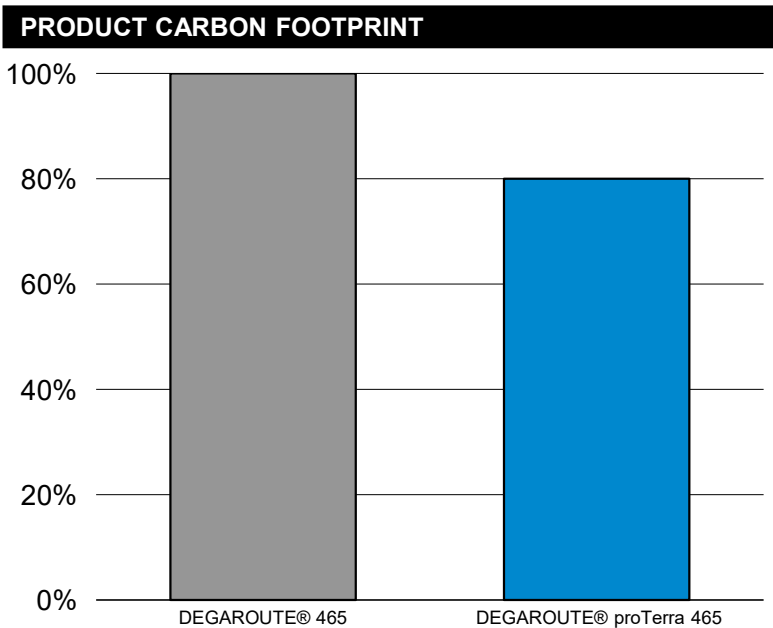
OUR CONTRIBUTION TO MORE  
SUSTAINABLE COLD PLASTICS



# DEGAROUTE® *pro*Terra 465 resin protects the climate and safes resources

**Benefits of DEGAROUTE® *pro*Terra 465 in comparison to established reactive resins made from virgin, fossil-based raw materials:**

- 30% material from recycled PMMA support the circular economy aspect
- Approx. 20% product carbon footprint reduction contributes to climate protection



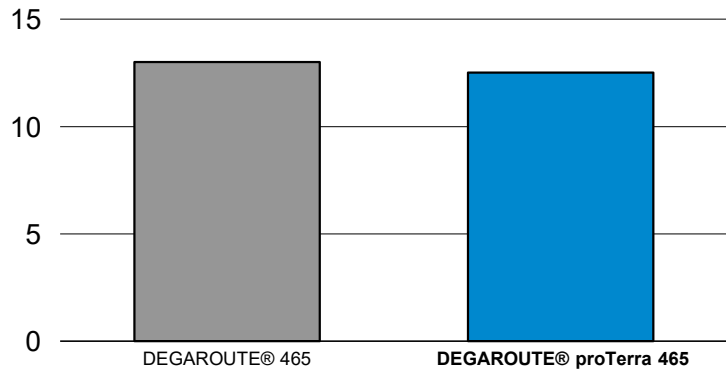
**Sustainable alternative for cold plastic formulations with:**

- reduced carbon footprint (CO2 emissions)
- circular material use
- high storage stability
- excellent processing characteristics
- fast curing even at low temperatures
- high visibility
- excellent durability even under harsh traffic and climate conditions

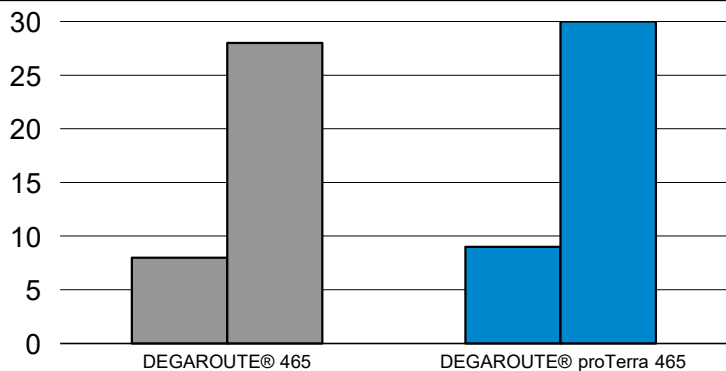


# Sustainable cold plastics made of DEGAROUTE® *pro*Terra 465

VISCOSITY (Daniel Flow Test, 23°C)

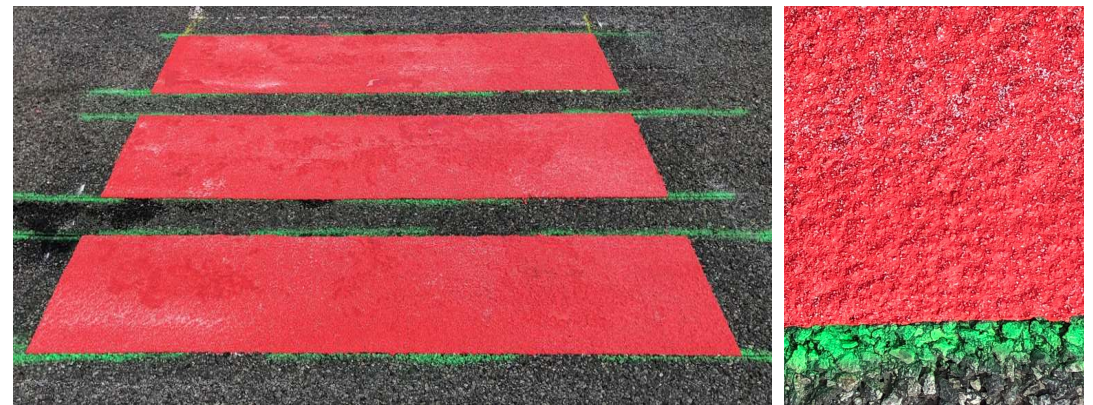


POT LIFE / CURING TIME (Minute, 20°C)



**DEGAROUTE® *pro*Terra 465 binder is a drop-in alternative to DEGAROUTE® 465 for cold plastic formulations for:**

- durable flat or agglomerated markings with high visibility even at wet nights
- durable area marking markings with high skid resistance



Test field application in Harz Mountain made with DEGAROUTE® *pro*Terra 465





**DEGALAN<sup>®</sup> *pro*Terra**

OUR CONTRIBUTION TO MORE  
SUSTAINABLE ROAD MARKING PAINTS

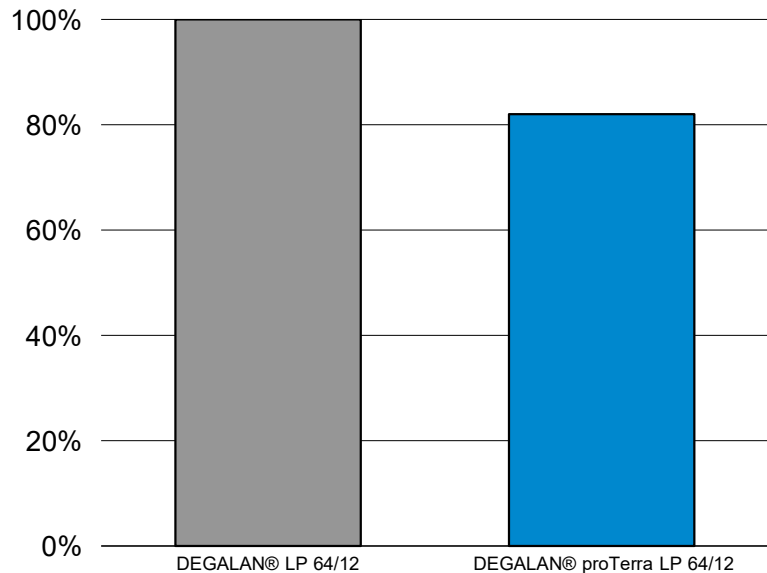


# DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12 protects the climate and saves resources

**Benefits of DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12 in comparison to established resins made from virgin, fossil-based raw materials:**

- 35% material from recycled PMMA support the circular economy aspect
- Approx. 15% product carbon footprint (CO2 emission) reduction contributes to climate protection

## PRODUCT CARBON FOOTPRINT



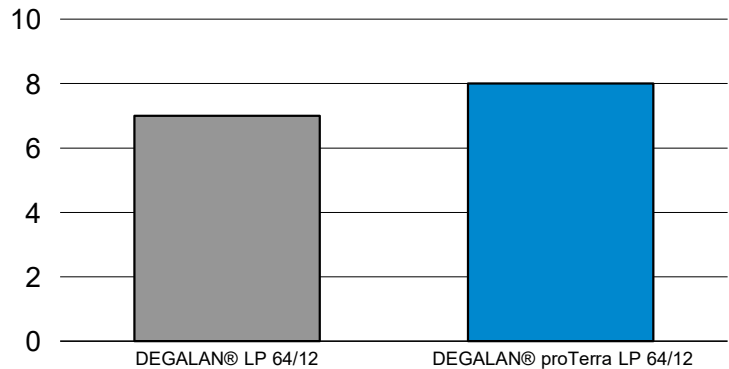
**Sustainable alternative for solvent-born road marking paints with:**

- reduced carbon footprint (CO2 emissions)
- use of circular material
- high solids with low solvent content
- low viscosity and quick drying
- excellent weatherability

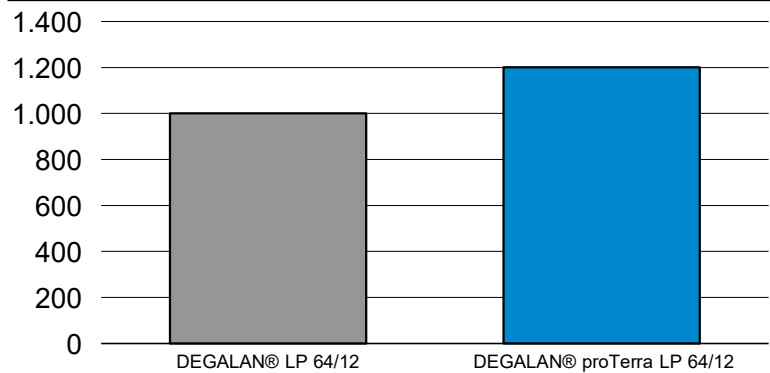


# Sustainable road marking paints made of circular DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12

**DRYING TIME OF PAINT [min] (20°C, 400µm wet)**



**DYNAMIC VISCOSITY OF PAINT [mPas] (Brookfield)**

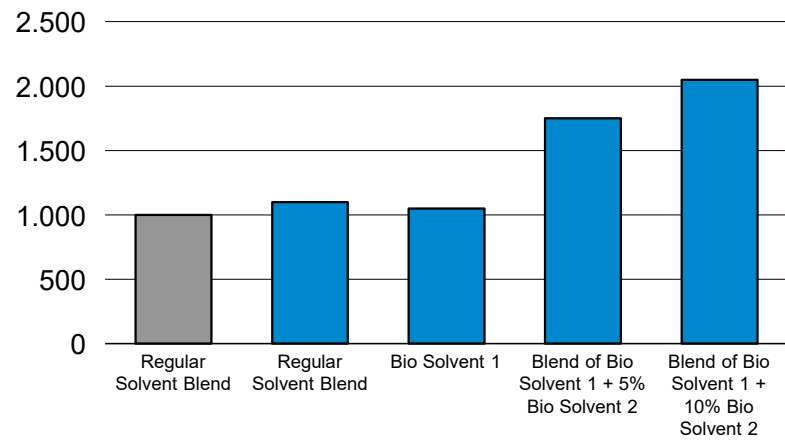


DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12 is a drop-in alternative to DEGALAN® LP 64/12 for solvent-borne road marking paints.

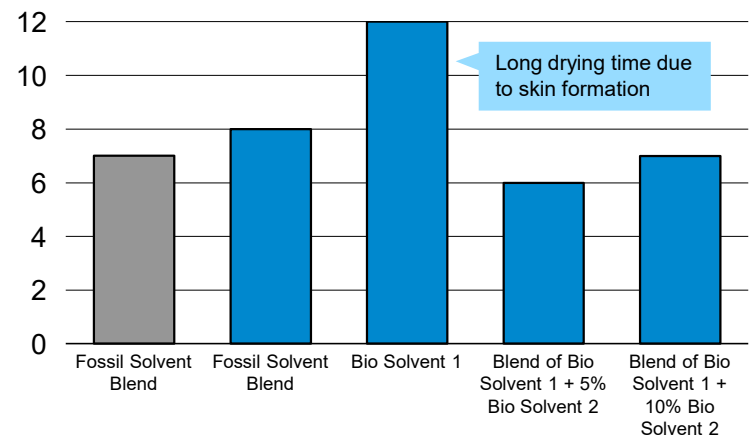


# Sustainable formulations based on circular DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12 combined with bio-based solvents can further reduce carbon footprint

**DYNAMIC VISCOSITY [mPas] (Brookfield)**



**DRYING TIME OF PAINT [min] (20°C, 400µm)**



- DEGALAN® LP 64/12**
- DEGALAN® *pro*Terra LP 64/12**

**Modern bio-based solvents perform similar to regular crude oil-based solvents and provide more sustainable paints formulations**







ROAD MARKING SYSTEMS

MORE SUSTAINABLE ROAD MARKING  
MACHINES

# Sustainable road marking machines by Hofmann GmbH



## H9-E

- Sustainable drive
- Battery driven electrical engine



## Vertical Preheater

- Sustainable options
- Battery driven agitator
- Diesel oil burner operated with 100% bio-fuel





## Conclusions

- Impact on climate and resources are topics for differentiation of materials and services.
- New circular raw materials made of recycled or bio-based feedstock as well as new application machines are now available for more sustainable road markings.
- Durability of road markings is key to safe resources and CO<sub>2</sub> emissions along the whole life cycle.







# RÖHM

TRADITIONALLY  
**INNOVATIVE**



## **II. Prospekte**

**H33-4            Straßenmarkiermaschine**

**H26-4            Straßenmarkiermaschine**

**H18-2            Straßenmarkiermaschine**

**H17                Straßenmarkiermaschine**

**H9-1              Straßenmarkiermaschine**

**ID-Serie        Kocher**

**MALCON - Strichteilungs-Elektronik**

**2K Kaltplastik / Kaltspritzplastik Systeme**

**MultiDotLine® Universal Extruder**

**Dosiertechnik**



## **II. Leaflets**

<b>H33-4</b>	<b>Road Marking Machine</b>
<b>H26-4</b>	<b>Road Marking Machine</b>
<b>H18-2</b>	<b>Road Marking Machine</b>
<b>H17</b>	<b>Road Marking Machine</b>
<b>H9-1</b>	<b>Road Marking Machine</b>
<b>ID Series</b>	<b>Preheater</b>

**MALCON Line gap electronic**

**2c cold plastic / sprayable cold plastic systems**

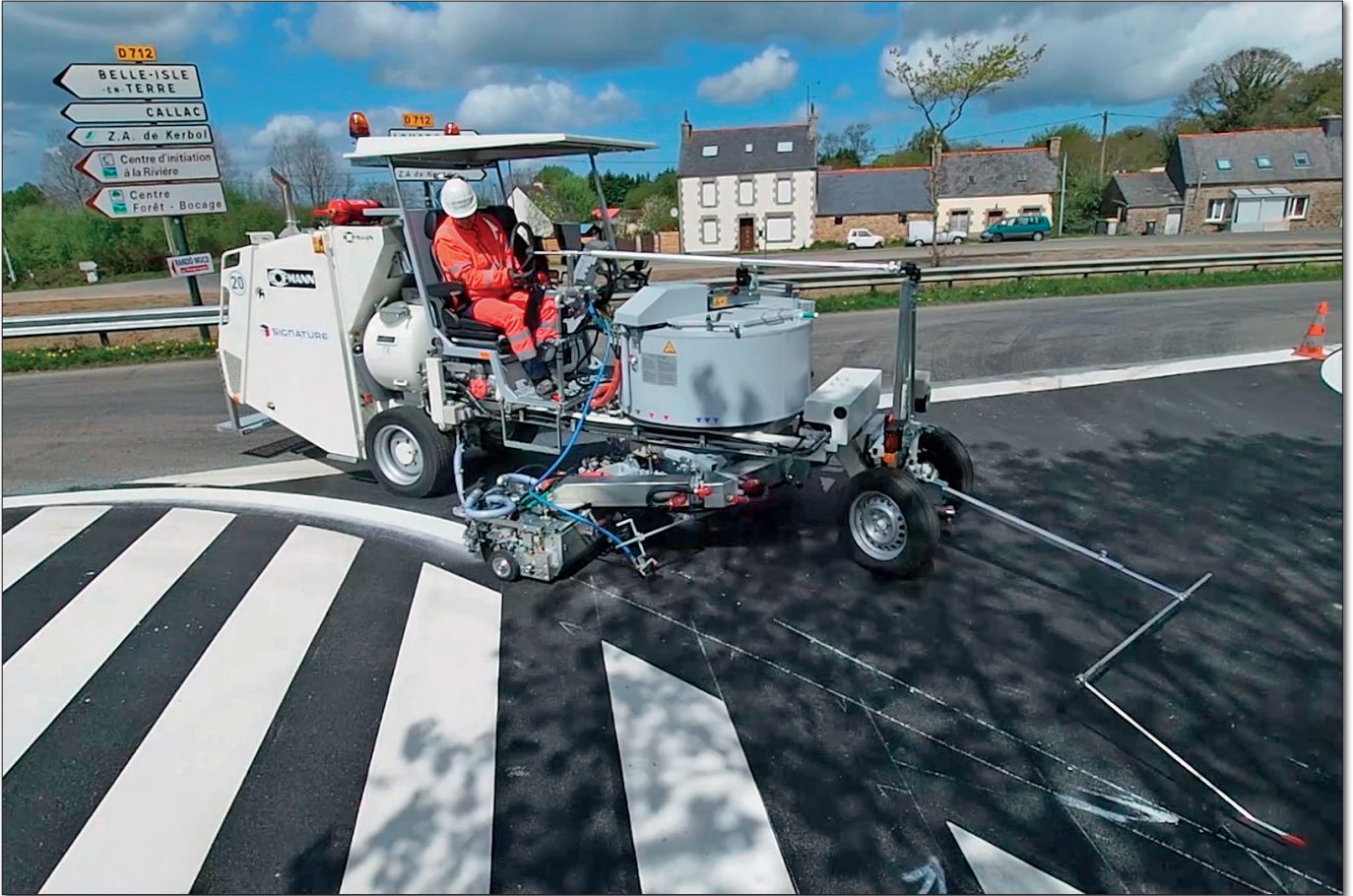
**MultiDotLine® Universal Extruder**

**Metering technology**

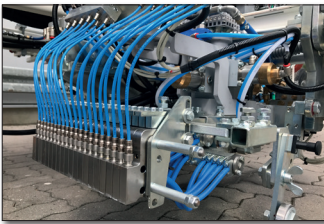




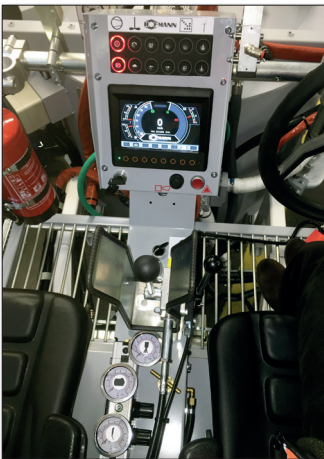
## H33-4



①



②



③

**Die kompakteste Markiermaschine mit sehr großen Kapazitäten und sehr guter Steigfähigkeit.**

- Robuste, hocheffektive 7 t Baumaschinen-Achse mit hydraulisch schaltbaren Geschwindigkeitsbereichen kombiniert mit einem Schnellläufer-Hydraulik Motor.
- Kühlsystem mit automatischer Anpassung der Lüfterdrehzahl an Umgebungstemperatur und Maschinenbelastung (Geräuschreduktion bei normaler Maschinenbelastung und höhere Kühlleistung bei extremer Maschinenbelastung).
- Einlass für gesamte Kühlluft auf der Maschinenoberseite - weit entfernt vom Spritznebel.
- Zwei druckbeaufschlagte Perlbehälter. Einfüllöffnungen für Glasperlen an Maschinenaußenseiten in optimaler Einfüllhöhe.
- Bedienerstand mit allen Bedienelementen nach beiden Seiten verschiebbar, ohne vorherigen Anbau von Führungsschienen.
- Anordnung der Bedien- und Überwachungselemente entsprechend individueller Wünsche leicht zu verändern. Verschiebbarer, leicht ausziehbarer Pistolenträger für Mittel- und Seitenmarkierungen.
- Gute Zugänglichkeit zur Maschinenanlage bei Servicearbeiten. Große Bodenfreiheit erleichtert auch Servicearbeiten von unten.
- Ausgezeichnete Rundumsicht, auch bei Rückwärtsfahrt.
- Option: Palettierbarkeit der einzelnen Applikationseinheiten (Wechselbehälter) mit geringstem Aufwand durch Schnellverschlussysteme und Baukastenprinzip.

① H33-4 Markierungsmaschine mit drucklosem Behälter (570 ltr) für Thermoplastik mit MultiDotLine® Universal Extruder, schwenkbar unter dem Behälter, Extruder 50 cm

② 2K-Kaltplastik mit Balgpumpe, System Spotflex®, M98:2

③ Bordcomputer inkl. Strichlängenelektronik ELC4

# H33-4

Kombinationen  
möglich!



## ROAD MARKING SYSTEMS

### Technische Daten

4-Zylinder 3800 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbodieselmotor,  
wassergekühlt

#### Variante I:

Non-Label (entspricht **EU Stage II** bzw. (US) EPA Tier 2)  
74,0 kW bei 2600 U/min

#### Variante II:

Schadstoffarm **EU Stage V** bzw. (US) EPA Tier 4 mit Dieselloxidationskatalysator (DOC) und Dieselpartikelfilter (DPF) sowie SCR-Katalysator mit AdBlue® und Ladeluftkühlung  
86,4 kW bei 2600 U/min

Kraftstofftank: 150 ltr  
in Sicherheitszone über  
der Hinterachse

Hydrauliköltank: 85 ltr

Luftleistung, wahlweise:  
2800 - 3500 ltr/min  
bei 7,5 bar;  
Druckluftkühler

#### Fahrtrieb:

- hydraulisch stufenlos
- wirkt gleichzeitig als Betriebsbremse.
- Geschwindigkeitsbereiche:  
2: 0-5,3 / 0-19,5 km/h  
4: 0-4,3 / 0-6,5 /  
0-16,0 / 0-24,5 km/h

Nebenabtriebe für bis zu 5  
Hydraulikpumpen, für diverse  
Antriebe wie Material-Dosier-  
pumpen, Rührwerke etc.

Druckperbehälter:  
2 x 160 ltr (bis max. 3 bar)

Maße (L x B x H mm):  
5 300 - 6 100 x 1 340 x 2 380  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht, ausgerüstet:  
ca. 2600 - 4400 kg

Max. Steigungswinkel/-grad:  
50 % (26°) bei 6500 kg bei  
geringer Geschwindigkeit

Zulässiges Gesamtgewicht:  
ca. 6800 kg

### A Kaltfarben

#### Behälter

bis 1080 ltr \*  
im Längseinbau:  
bis 385 ltr \*  
(schwenkbarer Druckbehälter)

Druckbehälter 540- und 1000 ltr sind geeignet zur Ausrüstung mit Universalpumpe (bis 24 ltr/min Pumpenleistung) können deshalb auch drucklos betrieben werden.

Die HOFMANN Universalpumpe ist sowohl für das Hochdruck-Spritzverfahren im Airless-Bereich, als auch für das Zerstäuberluft-Spritzverfahren im Niederdruckbereich, für Nicht-Airless Farben mit und ohne eingemischte Glasperlen, geeignet.

(siehe Information 374 und 382)

### A 2K-Kaltplastiken

#### Behälter

Kaltspritzplastiken: bis 1000 ltr \*

#### A Kaltplastiken: bis 650 ltr \*

Druckbehälter 540- und 1000 ltr (nur 98:2) sind geeignet zur Ausrüstung mit Universalpumpe (bis 24 ltr/min Pumpenleistung) können deshalb auch drucklos betrieben werden.

#### Kaltspritzplastiken 1:1 und 98:2

Universalpumpe für Hochdruck-Spritzverfahren im Airless-Bereich und Niederdruck-(Zerstäuberluft) Spritzverfahren im Airspray-Bereich, verwendbar. Im Airspray-Bereich auch mit Nicht-Airless Kaltspritzplastiken mit und ohne eingemischte Glasperlen nutzbar.

(siehe Information 374, 387)

#### Extrdb. Kaltplastiken 1:1 und 98:2

Glatt-, Struktur- (Agglomerat-), Spotflex®- (Balgpumpen- oder Druckbehälter-System) sowie Profilmarkierungen (Ziehschuh-System) bis zu einer Schichtdicke von 15 mm (materialabhängig).

(siehe Information 384, 385)

### A Thermoplastiken

#### Behälter

extrudierbare Thermoplastiken: bis 600 ltr \*  
Behälter beheizt mit Propangas oder Dieselöl.

Offene Thermoplastikmarkeure mit Ölmantel und Propangas- oder Dieselölbeheizung, mit auswechselbaren Verschlüssen für Linienbreiten von 10-50 cm sowie Ausrüstungen für profilierte Markierungen.

(siehe Information 279)

Geschlossene Thermoplastikmarkeure mit Beheizung direkt vom Behälter aus, mit Ölumwälzpumpe.

Thermoplastikextruder für Einzel-, Doppel- und Dreifachlinien variabler Breite, für durchgehende / unterbrochene Linien gleichzeitig sowie Agglomerat- (MultiDotLine® Universal Extruder / MultiDotLine®-Plus) und Profilmarkierungen. Vorhandene Klappenextruder sind durch modularen Aufbau jederzeit veränderbar, um unterschiedlichste Glatt- und Profilmarkierungen ausführen zu können.

(siehe Information 279, 343, 430)

Kombinationen von extrudierbarer Thermoplastik im Extruder- oder Ziehschuhbetrieb (drucklos) mit spritzbarer Thermoplastik mit Dosierpumpe (drucklos) oder druckbeaufschlagten Behälter möglich.

### A Spritzbare Thermoplastiken

#### Behälter

spritzbare Thermoplastiken: bis 800 ltr \*  
Behälter beheizt mit Propangas oder Dieselöl.

Pistolenräger für mehrere Spritzpistolen zwischen linker und rechter Maschinenseite stufenlos verschiebbar.

Thermalöl-Zirkulationspumpe und Wärmetauscher für die Erhitzung der Zerstäuberluft zur Verbesserung der Verspritzbarkeit des Materials.

Bei Druckbehälter 300 ltr ist eine Behälterwand zur leichteren Reinigung abnehmbar.

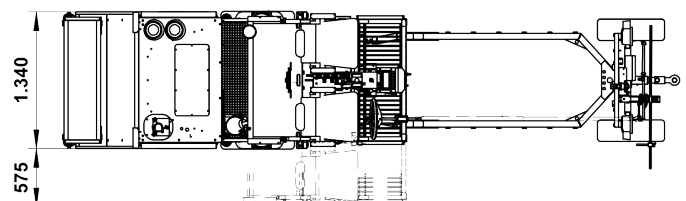
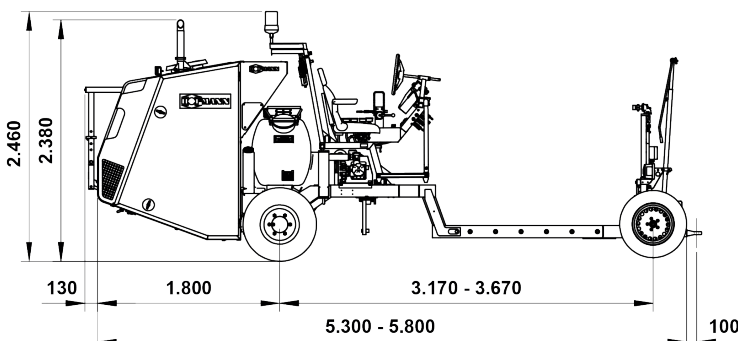
Bei Luftdruckabfall schließt automatisch ein Notventil am Behälterausgang.

Kombinationen von spritzbarer Thermoplastik mit Dosierpumpe (drucklos) oder druckbeaufschlagten Behälter mit extrudierbarer Thermoplastik im Extruder- oder Ziehschuhbetrieb (drucklos) möglich.

### A Wegabhängige Markierung (AMAKOS®) unter bestimmten Voraussetzungen einsetzbar:

Konstante Schichtdicke unabhängig von der Arbeitgeschwindigkeit oder manuelle Einstellungen sind wählbar.

(siehe Information 396)



\*Sondermaße auf Anfrage

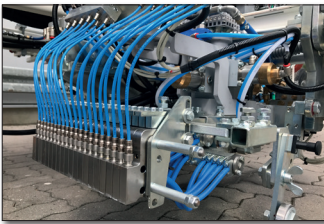




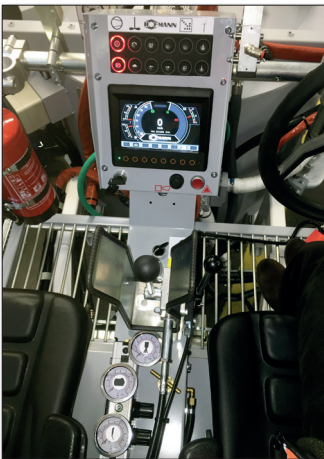
# H33-4



①



②



③

**Most compact machine with very high capacities and excellent hill climbing ability.**

- Robust, high-effective 7-ton construction machine axle with hydraulically switchable speed ranges combined with a high-speed hydraulic motor.
- Cooling system with automatic adaption of ventilator speed to ambient temperature and machine load (noise reduction at normal machine load and higher cooling performance at extreme machine load).
- Inlet of whole cooling air from upper side of the machine - far away from spray mist.
- Two pressurised glass bead tanks. Filling openings for glass beads at the side of the machine in ideal filling height.
- Cockpit with all operating elements laterally adjustable without the need to install guides.
- Arrangement of operating and supervising instruments can be easily modified according to individual requirements. Adjustable, easy extractable spraygun support for center- and edge line markings.
- Engine compartment easily accessible for service work. High ground clearance also eases service works from below.
- Excellent panoramic view, also when driving backwards.
- Available as an option: Individual application units are exchangeable (exchangeable container) with low effort by quick opening device systems and modular design principle.

- ① H33-4 with pressureless container (570 l) for thermoplastics with Multi-DotLine® Universal Extruder, swiveling under the container, extruder 50 cm
- ② 2-component cold plastics with bellow pump, Spotflex® system, M98:2
- ③ On-board computer and line gap electronic ELC4



# H33-4



## ROAD MARKING SYSTEMS

### Technical Data

4-cylinder 3800 cm<sup>3</sup>, Kubota Turbo diesel engine, water-cooled

#### Version I:

Non-Label (comparable to **EU Stage II** resp. (US) EPA Tier 2) 74,0 kW at 2600 rpm

#### Version II:

Low-emission **EU Stage V** resp. (US) EPA Tier 4 with diesel oxidation catalyst (DOC) and Diesel Particulate Filter (DPF) as well as SCR catalytic converter with AdBlue<sup>®</sup> and intercooler 86,4 kW at 2600 rpm

Fuel tank: 150 l in safety zone above rear axle

Hydraulic oil tank: 85 l

Air output, alternatively: 2800 - 3500 l/min at 7,5 bar; compressed-air cooler

Drive unit:

- infinitely variable hydraulic drive
- acts simultaneously as service brake
- speed ranges:  
2: 0-5,3 / 0-19,5 km/h  
4: 0-4,3 / 0-6,5 / 0-16,0 / 0-24,5 km/h

Power-take-offs for up to 5 hydraulic pumps, for several drives like material metering pumps, agitators etc.

Pressure glass bead container tank:

2 x 160 l (up to max. 3 bar)

Dimensions approx. (mm): 5 300 - 6 100 x 1 340 x 2 380 (dependent on equipment)

Weight, equipped: approx. 2 600 - 4 400 kg approx. 5 730 - 9 700 lbs

Max. gradient angle: 50 % (26°) at 6 500 kg/14 330 lbs at low speed

Total admissible weight: approx. 6 800 kg approx. 14 991 lbs

### **A** Cold paints

#### Containers

up to 1080 l \* mounted longitudinally: up to 385 l \* (swivel-mounted pressure container)

540- and 1000 l pressure container are suitable for equipment with universal pump (up to 24 l/min pump capacity), can be operated also unpressurised.

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray).

Using the Airspray method the pump is also suitable for non-airless paints with or without mixed-in glass beads.

(see information n° 374 and 382)

### **A** 2-component cold plastics-

#### Containers

sprayable cold plastics: up to 1 000 l \*

#### **A** cold plastics: up to 650 l \*

540- and 1000 l pressure container (only 98:2) are suitable for equipment with universal pump (up to 24 l/min pump capacity), can be operated also unpressurised.

#### Sprayable cold plastics 1:1 and 98:2

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray). Using the Airspray method the pump is also suitable for non-airless sprayable cold plastics with or without mixed-in glass beads.

(see information n° 374, 387)

Extrud. cold plastics 1:1 and 98:2 Plain, structured (agglomerate) and Spotflex<sup>®</sup> (bellow pump or pressurised container system) as well as profiled markings (screed box system) up to 15 mm line thickness (depending on material).

(see information n° 384, 385)

### **A** Thermoplastics

#### Containers

extrudable thermoplastics: up to 600 l \* Container heated by LPG or diesel oil.

Open thermoplastic screed boxes with oil jacket and LPG- or diesel oil heating, incl. exchangeable shutters for line widths from 10-50 cm as well as equipments for profiled markings.

(see information n° 279)

Closed thermoplastic screed boxes heated directly from container, with oil circulation pump.

Thermoplastic extruder for single-, double- and triple lines of variable width, for simultaneous application of continuous / interrupted lines as well as for agglomerate- (MultiDotLine<sup>®</sup> Universal Extruder / MultiDotLine<sup>®</sup>-Plus) and profiled markings. Due to its modular design, existing extruders can be modified at any time in order to execute different plain- and profiled markings

(see information n° 279, 343, 430)

Combinations of extrudable thermoplastic (extruder- or screed box) and sprayable thermoplastic with metering pump (pressureless) or pressurised containers possible.

### **A** Sprayable thermoplastics

#### Containers

sprayable thermoplastics: up to 800 l \* Container heated by LPG or diesel oil.

Gun support for several spray guns infinitely laterally adjustable between left and right side of machine.

Heat transfer oil circulating pump and heat exchanger for heating of atomising air for improvement of material sprayability.

300 l pressurised container: container wall detachable for easy cleaning.

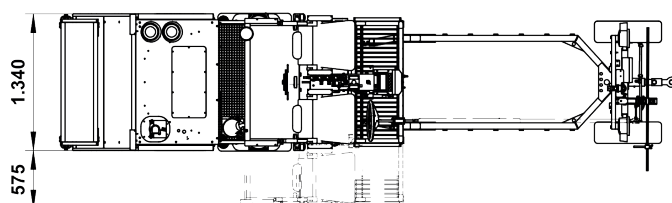
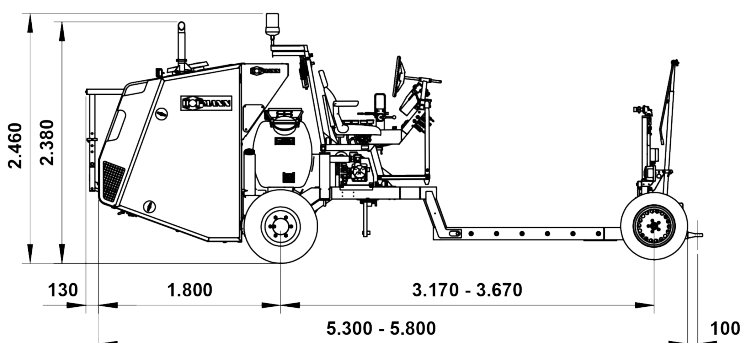
In case of an air pressure drop an emergency valve closes automatically.

Combinations of sprayable thermoplastic with metering pump (pressureless) or pressurised containers and extrudable thermoplastic applied by extruder or screed box (pressureless) possible.

### **A** Marking with control governed by travelled distance

(AMAKOS<sup>®</sup>) can be used under certain circumstances:

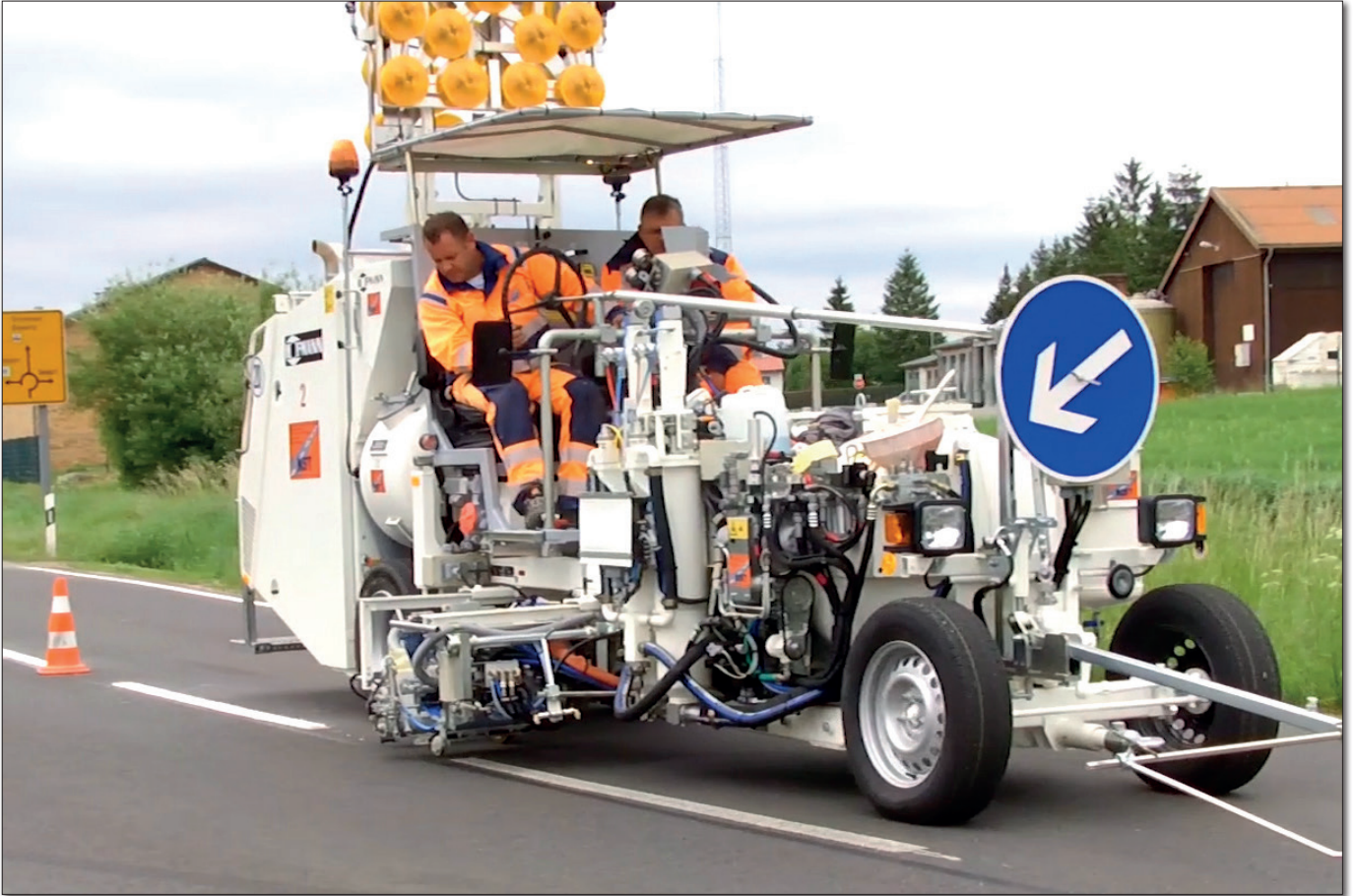
Constant line thickness irrespective of marking speed as well as manual adjustments are selectable. (see information n° 396)



\*Customised sizes upon request



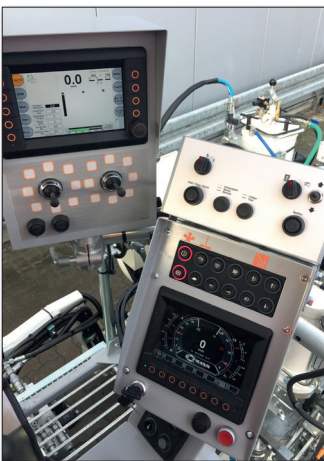
H26-4



①



②



③

**Eine kompakte Maschine mit großen Kapazitäten.**

- Robuste, hocheffektive 7 t Baumaschinen-Achse mit hydraulisch schaltbaren Geschwindigkeitsbereichen kombiniert mit einem Schnellläufer-Hydraulik Motor.
- Kühlsystem mit automatischer Anpassung der Lüfterdrehzahl an Umgebungstemperatur und Maschinenbelastung (Geräuschreduktion bei normaler Maschinenbelastung und höhere Kühlleistung bei extremer Maschinenbelastung).
- Einlass für gesamte Kühlluft auf der Maschinenoberseite - weit entfernt vom Spritznebel.
- Zwei druckbeaufschlagte Perlbekälter. Einfüllöffnungen für Glasperlen an Maschinenaußenseiten in optimaler Einfüllhöhe.
- Bedienerstand mit allen Bedienelementen nach beiden Seiten verschiebbar, ohne vorherigen Anbau von Führungsschienen.
- Anordnung der Bedien- und Überwachungselemente entsprechend individueller Wünsche leicht zu verändern. Verschiebbarer, leicht ausziehbarer Pistolenträger für Mittel- und Seitenmarkierungen.
- Gute Zugänglichkeit zur Maschinenanlage bei Servicearbeiten. Große Bodenfreiheit erleichtert auch Servicearbeiten von unten.
- Ausgezeichnete Rundumsicht, auch bei Rückwärtsfahrt.
- Option: Palettierbarkeit der einzelnen Applikationseinheiten (Wechselbehälter) mit geringstem Aufwand durch Schnellverschlußsysteme und Baukastenprinzip.

① H26 Markierungsmaschine mit Druckbehälter (650 ltr) für 2K Kaltplastiken mit Balgpumpe für stochastische Agglomerate, Spotflex® und Profile, M98:2

② Heckwanne sowie Kraftstoff Einfüllstutzen

③ Bordcomputer und Strichlängenelektronik MALCON4

### Technische Daten

4-Zylinder 3800 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbodieselmotor,  
wassergekühlt

#### Variante I:

Non-Label (vergleichbar  
**EU Stage II** bzw. (US) EPA  
Tier 2) 74,0 kW bei 2600 U/min

#### Variante II:

Schadstoffarm **EU Stage V** bzw.  
(US) EPA Tier 4 mit  
Dieseloxidationskatalysator (DOC)  
und Dieselpartikelfilter (DPF)  
55,4 kW bei 2200 U/min

Kraftstofftank: 150 ltr  
in Sicherheitszone über  
der Hinterachse

Hydrauliköltank: 85 ltr

Luftleistung, wahlweise:  
1300 - 2400 ltr/min  
bei 7,5 bar;  
Druckluftkühler

Fahrertrieb:

- hydraulisch stufenlos
- wirkt gleichzeitig als Betriebsbremse
- Geschwindigkeitsbereiche:  
2: 0-5,3 / 0-19,5 km/h  
4: 0-4,3 / 0-6,5 /  
0-16,0 / 0-24,5 km/h

Nebenabtriebe für bis zu 5  
Hydraulikpumpen, für diverse  
Antriebe wie Material-Dosier-  
pumpen, Rührwerke etc.

Druckperbehälter:  
2 x 160 ltr (bis max. 3 bar)

Maße (L x B x H mm):  
5 300 - 6 100 x 1 340 x 2 380  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht, ausgerüstet:  
ca. 2400 - 4200 kg

Max. Steigungswinkel/-grad:  
50 % (26°) bei 5500 kg bei  
geringer Geschwindigkeit

Zulässiges Gesamtgewicht:  
ca. 6800 kg

### **A** Kaltfarben Behälter bis 920 ltr \*

im Längseinbau: bis 385 ltr \*  
(schwenkbarer Druckbehälter).

Druckbehälter 460- und 800 ltr  
sind geeignet zur Ausrüstung  
mit Universalpumpe (bis 24 ltr/  
min Pumpenleistung), können  
deshalb auch drucklos betrieben  
werden.

Die HOFMANN Universal-  
pumpe ist sowohl für das  
Hochdruck-Spritzverfahren im  
Airless-Bereich, als auch für das  
Zerstäuberluft-Spritzverfahren  
im Niederdruckbereich, für  
Nicht-Airless Farben mit und  
ohne eingemischte Glasperlen,  
geeignet.

(siehe Information 374 und 382)

### **A** 2K-Kaltplastiken Behälter Kaltspritzplastiken: bis 800 ltr \*

Kaltplastiken: bis 600 ltr \*

Druckbehälter 460- und 800  
ltr (nur 98:2) sind geeignet zur  
Ausrüstung mit Universalpumpe  
(bis 24 ltr/min Pumpenleistung),  
können deshalb auch drucklos  
betrieben werden.

Kaltspritzplastiken 1:1 und 98:2  
Universalpumpe für Hoch-  
druck-Spritzverfahren im  
Airless-Bereich und Nieder-  
druck- (Zerstäuberluft) Spritz-  
verfahren im Airspray-Bereich,  
verwendbar. Im Airspray-Bereich  
auch mit Nicht-Airless Kaltspritz-  
plastiken mit und ohne einge-  
mischte Glasperlen nutzbar.  
(siehe Information 374, 387)

#### Extrudierbare Kaltplastiken 1:1 und 98:2

Glatt-, Struktur- (Agglomerat-),  
Spotflex®- (Balgpumpen- oder  
Druckbehälter-System) sowie  
Profilmarkierungen (Ziehschuh-  
System) bis zu einer Schichtdicke  
von 15 mm (materialabhängig).  
(siehe Information 384, 385)

### **A** Thermoplastiken Behälter extrudierbare Thermoplastiken: bis 500 ltr \*

Behälter beheizt mit Propangas  
oder Dieselöl.

Offene Thermoplastikmarkeure  
mit Ölmantel und Propangas-  
oder Dieselölbeheizung, mit  
auswechselbaren Verschlüssen  
für Linienbreiten von 10-50 cm  
sowie Ausrüstungen für profi-  
lierte Markierungen.  
(siehe Information 279)

Geschlossene Thermoplastik-  
markeure mit Beheizung direkt  
vom Behälter aus, mit Ölum-  
wälzpumpe.

Thermoplastikextruder für Ein-  
zel-, Doppel- und Dreifachlinien  
variabler Breite, für durchge-  
hende / unterbrochene Linien  
gleichzeitig sowie für Agglo-  
merat- (MultiDotLine® Univer-  
sal Extruder / MultiDotLine®-Plus)  
und Profilmarkierungen. Vor-  
handene Klappenextruder  
sind durch modularen Auf-  
bau jederzeit veränderbar, um  
unterschiedlichste Glatt- und  
Profilmarkierungen ausführen  
zu können.  
(siehe Information 279, 343, 430)

Kombinationen von extrudierba-  
rer Thermoplastik im Extruder-  
oder Ziehschuhbetrieb (drucklos)  
mit spritzbarer Thermoplastik mit  
Dosierpumpe (drucklos) oder druck-  
beaufschlagten Behälter möglich.

### **A** Spritzbare Thermoplastiken- Behälter spritzbare Thermoplastiken: bis 600 ltr \*

Behälter beheizt mit Propangas  
oder Dieselöl.

Pistolenträger für mehrere  
Spritzpistolen zwischen linker  
und rechter Maschinenseite  
stufenlos verschiebbar.

Thermalöl-Zirkulationspumpe  
und Wärmetauscher für die  
Erhitzung der Zerstäuberluft zur  
Verbesserung der Verspritzbar-  
keit des Materials.

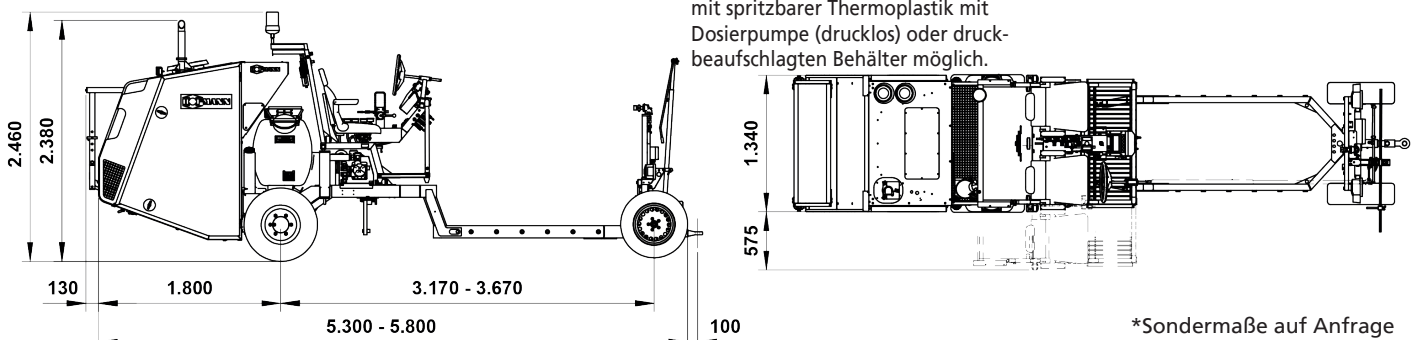
Bei Druckbehälter 300 ltr ist  
eine Behälterwand zur leichte-  
ren Reinigung abnehmbar.

Bei Luftdruckabfall schließt  
automatisch ein Notventil am  
Behälterausgang.

Kombinationen von spritzbarer  
Thermoplastik mit Dosierpumpe  
(drucklos) oder druckbeauf-  
schlagten Behälter mit extru-  
dierbarer Thermoplastik im  
Extruder- oder Ziehschuhbetrieb  
(drucklos) möglich.

### **A** Wegabhängige Markierung (AMAKOS®) unter bestimmten Voraussetzungen einsetzbar:

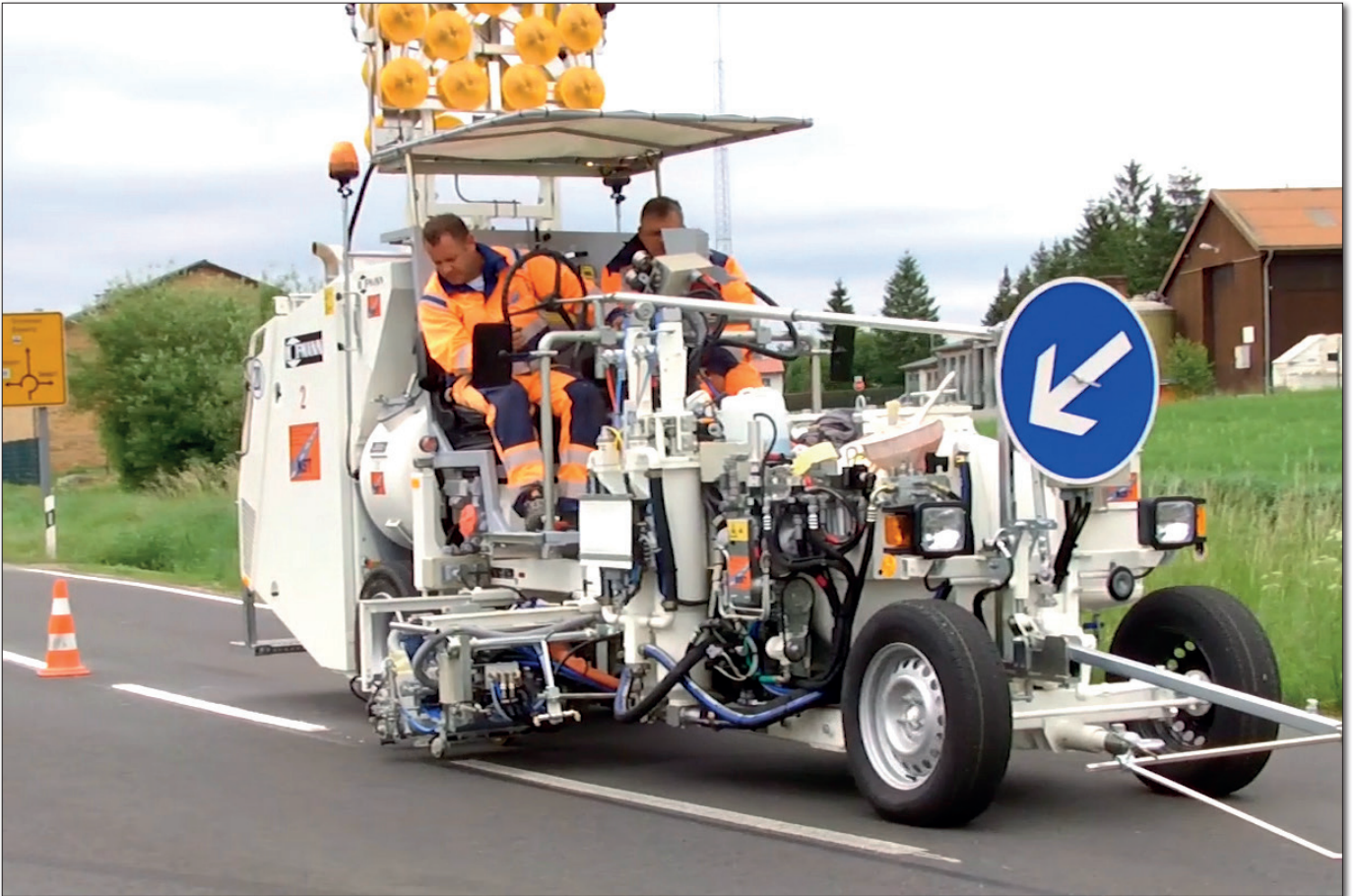
Konstante Schichtdicke unab-  
hängig von der Arbeitsge-  
schwindigkeit oder manuelle  
Einstellungen sind wählbar.  
(siehe Information 396)







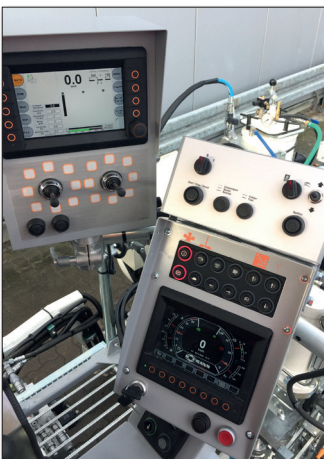
# H26-4



①



②



③

### A compact machine with high capacities.

- Robust, high-effective 7-ton construction machine axle with hydraulically switchable speed ranges combined with a high-speed hydraulic motor.
- Cooling system with automatic adaption of ventilator speed to ambient temperature and machine load (noise reduction at normal machine load and higher cooling performance at extreme machine load).
- Inlet of whole cooling air from upper side of the machine - far away from spray mist.
- Two pressurised glass bead tanks. Filling openings for glass beads at the side of the machine in ideal filling height.
- Cockpit with all operating elements laterally adjustable without the need to install guides.
- Arrangement of operating and supervising instruments can be easily modified according to individual requirements. Adjustable, easy extractable spraygun support for center- and edge line markings.
- Engine compartment easily accessible for service work. High ground clearance also eases service works from below.
- Excellent panoramic view, also when driving backwards.
- Available as option: Individual applications units are exchangeable (exchangeable container) with low effort by quick opening device systems and modular design principle.

① H26 Road marking machine with pressurised container (650 l) for 2-component cold plastics with bellow pump for stochastic agglomerates, Spottflex® and profiled markings, M98:2

② Rear unit as well as fuel filler neck

③ On-board computer and line-gap electronic MALCON4

# H26-4



## ROAD MARKING SYSTEMS

### Technical Data

4-cylinder 3800 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbo diesel engine,  
water-cooled

#### Version I:

Non-Label (comparable to **EU Stage II** resp. (US) EPA Tier 2)  
74,0 kW at 2600 rpm

#### Version II:

Low-emission **EU Stage V**  
resp. (US) EPA Tier 4  
with diesel oxidation catalyst  
(DOC) and Diesel Particulate  
Filter (DPF)  
55,4 kW at 2200 rpm

Fuel tank: 150 l  
in safety zone above rear axle

Hydraulic oil tank: 85 l

Air output, alternatively:  
1300 - 2400 l/min at 7,5 bar;  
compressed-air cooler

Drive unit:

- infinitely variable hydraulic drive
- acts simultaneously as service brake
- speed ranges:  
2: 0-5,3 / 0-19,5 km/h  
4: 0-4,3 / 0-6,5 /  
0-16,0 / 0-24,5 km/h

Power-take-offs  
for up to 5 hydraulic pumps,  
for several drives like material  
metering pumps, agitators etc.

Pressure glass bead container  
tank:  
2 x 160 l (up to max. 3 bar)

Dimensions approx. (mm):  
5 300 - 6 100 x 1 340 x 2 380  
(dependent on equipment)

Weight, equipped:  
approx. 2400 - 4200 kg  
approx. 5290 - 9260 lbs

Max. gradient angle:  
50 % (26°) at 5500 kg/12 125 lbs  
at low speed

Total admissible weight:  
approx. 6800 kg  
approx. 14991 lbs

### A Cold paints

Containers  
up to 920 l \*

mounted longitudinally:  
up to 385 l \*  
(swivel-mounted pressure con-  
tainer).

460 l- and 800 l pressure con-  
tainer are suitable for equip-  
ment with universal pump (up  
to 24 l/min pump capacity), can  
be operated also unpressurised.

Universal pump suitable for  
high-pressure spraying method  
(Airless) and low-pressure spray-  
ing method (atomising-air-  
spraying method/Airspray).

Using the Airspray method the  
pump is also suitable for non-  
airless paints with or without  
mixed-in glass beads.  
(see information n° 374 and 382)

A Marking with control governed  
by travelled distance  
(AMAKOS®) can be used under  
certain circumstances:

Constant line thickness irrespec-  
tive of marking speed as well as  
manual adjustments are  
selectable. (see information n° 396)

### A 2-component cold plastics

Containers  
sprayable cold plastics:  
up to 800 l \*

A cold plastics: up to 600 l \*

460 l and 800 l pressure con-  
tainer (only 98:2) are suitable  
for equipment with univer-  
sal pump (up to 24 l/min pump  
capacity), can be operated also  
unpressurised.

Sprayable cold plastics 1:1 and  
98:2 Universal pump suitable for  
high-pressure spraying method  
(Airless) and low-pressure spray-  
ing method (atomising-air-  
spraying method/Airspray).

Using the Airspray method the  
pump is also suitable for non-  
airless sprayable cold plastics  
with or without mixed-in glass  
beads. (see information n° 374, 387)

Extrud. cold plastics 1:1 and 98:2  
Plain, structured (agglomerate),  
Spotflex® (bellow pump or pres-  
surised container system) as well  
as profiled markings (screed box  
system) up to 15 mm line thick-  
ness (depending on material).  
(see information n° 384, 385)

### A Thermoplastics

Containers  
extrudable thermoplastics:  
up to 500 l \*  
heated by LPG or diesel oil.

Open thermoplastic screed  
boxes with oil jacket and LPG-  
or diesel oil heating, incl.  
exchangeable shutters for line  
widths from 10-50 cm as well as  
equipments for profiled mark-  
ings.  
(see information n° 279)

Closed thermoplastic screed  
boxes heated directly from  
container, with oil circulation  
pump.

Thermoplastic extruder for sin-  
gle-, double- and triple lines of  
variable width, for simultane-  
ous application of continuous /  
interrupted lines as well as for  
agglomerate- (MultiDotLine®  
Universal Extruder/ MultiDotLine®  
Plus) and profiled markings.  
Due to its modular design, exist-  
ing extruders can be modified  
at any time in order to execute  
different plain- and profiled  
markings  
(see information n° 279,343,430)

Combinations of extrudable ther-  
moplastic (extruder- or screed box)  
and sprayable thermoplastic with  
metering pump (pressureless) or  
pressurised containers possible.

### A Sprayable thermoplastics

Containers  
sprayable thermoplastics:  
up to 600 l \*  
heated by LPG or diesel oil.

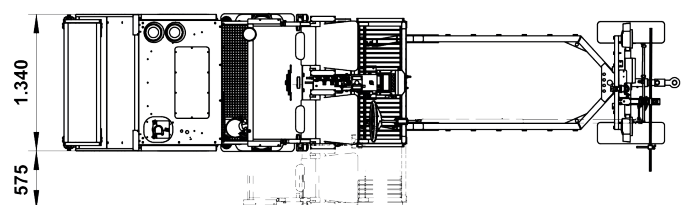
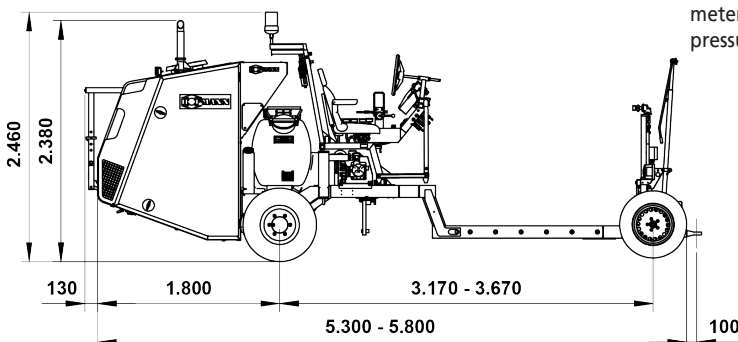
Gun support for several spray  
guns infinitely laterally adjust-  
able between left and right side  
of machine.

Heat transfer oil circulat-  
ing pump and heat exchanger  
for heating of atomiser air  
for improvement of material  
sprayability.

300 l pressurised container:  
container wall detachable for  
easy cleaning.

In case of an air pressure drop  
an emergency valve automati-  
cally closes.

Combinations of sprayable ther-  
moplastic with metering pump  
(pressureless) or pressurised  
containers and extrudable ther-  
moplastic applied by extruder  
or screed box (pressureless) pos-  
sible.



\*Customised sizes upon request

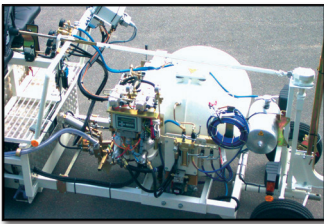




# H18-2



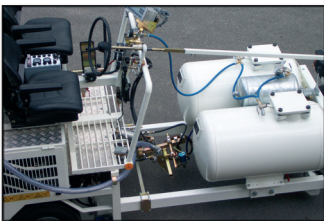
①



②



③



④

**Eine kompakte, schmale und wendige Maschine mit mittleren Kapazitäten.**

- Hydraulischer Fahrtrieb mit Radmotoren für stufenlose Geschwindigkeitsregelung. Hydraulische Lamellen-Feststellbremse.
- Kühlsystem mit automatischer Anpassung der Lüfterdrehzahl an Umgebungstemperatur und Maschinenbelastung (Geräuschreduktion bei normaler Maschinenbelastung und höhere Kühlleistung bei extremer Maschinenbelastung).
- Einlass für gesamte Kühlluft auf der Maschinenoberseite - weit entfernt vom Spritznebel.
- Ein druckbeaufschlagter Perlbbehälter.
- Bedienungsstand mit allen Bedienelementen nach beiden Seiten stufenlos verschiebbar, ohne vorherigen Anbau von Führungsschienen.
- Freie Sicht bei Mittel- und Seitenmarkierungen.
- Palettierbarkeit der einzelnen Applikationseinheiten (Wechselbehälter) oder Austausch des Vorderrahmens inkl. Applikationseinheit mit geringstem Aufwand durch Schnellverschlusssysteme und Baukastenprinzip.
- Gute Zugänglichkeit zur Maschinenanlage bei Servicearbeiten.
- Ausgezeichnete Rundumsicht, auch bei Rückwärtsfahrt.
- Abgasrohr unter der Maschine und Verstellbarkeit des Abgasrohr-Auslasses je nach Einsatzzweck.
- Ausklappbare Aufstiegsleiter am Sitzträger.

- ① H18 Balgpumpensystem (460 ltr) mit Spotflex®System, M98:2 und elektrischer Perlschleuder
- ② Kaltfarbe Airless, mit Pumpe, je 2 Farbspritz- und Perlpistolen, 450 ltr
- ③ MultiDotLine® Universal-Extruder, 30cm
- ④ Kaltfarbe Airspray (Niederdruck), je 1 Farbspritz- und Perlpistole, 2 x 225 ltr



### Technische Daten

4-Zylinder 2400 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbodieselmotor,  
wassergekühlt,

#### Variante I:

Non-Label (entspricht EU Stage IIIA  
bzw. (US) EPA Tier 4 Interim)  
44,0 kW bei 2700 U/min

#### Variante II:

schadstoffarm EU Stage V  
bzw. (US) EPA Tier 4  
mit Dieseloxydationskatalysator  
(DOC) und Dieselpartikelfilter (DPF)  
48,6 kW bei 2700 U/min

Kraftstofftank: 75 ltr  
in Sicherheitszone  
vor der Hinterachse

Hydrauliköltank: 65 ltr

Luftleistung, wahlweise:  
1300 bis 2200 ltr/min  
bei 7,5 bar; Druckluftkühler

Fahrtrieb:

- hydraulisch stufenlos
- wirkt gleichzeitig als Betriebsbremse
- Geschwindigkeitsbereich: 0 – 20,0 km/h

Nebenabtriebe für bis zu 3  
Hydraulikpumpen, für diverse  
Antriebe wie Material-Dosier-  
pumpen, Rührwerke etc.

Druckperlbehälter:  
170 ltr (max. 0,8 bar)

Maße (L x B x H mm):  
4260 bis 5600 x 1260 x 2300  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht, ausgerüstet:  
ca. 2000 - 2600 kg

Zulässiges Gesamtgewicht:  
ca. 4000 kg

### **A** Kaltfarben Behälter bis 540 ltr\*

Der 540 ltr-Druckbehälter ist  
geeignet zur Ausrüstung mit  
Universalpumpe  
(bis 18 ltr/min Pumpenleistung),  
kann deshalb auch drucklos  
betrieben werden.

Die HOFMANN Universal-  
pumpe ist sowohl für das  
Hochdruck-Spritzverfahren im  
Airless-Bereich, als auch für das  
Zerstäuberluft-Spritzverfahren  
im Niederdruckbereich, für  
Nicht-Airless Farben mit und  
ohne eingemischte Glasperlen,  
geeignet.

(siehe Information Nr. 374 und 382)

**A** (AMAKOS®) unter bestimmten  
Voraussetzungen einsetzbar:  
Konstante Schichtdicke unab-  
hängig von der Arbeitsge-  
schwindigkeit oder manuelle  
Einstellungen sind wählbar.

(siehe Information Nr. 396)

### **A** 2K-Kaltplastiken Behälter Kaltspritzplastiken: bis 540 ltr\*

**A** Kaltplastiken:  
bis 540 ltr\*

Druckbehälter 460- und 540 ltr  
(nur 98:2) sind geeignet zur Aus-  
rüstung mit Universalpumpe  
(bis 18 ltr/min Pumpenleistung),  
können deshalb auch drucklos  
betrieben werden.

Kaltspritzplastiken 1:1 und 98:2  
Universalpumpe für Hoch-  
druck-Spritzverfahren im  
Airless-Bereich und Niederdruck-  
(Zerstäuberluft) Spritzverfahren  
im Airspray-Bereich, verwend-  
bar. Im Airspray-Bereich auch mit  
Nicht-Airless Kaltspritzplastiken  
mit und ohne eingemischte Glas-  
perlen nutzbar.

(siehe Information Nr. 374, 387)

Extrudierbare Kaltplastiken  
1:1 und 98:2  
Glatt-, Struktur- (Agglomerat-),  
Spotflex®- (Balgpumpen- oder  
Druckbehälter-System) sowie Pro-  
filmarkierungen (Ziehschuh-  
System) bis zu einer Schichtdicke  
von 15 mm (materialabhängig).

(siehe Info Nr. 384, 385)

### **A** Thermoplastiken Behälter Extrudierbare Thermoplastiken: bis 320 ltr\* Behälter beheizt mit Propangas oder Dieselöl.

Offene Thermoplastik-Markeure  
mit Ölmantel und Propangas-  
oder Dieselölbeheizung, mit  
auswechselbaren Verschlüssen  
für Linienbreiten von 10-50 cm  
sowie Ausrüstungen für profilierte  
Markierungen  
(siehe Information 279)

Thermoplastikextruder für Einzel-,  
Doppel- und Dreifachlinien  
variabler Breite, für durchge-  
hende / unterbrochene Linien  
gleichzeitig sowie für profilierte  
Linien mit vielen verschiedenen  
Profilen (MultiDotLine®-  
Universal-Extruder). Vor-  
handene Klappenextruder  
sind durch modularen Auf-  
bau jederzeit veränderbar, um  
unterschiedlichste Glatt- und  
Profilmarkierungen ausführen  
zu können.

(siehe Informationen 279, 343, 430)

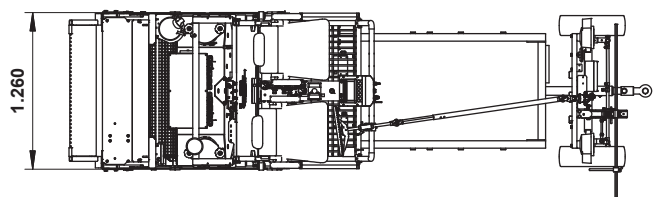
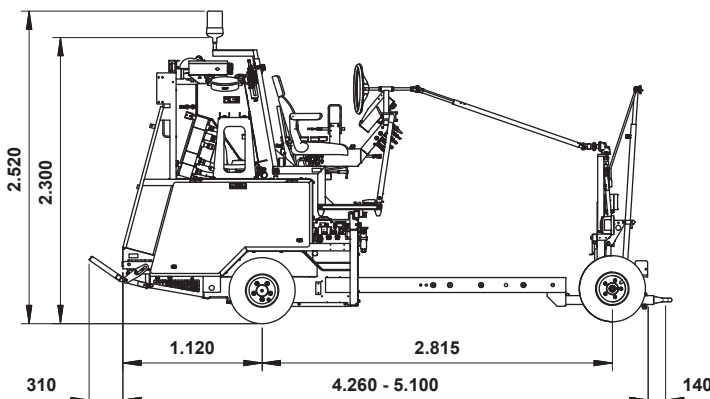
Anschlussmöglichkeit für Zieh-  
schuhe und Extruder, beidseitig.

### **A** Spritzbare Thermoplastiken Behälter Spritzbare Thermoplastiken: bis 320 ltr\* Behälter beheizt mit Propangas oder Dieselöl.

Pistolenräger für maximal zwei  
Spritzpistolen,  
links oder rechts (material- und  
ausrüstungsabhängig)

Thermalöl-Zirkulationspumpe  
und Wärmetauscher für die  
Erhitzung der Zerstäuberluft zur  
Verbesserung der Verspritzbar-  
keit des Materials.

Bei Luftdruckabfall schließt  
automatisch ein Notventil am  
Ausgang des Druckbehälters.



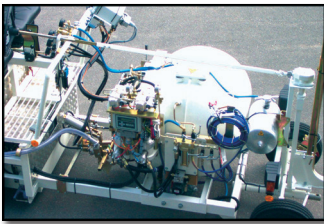
\*Sondermaße auf Anfrage



# H18-2



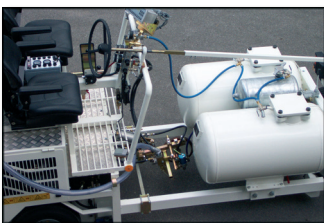
①



②



③



④

**A compact, narrow and maneuverable machine with medium-sized capacities.**

- Hydraulic drive with wheel motor with infinitely variable speed adjustment. Hydraulic multi disk parking brake.
- Cooling system with automatic adaption of ventilator speed to ambient temperature and machine load (noise reduction at normal machine load and higher cooling performance at extreme machine load).
- Inlet of whole cooling air from upper side of the machine - far away from spray mist.
- One pressurised glass bead tank.
- Cockpit with all operating elements laterally adjustable without the need to install guides.
- Free view during center- and edge line markings.
- Individual application units (exchangeable container) or exchange of front chassis incl. application unit at low effort by quick opening device systems and modular design principle.
- Engine compartment easily accessible for service work.
- Excellent panoramic view, also when driving backward.
- Exhaust pipe is under the machine and exhaust outlet is adjustable depending on the application.
- Fold-out ladder on the seat support.

- ① H18 bellow pump system (460 l) with Spotflex® system, M98: 2 and electrical glass bead dispenser
- ② Cold paints Airless, with pump, 2 paint spray- and 2 glass bead guns, 450 l
- ③ MultiDotLine® Universal-Extruder, 30cm
- ④ Cold paints Airspray (low-pressure method), with paint spray- and bead gun, 2 x 225 l

### Technical Data

4-cylinder 2400 cm<sup>3</sup>, Kubota Turbo diesel engine, water-cooled

#### Version I:

Non label (corresponds to EU Stage IIIA resp. (US) EPA Tier 4 Interim) 44,0 kW at 2700 rpm

#### Version II:

low-emission EU Stage V resp. (US) EPA Tier 4 with diesel oxidation catalyst (DOC) and Diesel Particulate Filter (DPF) 48,6 kW at 2700 rpm

Fuel tank: 75 l in safety zone in front of rear axle

Hydraulic oil tank: 65 l

Air output, alternatively: 1300 - 2200 l/min at 7,5 bar; compressed-air cooler

Drive unit:

- infinitely variable hydraulic drive
- acts simultaneously as service brake
- speed range: 0 – 20,0 km/h

Power-take-offs for up to 3 hydraulic pumps, for several drives like material metering pumps, agitators etc.

Pressurised glass bead container: 170 l (max. 0,8 bar)

Dimensions (L x W x H mm): 4260 up 5600 x 1260 x 2300 (dependent on equipment)

Weight, equipped: approx. 2000 – 2600 kg approx. 4409 – 5732 lbs

Total admissible weight: approx. 4000 kg approx. 8818 lbs

### Cold paints

Containers up to 540 l\*

540 l pressure container is suitable for equipment with universal pump (up to 18 l/min pump capacity), can be operated also unpressurised.

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray).

Using the Airspray method the pump is also suitable for nonairless paints with or without mixed-in glass beads. (see information n° 374 and 382)

Marking with control governed by travelled distance (AMAKOS®) can be used under certain circumstances: Constant line thickness irrespective of marking speed as well as manual adjustments are selectable. (see information n° 396)

### 2-component cold plastics

Containers sprayable cold plastics: up to 540 l \*

cold plastics: up to 540 l \*

460 l and 540 l pressure container (only 98:2) are suitable for equipment with universal pump (up to 18 l/min pump capacity), can be operated also unpressurised.

#### Sprayable cold plastics 1:1 and 98:2

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray). Using the Airspray method the pump is also suitable for nonairless sprayable cold plastics with or without mixed-in glass.

(see information n° 374, 387)

Extrud. cold plastics 1:1 and 98:2 Plain, structured (agglomerate), and Spotflex® (below pump or pressurised container system) as well as profiled markings (screed box system) up to 15 mm line thickness (depending on material).

(see information n° 384, 385)

### Thermoplastics

Containers extrudable thermoplastics: up to 320 l \* heated by LPG or diesel oil.

Open thermoplastic screed boxes with oil jacket and LPG- or diesel oil heating, incl. exchangeable shutters for line widths from 10-50 cm as well as equipments for profiled markings.

(see information n° 279)

Thermoplastic extruder for single-, double- and triple lines of variable width, for simultaneous application of continuous / interrupted lines as well as for profiled markings with many different profiles (Universal extruder MultiDotLine®). Due to its modular design, existing extruders can be modified at any time in order to execute different plain- and profiled markings.

(see information n° 279,343,430)

Connection possibility for screed box and extruder on both sides.

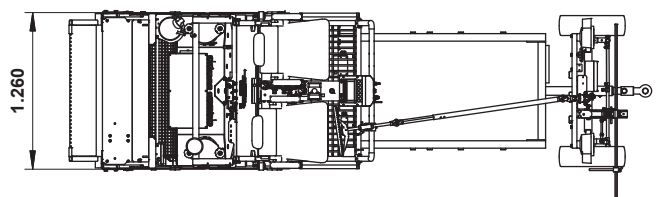
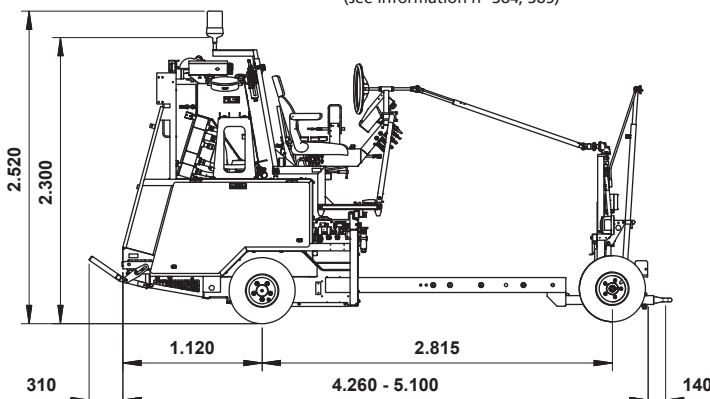
### Sprayable thermoplastics

Containers sprayable thermoplastics: up to 320 l \* heated by LPG or diesel oil.

Gun support for max. two spray guns left or right (dependent on material and equipment).

Heat transfer oil circulating pump and heat exchanger for heating of atomiser air for improvement of material sprayability.

Pressurised containers: In case of an air pressure drop an emergency valve automatically closes.



\*Customised sizes upon request





# H17



①



②

**Eine sehr schmale und überaus wendige Maschine mit mittleren Kapazitäten.**

- Hydraulischer Fahrtrieb mit Radmotoren für stufenlose Geschwindigkeitsregelung.
- Gute Zugänglichkeit zur Maschinenanlage für Servicearbeiten.
- Hydraulische Lamellen-Feststellbremse.
- Ausgezeichnete Rundumsicht, auch bei Rückwärtsfahrt.
- Bedienungsstand mit allen Bedienelementen nach beiden Seiten verschiebbar. Bedienelemente auf andere Seite umsteckbar sowie Sitzelement auf andere Seite umbaubar.
- Linienbreiten: 10 bis 60 cm (ausrüstungsabhängig)

① H17 Markierungsmaschine für Kaltfarben mit Druckbehälter, Behälter 370 ltr

② Bordcomputer inkl. Strichlängenelektronik ELC4

## Technische Daten

4-Zylinder 1 500 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbodieselmotor,  
wassergekühlt

### Variante I:

Non-Label (vergleichbar EU  
Stage IIIA bzw. (US) EPA Tier 3)

### Variante II:

Schadstoffarm EU Stage V bzw.  
(US) EPA Tier 4 mit Dieseloxydationskatalysator (DOC) und Dieselpartikelfilter (DPF)  
33,0 kW bei 3 000 U/min

Kraftstofftank: 42 ltr  
in Sicherheitszone  
vor der Hinterachse

Hydrauliköltank: 40 ltr

Luftleistung:  
bis 800 - 1 200 ltr/min bei 7,5  
bar; Druckluftkühler

Fahrtrieb:

- hydraulisch stufenlos
- wirkt gleichzeitig als Betriebsbremse
- Geschwindigkeitsbereich: 0 - 17,0 km/h

Druckperbehälter:  
100 ltr (bis 0,8 bar)

Maße (L x B x H mm):  
3 580 x 1 210 x 2 270  
(ausrüstungsabhängig,  
nur Grundgerät und  
ohne Optionen)

Gewicht, ausgerüstet:  
ca. 1 700 bis 2 300 kg

Zulässiges Gesamtgewicht:  
ca. 3 300 kg

## Kaltfarben

Behälter  
bis 370 ltr  
(Druckbehälter)

Der 370 ltr Druckbehälter ist geeignet zur Ausrüstung mit Universalpumpe (bis 12 ltr/min Pumpenleistung), kann deshalb auch drucklos betrieben werden.

Die HOFMANN Universalpumpe ist sowohl für das Hochdruck-Spritzverfahren im Airless-Bereich, als auch für das Zerstäuberluft-Spritzverfahren im Niederdruckbereich, für Nicht-Airless Farben mit und ohne eingemischte Glasperlen, geeignet.

(AMAKOS®) unter bestimmten Voraussetzungen einsetzbar: Konstante Schichtdicke unabhängig von der Arbeitgeschwindigkeit oder manuelle Einstellungen sind wählbar. (siehe Information Nr. 396)

## 2K-Kaltplastiken

Behälter  
Kaltplastiken: bis 370 ltr  
Kaltspritzplastiken: bis 370 ltr

Der 370 ltr Druckbehälter ist geeignet zur Ausrüstung mit Universalpumpe (bis 12 ltr/min Pumpenleistung), können deshalb auch drucklos betrieben werden.

Kaltspritzplastiken 98:2  
Universalpumpe für Hochdruck-Spritzverfahren im Airless-Bereich und Niederdruck- (Zerstäuberluft) Spritzverfahren im Airspray-Bereich, verwendbar. Im Airspray-Bereich auch mit Nicht-Airless Kaltspritzplastiken mit und ohne eingemischte Glasperlen nutzbar.

Extrudierbare Kaltplastiken 98:2  
Glatt-, Struktur- (Agglomerat-), Spotflex®- (Druckbehälter-System) sowie Profilmarkierungen (Ziehschuh-System) bis zu einer Schichtdicke von 15 mm (materialabhängig). (siehe Information Nr. 385)

Agglomeratmarkierungen mit offenem Zulaufkasten und Schleuderwalze.

Material gelangt fertig gemischt in den Ziehkasten (dynamischer Mischer).

## Thermoplastiken

Behälter  
bis 300 ltr  
(druckloser Behälter),  
beheizt mit Propangas oder  
Dieselöl.

Extrudierbare Thermoplastiken  
Offene Thermoplastik-Markeure mit Ölmantel und Propangasbeheizung, mit auswechselbaren Verschlüssen für Linienbreiten von 10-50 cm sowie Ausrüstungen für profilierte Markierungen.

Thermoplastikextruder für Einzel-, Doppel- und Dreifachlinien variabler Breite, für durchgehende / unterbrochene Linien gleichzeitig sowie für profilierte Linien mit vielen verschiedenen Profilen (MultiDotLine®-Universal-Extruder). (siehe Informationen 430)

Anschlussmöglichkeit für Ziehschuhe und Extruder, beidseitig.

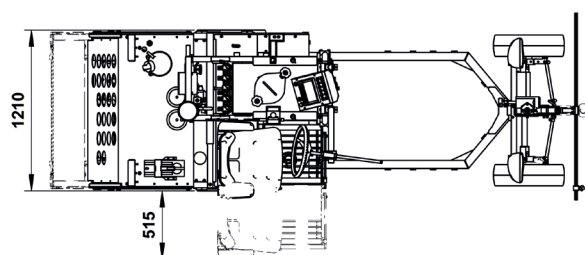
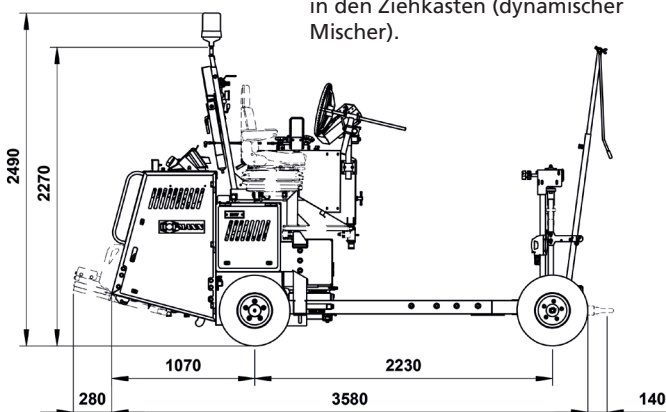
## Spritzbare Thermoplastiken

Behälter  
bis 250 ltr  
beheizt mit Propangas oder  
Dieselöl.

Pistolenräger  
für zwei Spritzpistolen.

Thermalöl-Zirkulationspumpe und Wärmetauscher für die Erhitzung der Zerstäuberluft zur Verbesserung der Verspritzbarkeit des Materials.

Bei Luftdruckabfall schließt automatisch ein Notventil am Ausgang des Druckbehälters.



Maße ohne Gewähr

(Sondermaße auf Anfrage)





H17



①



②

**A very narrow and extremely manoeuvrable machine with medium capacities.**

- Hydraulic drive with wheel motor for infinitely variable speed regulation.
- Hydraulic multiple disk parking brake.
- Cockpit with all operating elements can be moved to both sides. Operating elements can be adapted to the other side and the seat element can be switched to the other side.
- Engine compartment easily accessible for service work. .
- Excellent panoramic view, also when driving backwards.
- Line width: 10 - 60 cm (dependent on equipment)

① H17 road marking machine for cold paints incl. pressure container 370 l  
 ② On-board computer including electronic spacing device ELC4



## Technical Data

4-cylinder 1500 cm<sup>3</sup>,  
Kubota Turbo diesel engine,  
water-cooled

### Version I:

Non-Label (comparable to **EU Stage IIIA** resp. (US) EPA Tier 3)

### Version II:

Low-emission **EU Stage V** resp. (US) EPA Tier 4 with diesel oxidation catalyst (DOC) and Diesel Particulate Filter (DPF)  
33,0 kW at 3000 U/min

Fuel tank: 42 l  
in safety zone  
in front of rear axle

Hydraulic oil tank: 40 l

Air output:  
up to 800 - 1 200 l/min at 7,5 bar; compressed air cooler

Drive:

- infinitely variable hydraulic drive
- acts simultaneously as service brake
- speed range: 0 - 17,0 km/h

Pressurised glass bead container:  
100 l (max. 0,8 bar)

Dimensions (L x W x H mm):  
3580 x 1210 x 2270  
(dependent on equipment,  
only basic machine and without options)

Weight, equipped:  
approx. 1700 - 2300 kg  
approx. 3747 - 5070 lbs  
Total admissible weight:  
approx. 3300 kg / 7275 lbs

## Cold Paints

Container  
up to 370 l  
(pressure container)

370 l pressure container is suitable for equipment with universal pump (up to 12 l/min pump capacity), can be operated also unpressurised.

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray).

Using the Airspray method the pump is also suitable for non-airless paints with or without mixed-in glass beads.

## 2-component cold plastics

Container  
Cold plastics: up to 370 l

Sprayable cold plastics:  
up to 370 l

370 l pressure container is suitable for equipment with universal pump (up to 12 l/min pump capacity), therefore can be operated also unpressurised.

### Sprayable cold plastics 98:2

Universal pump suitable for high-pressure spraying method (Airless) and low-pressure spraying method (atomising-air-spraying method/Airspray). Using the Airspray method the pump is also suitable for non-airless sprayable cold plastics with or without mixed-in glass beads.

### Extrudable cold plastics 98:2

Plain, structured (agglomerate) and Spotflex® (pressurised container system) as well as profiled markings (screed box system) up to 15 mm line thickness (depending on material).

(see information n° 385)

Agglomerate markings with open screed box and scattering device.

Material reaches the screed box ready-mixed (dynamic mixer).

## Thermoplastics

Container  
up to 300 l  
(pressureless container),  
heated by LPG or diesel oil.

### Extrudable thermoplastics

Open thermoplastic screed boxes with oil jacket and LPG-heating, incl. exchangeable shutters for line widths from 10-50 cm as well as equipments for profiled markings.

Thermoplastic extruder for single-, double- and triple lines of variable width, for simultaneous application of continuous / interrupted lines as well as for profiled markings with many different profiles (Universal extruder MultiDotLine®).  
(see information n° 430)

Connection possibility for screed box and extruder on both sides.

## Sprayable thermoplastics

Container  
up to 250 l  
heated via LPG or diesel oil.

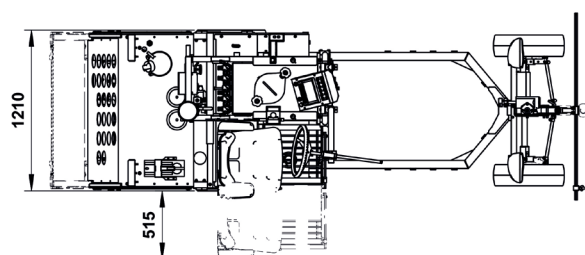
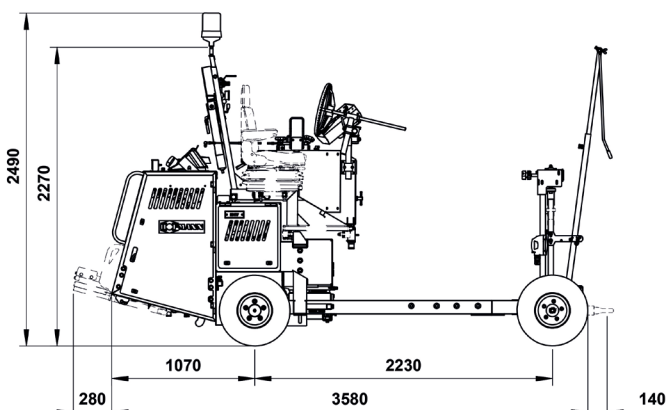
Gun support for two spray guns.

Heat transfer oil circulation pump and heat exchanger for heating of atomising air for improvement of material sprayability.

In case of an air pressure drop an emergency valve situated at the outlet of pressurised container closes automatically.

Marking with control governed by travelled distance (AMAKOS®) can be used under certain circumstances: Constant line thickness irrespective of marking speed as well as manual adjustments are selectable.

(see information n° 396)



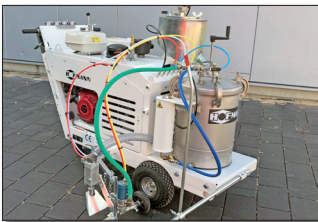
(Dimensions without guarantee, customised sizes upon request)



# H9-1 Serie



①



②



③



④

### Handgeführte, selbstfahrende Markierungsmaschine für kleine, abwechslungsreiche Markierungsarbeiten.

- ① **H9 Sprayplastik** ausgerüstet für spritzbare Thermoplastiken (Niederdruckverfahren).
- ② **H9 Airspray** ausgerüstet für Kaltfarben Airspray mit einem Druckbehälter mit 20 ltr bei max. 1,0 bar
- ③ **H9-E Airless 2K 98:2** ausgerüstet für spritzbare 2K-Kaltplastiken Airless, mit Innenmischung, Mischungsverhältnis 98:2  
Systemspannung: 48 Volt  
Kapazität: 100 Ah  
Leistung: 5 kW
- ④ **Fahrsitzanhänger**  
Die optimale und komfortable Ergänzung für die H9.  
Verstellbare Sitzposition, luftbereifte Räder  
Maße (L x B x H mm):  
900 x 740 x 1 000  
Gewicht: 20 kg

- Stufenloser, hydraulischer Antrieb. Gleichmäßiger Antrieb der Vorderräder durch Differentialantrieb.
- Schwingungsgedämpfte Motor-/Kompressoreinheit.
- Markeurbefestigung rechts und links.
- Elektronische Strichteilungsautomatik (optional).
- Blitzleuchten (optional).
- Geradeaus-Arretierung des Heckrades für einfaches Richtungshalten.
- Gleichmäßige Strichbreiten, auch bei engen Kurvenfahrten.
- CE-konformer Fahrtrieb.

## Technische Daten

### H9-1 Airless

1-Zylinder 390 cm<sup>3</sup>, Honda Benzinmotor, luftgekühlt

8,4 kW bei 3 200 U/min  
Fahrantrieb:  
hydrostatisch stufenlos

Luftleistung:  
bis 260 ltr/min  
(2-Zylinder Kompressor)

Druckperlbehälter  
(max. 1,0 bar):  
20 ltr (ein Behälter)  
2 x 20 ltr (zwei Behälter)

Pumpenleistung:  
bis 7,5 ltr/min

Maße (L x B x H mm):  
1 600 x 1 100 x 1 220  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht:  
ca. 250 bis 280 kg

Linienbreiten:  
10-30 cm  
(material- und ausrüstungs-  
abhängig)

### H9-1 Airspray

1-Zylinder 390 cm<sup>3</sup>, Honda Benzinmotor, luftgekühlt

8,4 kW bei 3 200 U/min  
Fahrantrieb:  
hydrostatisch stufenlos

Luftleistung:  
bis 670 ltr/min  
(2-Zylinder Kompressor)

Druckperlbehälter  
(max. 1,0 bar):  
20 ltr (ein Behälter)  
2 x 20 ltr (zwei Behälter)

Maße (L x B x H mm):  
1 650 x 1 050 x 1 220  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht:  
ca. 255 bis 285 kg

Linienbreiten:  
10-60 cm  
(material- und ausrüstungs-  
abhängig)

### H9-1 Airless 2K, M1:1

1-Zylinder 390 cm<sup>3</sup>, Honda Benzinmotor, luftgekühlt

8,4 kW bei 3 200 U/min  
Fahrantrieb:  
hydrostatisch stufenlos

Luftleistung:  
bis 260 ltr/min  
(2-Zylinder Kompressor)

Druckperlbehälter  
(max. 1,0 bar):  
20 ltr (ein Behälter)  
2 x 20 ltr (zwei Behälter)

Pumpenleistung:  
bis 2 x 3,5 ltr/min  
für Mischungsverhältnis 1:1

Maße (L x B x H mm):  
1 600 x 1 100 x 1 230  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht:  
ca. 290 bis 320 kg

Linienbreiten:  
10-30 cm  
(material- und ausrüstungs-  
abhängig)

### H9-1 Airless 2K, M98:2

1-Zylinder 390 cm<sup>3</sup>, Honda Benzinmotor, luftgekühlt

8,4 kW bei 3 200 U/min  
Fahrantrieb:  
hydrostatisch stufenlos

Luftleistung:  
bis 260 ltr/min  
(2-Zylinder Kompressor)

Druckperlbehälter  
(max. 1,0 bar):  
20 ltr (ein Behälter)  
2 x 20 ltr (zwei Behälter)

Pumpenleistung:  
bis 6,0 ltr/min  
für Mischungsverhältnis 98:2

Maße (L x B x H mm):  
1 600 x 1 100 x 1 220  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht:  
ca. 370 bis 400 kg

Linienbreiten:  
10-30 cm  
(material- und ausrüstungs-  
abhängig)

### H9-1 Sprayplastik

1-Zylinder 390 cm<sup>3</sup>, Honda Benzinmotor, luftgekühlt

8,4 kW bei 3 200 U/min  
Fahrantrieb:  
hydrostatisch stufenlos

Luftleistung:  
bis 670 ltr/min  
(2-Zylinder Kompressor)

Druckperlbehälter  
(max. 1,0 bar):  
20 ltr (ein Behälter)  
2 x 20 ltr (zwei Behälter)

Maße (L x B x H mm):  
2 000 x 1 150 x 1 220  
(ausrüstungsabhängig)

Gewicht:  
ca. 370 - 400 kg

Linienbreiten:  
10-30 cm  
(material- und ausrüstungs-  
abhängig)

### Kaltfarben:

Behälter  
ohne Materialbehälter

### Kaltfarben:

Behälter  
bis 48 ltr (ein Behälter)  
oder 2 x 24 ltr (zwei  
Behälter für ein oder  
zwei Farben)

### Kaltfarben:

Behälter  
ohne Materialbehälter

### Spritzbare Kaltplastiken:

ohne Materialbehälter

### Kaltfarben:

Behälter  
ohne Materialbehälter

### Spritzbare Kaltplastiken:

ohne Materialbehälter

### Spritzbare Thermo- plastiken:

Behälter  
bis 50 ltr

### H9-1 Airless:

Farbspritzpistole auch  
als Handspritzpistole ver-  
wendbar. Verwendung von  
handelsüblichen Material-  
gebinden möglich.

### H9-1 Airspray:

Ausrüstung mit einer zu-  
sätzlichen Handspritzpistole  
möglich. Materialbehälter  
mit manuellem Rührwerk.

### H9-1 Airless 2K, M1:1:

Ausrüstung für Innenmi-  
schung (statischer Mischer)  
oder Außenmischung  
(Mischung im Spritzfächer).  
2K-Spritzpistole auch als  
Handspritzpistole ver-  
wendbar. Verwendung von  
handelsüblichen Material-  
gebinden möglich.

### H9-1 Airless 2K, M98:2

Härtermenge stufenlos  
einstellbar zwischen 1,2  
und 3,0 Gewichtsprozent.  
Ausrüstung für Innenmi-  
schung (statischer Mischer).  
2K-Spritzpistole auch als  
Handspritzpistole ver-  
wendbar. Verwendung von  
handelsüblichen Material-  
gebinden möglich.

### H9-1 Sprayplastik:

Behälter und Pistole  
indirekt beheizt durch  
Wärmeübertragungsöl,  
das wiederum durch einen  
Propangasbrenner erhitzt  
wird. Ausrüstung für Einzel-  
linien oder durchgehende  
Doppellinien. Stufen-  
lose Verstellbarkeit des  
Auslaufes der Pistole zum  
Untergrund. Markeur mit  
Bodenrad bei Doppellinien-  
Ausführung.  
Option: Pneumatisches  
Rührwerk.



### Fahr Sitzanhänger

Die optimale und komfortable  
Ergänzung für die H9-1.  
Verstellbare Sitzposition,  
luftberefite Räder  
Maße (L x B x H mm):  
900 x 740 x 1 000  
Gewicht: 23 kg

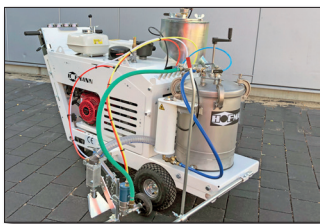




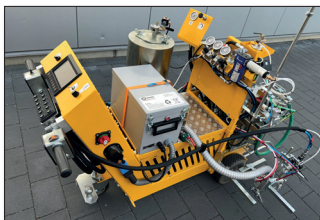
# H9-1 Series



①



②



③



④

### Hand-guided, self-propelled-marking machine for small varied marking jobs.

- Infinitely hydraulic drive. Uniform drive of front wheels by differential drive.
- Vibration isolation for motor/compressor unit.
- Fixing for marker unit right and left side.
- Electronic spacing device available as an option.
- Flashlights (optional).
- Straight-run fixing device for rear wheel in order to maintain easily the direction.
- Uniform line widths, even intight bends.
- Drive unit according to CE (declaration of conformity).

- ① **H9 Sprayplastic** equipped for sprayable thermoplastics (low pressure method).
- ② **H9 Airspray** equipped for Airspray cold paints with one pressurised glass bead tank with 20 l at max. 1,0 bar
- ③ **H9-E Airless 2c 98:2** equipped for Airless 2-component sprayable cold plastics, internal mixing and mixing ratio 98:2  
System voltage: 48 volts  
Capacity: 100Ah  
Power: 5kW
- ④ **Trailer with driver seat**  
The perfect and comfortable supplement for H9.  
Adjustable sitting position, pneumatic tires  
Dimensions (L x W x H mm): 900 x 740 x 1 000  
Weight: 20 kg

## Technical Data

H9-1 Airless	H9-1 Airspray	H9-1 Airless 2c, M1:1	H9-1 Airless 2c, M98:2	H9-1 Sprayplastic
1-cylinder 390 cm <sup>3</sup> , Honda gasoline motor, air-cooled	1-cylinder 390 cm <sup>3</sup> , Honda gasoline motor, air-cooled	1-cylinder 390 cm <sup>3</sup> , Honda gasoline motor, air-cooled	1-cylinder 390 cm <sup>3</sup> , Honda gasoline motor, air-cooled	1-cylinder 390 cm <sup>3</sup> , Honda gasoline motor, air-cooled
8,4 kW at 3 200 rpm	8,4 kW at 3 200 rpm	8,4 kW at 3 200 rpm	8,4 kW at 3 200 rpm	8,4 kW at 3 200 rpm
Drive unit: Hydrostatic infinitely variable	Drive unit: Hydrostatic infinitely variable	Drive unit: Hydrostatic infinitely variable	Drive unit: Hydrostatic infinitely variable	Drive unit: Hydrostatic infinitely variable
Air output: Up to 260 l/min (2-cylinder compressor)	Air output: Up to 670 l/min (2-cylinder compressor)	Air output: Up to 260 l/min (2-cylinder compressor)	Air output: Up to 260 l/min (2-cylinder compressor)	Air output: Up to 670 l/min (2-cylinder compressor)
Pressurised glass bead container (max. 1,0 bar): 20 l (one container) 2 x 20 l (two container)	Pressurised glass bead container (max. 1,0 bar): 20 l (one container) 2 x 20 l (two container)	Pressurised glass bead container (max. 1,0 bar): 20 l (one container) 2 x 20 l (two container)	Pressurised glass bead container (max. 1,0 bar): 20 l (one container) 2 x 20 l (two container)	Pressurised glass bead container (max. 1,0 bar): 20 l (one container) 2 x 20 l (two container)
Pump delivery rate: up to 7,5 l/min		Pump delivery rate: up to 2 x 3,5 l/min for mixing ratio 1:1	Pump delivery rate: bis 6,0 l/min for mixing ratio 98:2	
Dimensions (L x W x H mm): 1 600 x 1 100 x 1 220 (dependent on equipment)	Dimensions (L x W x H mm): 1 650 x 1 050 x 1 220 (dependent on equipment)	Dimensions (L x W x H mm): 1 600 x 1 100 x 1 230 (dependent on equipment)	Dimensions (L x W x H mm): 1 600 x 1 100 x 1 220 (dependent on equipment)	Dimensions (L x W x H mm): 2 000 x 1 150 x 1 220 (dependent on equipment)
Weight: approx. 250 - 280 kg approx. 551 - 617 lbs	Weight: approx. 255 - 285 kg approx. 562 - 628 lbs	Weight: approx. 290 - 320 kg approx. 639 - 705 lbs	Weight: approx. 370 - 400 kg approx. 815 - 881 lbs	Weight: approx. 370 - 400 kg approx. 815 - 881 lbs
Line widths: 10 - 30 cm (depending on material- and equipment)	Line widths: 10 - 60 cm (depending on material- and equipment)	Line widths: 10 - 30 cm (depending on material- and equipment)	Line widths: 10 - 30 cm (depending on material- and equipment)	Line widths: 10 - 30 cm (depending on material- and equipment)

### Cold paints:

Container without material container

### Cold Paints:

Container up to 48 l (one container) or 2 x 24 l (two container for one or two colours)

### Cold Paints:

Container without material container

### Cold Paints:

Container without material container

### Sprayable thermo-plastics:

Container up to 50 l

### Sprayable cold plastics:

without material container

### Sprayable cold plastics:

without material container

### H9-1 Airless:

Paint spray gun can also be used as hand spray gun. Possibility to use commercial paint buckets as an insert container.

### H9-1 Airspray:

Can be equipped with additional hand spray gun. Material container with manual agitator.

### H9-1 Airless 2c, M1:1:

Equipment for internal mixing (static mixer) or external mixing (mixing inside of atomising blower). 2c spray gun can be used also as hand spray gun. Possibility to use commercial paint buckets as an insert container.

### H9-1 Airless 2c, M98:2

Hardener quantity infinitely variable between 1,2 and 3,0 percentage by weight. Equipment for internal mixing (static mixer). 2c spray gun can be used also as hand spray gun. Possibility to use commercial paint buckets as an insert container.

### H9-1 Sprayplastic:

Container and gun indirectly heated by heat transfer oil which is heated by LPG. Equipment for single lines or continuous double lines. Infinitely variable adjustment of the outlet of the gun towards road surface. Marker unit with ground wheel with equipment for double lines. Available as an option: Pneumatic agitator



### Trailer with driver seat

The perfect and comfortable supplement for H9-1. Adjustable sitting position, pneumatic tires

Dimensions (L x W x H mm):  
900 x 740 x 1 000  
Weight: 23 kg





## D- / ID-Serie Kocher

① ID-Serie  
(v.l. ID420-2, ID840-2, ID1100-2, ID630-2)



①



②

② **ID100**  
**Kocher-Hydraulikaggregat-Einheit**  
kompakt und **transportabel**  
- ohne materialbeaufschlagte Dichtungen  
- hohes Drehmoment des hydraulischen Rührwerks  
- mit Propangasbeheizung,  
3,1 kW Hydraulikaggregat



③

③ **D350**  
Zwei D350 mit Propangasbrenner,  
10 kW-Hydraulikaggregat

**Der Vertikalkocher wird direkt (ohne Wärmeübertragungsoil) oder indirekt (mit Wärmeübertragungsoil) von Gas- oder Dieselloßbrennern (12V, 24V oder 230V) beheizt.**

- Vergrößerte Wärmeübertragungsfläche.
- Beheizte Zentralsäule für weitere Vergrößerung der Heizfläche. Kern der Materialfüllung kann sich nicht mitdrehen.
- Hydraulischer Rührwerksantrieb erfolgt von oben, mit Lagerung der Rührwelle in der Zentralsäule. Keine materialbeaufschlagten Dichtungen, Ausbau der Rührwelle auch bei gefülltem Kocher und erkaltetem Material möglich. Hohes Drehmoment des Rührwerks. Leichter Zugang zum Innenraum. Komfortable Reinigung durch komplette Demontage des Oberteils.
- Drei Materialauslässe (ID840-2 und ID1100-2).

### Optionen:

- Luftansaugatz für Ölbrenner.
  - Materialtransfersystem.
  - Elektrische Verstellung für Rechts- / Linkslauf des Rührwerks.
  - Elektrischer Rührwerksantrieb (mit Batterie).
  - Dieselloßbrenner für die Verwendung von 100 % Biodiesel.
  - Aufheizmodul zur Vorwärmung des Wärmeübertragungsoils (Option).
- Info: e-Kocher**
- Es handelt sich um ein e-Rührwerksantrieb und nicht um eine e-Erheizung.
  - Erhitzung kann umweltneutral durch Biodiesel erfolgen.

### Info: Beheizung

**Direkte Beheizung**  
Diese Beheizungsart bietet die größte Schmelzleistung.

Die Gefahr von örtlicher Überhitzung im Schmelzbad erfordert allerdings eine sorgfältige Überwachung der Beheizung in Abhängigkeit von Schmelztemperatur, Füllstand und Rührwerkstätigkeit.

**Indirekte Beheizung**  
Durch ein Ölbad um das Schmelzgefäß herum wird die Wärmezufuhr gleichmäßig verteilt. Dadurch wird ein schonendes Erwärmen ohne örtliche Überhitzung gewährleistet.

Besonders geeignet bei empfindlichem Schmelzgut und Minimierung des Kontrollaufwandes.



# D- / ID-Serie Kocher

## Technische Daten

### Kocher



ROAD MARKING SYSTEMS



Typ - Beheizung	Auslässe	Füllmenge (brutto) [ltr]	Thermalöl [ltr]	Maße [mm]							Gewicht [kg]	
				L1	L2	L3	B1	B2	H1	H2		H3
<b>D350 - direkt (1 Kocher)</b>	1	350	ohne	1050	1625		940	1130	1580	995	280	445
<b>D520 - direkt (1 Kocher)</b>	1	520	ohne	1050	1625		940	1130	1830	1235	280	640
<b>ID420-2 - indirekt (1 Kocher) (2 Kocher)</b>	1	420 840	126	1650	2275	1151	1151	2302	1800	1422	372	1063 (inkl. Thermalöl) 2126 (inkl. Thermalöl)
<b>ID630-2 - indirekt (1 Kocher) (2 Kocher)</b>	1	630 1260	168	1650	2275	1151	1151	2302	2100	1722	372	1230 (inkl. Thermalöl) 2460 (inkl. Thermalöl)
<b>ID840-2 - indirekt (1 Kocher) (2 Kocher)</b>	3	840 1680	144	1650	2275	1151	1151	2302	2500	2122	372	1480 (inkl. Thermalöl) 2960 (inkl. Thermalöl)
<b>ID1100-2 indirekt (1 Kocher) (2 Kocher)</b>	3	1100 2200	165	1730	2355	1250	1250	2500	2500	2122	372	1535 (inkl. Thermalöl) 3070 (inkl. Thermalöl)
<b>ID100 - indirekt (ohne Skizze)</b>	1	100	30	1300	-	-	1030	-	1440		-	415 (inkl. Thermalöl, mit Hydraulikaggregat)
<b>Podest, Treppe (1 Kocher)*</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110
<b>Podest, Treppe (2 Kocher)*</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192

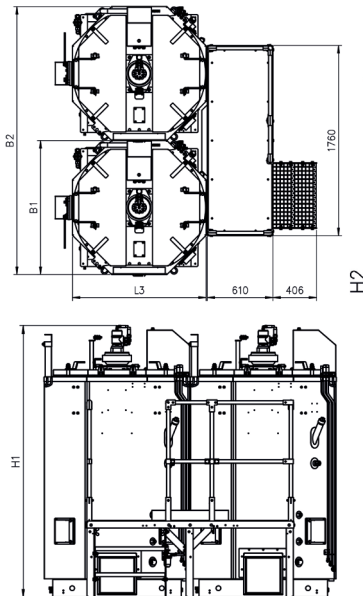
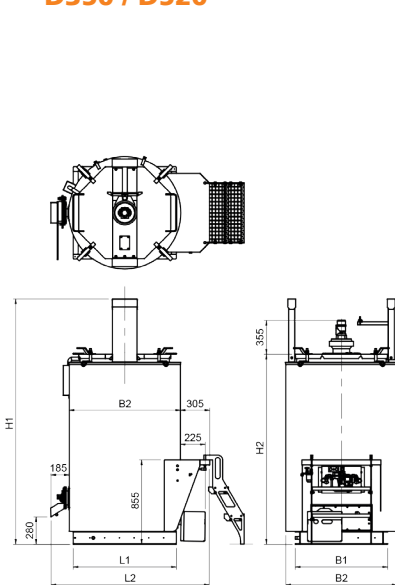
\* nur für ID630-2, ID840-2, ID1100-2

Kocher mit Elektro-Antrieb auf Anfrage!

### Hydraulikaggregat:

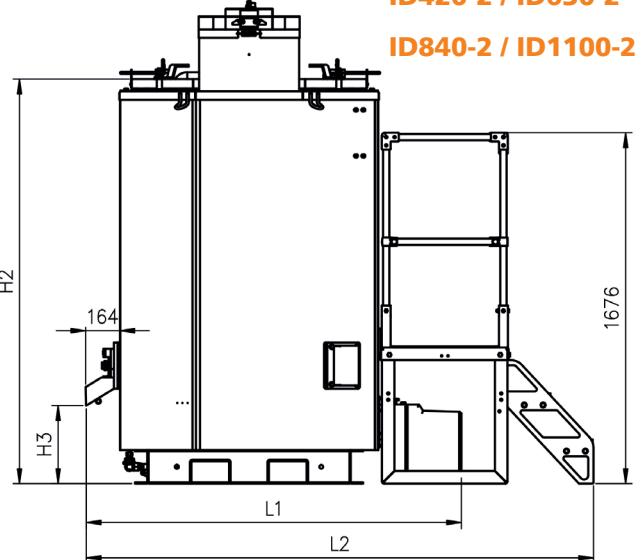
Motor	Beheizung	max.Kocherzahl	Kraftstoff [ltr]	Hydrauliköl [ltr]	Gewicht [kg]	Maße LxBxH [mm]
1-Zylinder 232 cm <sup>3</sup> , Hatz Dieselmotor, luftgekühlt <b>3,1 kW</b> bei 3 000 U/min.	Gas	1	3	20	115	510 x 420 x 805
1-Zylinder 347 cm <sup>3</sup> , Hatz Dieselmotor, luftgekühlt <b>4,6 kW</b> bei 3 000 U/min.	Gas (auf Anfrage) + 24V Diesel	1	45	38	242	1040 x 560 x 835
3-Zylinder 900 cm <sup>3</sup> , Kubota Dieselmotor, wassergekühlt <b>10,0 kW</b> bei 2 200 U/min. (Dauerleistung)	Gas (auf Anfrage) + 12V/24V Diesel + 230V Diesel	3 (ausrüstungsabhängig)	64	70	390	1250 x 710 x 1100

### D350 / D520



### ID420-2 / ID630-2

### ID840-2 / ID1100-2



(Sondermaße auf Anfrage)

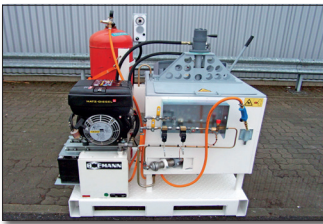


## Preheater D- / ID range

① ID-Range  
(from left ID420-2, ID840-2, ID1100-2, ID630-2)



①



②

② ID100  
Compact, transportable unit consisting of preheater and power station  
- No seals exposed to material  
- High torque of the hydraulic agitator  
- only with propane gas burner, 3,1 kW power station



③

③ D350  
Two D350 with propane gas burner, 10 kW power station

Vertical preheaters are heated directly (without heat transfer oil) or indirectly (with heat transfer oil) by gas- or oil burners (12V, 24V or 230V).

- Increased heat transfer surface.
- Heated central column for further enlargement of heating surface. Core of the material filling cannot rotate.
- Hydraulically top-driven agitator, agitator shaft mounted in central column. Hydraulically top-driven agitator, agitator shaft mounted in central column. No seals exposed to material. Removal of agitator shaft possible, even if the pre-heater is filled and material is cold. High level of torque of agitator. Optimum access to the inside. Comfortable cleaning by easy removal of entire top section.
- Three material outlets (ID840-2 and ID1100-2).

### Options:

- Air intake kit for oil burner.
- Material transfer system.
- Electrical adjustment for clockwise / counterclockwise rotation of the agitator.
- Electric agitator drive (with battery).
- Diesel oil burner for use with 100 % biodiesel.
- Heating module to preheat the heat transfer oil (option).

### Info e-Preheater

- It is an e-agitator drive and not an e-heating.
- Heating can be done in an environmentally neutral way using biodiesel.

### Info: Heating

#### Direct Heating

This method of heating ensures the greatest melting capacity.

However, the danger of local overheating in the melting pot requires you to monitor the heating closely for melting temperature, filling level and agitator operation.

#### Indirect Heating

A heat transmission oil bath encloses the melting pot to ensure a uniform heat transmission and gentle heating without local overheating in the melting bath.

Suitable for sensitive melting material and ideal if you wish to rely entirely on the temperature control system.

# Preheater D- / ID Range

## Technical Data

### Preheater



ROAD MARKING SYSTEMS



Type - Heating	Outlets	Filling Quantity (gross) [l]	Thermal-oil [l]	Dimensions [mm]							Weight [kg / lbs]	
				L1	L2	L3	B1	B2	H1	H2		H3
<b>D350 - direct</b> (1 Preheater)	1	350	without	1050	1625		940	1130	1580	995	280	445/981
<b>D520 - direct</b> (1 Preheater)	1	520	without	1050	1625		940	1130	1830	1235	280	640/1410
<b>ID420-2 - indirect</b> (1 Preheater) (2 Preheater)	1	420 840	126	1650	2275	1151	1151	2302	1800	1422	372	1063/2343 (incl. thermal oil) 2126/4687 (incl. thermal oil)
<b>ID630-2 - indirect</b> (1 Preheater) (2 Preheater)	1	630 1260	168	1650	2275	1151	1151	2302	2100	1722	372	1230/2711 (incl. thermal oil) 2460/5423 (incl. thermal oil)
<b>ID840-2 - indirect</b> (1 Preheater) (2 Preheater)	3	840 1680	144	1650	2275	1151	1151	2302	2500	2122	372	1480/3262 (incl. thermal oil) 2960/6525 (incl. thermal oil)
<b>ID1100-2 indirect</b> (1 Preheater) (2 Preheater)	3	1100 2200	165	1730	2355	1250	1250	2500	2500	2122	372	1535/3384 (incl. thermal oil) 3070/6768 (incl. thermal oil)
<b>ID100 - indirect (without sketch)</b>	1	100	30	1300	-	-	1030	-	1440	-	-	415/914 (incl. thermal oil, with power station)
<b>Platform, stairs (1 Preheater)*</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110/242
<b>Platform, stairs (2 Preheater)*</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192/423

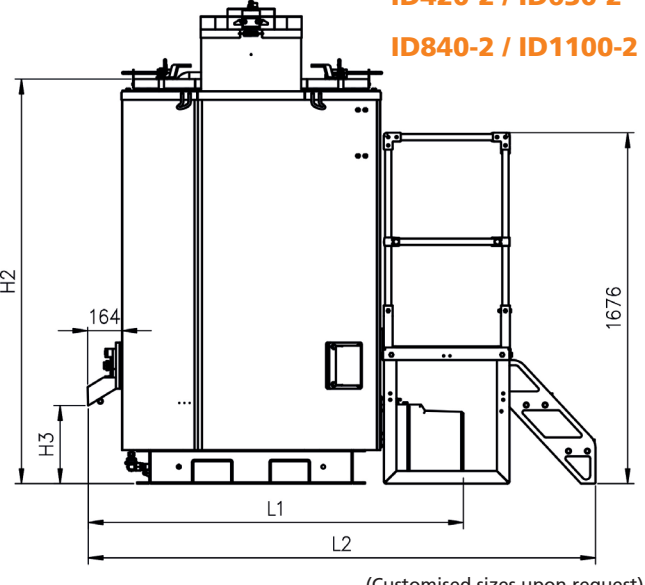
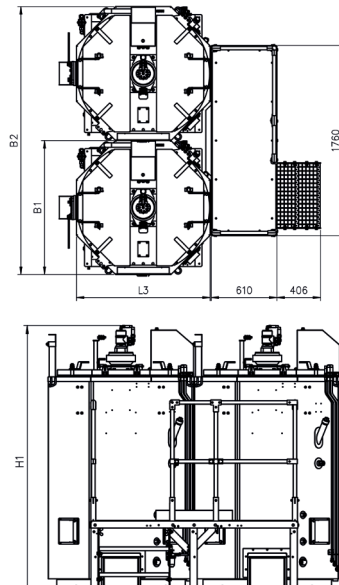
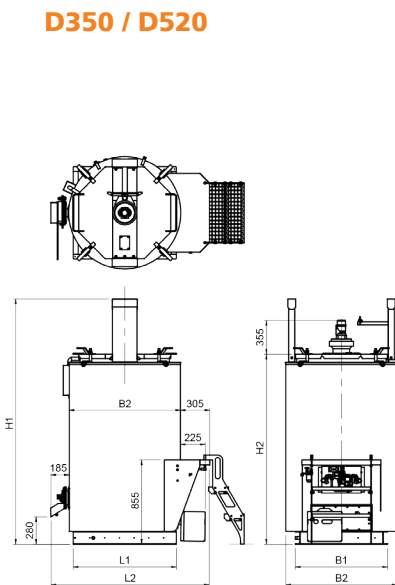
\* only for ID630-2, ID840-2, ID1100-2

Preheater with electric drive upon request!

### Power station:

Engine	Heating	max.n° preheaters	Fuel [l]	Hydraulic oil [l]	Weight [kg/lbs]	Dim. LxWxH [mm]
1-cylinder 232 cm <sup>3</sup> , Hatz diesel engine, air-cooled <b>3,1 kW</b> at 3 000 rpm	gas	1	3	20	115 / 253	510 x 420 x 805
1-cylinder 347 cm <sup>3</sup> , Hatz diesel engine, air-cooled <b>4,6 kW</b> at 3 000 rpm	gas (on request) + 24 V diesel	1	45	38	242 / 533	1040 x 560 x 835
3-cylinder 900 cm <sup>3</sup> , Kubota diesel engine, watercooled <b>10,0 kW</b> at 2 200 rpm (continuous speed)	gas (on request) +12V/24V diesel +230V diesel	3 (depends on equipment)	64	70	390 / 860	1250 x 710 x 1100

### D350 / D520



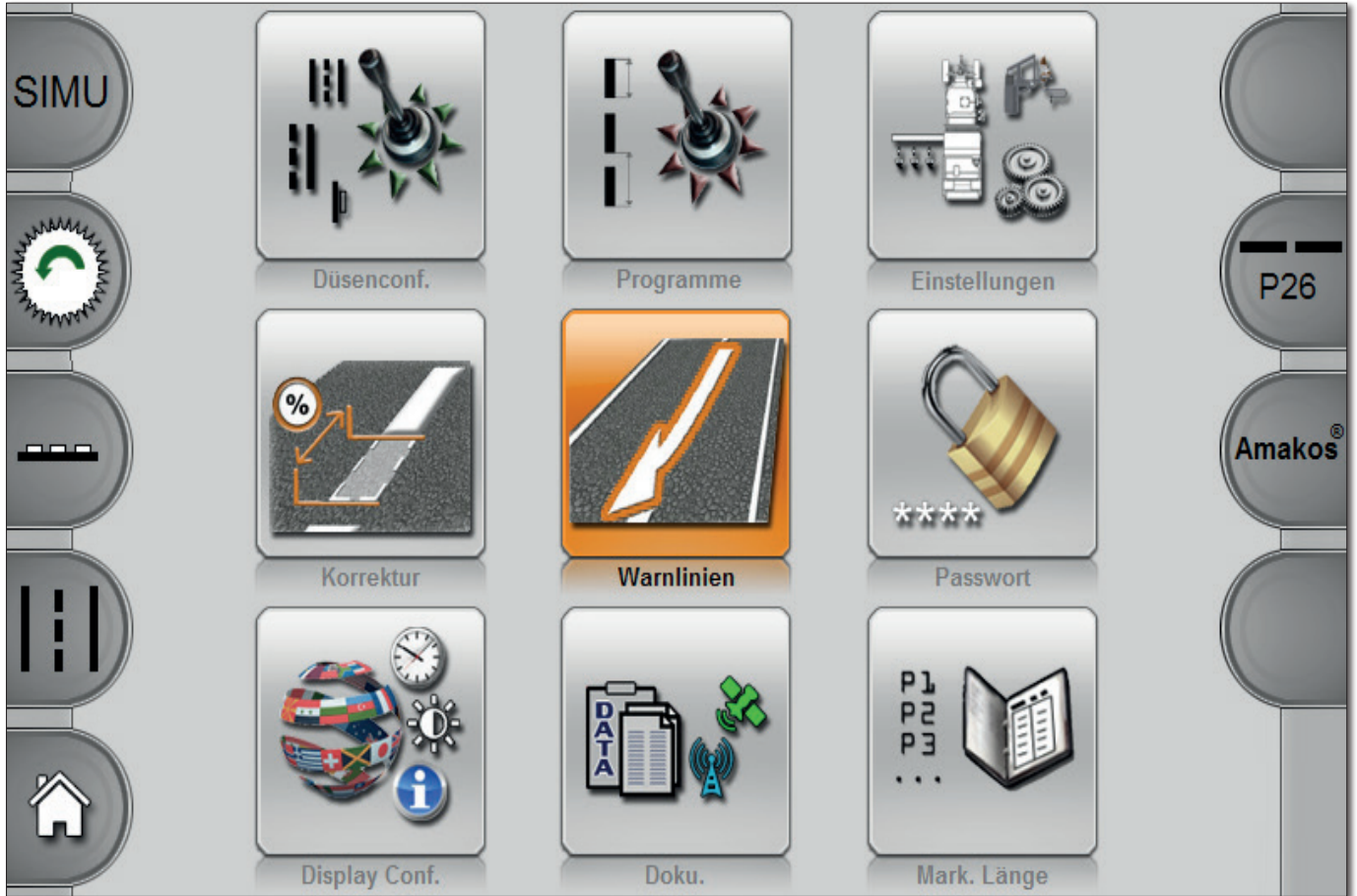
**ID420-2 / ID630-2**  
**ID840-2 / ID1100-2**

(Customised sizes upon request)





### MALCON4/4E Strichteilungs-Elektronik und Dokumentationseinheit



MALCON4/4E

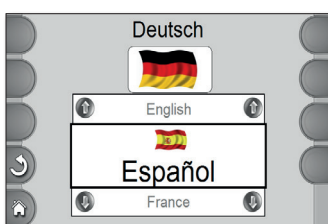
Die MALCON4/4E ist ein **Multifunktionsgerät**, bestehend aus:

- Strichteilungs-Elektronik für
  - manuelles
  - halbautomatisches und
  - vollautomatisches Markieren
- Farbmengenregulierungseinheit
- Dokumentationseinheit

mit der **Möglichkeit**:

- eine Vielzahl von Markierungsprogrammen aufzurufen
- die durchgeführten Markierungen regelmäßig auf Richtigkeit zu prüfen
- die gesammelten Daten zu dokumentieren

Update der gesamten Software via USB



Verfügbarkeit der Software standardmäßig in **20 Sprachen**, die sich einfach umschalten lassen.

Die Bedienung ist **selbsterklärend** auf einem grafisch hervorragenden und übersichtlichen Display.

**Die MALCON4/4E kann länderspezifische Markierungsarten bis zu drei parallelaufenden Linien vollautomatisch ausführen.**

**Registrierung und Steuerung der aktuellen Förderleistung der Dosierpumpen für:**

- 1K-Kaltfarben im Niederdruck- (Airspray) und Hochdruck- (Airless) Verfahren
- Spritzbare 2K-Kaltplastiken
- 2K Kaltplastiken (Balgpumpe)
- Spritzbare Thermoplastiken (Balgpumpe) inkl. Temperaturanzeige

Option:

- Rückfahrkamera
- MultiDotLine® Steuerung
- Rückmeldesystem

# MALCON4/4E Strichteilungs-Elektronik und Dokumentationseinheit

## Technische Daten

Einstellung von Strich-Lücken-Markierungen unterschiedlichster Anfänge und Endungen sowie Vollmarkierungen sind möglich.

Wechseln der Programme während des Markierens möglich, wobei immer der laufende Strich-Lücken Zyklus beendet wird, bevor das neue Programm startet.

Erkennung der Fahrtrichtung, so dass die Maschine bedenkenlos manövriert werden kann, wenn sich das Programm in einer Strichlücke befindet. Somit kann anschließend an der richtigen Stelle mit dem Markieren wieder begonnen werden.

Große Speicherkapazität mit Speicherplätzen (24 Programme) für Linienkombinationen sowie 100 Programme bei der MultiDotLine® Steuerung.

Zu- bzw. Wegschalten der Pistolen während des Markiervorganges\*.

Erzeugung von profilierten Markierungen im Extruderbetrieb z. B. „Spotflex®“.

Grafische Darstellung von Extruderdrehzahl oder Literanzeige bei Pumpenmaschinen (Airless und Airspray).

Anzeige und Ausdruck der Linielängen in Teilung und durchgezogenen Linielängen.

Sollte ein zweites parallelaufendes Programm (z.B. Erstellung einer Regenablaufrinne auf der Markierung während des Markiervorganges) gewünscht werden, so ist auch dieses mit der MALCON4/4E möglich. Es können somit 2 unterschiedliche Strichteilungskombinationen gefahren werden, mit Vormarkier-System sogar 3, allerdings dann nur mit MALCON4E.

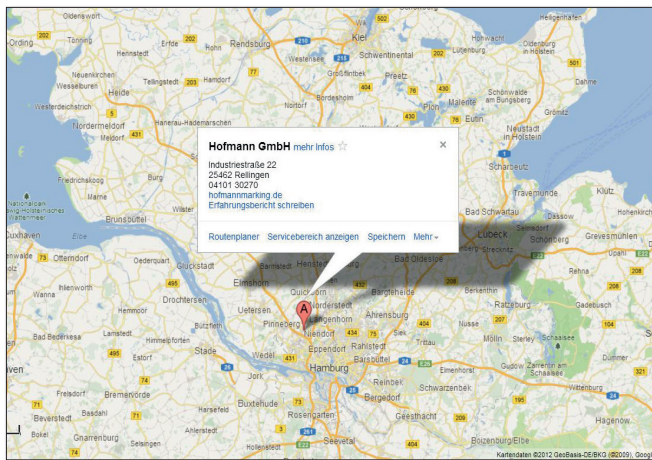
Es besteht die Möglichkeit, durch Eingabe einer selbst zu wählenden Anzahl von Messungen innerhalb z. B. 250 m eine Analyse der Strichstärken der markierten Strecke zu erstellen (gemäß ZTV M).

Durch Eingabe von Umgebungs- und Fahrbahntemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und der Nachstreumittelbeigabe kann regionalen Anforderungen zur Eigenüberwachung des Markierungsvorganges entsprochen werden.

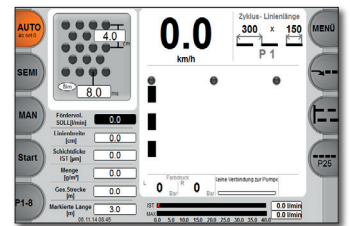
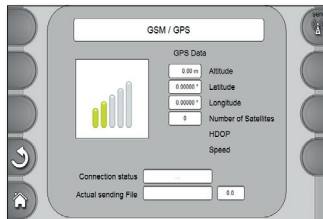
Nach Eingabe der Strichbreite und des spezifischen Gewichts des Markierungsmaterials wird die aktuelle Strichstärke (in  $\mu\text{m}$  und  $\text{g}/\text{m}^2$ ) laufend zur Kontrolle im Display angezeigt.

Durchführung eines Simulationsbetriebs (Funktionsprüfung im Stillstand).

\* Strich-Anfang der zugeschalteten Pistole und Strich-Ende der weggeschalteten Pistole laufen synchron

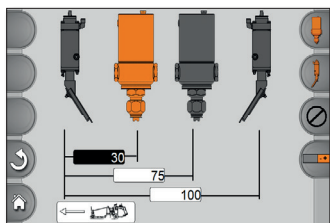


**Datenexport** ist über PDA, USB-Stick oder GPS/GSM Modul (Lokalisierung per GPS und Datenexport per GSM) möglich, um z. B. Markierungs- und Schichtdickennachweise zu erstellen.



Darstellung Modus Spotflex®

Einfacher Überblick der wichtigen Informationen. **Dokumentation** der markierten Strecken und Pumpenleistung (optional) sowie Überwachung der Schichtdicke (bei Pumpenbetrieb).



**Ansteuerung** von bis zu vier hintereinander angeordneter Markierungseinheiten, wie z. B. Farb- und Perl pistolen oder Extruderklappen.

**Drei Wahlmöglichkeiten der MALCON4/4E ermöglichen:**

### Manuelles Markieren:

Der Bediener gibt vor, mit welchen Pistolen, wie lange markiert werden soll.

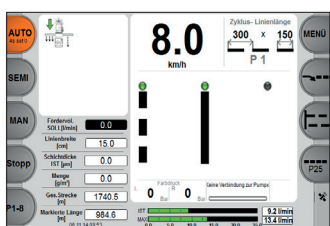
### Halbautomatisches Markieren:

Der Bediener gibt vor, mit welchen Pistolen, wo mit dem Markieren gestartet werden soll. Ein Beenden der Markierung erfolgt gemäß programmierter Linielänge.

### Vollautomatisches Markieren:

Die Maschine fährt das vom Bediener vorgegebene Programm selbstständig ab.

Darüber hinaus kann der Vorwarnlinienbereich (z.B. vor dem Überfahren von Bergkuppen) vollautomatisch angesteuert werden.



Einstellung der über die **Joysticks** auswählbaren Linielängen und Zykluslängen.

Darstellung Modus Universalpumpe



### MALCON4/4E Electronic Control System and Documentation Unit



MALCON4/4E

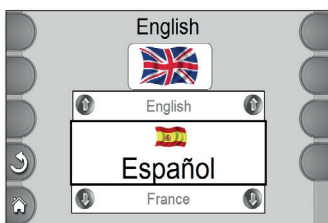
MALCON4/4E is a **multi-purpose device**, consisting of:

- Line-gap electronic for
  - manual,
  - semi-automatic and
  - fully automatic roadmarking applications
- Control unit for material quantity
- Documentation unit

with the following **possibilities**:

- call upon a multitude of marking programmes
- to check constantly accuracy of executed markings
- to document the accumulated data

Update of complete software via USB



Availability of standard software in **20 languages**, easily commutable

The operation is **self-explanatory** on a graphically brilliant, clearly arranged display.

**MALCON4/4E offers to execute country-specific marking mode up to 3 parallel applied lines automatically.**

**Documentation and control of current delivery rate of metering pumps for:**

- 1-component cold paints in low pressure (Airspray) and high-pressure (Airless) method
- sprayable 2-component cold plastics
- 2-component cold lastics (bellow pump)
- sprayable thermoplastics (bellow pump) incl. temperature display

Options:

- rear view camera
- MultiDotLine® control
- feedback system



# MALCON4/4E Electronic Control System and Documentation Unit

## Technical Data

Adjustment of line-space cycles of different line beginnings and endings as well as continuous lines are possible.

You can change between programmes during the marking operation, whereby the current line-space cycle must be terminated before starting the new programme.

A recognition system for direction of travel ensures that whenever the programme step is located inside a space between lines, you can manoeuvre the machine at random without worry. This means that you can always be sure of resuming your marking operation at the correct point.

Large memory capacity with memory space (24 programmes) for line combinations as well as 100 programmes for control of MultiDotLine® application.

You can activate or deactivate spray guns during the marking operation\*.

You can generate profiled markings in extruder mode, e.g. „Spotflex®“.

Graphical presentation of revolution of extruder or indication of liter at machines equipped with pump (Airless and Air-spray).

Indication and printout of line lengths in gaps and continuous line lengths.

If a second parallel running programme (e.g. to execute a drain pipe for rain on the marking during marking operation) is requested, also this is possible with the MALCON4/4E. This means you can mark 2 different line-gap combinations, with pre-marking system even 3, but then only with MALCON4E.

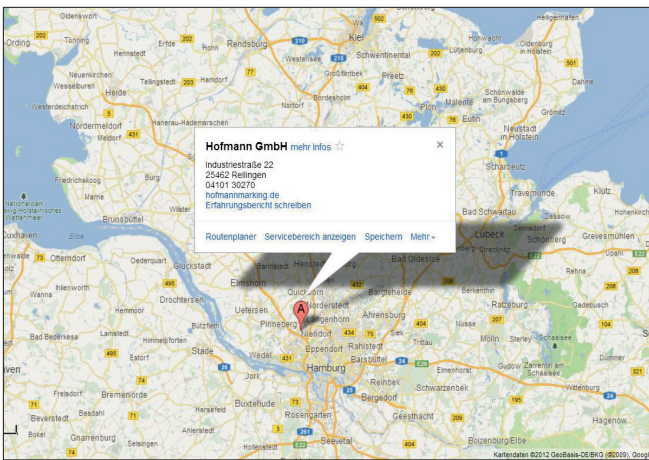
You have the possibility to enter the number of measurements within e.g. 250 m by yourself in order to create an analysis of the line thickness of the marked road (according german regulation).

Compliment with regional requirements demanding self-supervision of the marking operation can be met by recording of ambient and road surface temperature, relative humidity and use of additives.

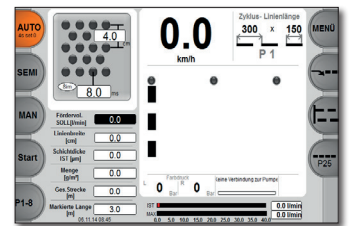
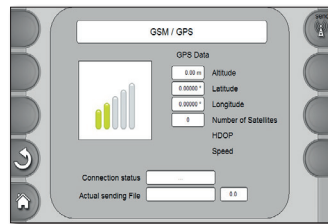
By entering line width and specific weight of marking material the current spray thickness (in  $\mu\text{m}$  and  $\text{g}/\text{m}^2$ ) is displayed and can be controlled continuously.

Realization of simulation process (functional test at standstill).

\* Line begin for the activated spray gun and line end for the deactivated spray gun run synchronously.

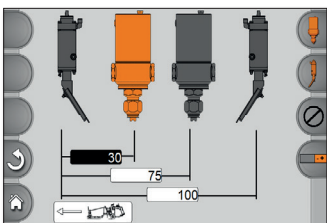


**Data export** via PDA, USB flash drive or even GPS/GSM (localization via GPS and data transfer via GSM) module is possible, in order to prepare marking or line width proofs.

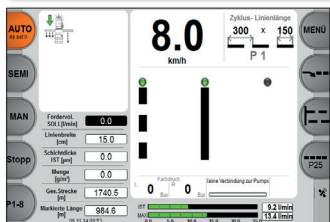


Display showing Spotflex® mode

Important information at a glance. **Documentation** of marked routes and pump performance (option) as well as control of line thickness (during pump operation).



**Control** of up to 4 marking units arranged in series like e.g. guns and bead guns or extruder flaps.



Display showing universal pump mode

Adjustment of selectable line and cycle lengths via **Joysticks**.

**The electronic control system offers three marking options**

### Manual roadmarking:

The operator determines for how long and with which spray guns the marking operation is carried out.

### Semi-Automatic roadmarking:

The operator determines with which spray guns and at which point the marking operation is to begin. The operation is terminated after reaching the programmed line length.

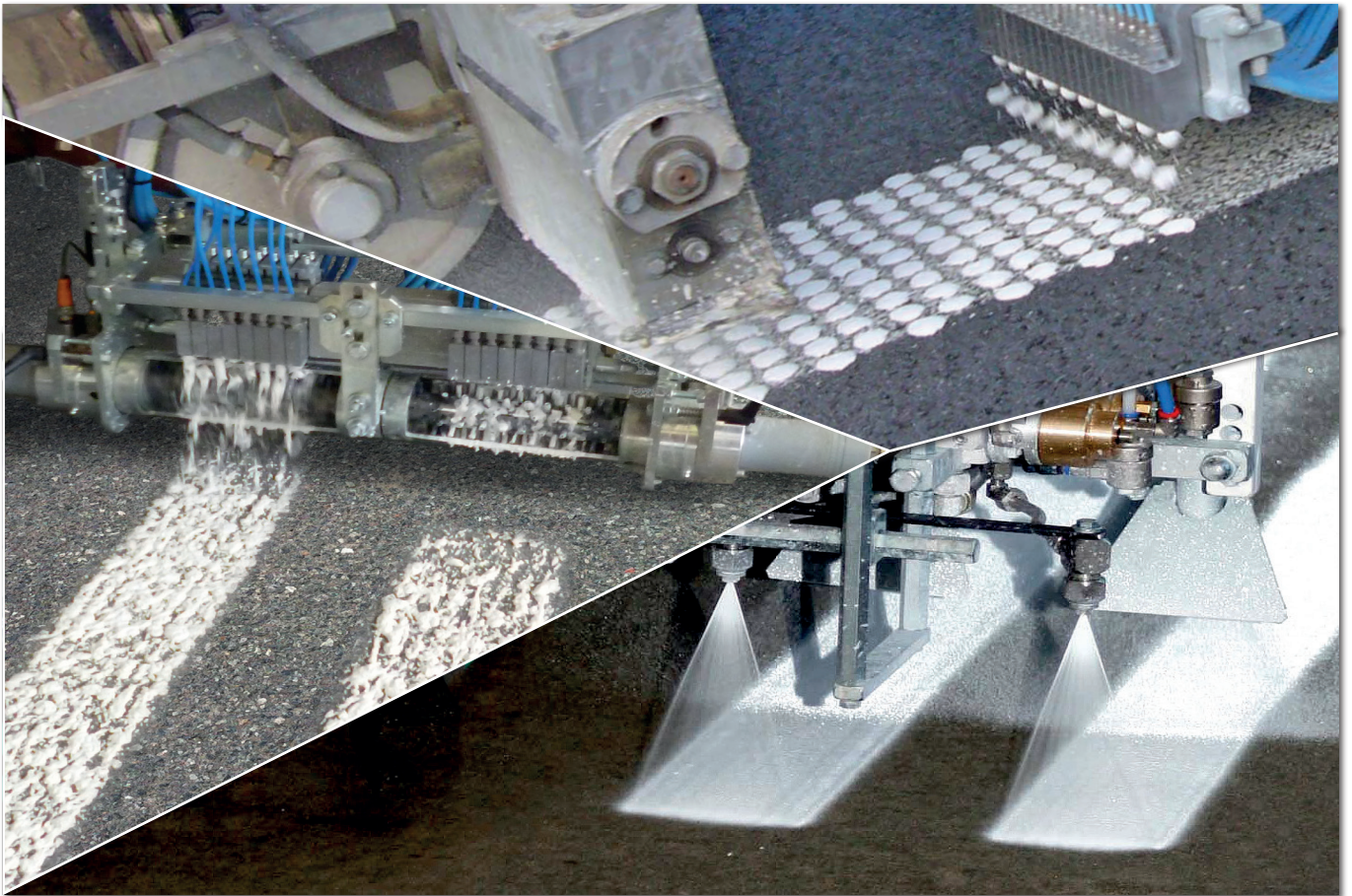
### Fully automatic roadmarking:

The machine carries out the marking operation automatically in accordance with the programme the operator has entered.

In addition, the execution of advance warning line ranges (e.g. before crossing hilltops) can be controlled fully automatically.



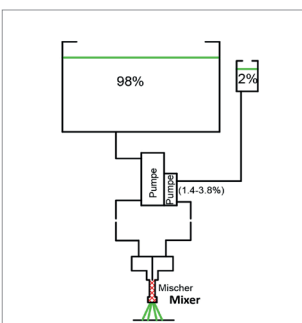
### 2K Kaltplastik/Kaltspritzplastik Systeme



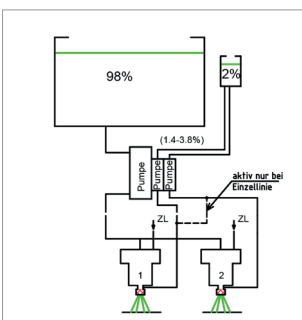
#### Funktionsprinzip

#### 2K Kaltspritzplastik Airless- und Airspray-Markierung 98:2

##### ① 98:2 Airless-System





##### ② 98:2 Airspray-System Pumpe



##### ③ 98:2 Airspray-System Druckbehälter - keine Abbildung

#### Merkmale:

- Kein Bedarf eines zweiten Vorratsbehälters, welcher zur Verwechslungsgefahr beim Nachfüllen von Material führen kann.
- Kein Vormischen („Scharfmachen“) einer Stammkomponente, welche nach einiger Zeit vorreagieren kann und dann unbrauchbar wird.
- Kein Zwang zur baldigen Verarbeitung von vorgemischtem Material in der Maschine, aufgrund stark schwankender Lagerstabilitäts grenzen des Materials.
- Keine Materialverluste durch Unbrauchbarwerden vorgemischten Materials.

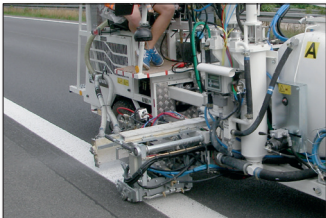
-  • Vorgemischtes Material
- Langsam reagierend
- zeitgebundene Reinigung mit Lösemitteln erforderlich
-  • Endgemischtes Material
- schnell reagierend
- sofortige Spülung erforderlich

- Keine Notwendigkeit für lösemittelintensive Reinigungen von Materialbehältern, Pumpe und Leitungen.
- Dosierung des Härterers von 1,4 % bis 3,8 % einstellbar. Bei 98:2-Airspray-System Druckbehälter Einstellbarkeit von 1,0% bis 4,0%.
- Keine Pulsationen bei der Dosierung der zwei anteilmäßig extrem unterschiedlichen Komponenten.
- Verarbeitung der gesamten Behälterfüllung ohne Zwischenreinigung des Systems bei Vermeidung längerer Pausen (entfällt beim 98:2-Airspray-System).
- Exakte Einhaltung des Mischungsverhältnisses, welches ein Mischen „nach Gefühl“ aus schließt (ausgenommen 98:2-Airspray-System Druckbehälter).
- Keine Zwischenreinigung des Systems bei Arbeitsunterbrechungen (Markierstopps) an z. B. Verkehrsampeln (nur 98:2-Airspray-System)
- Automatische Pumpenabschaltung bei Härtermangel.
- Markierungsgeschwindigkeiten bis zu 15 km/h material- und ausrüstungsabhängig bei durchgezogener Linie, Strichbreite 12 cm können erreicht werden.
- Ausführung von Doppellinien und Linienkombinationen in einem Arbeitsgang möglich.
- Applikation im AMAKOS® Betrieb möglich (ausgenommen 98:2-Airspray-System Druckbehälter).
- Ausführung von Linienkombinationen mit zwei 2K-Spritzpistolen möglich.

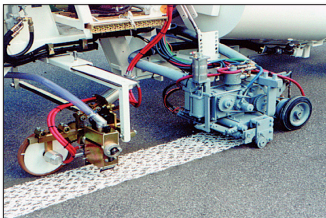


## 2K Kaltplastik Agglomeratmarkierung 98:2

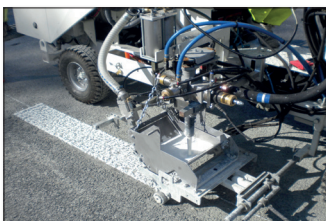
**Stochastische** Agglomeratmarkierung aus 2-Komponenten Kaltplastik im Mischungsverhältnis 98:2 appliziert mit dem ...



... **Balgpumpen-System** (wegabhängig)

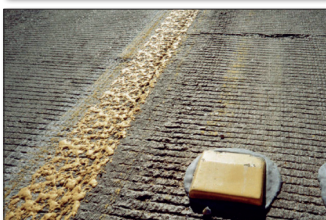


... **Universal-Extruder-System** (wegabhängig)



... **Ziehkasten-System** (nicht wegabhängig)

... **Druckbehältersystem** (nicht wegabhängig) ohne Abbildung



### System Stachelwalze

- Verarbeitung der gesamten Behälterfüllung **ohne Zwischenreinigung** der entsprechenden Systeme (Balgpumpe, Extruder und Druckbehälter), bei Vermeidung längerer Pausen

- **Exakte** Einhaltung des **Mischungsverhältnisses**, welches ein Mischen "nach Gefühl" ausschließt
- Markiergeschwindigkeiten bis zu **10 km/h\*** können erreicht werden (Balgpumpe, Extruder und Druckbehälter). Beim Ziehkastensystem bis zu **4 km/h\***
- Eignung für die Verarbeitung von höchstabrasiven Medien und Material Korngrößen **bis Ø 2,5 mm** (Balgpumpe und Druckbehälter) sowie **bis Ø 0,6 mm** (Extruder und Ziehkasten)

- Durch die optimale Drainage bleiben die **Spitzen der stochastischen Markierung** auch bei starkem Regen oberhalb des Wasserfilmes und können das Scheinwerferlicht reflektieren

- Agglomerat-Markiersystem, welches effizient **Strukturmarkierungen** bzw. **definierte Profilmarkierungen** (Spotflex®) zur Erhöhung der Nachsichtbarkeit bei Regen und Nässe auf die zu markierende Straße appliziert
- Diese **strukturierten** bzw. **profilierten** Markierungen lassen sich überspritzen oder auf vorhandenen Farbmarkierungen applizieren, wenn bei Tageslicht und bei geringer Betrachtungsdistanz ein vollflächiger Eindruck erwünscht ist
- Akustisches **Warnsignal** bei Härtermangel
- Durch **hohe Arbeitsgeschwindigkeiten** und **kurze Spülzeiten** lässt sich die Dauer von Verkehrsbehinderungen reduzieren
- **Doppellinien** und **Linienkombinationen** in einem Arbeitsgang sind mit dem Balgpumpensystem möglich. Im Druckbehälterverfahren sind Doppellinien ebenfalls möglich, aber Linienkombinationen nur eingeschränkt [siehe Hofmann Info 396]
- Gewährleistung der Erfüllung von Vorschriften hinsichtlich **automatischer Einhaltung** der eingestellten **Schichtdicke/Materialmenge**
- Applikation im **AMAKOS®** Betrieb möglich

\* (material- und ausrüstungsabhängig, durchgezogene Linie, Strichbreite 12 cm)

### System Spotflex®

- Verarbeitung der gesamten Behälterfüllung **ohne Zwischenreinigung** des Systems bei Vermeidung längerer Pausen

- **Exakte** Einhaltung des **Mischungsverhältnisses**, welches ein Mischen "nach Gefühl" ausschließt
- Markiergeschwindigkeiten bis zu **6 km/h\*** können erreicht werden (Balgpumpe und Druckbehälter)
- Eignung für die Verarbeitung von höchstabrasiven Medien und Material Korngrößen **bis Ø 2,5 mm** (Balgpumpe und Druckbehälter)

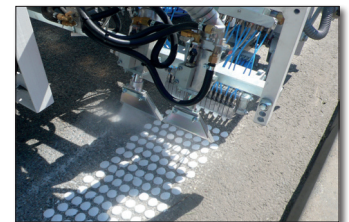
- Durch die optimale Drainage bleiben die **3 bis 5 mm hohen Markierungspunkte** auch bei starkem Regen oberhalb des Wasserfilmes und können das Scheinwerferlicht reflektieren

- Das System eignet sich ebenfalls für die Markierung zur Erzeugung von **Geräuscheffekten** (abhängig von der "Dot"-Höhe) beim Überfahren der Markierung
- Nach Wunsch des Auftraggebers lassen sich **große** und **kleine "Dots"** sowie **unterschiedliche Raster** (Reihenabstand) mit offener oder geschlossener Randbegrenzung erzeugen

### Definierte

Agglomeratmarkierung aus 2-Komponenten Kaltplastik im Mischungsverhältnis 98:2 appliziert mit dem ...  
... **Balgpumpen-System** (wegabhängig)

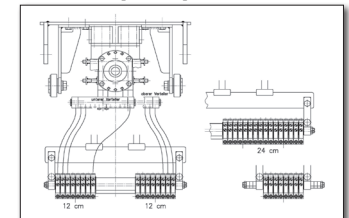
... **Druckbehälter-System** (nicht wegabhängig)



### Luftimpuls-Verfahren - Spotflex®



### Funktionsprinzip



- Modularer Aufbau des Spritzbalkens
- Düsen- und Düsenhalter lassen sich variabel aufstecken, so dass Strichbreite und Strichabstand selbst bestimmbar sind
- Schnelles Auswechseln der Düsen für hohe Effizienz des Systems



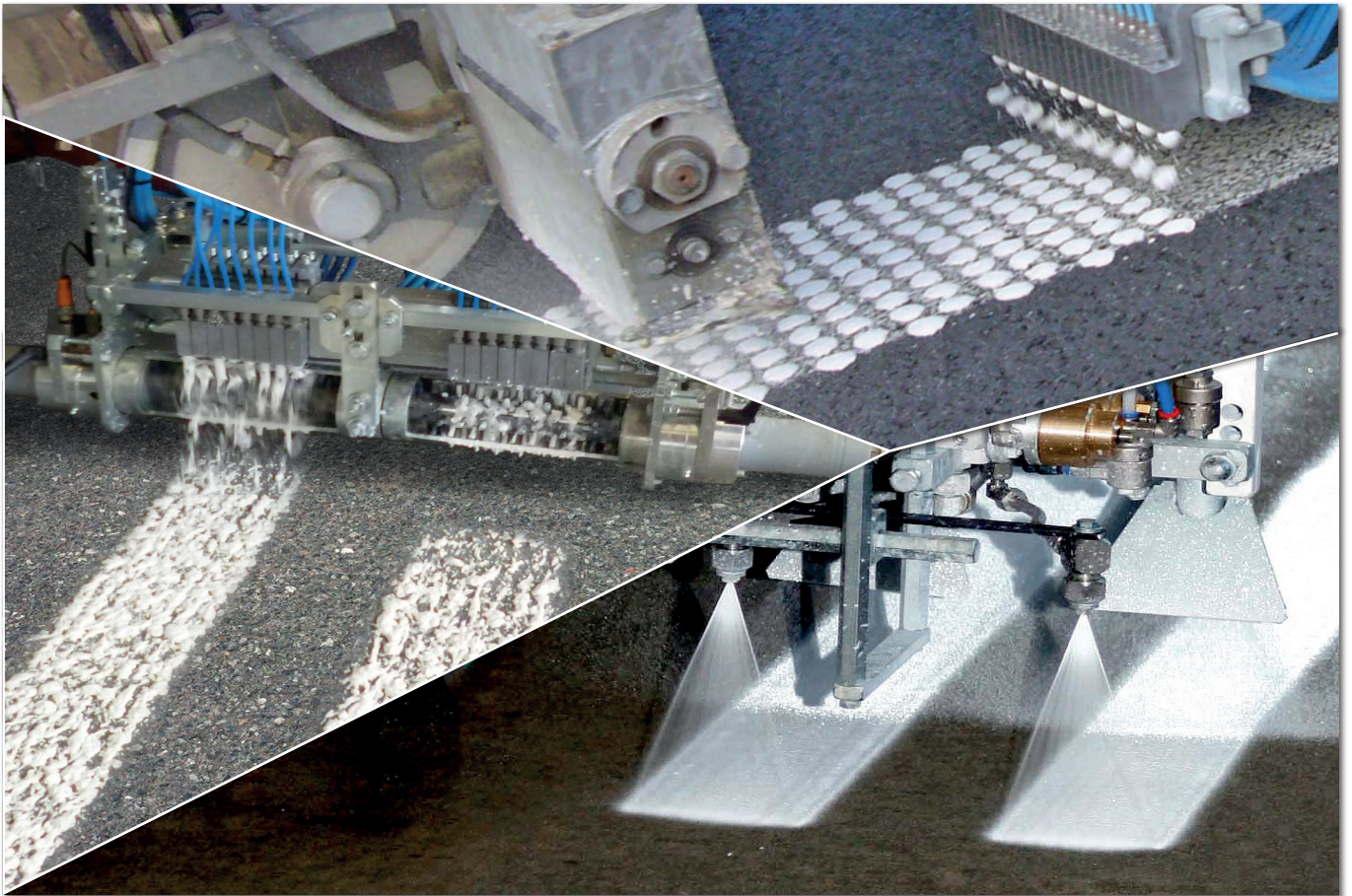
- 90° Querprofile bis 16 mm Höhe (materialabhängig) mit und ohne Anfahrsträge

Folgende Applikationen sind möglich:  
- Profile auf Glatstrich als durchgehender Strich und in Strich-Lücken-Kombination  
- Profile ohne Unterstrich





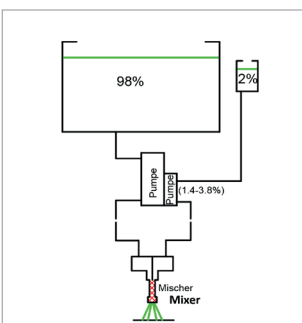
## 2-component cold plastic / sprayable cold plastic systems



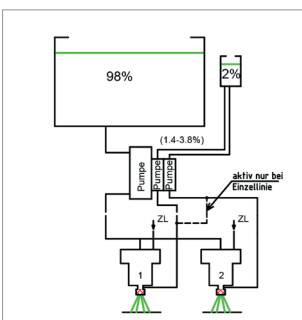
### Functional principle

### 2-component sprayable cold plastic Airless and Airspray markings 98:2

#### ① 98:2 Airless-System



#### ② 98:2 Airspray-System - pump



#### ③ 98:2 Airspray-System - pressurised container - not shown

#### Features:

- No second storage container, thus no risk to interchange erroneously the material during refilling.
- No premixing of a basic component which starts to cure after some time and will become useless.
- No necessity to process the premixed material inside of the machine in due course by reason of highly variable storage stability of material.
- No loss of material as a result of partial curing of premixed material.
- Intensive cleanings of container, pump, pipes, etc. with solvent are not necessary.
- Metering of hardener adjustable from 1,4 % up to 3,8 %. Using the 98:2 pressurised container Airspray-System adjustable from 1,0 % up to 4,0 %.
- Pulsation free metering of the two components which are proportionately extremely different.
- Application of whole container filling without intermediate flushing of the system thus longer stops can be avoided (not applicable with 98-2 Airspray system).
- Exact compliance of mixing ratio therefore mixing as a matter of trial and error is eliminated (except with 98:2 pressurised container Airspray-System).
- No intermediate cleaning of the system during work interruptions (marking stops) at e.g. traffic lights (only 98-2 Airspray system).
- In case of lack of hardener automatic pump shutdown.
- Marking speeds up to 15 km/h (depending on material and equipment, continuous line, line width 12 cm).
- Double lines and line combinations in one single marking operation are possible.
- Possibility to use AMAKOS® method of operation (except 98:2 pressurised container Airspray-System).
- Application of line combinations with two 2-component spray guns possible.



- Premixed Material
- Slow reacting
- Time-bound cleaning with solvents required



- Final mixed material
- Fast reacting
- Immediate flushing required

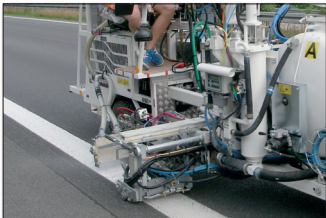


# 2-component cold plastic / sprayable cold plastic systems

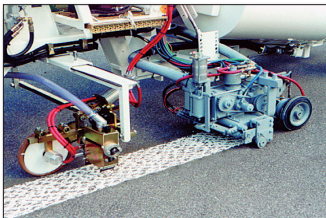
## 2-component cold plastic agglomerate markings 98:2

### Scattering drum system **Spotflex®** system

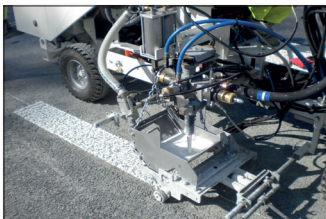
**Stochastic** agglomerate markings with 2-component cold plastic, mixing ratio 98:2 applied with ...



... **bellow pump system**  
(path-dependent)

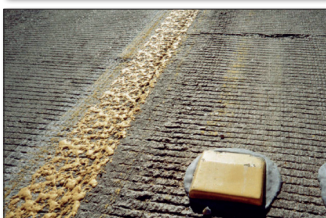


... **universal-extruder-system**  
(path-dependent)



... **screed box system**  
(not path-dependent)

... **pressurised container system** (non path-dependent) without picture



- Application of whole container filling **without intermediate flushing** of the corresponding systems (bellow pump, extruder and pressurised container) thus longer stops can be avoided

- **Exact** compliance of **mixing ratio**, therefore mixing as a matter of trial and error is eliminated

- Marking speeds up to **10 km/h\*** can be achieved (bellow pump, extruder and pressurised container). Using the screed box system up to **4 km/h\***

- Suitable for the application of highly abrasive mediums and solid matters with a size of **up to Ø 2,5 mm** (bellow pump and pressurised container) as well as **up to Ø 0,6 mm** (extruder and screed box)

- Due to the optimum drainage the **peaks of the stochastic marking** remains reachable for headlights and will reflect even during heavy rainfall

- **Marking system** for agglomerate markings, which efficiently applies **structure markings** respectively **defined profile markings** (Spotflex®) on the road in order to increase night visibility during rain and wet conditions

- These **structure** respectively **profiled** markings can be renewed (re-marked) or can be applied on already existing roadmarkings in case a plain effect is requested during daylight and reduced inspection distance

- Acoustic **warning signal** in case of lack of hardener

- Due to **high application speeds** and **short flushing periods** obstruction to traffic can be reduced

- Using the bellow pump system **double lines** and **line combinations** in one single marking operation are possible. Using the pressurised container system double lines are also possible, however line combinations only restricted [refer to Hofmann Info N° 396]

- Fulfillment of regulations is ensured with regard to **automatic compliance** of adjusted **line thickness/material quantity**

- Using the **AMAKOS®** method of operation is possible

\* (dependent on material and equipment, continuous line, line width 12 cm)

- Application of whole container filling **without intermediate flushing** of the system thus longer stops can be avoided

- **Exact** compliance of **mixing ratio**, therefore mixing as a matter of trial and error is eliminated

- Marking speeds up to **6 km/h\*** can be achieved (bellow pump and pressurised container)

- Suitable for the application of highly abrasive mediums and solid matters with a size of **up to Ø 2,5 mm** (bellow pump and pressurised container)

- Due to the optimum drainage the individual **dots having a height of 3 – 5 mm** remain accessible for headlights and will reflect even during heavy rainfall

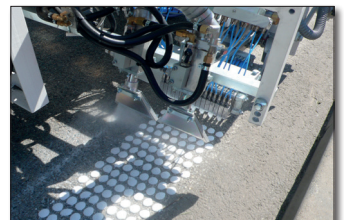
- This system is also suitable for applying roadmarkings combined with a **noise effect** (depending on the height of dots) when crossing the road-marking

- At the customer's request **large** and **small dots** as well as **different raster** (distance between the rows) with open or closed edge can be applied

**Defined** agglomerate markings with 2-component cold plastic, mixing ratio 98:2 applied with ...

... **bellow pump system**  
(path-dependent)

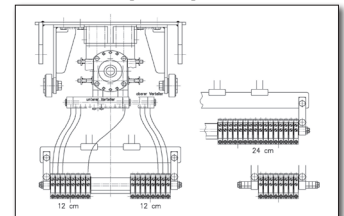
... **pressurised container system**  
(non path-dependent)



**Air pulsed method - Spotflex®**



**Functional principle**



- Modular build of spray bar
- Nozzles and nozzle holder can be attached variably, therefore line width and line distance can be determined by yourself
- Very efficient system by reason of the quick exchange of nozzles



- 90° cross profiled markings up to 16 mm height (depending on material) with and without chamfered edges

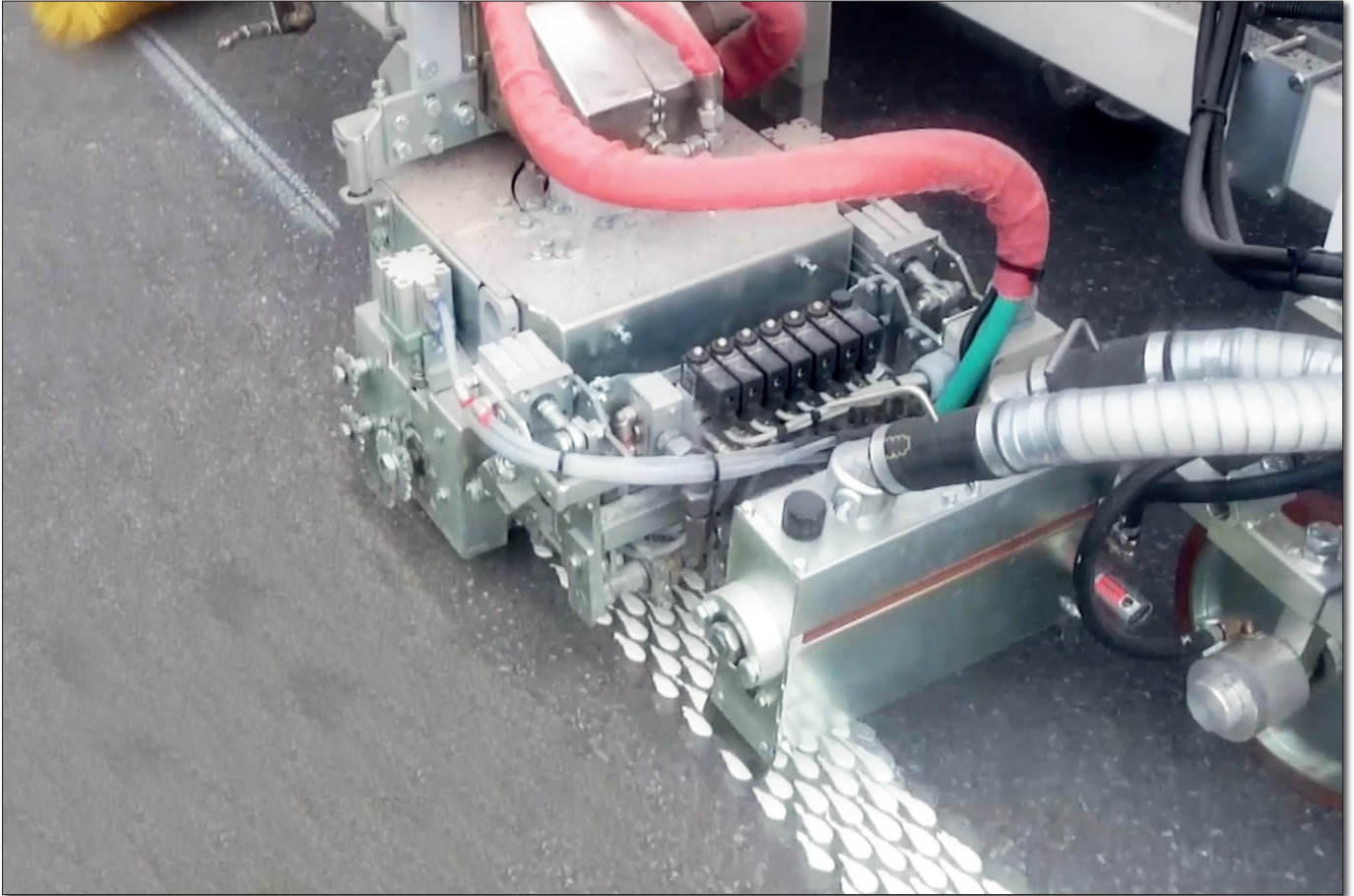
The following applications are possible:

- Profiles on base line, possible as continuous line and line-gap combinations
- Profiles without base line

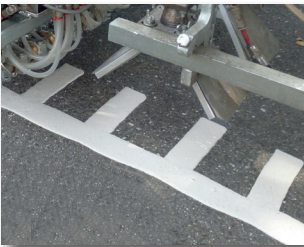




**Thermoplastik  
MultiDotLine® Universal Extruder /  
MultiDotLine®Plus - Extruder**



①



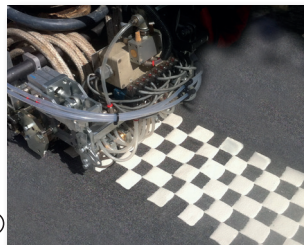
②



⑤



③



⑥



④



⑦

**Kombinationen aus durchgehenden und unterbrochenen Linien für ...**

- Vollmarkierungen (Glattstrich)
- Profilmarkierungen (Kam- und Longflex, Schachbrett, Schriftzüge)
- definierte Agglomeratmarkierungen
- definierte Agglomeratmarkierungen auf Glattstrich in einem Arbeitsgang (MultiDotLine®Plus)

- Durch die exakte Applikation der Markierungsmuster wird die Prüfbarkeit bei der Abnahme durch den Auftraggeber verbessert.

- Durch genau definierte Abstände zwischen den einzelnen Markierungspunkten kann das Wasser ungehindert abfließen. Auch Schmutz wird so zuverlässig aus der Markierung gespült. Dadurch bessere Aufrechterhaltung der Retroreflexionswerte.

- „Dot“-Abstände sowie „Dot“-Größe können variabel gestaltet werden (verschiedene Lochzylinder).

- Genaue Anfänge und Enden bei Agglomerat-, Glatt- und Sonderstrichmarkierungen sowie keine Spritzer zwischen den „Dots“ und in den Strich-Lücken, durch beheizte Extruderklappen. Weiter wird durch die Beheizung bis vor Austritt auf die Fahrbahnoberfläche, die Temperatur des Materials konstant gehalten (keine Abkühlungsprobleme).

① MultiDotLine® Universal Extruder (30 cm) im Einsatz

**Markierungsmuster**

- ② Kamflex
- ③ Longflex
- ④ „Dot“ (tropfenförmig)
- ⑤ „Dot“ (rund)
- ⑥ Schachbrett
- ⑦ Schriftzug



# Thermoplastik MultiDotLine® Universal Extruder / MultiDotLine®Plus - Extruder

### Technische Daten

Max. Markierbreite [cm]	Klappensätze [cm]
30	5   5   5   5   5   5 5   5   8   7   5 10   5   5   10
40	20   5   5   10 12   12   12   4 <sup>1)</sup> 10   5   5   5   5   10
50	5   5   5   5   5   5   5   5   5   5   5 10   5   5   10   10   5   5

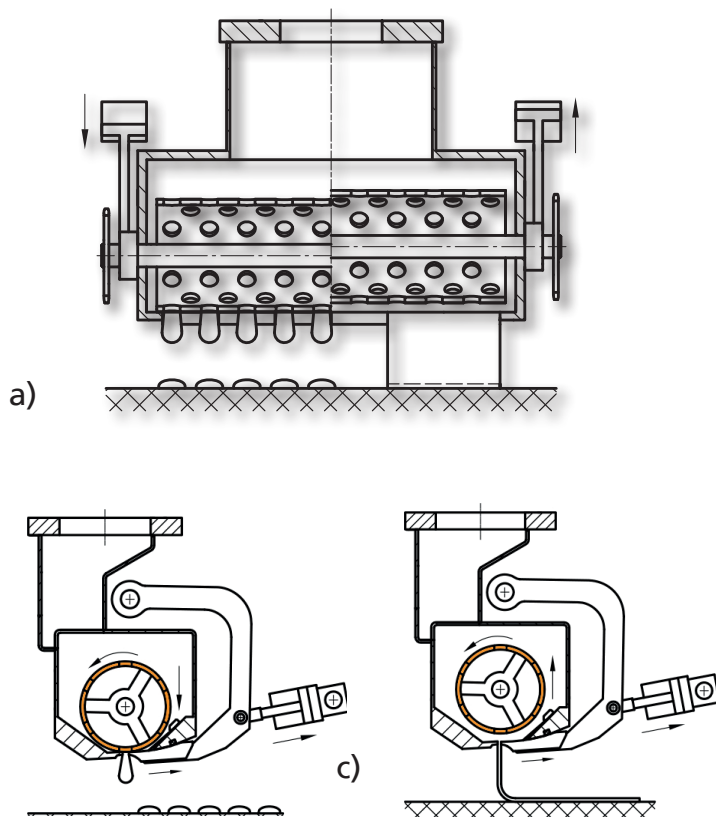
(Weitere Klappensätze auf Anfrage)

<sup>1)</sup> Füllstück

- Gewährleistung der Wegabhängigkeit (AMAKOS®) bei MultiDotLine®- und MultiDotLine®Plus System.
- Ausführung von Doppellinien und Linienkombinationen in einem Arbeitsgang, möglich bei „Dot“ (tropfenförmig, rund und lang) sowie „Longflex“.
- Hohe Markiergeschwindigkeiten.
- Der Hohlzylinder zur exakten Bestimmung der Markierungsmuster befindet sich innerhalb des Extrudergehäuses. Dadurch ergeben sich keine Wärmeprobleme durch zu niedrige Umgebungstemperaturen und Wind.



### Funktionsprinzip



- Rotation eines mit Öffnungen versehenen Hohlzylinders (Walze) im Extrudergehäuse.
- Ausführung von Profilmarkierungen (MultiDotLine®) bei abgesenkter Walze.
- Ausführung von Glattstrichmarkierungen bei angehobener Walze.

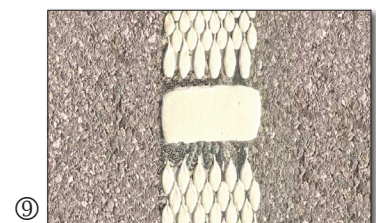
Pneumatisches Absenken und Anheben während der Markierung vom Bedienerstand möglich.

### Weitere Markierungsmuster



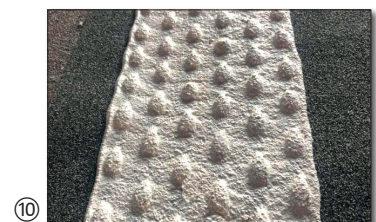
⑧

„Dot“ (lang)



⑨

„Rip'N'Dots“



⑩

MultiDotLine®Plus Markierung, Profil auf Glattstrich in einem Arbeitsgang markiert.

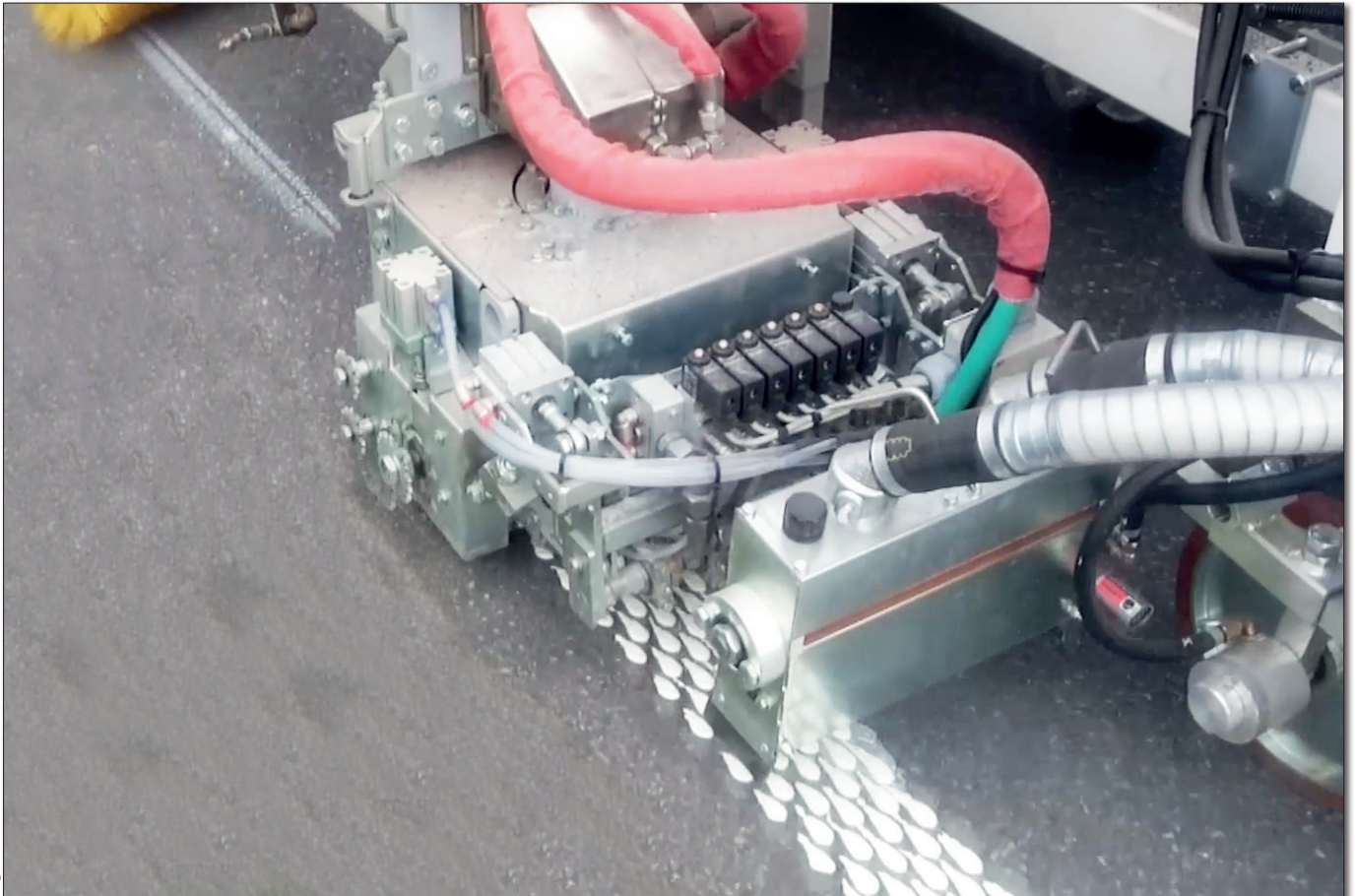


⑪

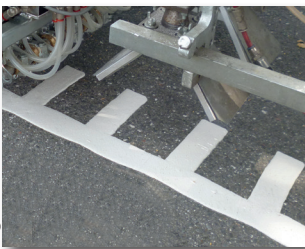
ATM - Audio Tactile Marking



**Thermoplastic  
MultiDotLine® Universal Extruder /  
MultiDotLine®Plus - Extruder**



①



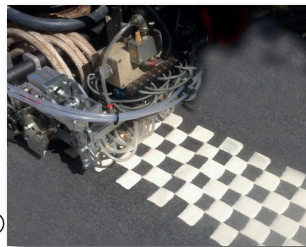
②



⑤



③



⑥



④



⑦

**Line combinations consisting of continuous and interrupted lines for ...**

- full-cover markings (plain line)
- profiled markings (Kam- and Longflex, chessboard, lettering)
- defined agglomerate markings
- defined agglomerate markings on plain lines in one single marking operation (MultiDot-Line®Plus).

- The exact application of marking patterns improves verifiability during acceptance by the customer.
- Accurately defined distances between the individual marking dots enable water to drain easily. Any dirt is thus rinsed from the marking reliably. The result is better maintenance of the retroreflection values.
- Variable generation of spaces between dots as well as size of dots (several perforated cylinders).

① MultiDotLine® Universal Extruder (30 cm) in operation

**Marking patterns**

- ② Kamflex
- ③ Longflex
- ④ „Dot“ (drop-shaped)
- ⑤ „Dot“ (round)
- ⑥ Chessboard
- ⑦ Lettering

- Agglomerate and plain line beginnings and endings as well as no material splashes between the "dots" and in line-gaps due to heated extruder shutters. Furthermore by heating until outlet onto the road surface, the temperature of the material is kept constant (no problems with cooling down).



# Thermoplastic MultiDotLine® Universal Extruder / MultiDotLine®Plus - Extruder

## Technical data

Max. marking width [cm]	Set of shutters [cm]
30	5   5   5   5   5   5 5   5   8   7   5 10   5   5   10
40	20   5   5   10 12   12   12   4 <sup>1)</sup> 10   5   5   5   5   10
50	5   5   5   5   5   5   5   5   5   5 10   5   5   10   10   5   5

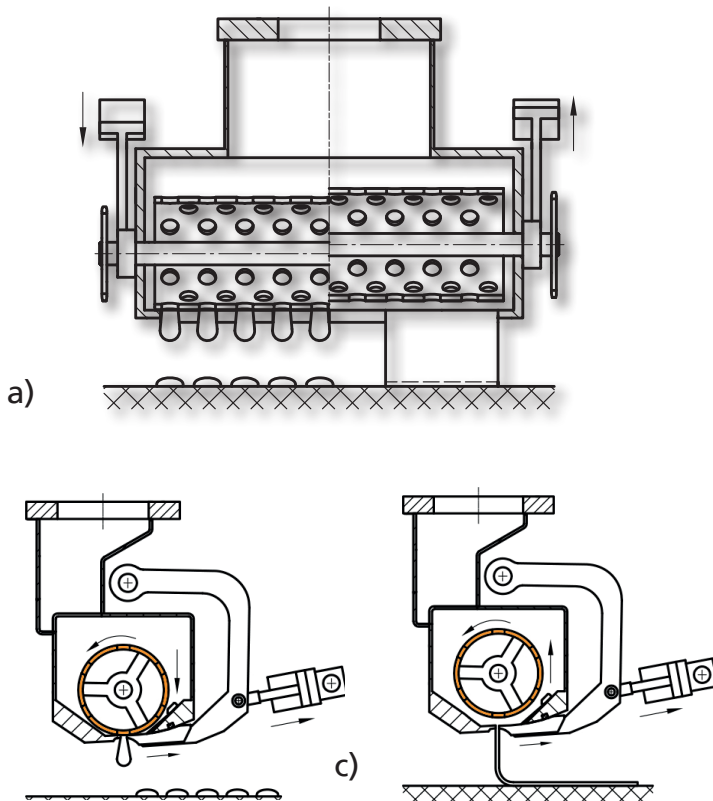
(Further sets of shutter upon request)

<sup>1)</sup> filler piece

- Ensurance of path-dependency (AMAKOS®) with MultiDotLine®- and MultiDotLine®Plus systems.
- Application of double lines and line combinations in one single marking operation, possible with "Dots" (drop-shaped, round and long) and "Longflex".
- High marking speeds.
- The rotating hollow cylinder for the exact determination of the marking patterns is located inside of the extruder housing. Thus, no heat problems resulting from too low ambient temperatures and wind.



## Functional principle



- Rotation of a hollow cylinder (scattering drum) equipped with outlets inside of the extruder housing.
- Execution of profiled markings (MultiDotLine®) at lowered drum.
- Execution of plain markings at raised scattering drum.

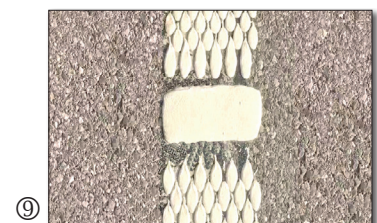
Pneumatically lowering and raising during marking operation from operator's stand possible.

## Additional marking patterns



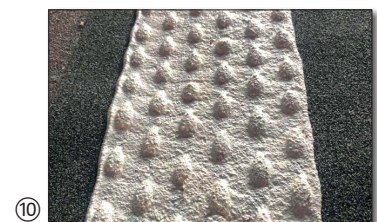
⑧

„Dot“ (long)



⑨

„Rip'N'Dots“



⑩

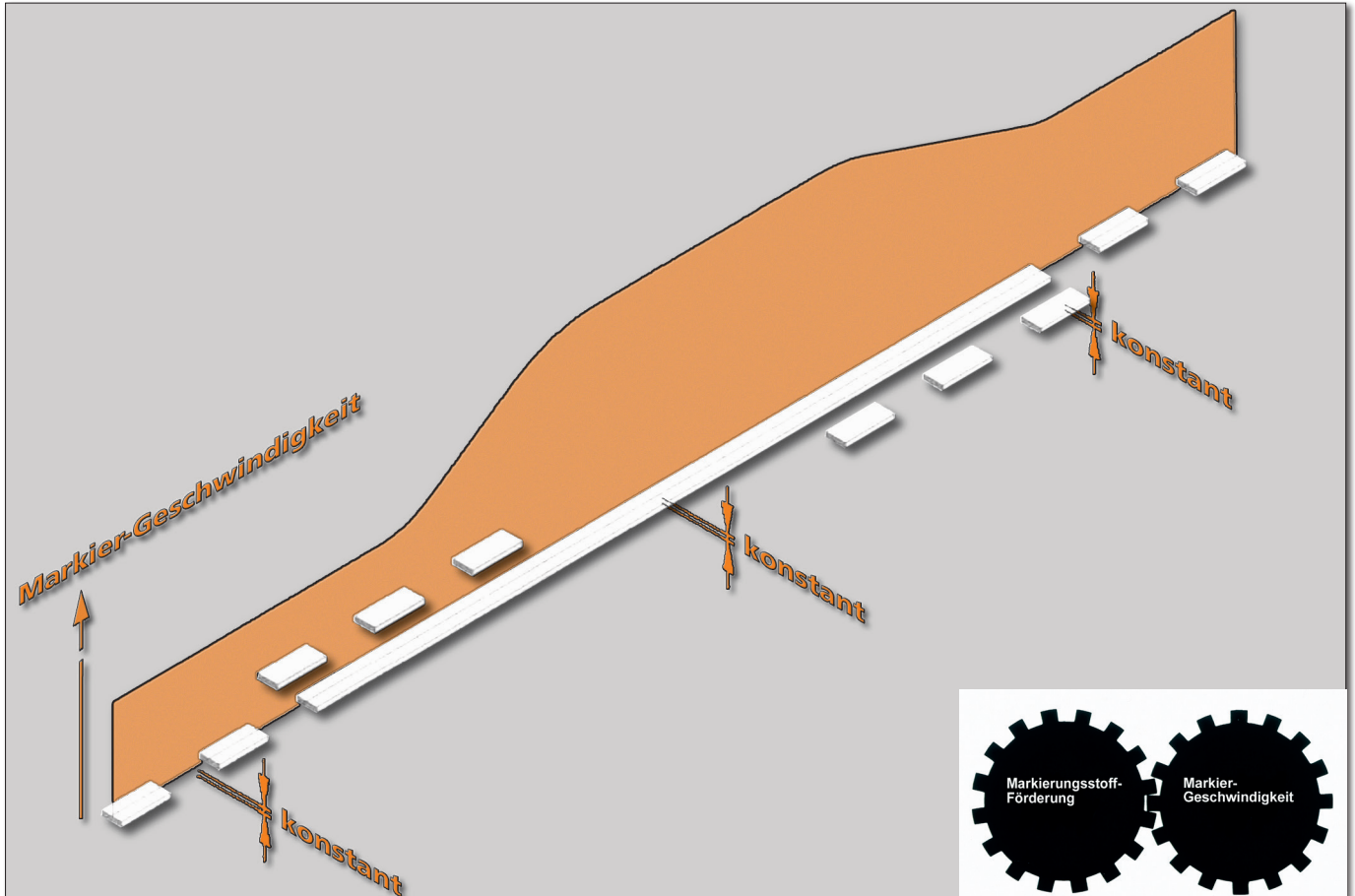
MultiDotLine®Plus marking, profiles on basic line in one single marking operation.



⑪

ATM - Audio Tactile Marking





## HOFMANN-Dosiertechnik für spezifikationsnäheres Markieren –

... so, wie der Auftraggeber es wünscht

- Nur die Einhaltung der bei Zulassungsprüfungen bewährten Schichtdicken und Glasperlenmengen garantiert die bei der Prüfung einer Markierung erzielten Ergebnisse auch in der Praxis. Weil sich die Schichtdicke nach der Applikation des Materials nicht mehr auf wirtschaftliche Weise überprüfen lässt, wünschten die öffentlichen Auftraggeber für Straßenmarkierungen schon frühzeitig, dass sich die Schichtdicke an der Markierungsmaschine einfach einstellen lässt und dann automatisch konstant bleibt – unabhängig von der Markierungsgeschwindigkeit und unabhängig von sich ändernder Materialviskosität.
- Ein wichtiger Schlüssel dazu sind Dosierpumpen, die spezielle Forderungen bezüglich der Anwendung in der Markiertechnik erfüllen müssen:
  1. Gleichbleibende Fördermenge, unabhängig von der Drehzahl pro Minute, vom Druck und von der Viskosität des Materials.
  2. Keine Pulsationen (ohne Pulsationsdämpfer).
  3. Kein fortschreitender Verschleiß, der die Fördermenge absinken lässt und regelmäßige Eichungen und Nachjustierungen erforderlich machen würde
- Bekannt geworden ist die Technik seit 1980 unter dem Begriff AMAKOS®.

AMAKOS® steht für

Applikation von Markierungsstoffen mit Automatischer **K**onstanthaltung der Schichtdicke

Die meisten HOFMANN-Systeme mit Pumpen sind sowohl für die AMAKOS®-Betriebsart als auch für die Non-AMAKOS®-Betriebsart einsetzbar.

### HOFMANN AMAKOS®

Betriebsart für geschwindigkeitsproportionale Applikation. Bei dieser Betriebsart dürfen Sie die Fahrgeschwindigkeit in weiten Grenzen ändern. Die Schichtdicke bleibt trotzdem konstant. Die Aufrechterhaltung der spezifizierten Schichtdicke ist nicht mehr nur abhängig von Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit von Spezialisten. AMAKOS®: Vorteile wie HOFMANN Non-AMAKOS, zusätzlich entfällt die Überwachung der Geschwindigkeit.

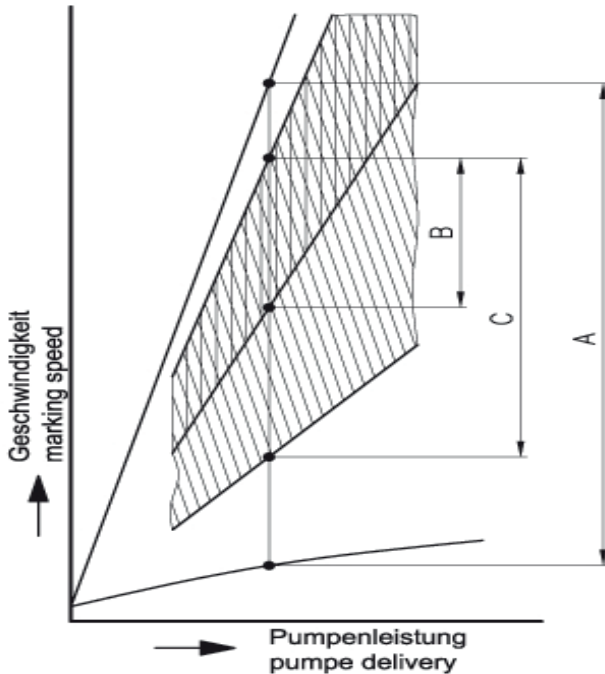
### HOFMANN Non-AMAKOS®

Betriebsart mit unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit einstellbarer konstanter Fördermenge. Erfordert nicht mehr die ständige Überwachung von Druck und Viskosität.

Zum Vergleich: **Konventionell (druckgesteuerte Pumpen):** Schichtstärke abhängig von Druck, Viskosität, Fahrgeschwindigkeit. Hohe Arbeitsbelastung des Bedieners.

Für folgende Verfahren und Markierungsmaterialien bietet HOFMANN heute AMAKOS®-Technik:

	AIRSPRAY	AIRLESS	EXTRUSION
KALTFARBEN	•	•	
2K KALTPLASTIKEN			•
SPRITZB. 2K KALTPLASTIKEN	•	•	
THERMOPLASTIKEN			•
SPRITZB. THERMOPLASTIKEN	•		



91 42 526

Das Diagramm zeigt die Geschwindigkeitsbereiche, in denen die Markiergeschwindigkeit verändert werden kann.

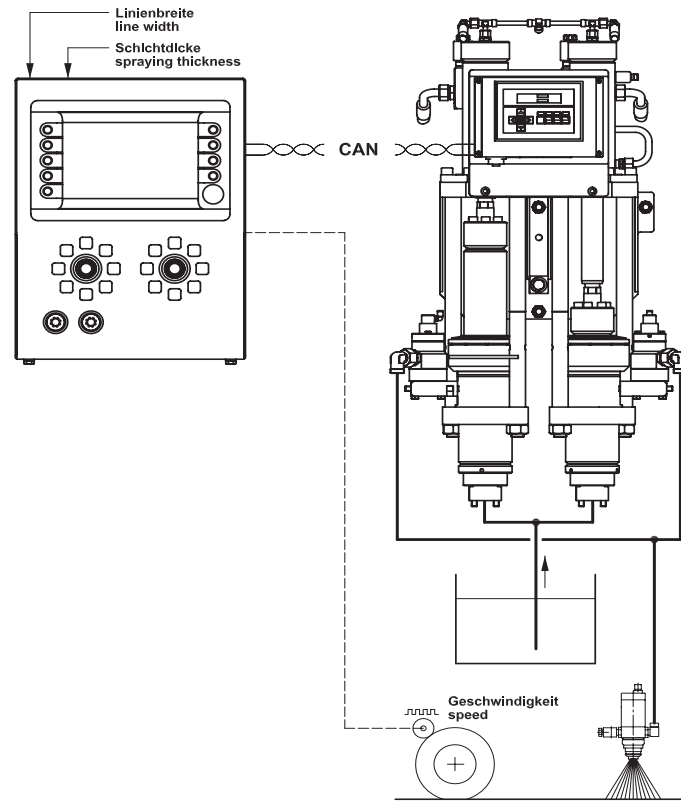
- A Zerstäuberluft-Spritzverfahren
- B Airless-Spritzverfahren
- C Airless-Spritzverfahren mit Linienbreitenkonstanthalter

Der Variationsbereich für die Geschwindigkeit bei Airless-Spritzverfahren ist gegenüber Zerstäuberluft-Spritzverfahren eingeschränkt. Die praktikable Höchstgeschwindigkeit beträgt in der Regel das 1,5-fache der praktikablen Mindestgeschwindigkeit. Bei Verwendung des Linienbreitenkonstanthalters ist hier der Faktor 3 möglich.

Kein Problem bei Linienkombinationen mit bis zu drei Pistolen (gilt nicht für Zwei-Komponenten-Materialien). Bei Öffnen der zweiten oder dritten Pistole wird die Pumpe auf die Förderung der entsprechenden Materialmenge umgeschaltet.



### Malcon

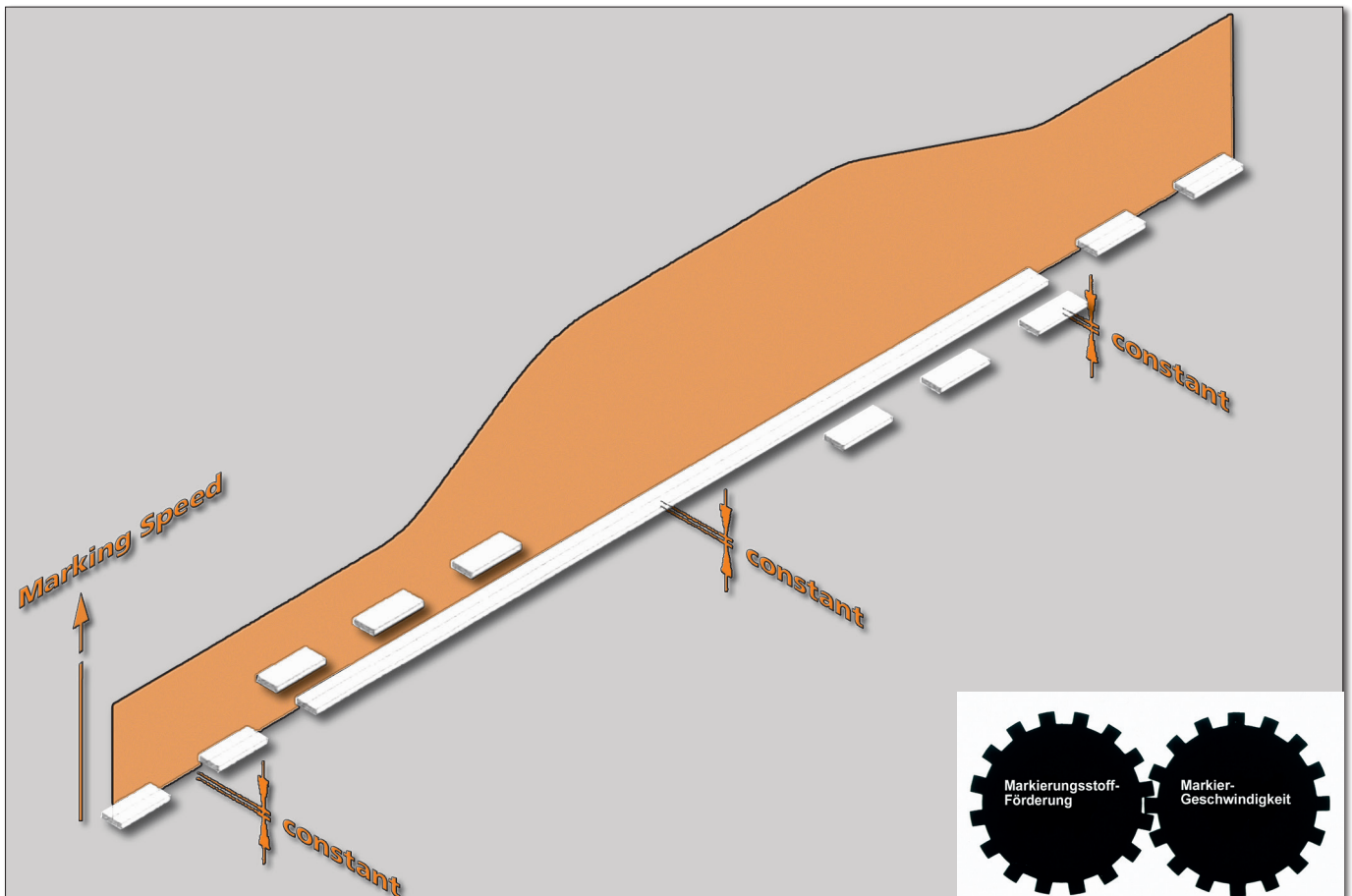


In das Steuergerät MALCON4 werden Breite und Spritzdicke der Markierungslinie eingegeben.

Die entsprechend der Fahrgeschwindigkeit notwendige Farbmenge wird per CAN-Bus zur Pumpe übertragen, die die Materialmenge geregelt fördert. Die sich aus der Rückmeldung ergebende Schichtdicke wird mit GPS-Koordinaten ZTV-M-konform protokolliert. Mit der Eingabe weiterer Auftragsdaten können so Protokolle erstellt werden wie sie vom Auftraggeber häufig gefordert werden.



## Metering Technology



### HOFMANN- Metering technology for marking according to specifications –

... just like the principal asks for!

- Only by complying with the spray-thickness values and bead volumes used in acceptance testing is it possible to guarantee that those test figures will also be obtained in everyday marking operations. In view of the fact that it is not possible to measure the spray thickness in an economical manner after the material has been applied, public works authorities who commission roadmarking were for a longtime on the lookout for a system that allows the spray thickness to be predetermined with a simple setting and ensures that it automatically remains at a constant level – irrespective of marking speed and regardless of changes in material viscosity.
- A key factor in this concept are metering pumps, which have to meet the special applicational requirements of roadmarking technology:
  1. Constant delivery volume irrespective of the number of rotations per minute, as well as regardless of pressure and material viscosity.
  2. No pulsations (without pulsation dampers).
  3. No progressive wear and tear that would reduce delivery volume and make it necessary to calibrate and readjust at regular intervals.
- The technique became known under the name AMAKOS® since 1980.
 

AMAKOS® means

**A**pplication of  
**M**arking materials with  
**A**utomatic  
**C**onstant maintenance of  
**S**pray thickness



Most of the HOFMANN systems with pumps are suitable for the AMAKOS®-mode of operation as well as the Non-AMAKOS®-mode.

### AMAKOS®

Operating mode for the application in proportion to travel speed. In this mode of operation you may vary your travel speed within a wide range. The spray thickness will nevertheless remain at a constant level. Maintaining a specified spray thickness is no longer dependent on specialist skill and reliability. AMAKOS®: advantages like you have with Non-AMAKOS® but in addition no more need to supervise speed.

### Non-AMAKOS®

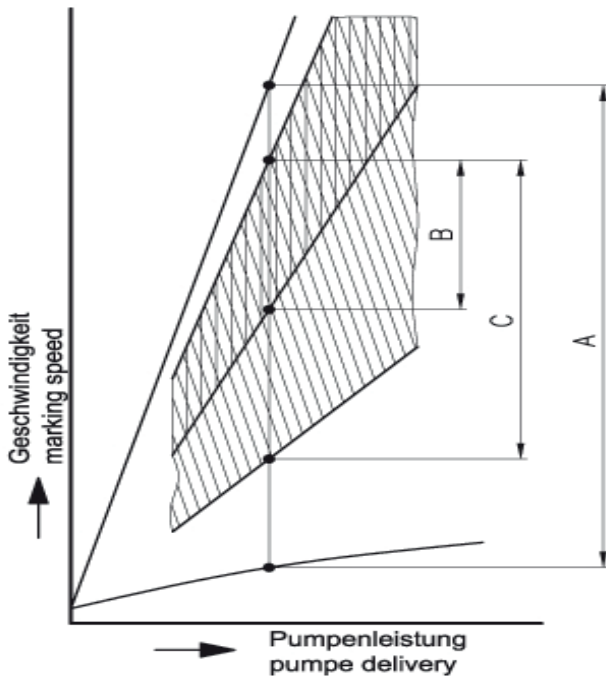
Operating mode enabling you to set a delivery volume that remains constant irrespective of travel speed. Whenever you alter your travel speed in this mode of operation, also the spray thickness changes. No more need to supervise constantly pressure and viscosity.

### In comparison: Conventional (pressure controlled pumps):

Spray thickness depends on pressure, viscosity and speed. High work load for operating personnel.

HOFMANN now offers the AMAKOS® technology for the following methods and marking materials:

	AIRSPRAY	AIRLESS	EXTRUSION
COLD PAINTS	•	•	
2-COMPONENT COLD PLASTICS			•
SPRAY. 2-COMP. COLD PLASTICS	•	•	
THERMOPLASTICS			•
SPRAYABLE. THERMOPLASTICS	•		



91 42 526

The diagram shows the speed ranges within which it is possible to vary the marking speed.

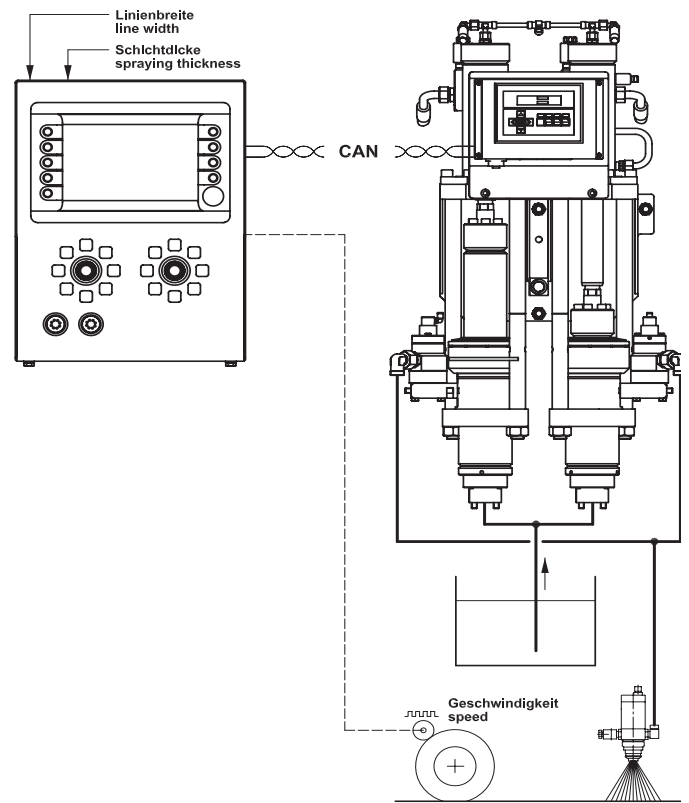
- A Atomizing air spraying method
- B Airless spraying method
- C Airless spraying method with line width stabilizer

The range of speed variation available with the airless spray method is restricted in comparison with the atomizing air method. The practicable maximum speed is generally equivalent to 1.5 times of the practicable minimum speed. When using the line width stabilizer factor 3 is here possible.

No problem with line combinations with up to three spray guns (does not apply to 2-component materials). Whenever a second or third spray gun is opened, the pump switches over to the corresponding delivery volume of material.



### Malcon



MALCON4: Control unit that allows to enter marking line values for width and spray thickness.

The necessary material quantity in accordance with the speed is transmitted via CAN bus to the pump which supplies the controlled quantity of material. The spray thickness resulting from the feedback is logged with GPS coordinates in compliance to ZTV-M (German Additional Technical Contractual Conditions and Directives for Marking on Streets). By entering other specification data you can create logs which are often required by contractors.



**... bis zum nächsten Jahr!**

**30. November 2023**

**... see you next year!**

**30<sup>th</sup> november 2023**



HOFMANN. Maßstab für Qualität | Innovation | Produktvielfalt | Service | Beratung

HOFMANN GmbH  
Industriestrasse 22  
25462 Rellingen  
Deutschland / Germany



+49 4101 3027-0

+49 4101 31022

info@HOFMANNmarking.de

www.HOFMANNmarking.de

www.SundRoadmarking.de