



Kreativ. Kompetent. Qualität.

**Reinigung von  
Niederschlagswasser  
durch versickerungsfähige  
Pflasterflächen**



# Kronimus. Eine Marktgröße.

- Gegründet 1925
- Ca. 94 Mio. EUR Umsatz im Jahr 2014
- Ca. 550 Mitarbeiter
- Ca. 1.050.000 verladene Tonnen
- 4 Produktionsstandorte in Deutschland und Frankreich





# Kronimus Standorte im Überblick



**Kronimus AG**  
Werk Iffezheim



**Kronimus GmbH & Co.KG**  
Werk Heilbronn



**Kronimus AG** Werk Hartheim a. R.



**Kronimus S.A.S.** F-Maizières-Les-Metz

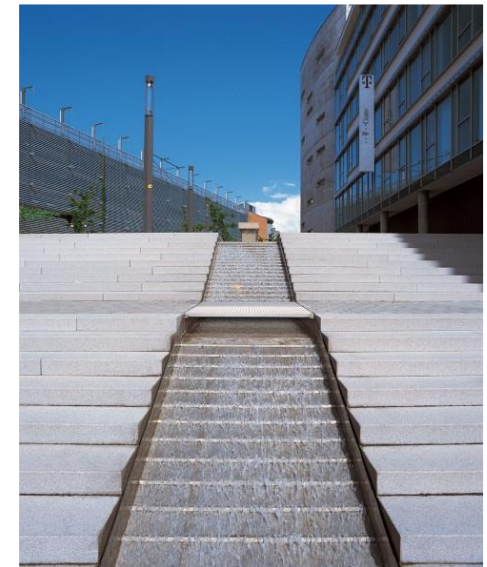


04.05.2015

# Kronimus

## Produkte

- Pflaster - Plattenbeläge
- Baumschutzelemente
- Stufen, Gestaltungselemente
- Gartengestaltung
- Straßen – Tiefbau
- Stützmauer – Fertigteile
- Barrierefreies Bauen



# Einleitung





# Einleitung



## Entsiegelung durch versickerungsfähige Pflasterbeläge



# Voraussetzungen

## Schutz von Boden und Grundwasser

Vorgaben nach DWA Arbeitsblatt A 138:

Versickerung darf nur vorgenommen werden:

- Außerhalb von Wasserschutzgebieten
- Verkehrsbelastung bis Klasse V nach RStO
- Grundwasserabstand  $> 2$  m
- Mächtigkeit Sickerschicht  $> 1$  m
- Verzicht von Streusalz im Winterdienst



# Voraussetzungen

## Schutz von Boden und Grundwasser

### DWA Merkblatt M 153: Empfehlungen zur Behandlung von Regenwasser

- Bewertungsverfahren für Belastung von Regenwasser von Dach – und Verkehrsflächen
- Darstellung Schutzbedürfnis von Grundwasser und oberirdischen Gewässern
- Gegenüberstellung der Verschmutzung dem Schutzbedürfnis, daraus Ableitung einer evtl. erforderlichen Behandlung des Regenwassers

# Voraussetzungen

## Einsatzgebiete nach RStO 01

Art der Verkehrsfläche	Art der Nutzung
Fahrbahnen nach den RStO	Wohn- und Anliegerverkehr (Bauklasse V)
	Wohn- und Anliegerverkehr (Bauklasse VI)
Parkflächen nach den RStO	Geringer Bus- und Lkw-Verkehr
	Pkw-Verkehr
Industriell oder gewerblich genutzte Verkehrsflächen	Umschlagflächen industrieller und gewerblicher Nutzer
	Plätze mit schwerem Ladeverkehr
	Abstellplätze (z. B. für Container)
Besondere Verkehrsflächen	Gleis- und Schienenbereiche des ÖPNV
	Ufer- und Böschungsbefestigungen
Sonstige Verkehrsflächen	Bahnsteige (vorwiegend nicht überdachte)
	Wirtschaftswege für die Land- und Forstwirtschaft
	Notfahrbereiche (z. B. für Feuerwehr und Rettungsfahrzeuge)
	Rad- und Gehwege
Wohnumfeld	Bewegungs- und Aufenthaltsflächen, Grundstückszufahrten, Pkw-Stellflächen, Gartenanlagen

> 300 – 15.000 Kfz/24h

Häufiger  
Fahrzeugwechsel

Quelle: SLG

# Schadstoffanfall

Schadstoffe aus dem Straßenverkehr:

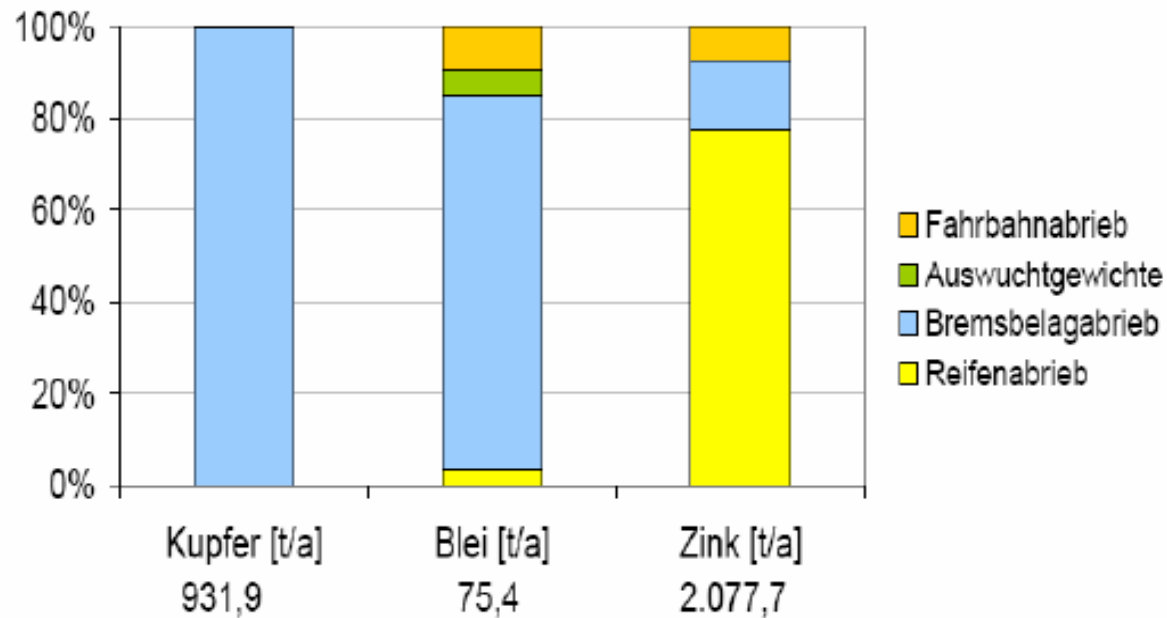
- Schmutz
- Feinstaub
- Schwermetalle
- Mineralöle





## Stoffquellen im Bereich von Straßen

SM- Emissionen aus dem Straßenverkehr  
(aus UBA-Vorhaben (FKZ 202 242 220/02 )



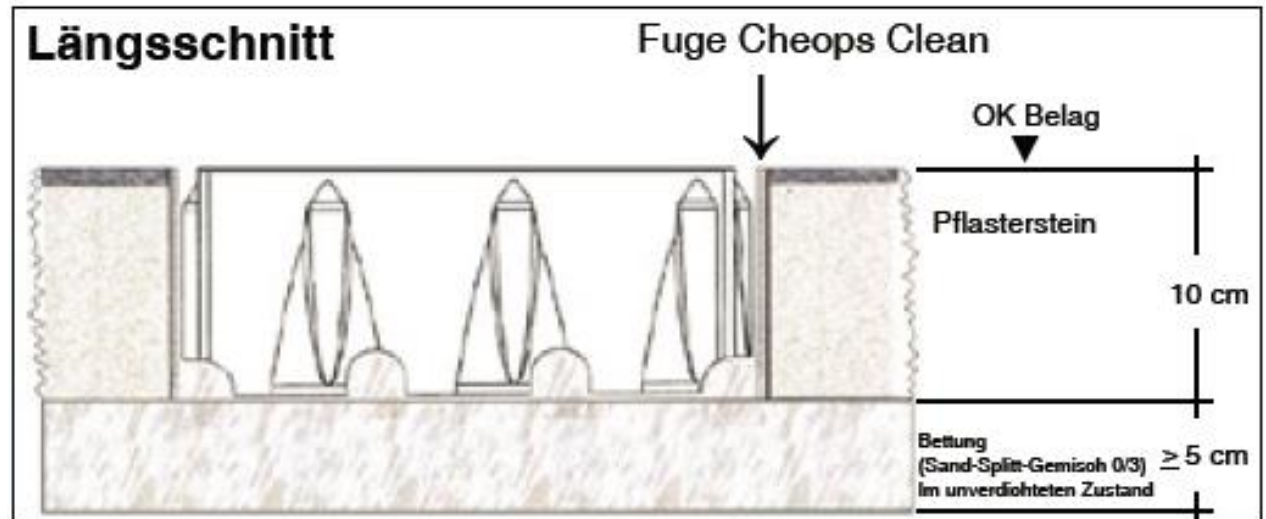
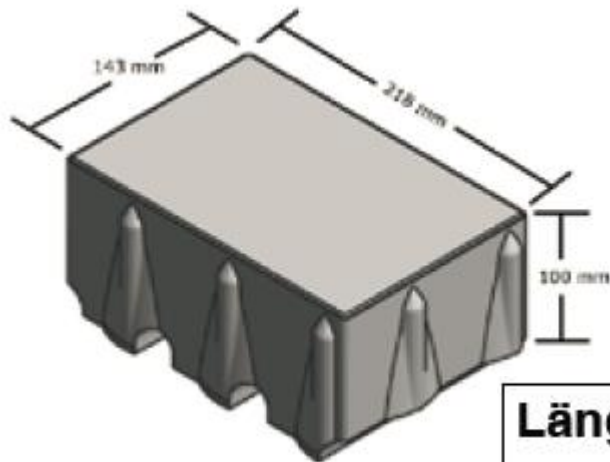
## Versickerungsfähige Pflasterflächen aus Beton

- Haufwerksporige Steine
- Pflastersteine mit Sickeröffnungen
- Pflaster mit aufgeweiteten Fugen



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtlich zugelassenes System Cheops Enviro Plus





# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Eigenschaften System

- Anlage zur Versickerung und Behandlung von mineralölhaltigen Niederschlagsabflüssen von Verkehrsflächen
- Rückhalt von Schwermetallen, Kohlenwasserstoffen
- Gefügedichte Steine nach DIN EN 1338
- Rundumverzahnung, 7 mm Fuge
- Viele Formate, Dicken 10, 12, 14 cm



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Behandlung Schadstoffe

- Behandlung der Schadstoffe im speziellen Fugenmaterial Cheops Clean durch
  
- Sedimentation und Filtration
  - sedimentierbare Stoffe
  - abfiltrierbare Stoffe
  
- Adsorption
  - Schwermetalle
  - Mineralöl / org. Schadstoffe
  
- Biochem. Prozesse
  - Mineralöl
  - org. Schadstoffe (PSM, PAK, etc.)

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

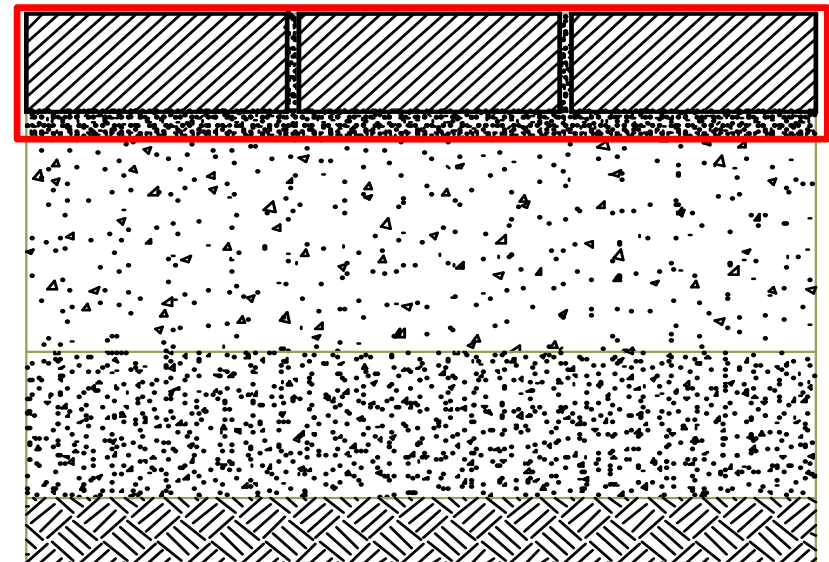
- abZ werden für Bauprodukte und Bauarten im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik, insbesondere der DIN Normen, nicht gibt oder die von diesen wesentlich abweichen.
- Nachweis der Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit i. S. der LBO
- Produkte mit abZ erfüllen auch die wasserrechtlichen Anforderungen der WasBauPVO sowie die Anforderungen des Boden – und Gewässerschutzes
- Fläche gilt als Abwasserbehandlungsanlage, Bauherr ist Betreiber



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

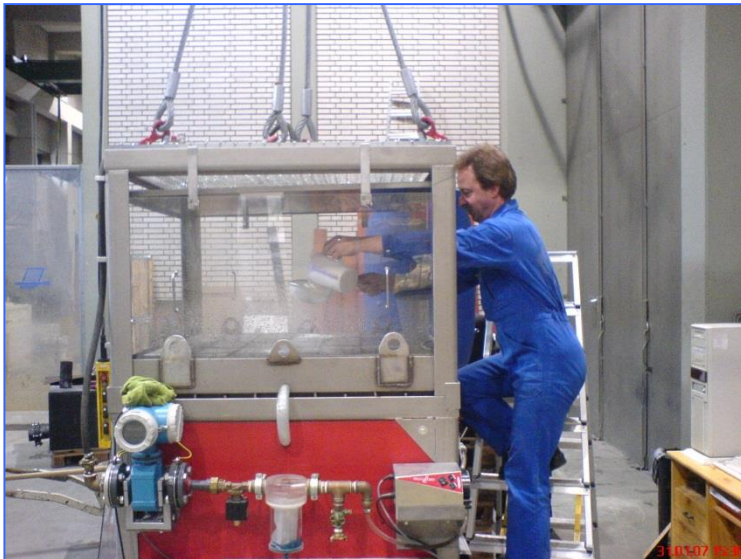
- Zulassungsgegenstand
  - Bettung (lokal verfügbares Material)
  - Pflasterfläche Cheops Enviro Plus
  - Fugenmaterial Cheops Clean



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Behandlung Schadstoffe

- Prüfung im DIBt Berlin auf einzuhaltende Parameter
- Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung



Bilder:  
LGA  
Würzburg

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

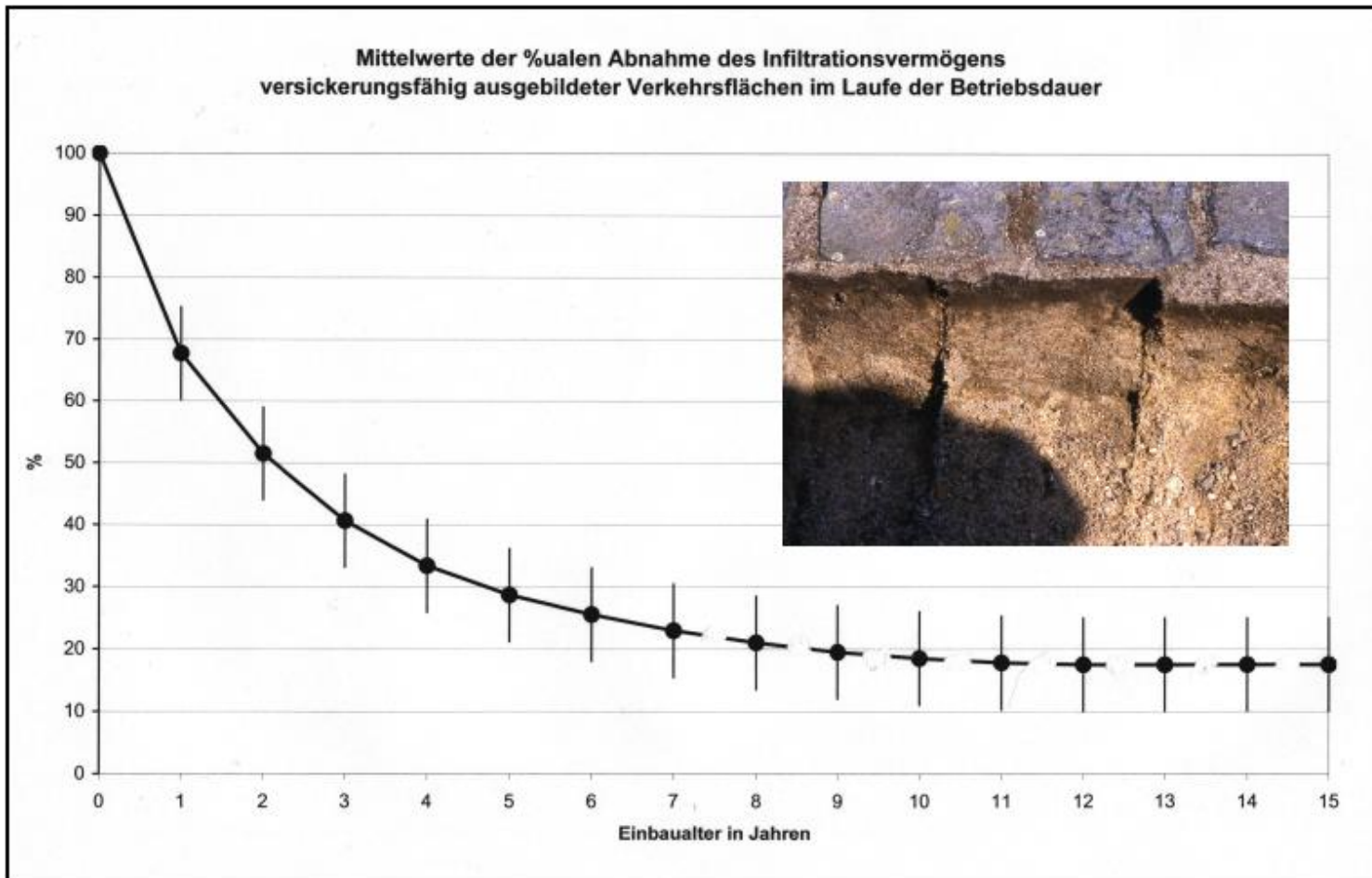
- Umweltverträglichkeit: Eluatuntersuchung Fugenmaterial

	Dimension	Ergebnis	Grenzwert
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,020
Cadmium	mg/l	< 0,0003	< 0,002
Chrom gesamt	mg/l	< 0,011	< 0,015
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,050
Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,040
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	< 0,010	< 0,100



# Durchlässigkeit

## Dauerhaftigkeit der Durchlässigkeit



Quelle: SLG

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

- Prüfparameter

Prüfung	Zugabe	
Spez. Versickerungsrate	540,0 l/(s x ha)	30 Minuten
REGENSPENDE	200 l/(s x ha)	Quarzmehl
Spez. Versickerungsrate	270 l/(s x ha)	30 Minuten
REGENSPENDE Schwermetalle	100 l/(s x ha)	300 Minuten
REGENSPENDE Kohlenwasserstoffe	100 l/(s x ha)	90 Minuten

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

- Prüfkriterien

Prüfung	Zugabe	Anforderung	Ergebnis
Feststoffrückhalt	1.000 g/m <sup>2</sup> Quarz	< 20 g	erfüllt
Mineralölrückhalt	20,8 g/m <sup>2</sup> Heizöl	< 4 mg/l	erfüllt
Schwermetallrückhalt	180 mg Zink/m <sup>2</sup>	< 0,5 mg/l	erfüllt
Schwermetallrückhalt	180 mg Kupfer/m <sup>2</sup>	< 0,1 mg/l	erfüllt
Schwermetallrückhalt	180 mg Blei/m <sup>2</sup>	< 0,05 mg/l	erfüllt
Schwermetallrückhalt	1,8 mg Cd/m <sup>2</sup>	< 0,005 mg/l	erfüllt
Rücklöseverhalten	20 g Tausalz	0,5 mg Zink 0,05 mg Kupfer	erfüllt

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Vorteile des System Cheops Enviro Plus

- Verwendungsnahe Produktion der Pflastersteine.
- Unterbau mit lokal vorhandenem Material möglich.
- Nur Fugenmaterial wird zentral an einem Ort hergestellt. Ca. 7L/m<sup>2</sup>.
- Nachgewiesene Reinigungswirkung des Systems.
- Verschiedene Oberflächenausführungen (grau – geschliffen),  
Einbindung in architektonischem Kontext möglich.



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Bauaufsichtliche Zulassung

- Regelmäßige Wartung erforderlich:
  - Sicherstellung dauerhafter Versickerungsleistung und Schadstoffrückhalt
  - Regelmäßige Entfernung von Schmutz, Laub, etc.
  - Monatliche Kontrolle der Fugenfüllung im ersten Betriebsjahr
  - Bei häufigerem Rückstau sowie mind. nach 10 Jahren ist eine Prüfung der Versickerungsleistung erforderlich
  
- Reinigung des Belags bei verminderter Versickerungsleistung mittels Spülsaugwagen



Bild:  
Fa. Metras

# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Einsatzbereiche

- Innerstädtische Bereiche:
  - Logistikflächen z.B. Speditionshöfe
  - Tiefgaragen
  - Innenhöfe
  
- Nicht zugelassen für folgende Flächen:
  - Altlasten – bzw. Altlastenverdachtsflächen
  - Flächen, auf denen mit wassergefährdeten Stoffen umgegangen wird



# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

**Beispiel: 33415 Verl bei Gütersloh**





# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Beispiel: 33098 Paderborn





# Abwasserreinigende Pflasterbeläge

## Fazit

- System Cheops Enviro Plus trägt durch Versickerung zu einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung bei, negative Auswirkungen der Flächenversiegelung werden verringert
- Schadstoffe werden effektiv und dauerhaft zurückgehalten
- Positive Ökobilanz und hohe Wirtschaftlichkeit
- Hohe Gestaltungsvielfalt und Qualität durch Steine nach DIN EN 1338

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**