

## LoClean-Reinigungskonzept für die Reinigung von Schienenfahrzeugen und Bussen in automatischen Waschanlagen

LoClean reinigt, pflegt und schützt mit der Funktionalität der „zweiten Haut“ aus natürlichen Proteinen.

### Kennzeichen:

- Neutralreiniger mit funktionellen Proteinen
- Nachhaltige, schadenfreie Reinigung ohne Korrosion
- Glatte, glänzend saubere Oberflächen
- Schont und schützt Material, Anwender und Umwelt
- Reinwerk Easy-to-Clean® Effekt
- Selbstreinigungsfunktion
- Reinigungsintervalle können ausgedehnt werden
- Fahrzeuge bringen weniger Schmutz zur Waschanlage
- Verbessert die Abwasseraufbereitung
  - Keine Überschreitung der Einleiterwerte
  - Macht Abwasserneutralisation überflüssig
  - Beseitigt üble Gerüche
  - Spart Frischwasser
  - Reduziert die Klärschlammmenge
  - Ideal für biologische Abwasserbehandlungsanlagen
- Kalkablagerungen verschwinden
- Waschanlage reinigt sich von selbst
- Spart 60 % der Kosten ein
- Schützt vor Schäden durch Graffiti-lacke
- Erleichtert die Graffitientfernung
- Hochkonzentrate sparen Transporte ein

Schon Hippokrates wusste: „**Vorbeugen ist besser als Heilen**“.

Dieses Axiom wird vom LoClean - Konzept auf die Reinigung von Schienenfahrzeugen und Bussen übertragen.

Mit LoClean-Produkten gereinigte Fahrzeuge verschmutzen weniger stark als herkömmlich gereinigte Fahrzeuge. Schmutz, der nicht vorhanden ist, muss nicht aufwändig abgereinigt werden.

### Wirkprinzip

Proteine im Reiniger werden von unterschiedlichsten Oberflächen „magnetisch“ angezogen, sie vernetzen sich dabei zu einem stabilen **hydrophilen Schutzfilm**, der eine dünne Wasserschicht an sich bindet. Der Film bedeckt nach und nach die komplette Fläche und verdrängt die Schmutzpartikel.

Bei Wiederverschmutzung schwimmt sich anlagernder Schmutz auf der gebundenen dünnen Wasserschicht. Schmutzteilchen oder Schadstoffe können - durch die Wasserschicht getrennt - nicht in Wechselwirkung mit der Oberfläche treten. Die Oberfläche ist dadurch vor Schadstoffen geschützt, Schmutz findet keinen Halt, so dass er leicht durch Wasser abgespült werden kann (Reinwerk Easy-to-Clean® Effekt).

### Reinwerk Easy-to-Clean® Effekt

Der Reinwerk Easy-to-Clean® Effekt lässt sich am besten dadurch verdeutlichen, indem man an einer mit LoClean Neutralreinigern vorbehandelten Fläche den aufgelagerten Schmutz mit dem bloßen Finger zur Seite wischt und dadurch den sauberen Lack freilegt.

In der Waschanlage macht er sich vor allem durch Einsparung erheblicher Mengen an Waschmittel bemerkbar. Der Schmutz kann allein schon durch Wasser und die mechanische Reinigungswirkung der Waschbürsten entfernt werden. Die Bürsten wischen den Schmutz sehr leicht und schonend von der Oberfläche. Reinigungsmittel muss lediglich in einer geringen Menge zugegeben werden, um die Funktionalität der Schutzschicht zu gewährleisten und um die Waschbürsten sauber zu halten. Der von den Waschbürsten von der Oberfläche mechanisch abgenommene Schmutz muss emulgiert und abtransportierbar gemacht werden, damit die Bürsten sauber gespült werden können.

Die durch die Proteinschicht geglätteten Oberflächen nutzen die Bürstenspitzen weniger stark ab, die Standzeiten der Bürsten werden verlängert.

### Selbstreinigung

Kommt es unterwegs zu einem Regenerereignis, nimmt die gebundene Wasserschicht schnell an Mächtigkeit zu. Der auf der Wasserschicht abgelagerte Schmutz kommt ins Gleiten. Nachströmende, schnell abfließende Wassermassen spülen den Schmutz ab. Unterstützt wird dies

vom Fahrtwind, insbesondere bei hoher Geschwindigkeit. Es gilt dabei, je langsamer die Fahrzeuge unterwegs sind, desto kräftiger muss es regnen.

Wenn die äußeren Bedingungen stimmen, wird die Oberfläche wie mit einem Hochdruckstrahl ab gereinigt. Im Schnitt bleiben die Fahrzeuge dadurch länger sauber und die Reinigungsintervalle können verlängert werden.

Bleibt der Regen hingegen aus, sammelt die Fläche, wie jede andere Fahrzeugoberfläche auch, Schmutz, der sich aber - im Unterschied zu konventionellen Verfahren - sehr leicht in der Waschanlage entfernen lässt, falls es nicht doch noch ausreichend regnet.

In der Summe kommen die Fahrzeuge aufgrund des Selbstreinigungseffektes mit einer geringeren Schmutzfracht zur Waschanlage, in der Folge muss weniger Klärschlamm entsorgt werden.

Bei Verkehrsmitteln in der Stadt ist diese Selbstreinigungsfunktion aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeit leider nur eingeschränkt wirksam, sodass der fehlende Fahrtwind durch große Wassermassen eines starken Regens kompensiert werden muss.

Der Winterdienst erschwert die Selbstreinigung bedingt durch den Einsatz gut haftender Sprühsalze auf Calciumchlorid-Basis zusätzlich.

### **Umweltfreundliche Schonreiniger ohne Schädigungspotential**

Die Neutralreiniger des LoClean-Systems haben keine schädigenden Auswirkungen auf die Waschanlage, Waschhalle oder Fahrzeuge.

Die Produkte können vom Personal ohne Gefahr für die Gesundheit verarbeitet werden. Sie sind nicht toxisch, weder ätzend noch sensibilisierend, zeigen keine karzinogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung.

Es besteht keinerlei Gefahr für die Umwelt. Alle Inhaltsstoffe sind leicht biologisch abbaubar, ein Potential zur Bioakkumulation besteht nicht.

Trotz Schonung von Mensch, Maschine und Umwelt zeigen LoClean Neutralreiniger eine überragende Reinigungsfunktion dank der effektiven Schmutzlösekraft spezifischer Proteinfractionen, die extreme pH-Werte und gefährliche Inhaltsstoffe überflüssig macht.

Wie durch zahlreiche Untersuchungen belegt, werden Lacke und Klebefugen nicht nachteilig verändert, die zulässigen Abtragswerte an Stahl und Aluminium werden deutlich bis sehr deutlich unterschritten.

Die Häufung von Schäden im Dachbereich bzw. Übergangsbereich zum Dach, die auf nicht abgewaschenem Reinigungsmittelniederschlag mit langfristiger Schädigung im Bereich von Ritzen, Spalten, Kleberaunenabrisse beruhen, werden beim LoClean-System nicht beobachtet. Das ist zum einen auf das nicht vorhandene Schädigungspotential der zurückzuführen, zum anderen wirkt natürlich auch hier der zuvor genannte Selbstreinigungseffekt, der überschüssigen Reiniger abspült.

### **Schutz vor Schadstoffen**

Die zweite Haut schützt die empfindlichen Oberflächen zuverlässig vor Beschädigung durch aggressive Schadstoffe und Umwelteinflüsse.

Der Proteinschutzfilm ist resistent gegen organische Lösemittel, organische Verunreinigungen (z.B. Vogelkot, Insektenreste, Baumharze, Bienenkot, Honigtau), Teerflecken, Flugrost, korrosive Salze und vieles mehr.

### **Glanz**

Der hydrophile Schutzfilm füllt kleinste Vertiefungen und Unebenheiten im Lack auf und glättet die Flächen. Der Glanzgrad nimmt deutlich zu, da eine Fläche mit zunehmender Ebenheit parallel einfallende Lichtstrahlen bei der Reflexion zunehmend weniger streut.

### **Kalkabbau**

Die in LoClean Reinigern enthaltenen funktionellen Proteine sind in der Lage, zwei- oder mehrwertige Ionen komplexierend zu binden.

Folglich werden auch Calcium- und Magnesiumionen, die Hauptbestandteile von abgelagertem Kalk, komplexiert. Durch Verschiebung des Löslichkeitsproduktes infolge der Maskierung der Calcium- und Magnesium-Ionen, werden die Ionen nach und nach aus den Kalkablagerungen herausgelöst, bis diese sich innerhalb weniger Wochen komplett aufgelöst haben.

### **Waschanlage reinigt sich von selbst**

Schmutz benötigt Kalkablagerungen als Haftgrund, um sich in einer Waschanlage aufbauen zu können. Wie zuvor beschrieben baut das LoClean System die für die Verschmutzung ursächlichen Kalkablagerungen binnen weniger Wochen komplett ab. Mit den Kalkablagerungen verschwindet auch der Schmutz.

### **Senkung der Kosten**

Insgesamt wurde durch die Deutsche Bahn in einem einjährigen Betriebsversuch bei der DB Regio in Erfurt eine Kosteneinsparung für die Waschanlage und konventionelle Abwasseraufbereitung von fast 60 % nachgewiesen. Kosten für die Fahrzeugbereitstellung und -disposition wurden dabei nicht berücksichtigt.

Die Kosteneinsparung im Bereich der Waschanlage ist der Kosteneinsparung im Bereich der Abwasseraufbereitung untergeordnet.

Bei der Wäsche werden die Kosten durch einen deutlich reduzierten Waschmittelverbrauch und längere Bürstenstandzeiten erreicht.

Im Bereich der konventionellen Abwasserbehandlung werden die Einsparungen durch Wegfall der Neutralisation und Klärschlammreduktion erzielt.

In biologischen Abwasseranlagen kann - bis auf Zugabe einer sehr geringen Menge an Polyelektrolyt - komplett auf die Abwasseraufbereitung verzichtet werden.

### **Ideal für biologische Abwasseraufbereitungsanlagen**

Alle für das Bakterienwachstum und die Stabilität des Systems essentiellen Substanzen sind in hinreichender Menge in den Reinigungsprodukten enthalten, so dass durch den Einsatz der LoClean Reiniger optimale Bedingungen für die biologische Klärung geschaffen werden. Üble Gerüche werden zuverlässig beseitigt, das Brauchwasser beginnt sich sehr schnell zu klären.

### **Senkung des Frischwasserverbrauchs**

Durch den Einsatz der LoClean Produkte kann der Wasserverbrauch pro Waschmeter, der üblicher Weise bei ca. 50 -60 Litern pro Waschmeter liegt, erheblich gesenkt werden.

Bei konventioneller Abwassertechnik mit Kreislaufführung des Waschwassers ist mit einem Frischwassereinsatz von 20-25 Liter pro Waschmeter zu rechnen.

Bei biologischen Abwasserbehandlungsanlagen mit kompletter Kreislaufführung kann der Frischwasserbedarf auf 5 Liter pro Waschmeter gesenkt werden.

### **Erleichtert die Graffitireinigung**

Untersuchungen zeigen, dass die Einwirkzeiten von Graffitientfernern bei der Beseitigung von Graffiti auf Flächen, die mit LoClean-Produkten vorbehandelt wurden, stark verkürzt werden können. Es sind dabei keinerlei Schäden durch den Graffitireiniger zu befürchten, da die Proteinschutzschicht von den im Graffitireiniger enthaltenen Lösemittel nicht durchdrungen wird. In Verbindung mit dem von Reinwerk entwickelten Booster und Finisher für die Graffitientfernung easyGleen AR-TOP wird durch die Graffitireinigung eine hochglänzende Fläche erzielt, die frei von den gefürchteten Graffitschatten ist.

### **Schützt vor Schäden durch Graffitilacke**

Graffitilacke können bereits beim Auftragen durch die in ihnen enthaltene Lösemittel, den empfindlichen Originallack schädigen.

Diese Schädigungen werden durch eine intakte LoClean-Proteinschutzschicht, die für die Lösemittel eine unüberwindliche Barriere darstellt, sicher verhindert.

### **Umweltentlastung**

Durch LoClean Reiniger wird die Umwelt u.a. in folgenden Punkten entlastet.

Der geringere Waschmittelverbrauch in der Waschanlage wird flankiert durch eine signifikante Steigerung der Recyclingwasserquote.

Frischwasser, in Anbetracht der stattfindenden Klimaveränderung mit immer heißeren und trockeneren Sommern, wahrscheinlich unsere wichtigste Ressource, wird in erheblichem Maße eingespart.

Bei der Abwasserbehandlung werden keine Säuren oder Laugen zur Neutralisation benötigt. Außerdem muss weniger Klärschlamm entsorgt werden, wodurch Energie eingespart bzw. Flächen- und Grundwasserbelastung reduziert werden.

Schwermetalle werden durch die Proteine komplexierend gebunden und können aufgrund des vollständigen biologischen Abbaus der Proteine bei der Kläranlagenpassage komplett entfernt werden. Die gefürchtete Schwermetallmobilisierung mit Anreicherung in Oberflächengewässern und im Trinkwasser wird somit sicher verhindert.

Die Reinigungsmittel lösen als Hochkonzentrate weniger energieverbrauchende, Abgas belastete Transporte aus. Dieser Aspekt wird verstärkt durch die Einsparung von Transportvorgängen durch die nicht mehr notwendigen Neutralisationsmittel und die wegfallenden Klärschlammtransporte.

## Eigenschaften der Reiniger

Die unterschiedlichen Eigenschaften der Reiniger hinsichtlich Reinigungskraft, Hydrophilie und Wirkungen an ARA und ABA kann folgender Tabelle entnommen werden.

		N plus	Cara	NGU	KNGU	Ox
Reinigungskraft	Grundreinigung	∅	++++	++(+)	++(+)	++++
	Unterhaltsreinigung	++	+++++	++++	++++	++++
Wirkung der hydrophilen Schutzschicht	Easy-to-clean Effekt	+++++	+++	+++	+++	∅
	Selbstreinigungsfunktion	+++++	+++	++	++	∅
	Glanz	+++++	+++	+++	+++	++
	Schutz	+++++	+++	+++	+++	∅
	Verdünnung	1:80 – 1:200	GR 1:14 – 1:20 UR 1:60 – 1:100	GR 1:4 – 1:6 UR 1:20 – 1:35	GR 1:16 – 1:30 UR 1:80 – 1:140	1:8 – 1:20
	pH-Wert	< 9,5	< 8,5	<7,5	<7,5	-0,2
	Einstufung nach Reach	H319	∅	∅	∅	H314, H302, H373
Wirkung an ARA & ABA	Korrosion ARA	∅	∅	∅	∅	möglich
	Kalkabbau ARA	∅	++	+++++	+++++	++++
	Neutralisation erforderlich	∅	∅	∅	∅	x
	Überwachung Einleiterwerte erforderlich	∅	∅	∅	∅	x
	Üble Gerüche in ABA	∅	∅	∅	∅	möglich
	Klärung Abwasser	∅	++	+++++	+++++	∅

GR=Grundreinigung, UR= Unterhaltsreinigung

LoClean N plus	Voraussetzung ist eine saubere Oberfläche am Fahrzeug. Es empfiehlt sich deshalb LoClean N plus sofort bei der Inbetriebnahme des Fahrzeuges einzusetzen oder nach einer Grundreinigung mit LoClean Ox oder LoClean KNGU/NGU. Die Wirkung des Produktes beruht auf der aufgetragenen Schutzschicht, die ein Haften des Schmutzes verhindert. Anwendungsempfehlung: <a href="#">Ideal ist der kombinierte Einsatz mit LoClean KNGU/NGU zur Verstärkung der nachhaltigen Wirkung.</a>
LoClean Cara	LoClean Cara hat neben der Schutzfunktion eine starke Reinigungswirkung. Regelmäßig als Unterhaltsreiniger eingesetzt, bleibt der Fuhrpark sauber, ohne dass Grundreinigungen erforderlich werden. Beim Ersteinsatz an einem stark verschmutzten Fuhrpark kann das Produkt als Grundreiniger eingesetzt nach 2-3 Waschzyklen die alten Schmutzschichten beseitigen. Anwendungsempfehlung: <a href="#">Idealer Reiniger für Straßenbahnen und Busse.</a>
LoClean NGU	LoClean NGU hat eine sehr gute Reinigungskraft bei relativ guter Ausprägung der Schutzfunktionseigenschaften. Das Produkt kann sowohl als Grund- als auch als Unterhaltsreiniger eingesetzt werden. Insbesondere sind die hervorragenden Wirkungen im Bereich der ABA zu nennen. Innerhalb weniger Wochen kommt es zur Klärung des Abwassers bis zur Klarphase, evtl. vorhandenen üblen Gerüche verschwinden innerhalb weniger Tage. Anwendungsempfehlung: <a href="#">Grund- und Unterhaltsreinigung von Schienenfahrzeugen (außer Straßenbahnen) mit nachgeschaltetem Auftrag von LoClean N plus.</a>
LoClean KNGU	Hat die gleichen Wirkungen wie NGU. LoClean KNGU ist das Konzentrat von LoClean NGU und kann deshalb höher verdünnt werden
LoClean Ox	Saurer Reiniger zur Entfernung sämtlicher anorganischer und fast aller organischen Ablagerungen in einem Waschgang. Anwendungsempfehlung: <a href="#">Grundreinigung von extrem verschmutzten Fahrzeugen. Grundreinigung bei engem Zeitfenster. Grundreinigung von älteren Fahrzeugen.</a>

Allgemeine Anmerkungen zu den nachfolgenden Einsatzempfehlungen der Reinigungsmittel

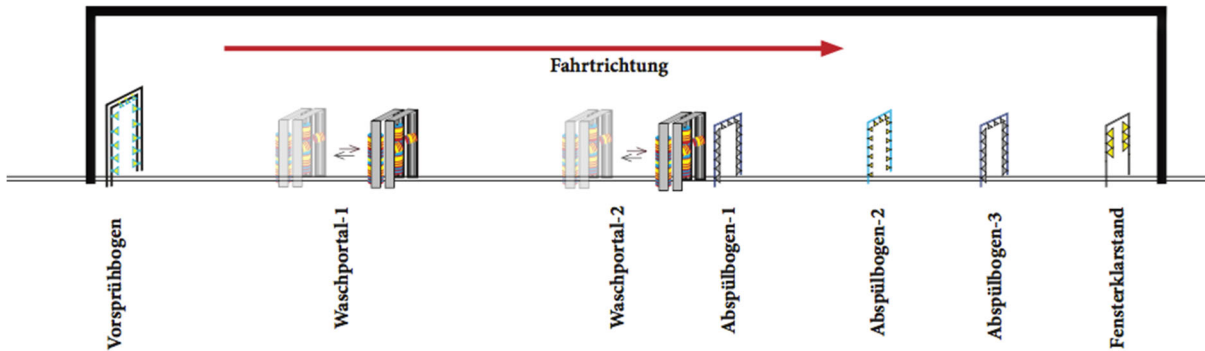
1. Durchfahrgeschwindigkeit: 1-2 km/h
2. Ein vorhandener Vorsprühbogen kann gut zur Benetzung mit einer niedrig dosierten Reinigungsmittellösung verwendet werden. Je länger die Einwirkzeit nach dem Vorsprühbogen, desto niedriger kann die Reinigungsmittelkonzentration am Waschportal 1 gewählt werden.
3. Die jeweilige Dosierung der Reinigungsmittel ist in Abhängigkeit von der Wasserhärte zu wählen. Je höher die Wasserhärte, desto höher muss die Konzentration des Reinigungsmittels sein.
4. Bei eingefahrenen biologischen Abwasserbehandlungsanlagen erreicht das Recyclingwasser eine Wasserqualität, die komplett das Frischwasser ersetzen kann. Es können sämtliche Prozesse mit Recyclingwasser durchgeführt werden. Frischwasser muss nur noch zugegeben werden, um den Wasserverlust durch Verdunstung und Schleppwasser auszugleichen.
5. Bei klassischen Abwasserbehandlungsanlagen werden die Reinigungsmittel und das Nachspülmittel Glanz mit Frischwasser aufgetragen. Für die übrigen Prozesse kann Recyclingwasser verwendet werden.
6. Drehrichtung der Waschbürsten:

Durchfahrwaschanlage	
Waschportal 1	Bürste muss in Fahrtrichtung des durchfahrenden Fahrzeuges drehen „ <b>Einbürstend</b> “
Waschportal 2	Bürste muss gegen die Fahrtrichtung des durchfahrenden Fahrzeuges drehen „ <b>Abbürstend</b> “
Standwaschanlage	
Hinweg	Bürste muss in Fahrtrichtung des durchfahrenden Fahrzeuges drehen „ <b>Einbürstend</b> “
Rückweg	Bürste muss gegen die Fahrtrichtung des durchfahrenden Fahrzeuges drehen „ <b>Abbürstend</b> “

7. LoClean KNGU ist ein Konzentrat des LoClean NGU. Bei Dosierpumpen ab 120 l/h empfiehlt sich aufgrund des besseren Verschneidungsverhältnisses der Einsatz von LoClean NGU.
8. LoClean Cara ist der ideale Reiniger für die Reinigung von Straßenbahnen und Bussen mit optimaler Wirkung bei den hier typischen Verschmutzungen (z.B. Grünschnitt, Gummiabrieb).
9. Wesentlich für den langfristigen Erhalt der Sauberkeit ist die komplette Entfernung aller Tenside von der Fahrzeugoberfläche am Ende der Waschung durch das Nachspülmittel LoClean Glanz.

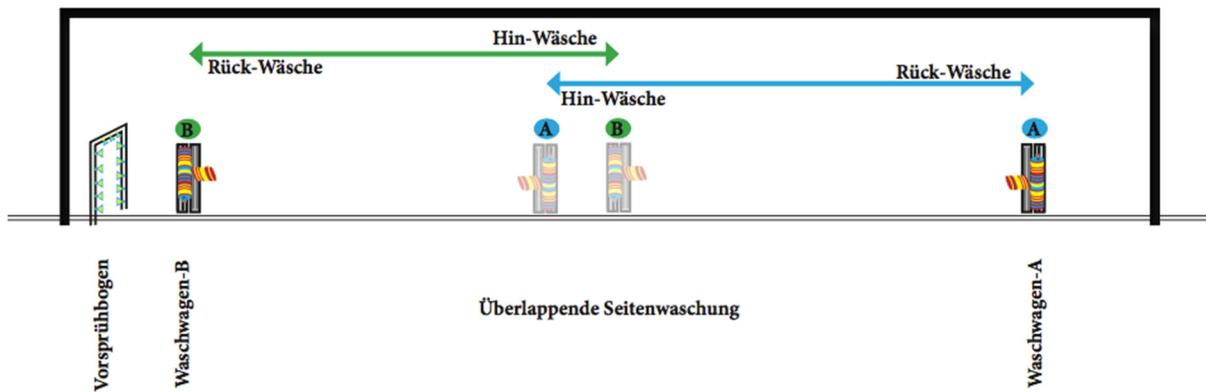
Empfehlungen zum Reinigungsmiteleinsatz

Durchfahrwaschanlage mit und ohne Vorsprühbogen:



	Vorsprühbogen	Waschportal		Spülbogen			Fensterklarstand
		1	2	1	2	3	
Reisezug	KNGU <sup>1</sup> (1:100)	KNGU <sup>1</sup> GR (1:18 - 1:30) UR (1:80 - 1:140)	N plus (1:80 - 1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser
		KNGU <sup>1</sup> GR (1:16 - 1:25) UR (1:60 - 1:100)	N plus (1:80 - 1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser
	NGU <sup>1</sup> (1:25)	NGU <sup>1</sup> GR (1:6) UR (1:20 - 1:35)	N plus (1:80 - 1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser
		NGU <sup>1</sup> GR (1:4) UR (1:16 - 1:28)	N plus (1:80 - 1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser
Straßenbahn	Cara (1:80)	Cara GR (1:16 - 1:20) UR (1:65 - 1:100)	Cara (1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser
		Cara GR (1:14 - 1:20) UR (1:60 - 1:100)	Cara (1:200)	Wasser	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Wasser

Standwaschanlage mit und ohne Vorsprühbogen:



	Vorsprühbogen	Waschportal 1			Waschportal 2		
		Chemiebogen	Spülbogen 1	Spülbogen 2	Chemiebogen	Spülbogen 1	Spülbogen 2
Reisezug	KNGU <sup>1</sup> (1:100)	KNGU <sup>1</sup> GR (1:18 - 1:30) UR (1:80 - 1:140)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	KNGU <sup>1</sup> GR (1:18 - 1:30) UR (1:80 - 1:140)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser
		KNGU <sup>1</sup> GR (1:16 - 1:25) UR (1:60 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	KNGU <sup>1</sup> GR (1:16 - 1:25) UR (1:60 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser
	NGU <sup>1</sup> (1:25)	NGU <sup>1</sup> GR (1:6) UR (1:20 - 1:35)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	NGU <sup>1</sup> GR (1:6) UR (1:20 - 1:35)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser
		NGU <sup>1</sup> GR (1:4) UR (1:15 - 1:25)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	NGU <sup>1</sup> GR (1:4) UR (1:15 - 1:25)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser
Straßenbahn	Cara (1:80)	Cara GR (1:16 - 1:25) UR (1:65 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Cara GR (1:18 - 1:25) UR (1:70 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser
		Cara GR (1:14 - 1:20) UR (1:60 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser	Cara GR (1:16 - 1:20) UR (1:70 - 1:100)	Glanz 1:16.000 bis 1:30.000	Wasser