

KFN Netstaler® 0-15 mm

Natürlich Netstaler

Am 1. Februar 2006 treten die neuen Schweizer Normen zu Verkehrsflächen mit ungebundenen Oberbauten in Kraft. Neben der Grundnorm, welche die unterschiedlichen Oberbauten definiert, gibt es damit auch Normen für die Erstellung von Strassen und Parkplätzen sowie eine spezielle Norm zur Ausführung und Erhaltung derartiger Verkehrsflächen. KFN Netstaler® 0-15 mm bildet in Bezug auf die neue Normung eine sehr leistungsfähige Variante des ungebundenen Oberbaus.

Grundnorm: Klare Verhältnisse geschaffen

Die SN 640 741 bezweckt eine wirtschaftliche, unterhaltsfreundliche und umweltschonende Projektierung, von Strassen mit geringem Verkehr und von Parkplätzen und enthält Kriterien zur Wahl des geeigneten Oberbaus. Sie bildet damit eine wesentliche Grundlage für die nachhaltige Erstellung derartiger Verkehrsflächen.

Grundsätzlich fällt KFN Netstaler® 0-15 mm unter die Kategorie „Oberbau mit Kalkmergel-Deckschicht“. Die Norm gibt als Korn gebrochenen Kalkmergel 0/20 oder 0/25 mit erhöhtem Feinanteil an. Wie bei der tonigen Deckschicht wird eine Fundationsschicht aus Kiessand 0/80 vorgeschrieben.

Gemäss Norm handelt es sich bei den Oberbauten ohne Bewuchs um Verkehrsflächen, die das Versickern von Strassenabwasser verhindern. Dies gilt wie für KFN Netstaler® 0-15 mm auch für die tonige Deckschicht und den einschichtigen Kiessand II.

Da auf Strassen mit geringem Verkehr die Abwasserbelastung jedoch relativ gering ausfällt, ist es ausdrücklich erlaubt, dieses Abwasser im angrenzenden Gelände versickern zu lassen, zumindest ausserhalb von Grundwasserschutzzonen. (Innerhalb von Grundwasserschutzzonen muss Strassenabwasser allgemein abgeleitet und behandelt werden.) Die Reinigungswirkung einer solchen dichten Deckschicht wird sogar als gross bezeichnet, da die Versickerung in einem bewachsenen Bankett mit Oberbodenmaterial erfolgt.

Vielseitig auf Grund der gegebenen Verhältnisse und Nutzung

Hinsichtlich der Grobevaluation des Oberbaus auf Grund der gegebenen Verhältnisse ist die Kalkmergel-Deckschicht gut geeignet

- bis zu mittlererem Gefälle (5 - 12 %),
- auch bei geringer Besonnung,
- wenn Weissräumung genügt.

Eine gewisse Einschränkung gilt für Kalkmergel in Gebieten mit saurem Boden, da hier eine Erhöhung des pH-Werts möglich ist, was wiederum in besonderen Fällen Auswirkungen auf die Flora haben kann.

Kalkmergeldeckschichten werden als ungeeignet bezeichnet bei besonders nassen Bodenverhältnissen, für sehr grosse Gefälle (> 12 %) und wenn Schwarzhäutung erforderlich ist (welche jedoch ohnehin nur bei Asphalt- oder Betondecken erfolgen kann).

Bei der Beurteilung bezüglich der Nutzung gibt es für die Kalkmergel-Deckschicht lediglich eine einzige Einschränkung. Diese betrifft fahrzeugähnliche Geräte (Inline-Skates, Trottinette

etc.), welche mit ihren sehr kleinen und schmalen Rädern kaum mit einem Naturbelag harmonisieren.

Wirtschaftliches Deckmaterial

In der Beurteilung von Oberbauten bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit schneidet die Kalkmergel-Deckschicht als unbewachsener Oberbau sehr gut ab. Für diesen Oberbau sprechen besonders die im Vergleich zu etwa Rasengitterelementen niedrigen Ausführungskosten. Hinsichtlich Streuung in der Qualität sowie Dauer bis zur Inbetriebnahme der Strasse wird lediglich ein Asphalt- bzw. Betonbelag günstiger bewertet. Dasselbe gilt für die Anfälligkeit des Oberbaus auf Schäden. Auch hier schneidet nur der Bindemittel enthaltende Belag besser ab. Dafür liegen die Kosten für Reparaturen, lokale Instandsetzung und den Rückbau bei einem Naturbelag deutlich günstiger. Darüber hinaus unterliegt die Kalkmergel-Deckschicht keinerlei Einschränkungen bei der Wiederverwertung.

Unter Umweltgesichtspunkten schneidet naturgemässe ein bewachsener Oberbau besser ab als eine unbewachsene Deckschicht. Einschränkungen für eine Kalkmergel-Deckschicht gelten für den Einbau in sauren Gebieten, da hier der pH-Wert angehoben kann. Bei grossem Gewicht auf eine möglichst geringe Beeinträchtigung der Fauna kann die Ausbildung eines bewachsenen Mittelstreifens im Deckbelag erwogen werden.

In Hinblick auf die Einfügung des Belags in die Landschaft wird die Farbe und Helligkeit der Oberfläche bei Kalkmergel-Deckschichten negativ beurteilt. Eine solche Bewertung kann nur aus Erfahrungen mit Jurakalk stammen, da dieser eine hellbeigefarbene Oberfläche ausbildet. KFN Netstaler® 0-15 mm dagegen ist graubraun und fällt damit nicht heller aus als eine tonige Deckschicht.

Frei von Recyclingmaterial

In der Norm wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Übergänge zwischen verschiedenen Oberbauten schadenanfällig sein können. Eine entsprechende Vorsicht wird angemahnt. Zudem wird darauf hingewiesen, dass Recyclingmaterial nur nach Prüfung auf Umweltverträglichkeit und auch dann nicht bei überlagerter Nutzung der Strasse durch Wanderer verwendet werden darf. Auf Waldstrassen und in schattigen Lagen ist auf Asphaltgranulat zu verzichten. KFN Netstaler® 0-15 mm enthält keinerlei Recyclingmaterial oder sonstige Zusätze.

Strassen und Parkplätze: Entwässerung und gute Einfügung in die Landschaft entscheidend

In der SN 640 742 werden Vorgaben zu Projektierung und Ausführung von Strassen mit ungebundenem Oberbau gemacht. Güterstrassen sollen gut in die Landschaft eingefügt werden. Die Geschwindigkeiten auf einer solchen Strasse liegen im unteren Bereich (20...50 km/h). Für den ungebundenen Oberbau ist eine ausreichende Entwässerung unerlässlich. Deshalb werden für verschiedene maximale Längsneigungen entsprechende Querprofile vorgegeben:

- Bis 8 %: Einseitiges Quergefälle ohne Querrinnen
- Bis 12 %: Querprofil mit Bombierung
- Bis 20 %: Einseitiges Quergefälle mit Querrinnen

Hierbei sollte das minimale Quergefälle 5 % bzw. die Bombierung 8...10 % (am Fahrbahnrand) betragen. Für extreme Längsneigungen werden Querrinnen erforderlich, welche nur auf Strassen ohne Bombierung eingebaut werden können. Für die unterschiedlichen Ausführungsformen von Querrinnen und die entsprechenden Materialien

(Holz, Beton, Stahl) werden ebenso Angaben gemacht wie zu Einbauwinkel und Längsabständen der Querrinnen.

Auch bei Parkplätzen, mit deren Projektierung sich die SN 640 743 befasst, wird grosser Wert darauf gelegt, dass die Flächen gut in die Landschaft eingefügt werden. In der Regel ist ein ungebundener Oberbau vorzusehen. Bevorzugt wird hierbei die bewachsene Variante. Wie bei den Strassen muss auch bei Parkplätzen eine gute Entwässerung vorgesehen werden.

Praktikable Ausführung und Erhaltung

In der SN 640 744 wird darauf hingewiesen, dass an Einmündungen in Strassen mit Asphaltdeckschichten oder Betondecken ein 10...20 m langer Streifen aus gleichartigem Material einzubauen ist, um die Verfrachtung von losem Deckschichtmaterial zu verhindern.

Die Dimensionierung des Oberbaus ohne Bewuchs wird in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Untergrunds und der Verkehrsbelastung vorgegeben. Die angegebenen Schichtdicken (Fundations- und Deckschicht) liegen zwischen 0.35 und 0.60 m. Die Deckschicht beträgt 50 bis 70 mm. Sie besteht laut Norm aus gebrochenem Kalkmergel 0/16 oder 0/22.

Optimaler Schichtverbund mit KFN Netstaler

Die Deckschicht muss auf der standfesten, fertig verdichteten, sauberen Foundationsschicht aus Kiessand I oder II 0/80 eingebaut werden. Dabei darf die Oberfläche höchstens eine vertikale Abweichung von 20 mm aufweisen. KFN Netstaler® 0-15 mm bietet hier den Vorteil, dass er durch sein relativ kleines Grösstkorn auch bei zulässigen Unterschreitungen der Sollschichtdicke noch immer ein optimaler Schichtverbund an jeder Stelle gewährleistet ist.

Der seitliche Wasserabfluss ist über das Querprofil sicherzustellen. Da die chemische Verfestigung langsam stattfindet, darf die Fläche während des ersten Monats nur für Fussgänger freigegeben werden. KFN Netstaler® 0-15 mm enthält einen hohen Anteil an Kalkschlamm und verfestigt sich über die Ausbildung zementierender Carbonatbindungen. Hierdurch entsteht ein aussergewöhnlich widerstandsfähigen Naturbelag.

Es wird eine einmal jährliche Kontrolle der Oberfläche und der Entwässerungsanlagen vorgeschrieben. Zusätzliche Kontrollen sollen nach Starkregenereignissen erfolgen. Besonders ist auf die Entfernung von organischem Material (Laub) zu achten. Unkraut darf nur mechanisch entfernt werden. Zur Staubentfernung ist lediglich ein Besprühen mit Wasser zulässig. Calcium- und Magnesiumchlorid sind verboten. Falls notwendig darf lediglich eine Weissräumung erfolgen.

Einfache Ausbesserung und Reparatur

Oberflächenschäden, die z.B. durch grossen Lenkeinschlag und Bremsmanöver oder Schwemmschäden nach starkem Regen entstehen, können lokal repariert werden. Dabei ist das Material um die schadhafte Stelle zunächst auszuheben, anschliessend wird neues Material eingebaut und mit einem Plattenvibrator oder einer Tandem-Vibrationswalze zu verdichten. Die Griffigkeit wird durch Abstreuen mit Sand vermindert.

In der SN 640 744 wird als Zyklus für die Instandsetzung von Tonigen oder Kalkmergel-Deckschichten je nach Beanspruchung ein Zeitraum von 10...20 Jahren angegeben. Die Erneuerung erfolgt unter Verwendung des bisherigen Materials (bei bewachsenem Mittelstreifen nur die Fahrstreifen). Bei der Reprofilierung kann die Foundationsschicht nach Bedarf verstärkt werden. Bei der Wiederverwertung gibt es praktisch keine Einschränkungen.

Erfahrungsgemäss liegt der Instandsetzungsturnus bei hochwertigem felsgebrochenen Kalksteinschotter wie bei KFN Netstaler® 0-15 mm, welcher nach dem Prinzip mechanisch stabilisierter Korngemische aufgebaut ist, im Bereich von 15 Jahren. Bei Tonigen Deckschichten mit lediglich teilweise gebrochenem Korn beträgt dieser Turnus dagegen maximal 10 Jahre. Langfristig macht sich KFN Netstaler® 0-15 mm also allemal bezahlt.

Zusammenfassung

Mit KFN Netstaler® 0-15 mm lassen sich leistungsfähige Deckschichten für langsam befahrene Verkehrsflächen wie Parkplätze, Wald- und Güterstrassen erstellen. Normgemäss eingebaut bietet er eine strapazierfähige Oberfläche für eine Vielzahl von Beanspruchungen.

KFN Netstaler® 0-15 mm kann bei Gefälle bis zu 12 % (mit Querrinnen auch höher), selbst bei geringer Besonnung eingesetzt und praktisch durch alle Fahrzeugarten genutzt werden. Seine relativ tiefen Ausführungskosten, sehr geringe Schwankungen in der Qualität und die im Vergleich zu anderen ungebundenen Schichten geringe Schadenanfälligkeit machen KFN Netstaler® 0-15 mm zu einem sehr wirtschaftlichen Deckschichtmaterial.

Der Netstaler Kalkstein zeichnet sich zudem durch seine eher dunkle Färbung aus, wodurch sich ein derartiger Deckbelag besser in die Landschaft einfügen lässt als solche aus helleren Kalksteinsorten. Die Einfügung in die Landschaft und die möglichst geringe Beeinträchtigung der Fauna lassen sich durch die Ausbildung eines bewachsenen Mittelstreifens weiter fördern. Eine gewisse Vorsicht ist auf sauren Böden geboten.

Um einen hohe Dauerhaftigkeit von KFN Netstaler® 0-15 mm zu gewährleisten, muss auf die korrekte Entwässerung über Quergefälle, Bombierung oder - bei extremer Längsneigung - Querrinnen geachtet werden. Durch sein gebrochenes Korn, stimmige Korngrößenverteilung und sein relativ kleines Grösstkorn gewährleistet KFN Netstaler® 0-15 mm stets einen optimalen Schichtverbund.

Für Dimensionierung, Einbau, Entwässerung, Unterhalt und Rückbau von ungebundenen Oberbauten liefern die neuen Normen wertvolle Hinweise. KFN Netstaler® 0-15 mm wird seinen Spitzenplatz unter den Naturbelägen behaupten.

	Oberbautypen						
	Kiessand II	Tonige Deckschicht	Kalkmergel-Deckschicht	Kiesrasen	Kiesrasen mit Gitterrost	Rasengitterelemente	Walzasphalt/Betondecke
Einsatzkriterien							
Boden-Wasserverhältnisse ungünstig	-	-	-	-	+	+	+
Saurer Boden	+	+	+/- ¹⁾	+	+	+	+
Gefälle mittel (5 - 12 %)	+	+	+	-	+	+	+
Besonnung gering	+	+	+	-	-	+/-	+
Winterdienst							
- Schwarzsäumung erforderlich	-	-	-	-	-	-	+
- Weissräumung genügend	+	+	+	+	+	+	+
Verkehrsbelastung							
- Strasse mit wenig LW	+	+	+	-	0	0	+
- Parkplatz mit dauernder Belegung	+	+	+	-	-	-	+
Nutzungen							
- Land- und Forstwirtschaft	+	+	+	-	-	+	+
- Leichte Zvieräder	0	+	+	0	0	-	+
- Fahrzeugähnliche Geräte	-	-	-	-	-	-	+
- Fussgänger (innerorts)	0	+	+	0	0	-	0
- Wanderer	+	+	+	+	+	0	-
- Reiter und Viehtrieb	+	+	+	+	-	-	-
Ausführung							
- Kosten	+	+	+	+	0	0	0
- Streuung der Qualität	0	0	0/+ ²⁾	0	0	0	+
- Dauer bis zur Inbetriebnahme	0	0	0	-	-	-	+
Erhaltung							
- Anfälligkeit gegen Schäden	0	0	0/+ ²⁾	-	0	0	+
- Kosten der Reparaturen	+	+	+	+	0	0	-
- Kosten lokaler Instandsetzung	+	+	+	+	0	0	-
- Kosten grossflächiger Instandsetzung	+	+	+	+	+	0	-
Rückbau							
- Kosten des Rückbaus	+	+	+	+	0	0	-
- Möglichkeiten der Wiederverwertung	+	+	+	+	0	0	0
Flora und Fauna							
- Lebensraum Flora	-	-	- ¹⁾	+	+	0	-
- Artenvielfalt Flora	-	-	- ¹⁾	+	+	-	-
- Lebensraum Fauna	0/- ³⁾	0/- ³⁾	0/- ³⁾	+	+	+	-
- Trennwirkung Fauna	0/- ³⁾	0/- ³⁾	0/- ³⁾	+	+	+	-
Einfügung in die Landschaft							
- Farbe und Helligkeit	0	0	-/0 ⁴⁾	+	+	+	0
- Textur Oberfläche/Bewuchs	0	0	0	+	+	0	0
- Kontur des Fahrbahnrandes	+	+	+	+	0	-	-

+ Günstig

0 Beschränkt günstig

- Ungünstig

1) Erhöhung des pH-Werts möglich

2) Erfahrungsgemäss liegt KFN Netstaler® 0-15 mm über der Norm

3) Verminderter Trenneffekt bei bewachsenem Mittelstreifen

4) KFN Netstaler® 0-15 mm ist weniger hell als andere Kalksteinsorten

Tabelle: Eignung von Naturbelägen



KFN Netstaler® 0-15 mm...



...lässt sich mit den gängigen Maschinen einbauen.



Die Naturstrasse fügt sich harmonisch in die Landschaft ein.



KFN Netstaler® 0-15 mm bildet auch nach vielen Jahren noch einen makellosen Deckbelag.

Dr. Dirk Sewing
Leiter Forschung und Entwicklung
Kalkfabrik Netstal AG
Tel. 055 646 92 24
dirk.sewing@kfn.ch