

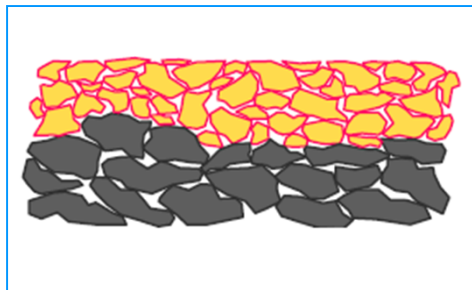
In nahezu allen Branchen lösen Neuerungen oder Weiterentwicklungen herkömmliche Verfahrensweisen und Werkstoffe ab.

Im Baubereich jedoch werden Großteils umweltbedenkliche Grundbaustoffe, unverändert seit über 50 Jahren verwendet.



Schichtbauweise i.V.m. Schwerölkomponenten ist die Standardbauweise im Straßen-Wege- und Platzbau.

Das Patent der ◀ ◀ Schichtbauweise i.V.m. umweltunbedenklichen organischen Bindemitteln liegt bei der Terra System GmbH. ◀ ◀



Die terrasystem gmbh ist Anbieter von Verfahrens-Lösungen für die Bauindustrie

Zentrale patentgeschützte Produktionstechnologie

→ *Schichtbauweise*

Zentraler Anwendungsbereich

→ *Straßen, Plätze, Wege und Platzbau*

Granulate werden aus Gestein mit organischen Klebstoffen in zwei Schichten dauerhaft verbunden:

Ergebnis ist ein Baustoff

➡ hochfest, wasserdurchlässig, schallabsorbierend.

Aus Umweltschutzgründen sucht die Tiefbaubranche nach einem Ersatz für Bitumen resp. Bindemitteln aus Schweröl.

Dieser Ansatz führt die Branche zwangsläufig zum terrasystem-Konzept.



*wasserdurchlässig,
dauerelastisch,
formstabil,
Lärmabsorbierend,
umweltfreundlich,
belastbar,
frostresistent,
fugenlos einbaubar,
langlebig,
pflegeleicht,
wartungsarm,
schnellaushärtend,
rutschfest,
spritzwasserfrei,
Materialsparend,
farbvariabel,
untersiegelnd &
dadurch gebührenfrei*

*Gutachten und Langzeitversuche über Wasser-
schluckwerte und Lärmschutz von Universitäten und
offiziellen Bundes-Prüfstellen belegen:*

**Durch die terrasysteme liegt ein Baustoff vor, der in
der Lage ist, herkömmliche Anwendungen wie Asphalt
und Beton sinnvoll zu ergänzen.**



*Straßenlärm,
Aquaplaning,
Entwässerung,
Spurrillen,
Frostschäden,
Schlaglöcher,
Abnutzung,
Dauer-Sanierung,
Verunreinigung,
Materialaufwand,
Sondergebühren bei
Versiegelung,
Personalkosten, etc.*

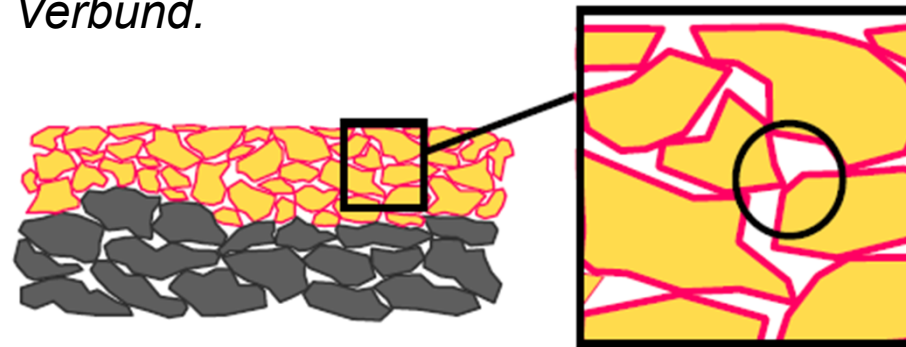
- *In Zug und Druck, härter, belastbarer und temperaturbeständiger als Asphalt*
- *Ökologisch unbedenklich im Einbau und letztlich in der Entsorgung*

Die terrasystem gmbh bietet als wasserdurchlässiger, planverlegbarer Verbundstoff (kein Ablaufgefälle) die Lösung für **sämtliche** Probleme im Platz- Wege- und Straßenbau.



terrasystem ist
dauerelastisch,
formstabil und frei von
Auswaschungen;
besitzt deshalb die
Wassergefährdungs-
klasse 0.

terrasystem ummantelt jedes einzelne Steinkorn und verklebt die losen Steine zu einem stabilen, **lärmabsorbierenden** und vor allem wasserdurchlässigen Verbund.



Das Granulat ist nur an den Kontaktbereichen verklebt.

Es entstehen **wasserdurchlässige „offene“ Hohlräume** (Anteil : ca. 40%).

Einfaches Standardreinigen der Straße - wie bei Asphalt-Straßen - verhindert ein Zusetzen der Poren.

z.B. Flüster-Asphalt als Altöl-Verbindung aus „Resten“ der Schwerölindustrie verstopft durch Wärme und Druckeinwirkung quasi aus seinen Bestandteilen heraus.



Produktionstechnologie: **patentierte Schichtbauweise**

Anwendung im Straßen-, Wege- und Platzbau.

Bei terrastystem besteht diese nur aus **zwei** Lagen:

1. 10-15 cm starker Unterbau → **Tragschicht**
2. 2-4 cm **Deckschicht** => **max. 19 cm Gesamtstärke**

Der **Unterbau** aus grobem Gestein (8/11 mm nach Erfordernis bis 11/16 mm), wird im Straßenbau üblichen Verfahren mit Bindemittel gleichmäßig vermengt, ausgebracht, **geglättet**, und danach zu einer **stabilen Struktur verdichtet**.

Auf die gehärtete Tragschicht wird der Deckbelag aufgebracht. Das Granulat hierzu wird gleichfalls mit Bindemitteln vermengt, in zähflüssiger Konsistenz in den Unterbau eingebaut und mit der Glattradwalze oder Flügelglätter ebenfalls geglättet und verdichtet.

Die Verarbeitung erfolgt mit im **Straßenbau üblichen** Mischern und Flächenfertigern.

Die vorbereitenden Arbeitsschritte im „**Asphaltmischwerk**“ sind de facto **identisch**.

Mit 15 cm Trag- und 4 cm Deckschicht ist der Belag für den **Schwerlastverkehr geeignet**. Voraussetzung ist ein trag- und versickerungsfähiger Baugrund.

Die Flächen lassen sich bei 20 °C Außentemperatur **nach 24 Stunden voll belasten**, was **Einsparungen** durch Effizienz im Einbau zur Folge hat.



terrastystem

2 Lagen

(materialsparend bei besserer Wirkung)

– im Gegensatz zu **Asphalt**

3-5 Lagen –





Langzeitversuche in Mannheim und Freiburg weisen nach:

Wasserdurchlässigkeit bei entsprechender Körnunggröße (Deckbelag 1-3 mm) ist nach Ablauf von 10 Jahren **ohne nennenswerte Verluste in der Versickerungsfähigkeit**.

Drainagefähigkeit

– Klimarelevanter Faktor aus Nichtversiegelung –

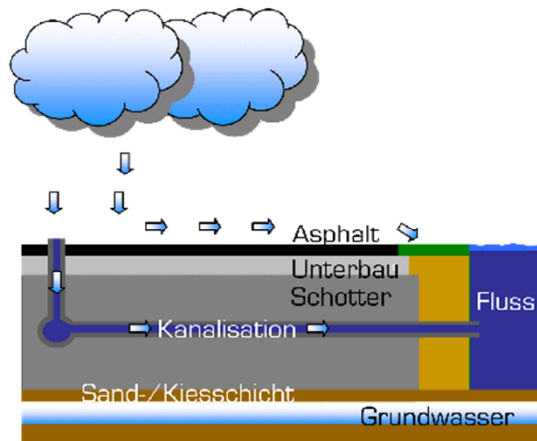
Der Einsatz von **terrasystem** im Straßenbau führt zu einer gleichmäßigen **Ableitung des Oberflächenwassers durch die Deck- und Tragschicht hindurch zum Baugrund und ins Grundwasser.**

Auf ein Kanalnetz kann verzichtet werden.

Überschwemmungen anderenorts durch Konzentration des Regenwassers in Kanalisation und in natürlichen Gewässern können **vermieden** werden.

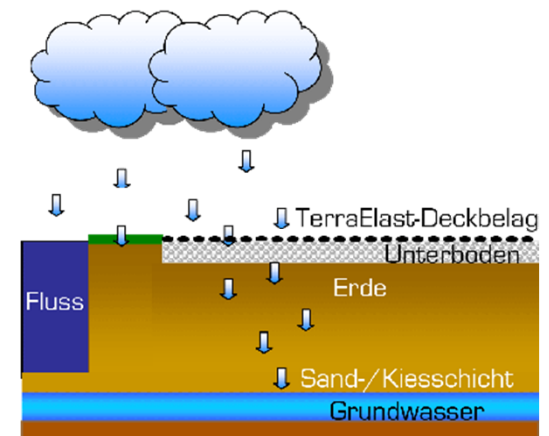
Herkömmliche Belagssysteme:

Hochwasser, Überschwemmungen, sinken des Grundwasserspiegels, verursacht durch massiven Eingriff in den natürlichen Lauf unserer Gewässer und der Versiegelung des Bodens.



Die Belagssysteme von terrasystem :

Verbinden alle Anforderungen unseres modernen Lebens an einen Bodenbelag mit den natürlichen Eigenschaften einer unverfestigten Fläche.



Brandschutz



Das System ist mit einem Brandschutzprüfzeugnis hinsichtlich schwer entflammbarer Baustoffe positiv belegt.

Brandschutzprüfzeugnis v. 18.09.2001

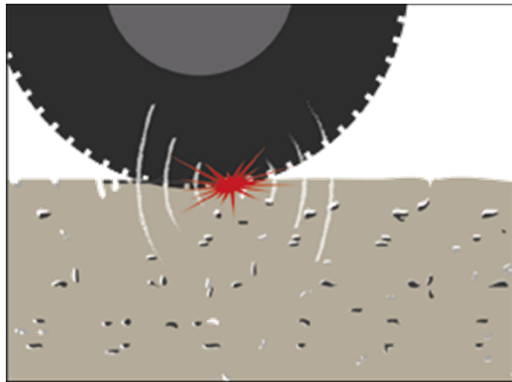
„Der beschriebene Baustoff (terrasytem) hat die Anforderungen an schwer entflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1) nach DIN 4102-1 „erfüllt“

Schallschutz

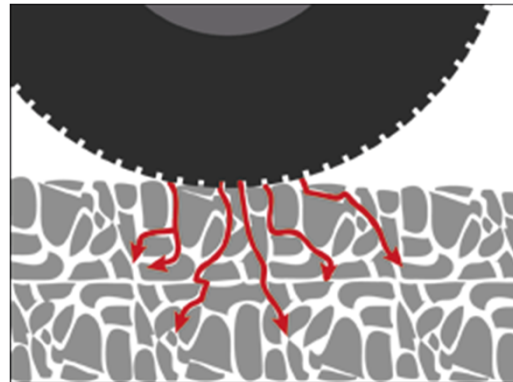
Absorption statt Reflexion

Zunächst *schluckt* terrasystem als Straßenbelag den *Schall dort, wo er entsteht*.

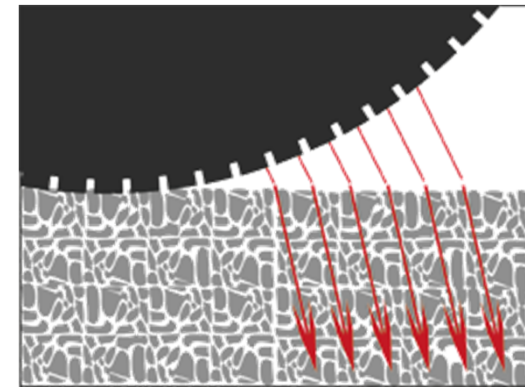
Die *Lärmemission* auf Standard-Straßen wird bereits *bei 50 km/h um 8 dB* reduziert (*3 dB* Lärmreduktion entsprechen *50% weniger* Lärm für das menschliche Gehör).



Der *Lärm* im Straßenverkehr entsteht überwiegend *aus Abrollgeräuschen*. Hierbei wird, zwischen Reifenoberfläche und Boden, die *Luft* so *komprimiert*, dass sie schließlich in einer *Kleinst-Explosion* entweicht.



Der *Schall* wird *in den Belag* entladen. (siehe Eigenschaften - Zusammenfassung)



Der *terrasystem -Bodenbelag* lässt durch Ansammlung einer Vielzahl offener *Hohlräume* eine solche Kompression erst gar *nicht zustande* kommen.

Die *Luft* kann in den Belag *entweichen*.



Weitere Vorteile der terrastystem

Schallschutzwand:

- *Farblich gestaltbar*
- *Weit geringere Kosten vgl. mit herkömmlichen Schallschutzwänden*
- *Deutlich niedrigere Bauhöhe der Wand bei besserer Wirkung*



Schallschutz

Lärm/ Müller-BBM Gutachten vom 20.06.2007
(bundesweit anerkannter Gutachter für Lärmschutz)

„(...) bei z.B. 50 km/h (PKW/LKW) bewirkt das terrastystem Bodenbelagsystem (Schichtbauweise) einen um 2-3 dB niedrigeren Rollgeräuschpegel, als die leiseste derzeit verfügbare Bauweise der standardmäßig angewandten 2schichtigen offenporigen Asphalte“ (neuester Flüsterasphalt OPA2)

Schallschutzwände:

Das Prinzip der herkömmlichen Schallschutzwand basiert auf Reflexion d.h.:

➔ der Umleitung des Schalls in eine unkritische Richtung.

Die Funktion des terrastystem Schallschutzes zielt - im Gegensatz zu üblichen Methoden - auf eine zusätzliche Lärmreduzierung durch Absorption.

Straßengeräusche entstehen zu 90% knapp oberhalb des Belages, vorrangig durch Abrollgeräusche.

Die Schallschutzwand und/oder der Belag von terrastystem nimmt den Schall auf und dämpft ihn ab.



Füllmaterialien werden in verschiedenen Korngrößen, Materialien (Schotter, Blähglas, Granit, etc.) und Farben verklebt.

Flächen sind auf diese Weise individuell gestaltbar

(Logos, rote rutschfeste Fahrradwege).

Der Belag ist resistent gegen Säuren, Laugen, **Sonneneinstrahlung**

Er ist extrem druck- und zugfest.

Wegebau – Platzbau - Straßenbau



Lehrstuhl für Bau von Landverkehrswegen, Prof. Leykauf, TU München Forschungsbericht 2362 vom 05.06.2007

„Mit den hier durchgeführten Versuchen wurden Kennwerte ermittelt, mit welchen eine Tragfähigkeit der Konstruktion unter schwerem LKW-Verkehr (hohe Radlasten), wie auch unter Flurförderzeugen, z.B. Gabelstapler, (hohe Kontaktspannungen beim Wenden) um ein Vielfaches höher anzusetzen ist als bei Asphalt.“

Wegebau – Platzbau – Straßenbau

*Nach **Wegfall von Entwässerungssystemen**, günstigerem Ausbau, Kostenersparnissen durch Langlebigkeit und deutlich reduzierter Instandhaltung, ist das **terrasytem** Wege, Straßen und Platzbausystem regelmäßig **günstiger als sämtliche gängigen Materialien**.*

In der **Langzeitkalkulation** ist weiterhin zu berücksichtigen:

Keine Kosten für:

- Versiegelungsausgleichsmaßnahmen – z.B. Aufforstung
- jährlich zu entrichtende Versiegelungsabgaben z.B. NRW ca. 1,20 €/m² per anno
- Verlegung und Anschluss von Kanalisation zur Ableitung
- Frostverhinderung und Frostschaadenbehebung

Längere Lebensdauer → weniger Verschleiß → niedrigere Instandhaltungskosten

Fazit: Das **terrasytem** Wegebaussystem ist sowohl in der Anschaffung, als auch in der Lebenszyklusbetrachtung **kostenreduzierend** !

Die Vorteile des Fahrbahnbelages von terrasystem sind in drei Bereiche zusammenzufassen :

Prof. Leykauf,
TU München,
Forschungsbericht 2385;
27.09.2007:

„In (Abriebversuchen unter extremen Bedingungen) ... mit Reifen-Kontaktspannungen bis $p_m=0,8$ N/mm² wurden **keine Deformationen** der Oberfläche hervorgerufen (**keine Spurrillen**).

Dem untersuchten Oberbau von terrasystem kann ein sehr hoher **Verformungs-Widerstand** bescheinigt werden.“

1. Günstig im Einbau und Erhalt
2. Sicherheit
3. Umweltgerechtigkeit



(1- 3 mm)

1. Kosten - Günstig im Einbau und Erhalt:

- **geringe Planungs- und Einbaukosten/ kein Ablaufgefälle**

neben dem *Wegfall von kostspieligen Abwassersystemen* kann auf die sonst für die Entwässerung aufwendige Berücksichtigung eines exakt einzuhaltenden *Gefälles* verzichtet werden

- **Frostsicherheit**

ein *Hohlraumanteil* von 40% und ein *fugenloses* Verarbeiten *vermeidet Frostsprengung* – max. Ausdehnungstoleranz – (Frostbeständigkeit-Gutachten Marth 27.04.2004)

- **Resistenz gegen Oberflächenbeschädigungen/ Spurrillen**

im Vergleich zu herkömmlichen Straßenbelägen reagiert der **terrasytem** - Baustoff bei höherer Festigkeit im Schwerlastverkehr & unter Hitzeeinfluss dauerelastisch und formstabil.



*Biegezugwert
bis zu 20 N/mm²*

*Druckfestigkeit
bis zu 45 N/mm²*



2. Sicherheit durch:

- Kein Aquaplaning
- Kein Spritzwasser (Gischt)
- Rutschhemmung
- Vermeidung von Spurrillen durch formstabilen & dauerelastischen Untergrund
- reduzierte Eisglätte
- passgenauen Einsatz, fugenlose Reparaturen
- Vermeidung von Frostschäden und Schlaglöchern
- schwere Entflammbarkeit

3. Umweltgerecht durch:

- keinerlei Auswaschungen (Öl, Teer) im Vergleich zu Asphalt
- Lärmreduzierung durch herausragende Schallschluckeigenschaften
- gesteigerte Grundwasserspende (keine Bodenversiegelung)
- keine chemische Frostbekämpfung, weniger Salzstreuung

- Lärmemission auf Straßen wird bereits bei 50 km/h im Vergleich zu Standard-Asphalt um **— 8 dB** - im Vergleich zu modernstem Flüsterasphalt (OPA2) um 2-3 dB – reduziert. (**— 3 dB** - Lärmreduktion entsprechen 50% weniger Lärm für das menschliche Gehör)
- Wasserdurchlässig, kein Aquaplaning und Reduzierung von Spritzwasser, kaum Eisbildung (weniger Winterstreudienst)
- temperaturbeständig (bei -30 bis +120 Grad Celsius)
- Asphalt heizt sich auf, wird weich und verformt sich
- zugfester als Beton (mind. 13,2 N/mm² für Tragschicht; mind. 12,3 N/mm² für Deckschicht)
- langfristig keine Spurrillenbildung
- keine Frostschäden, da genügend Hohlraum zur Ausdehnung von Wasser
- umweltfreundlich, da keine Auswaschungen bedenklicher Substanzen
- keinerlei **Auflagen** bei Rückbau oder Abbruch - **Wassergefährdungsklasse 0** (Müllkippe bzw. problemlos in Wasserschutzgebieten einbaubar)
 - Asphalt muss teuer und zu 100% recycelt oder kostspielig entsorgt werden -
- Kostenersparnis durch:
 1. Reduzierung oder Wegfall von Kanalisations-Systemen
 2. Wegfall Versiegelungsabgaben an die Kommunen
- Extreme Langlebigkeit durch:
 1. hohe Stabilität
 2. sowie Säure- und Laugenbeständigkeit
- Einfach zu reinigen und kostengünstig ohne Qualitätseinbußen zu reparieren

Neben dem Straßen-, Wege- und Platzbau können Produkte von terrasystem in weiteren Bereichen Anwendung finden:

- Küstenschutz und Sandverfestigung
- Flughafenbau & -sanierung
- Schotterstabilisierung in Gleisanlagen
- Baumscheiben
- Treppen (rutschfest)
- Hallen-, Freibäder und private Pools (rutschfest bei *feuchter* Umgebung)
- Waschstraßen, Autowaschanlagen
- Terrassen und Balkone
- Sanitäre Anlagen (Waschtische, Waschbecken, Duschen, etc.)
- Komplette Messestände
- Kanalabdeckungen
- Grünanlagen, Golfplätze
- Trennwände
- Teil- und Gesamtwandverkleidungen
- Design-Möbel (Regale, Tische, Lampen, etc.)
- Verkaufstresen, Hotelrezeptionen

Der **Trend** im Tiefbau verdeutlicht, dass an einer **umweltgerechten** Bauweise, im Besonderen **ohne** Einsatz von **Schwerölkompontenten** – wie es heute noch die Regel ist –, **kein Weg vorbei** gehen wird.

terrasystem ist mit seinen überragenden Eigenschaften in jeder relevanten Hinsicht eine zukunftsweisende Alternative im Wege-, Platz- und Straßenbau.



Verantwortlich für den Inhalt: **terrasystem gmbh**

Geschäftsführerin: **Diana Hartenburg**

Akazienweg 38

D- 68623 Lampertheim

Tel +49 (0) 6206/157087

Fax +49 (0) 6206/156819

HRB 62 176

Registergericht Darmstadt

E-Mail: info@terrasystem.de

Internet: www.terrasystem.de