

## Bericht zur Stabilisierung der Verkehrsflächen des

### Bau- und Wertstoffhof Markt Schwaben mit Nanotechnologie

Auftraggeber: Markt Markt Schwaben  
 Auftragnehmer: Bernegger GmbH / Panmax GmbH  
 Ausführung Bodenstabilisierung: Bernegger GmbH  
 Lieferant Nanotechnologie: Panmax GmbH  
 Ausführungsdatum: 11. Juni 2019

#### Ausgangssituation:

Die tatsächlich angetroffenen Bodenverhältnisse am gegenständlichen Bauvorhaben sind aufgrund dessen Lage und der Vornutzung für eine Überbauung ohne vorherige Maßnahmen nicht geeignet. Geotechnische Voruntersuchen haben diese Gegebenheiten schon vorweg dargestellt. Daher wurde ein Bodenaustausch im großen Umfang beschlossen. Im Bereich der Verkehrsflächen (ca. 2.000qm) konnte auf den kostspieligen Bodenaustausch verzichtet werden und es wurde eine Bodenstabilisierung mit Nanoalps System Soil durchgeführt.

Die Stabilisierung der Böden unter den Gebäudeflächen hätte zusätzliche zeitintensive geotechnische Voruntersuchen benötigt, welche zu dem damaligen Stand der Bauausführung nicht tragbar waren.

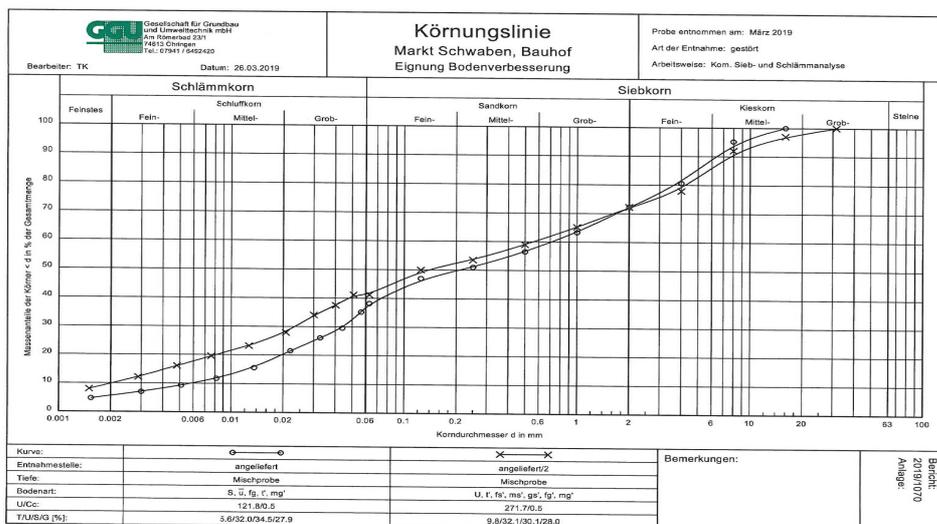
Gründe für die Stabilisierung mit Nanotechnologie sind:

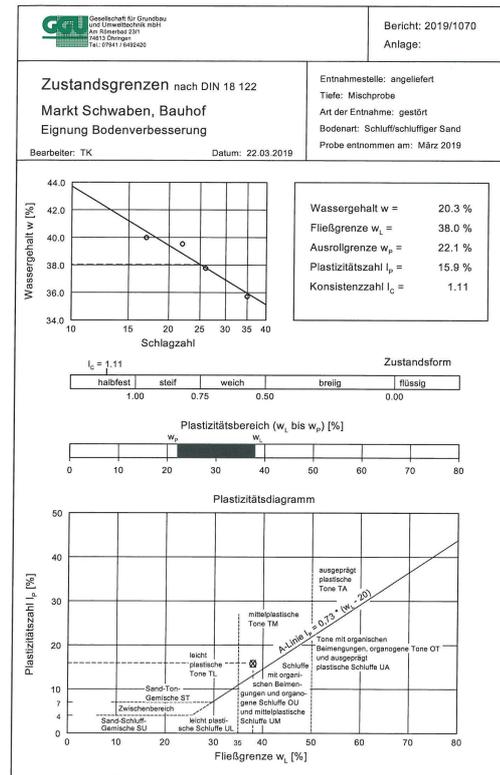
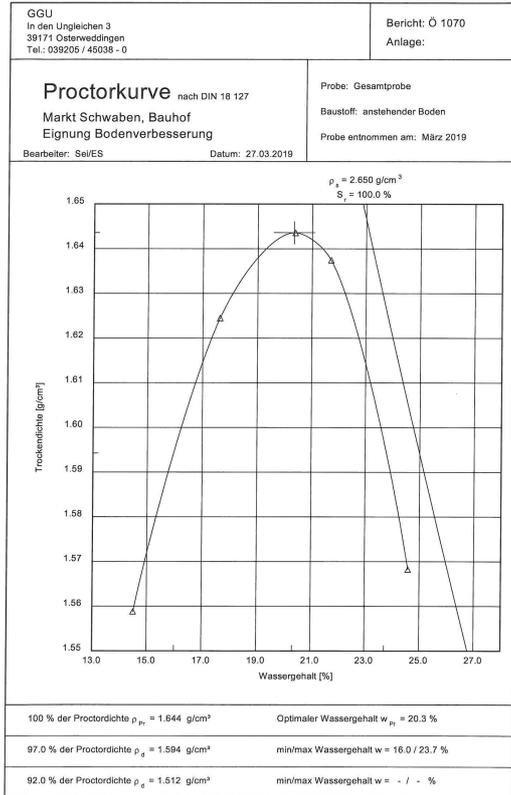
- Erreichung der geforderten Traglasten (>45 MN/m<sup>2</sup>)
- Verbesserung der Ökobilanz (CO<sub>2</sub> Emissionen) durch Einsparung von LKW Transporten für den Bodenaustausch
- Einsparung der Entsorgung von evtl. kontaminierten Böden
- Reduzierung der Bauzeit
- Ressourcenschonung
- Reduzierung der Baukosten

#### Geotechnische Begleitung:

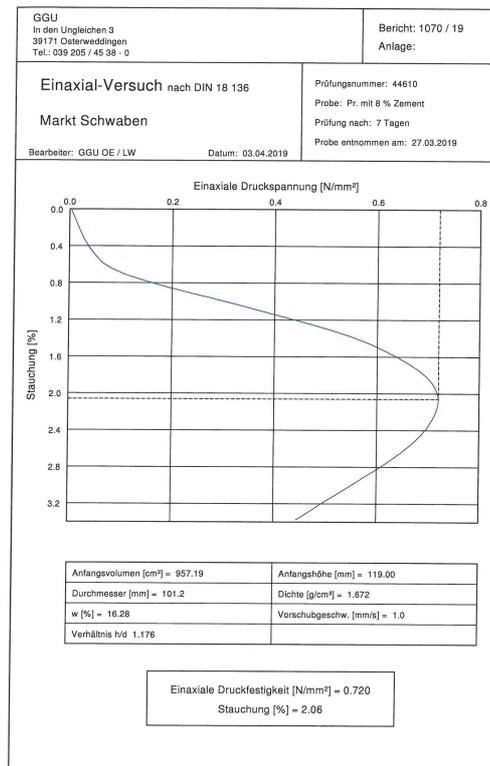
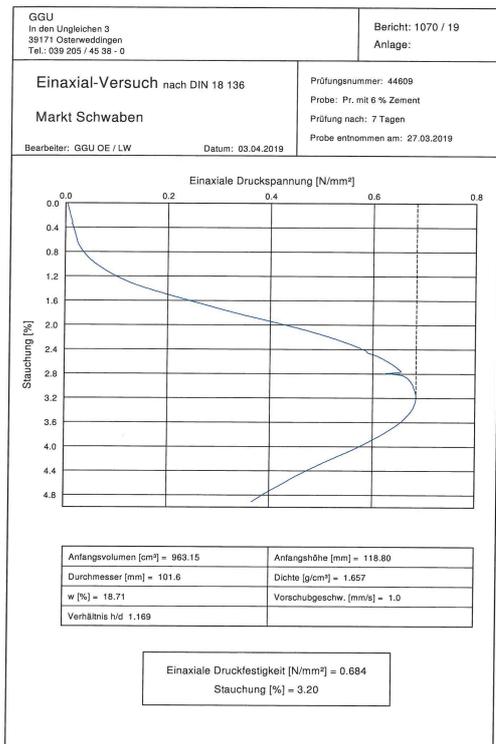
Aufgrund der schwierigen Bodenverhältnisse wurde die GGU Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH mit der Geologischen Begleitung beauftragt. Die GGU GmbH hat bereits langjährige Erfahrungen im Einsatz von Nanotechnologie.

Nach der Entnahme von Bodenproben wurde eine Eignungsprüfung durchgeführt:





GGU Geschäftsbereich für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Stenweg 2/1 81539 München Tel.: 089 21 185320	Bericht: 2019/1070 Anlage:
<b>Kalkgehalt</b> nach DIN 18 129 Markt Schwaben, Bauhof Eignung Bodenverbesserung Bearbeiter: TK Datum: 26.03.2019	
Entnahmestelle: angeliefert Tiefe: 0,5 m Art der Entnahme: gestört Probe entnommen am: März 2019	
Probenbezeichnung	1
Trockenmasse der Probe [g]	0.68
Temperatur [°C]	22.40
Absoluter Luftdruck [hPa]	100.60
Volumen nach 30 Sekunden [cm³]	14.00
Volumen Versuchsende [cm³]	50.60
Calcitanteil [%]	8.46
Dolomitanteil [%]	22.13
Kalkgehalt [%]	30.59



Frost- Tau Versuch nach 7 Tagen Abbindezeit												
Projekt:		Markt Schwaben										
Projektnummer:		Ö1070										
											Wochenende	
		0 Tage	1 Tag	2 Tage	3 Tage	4 Tage	5 Tage	6 Tage	7 Tage	8 Tage	9 Tage	10 Tage
Probe mit	Masse [g]	1879,0	1869,5	1867,3	1852,9	1841,2	1833,6	1822,4	1813,7	1798,9	1785,3	1766,4
6 % Zement	Höhe [cm]	1	19,46	19,61	19,60	19,52	19,53	19,51	19,52	19,63	19,58	19,55
0,5 % Polymer		2	19,35	19,44	19,44	19,39	19,45	19,43	19,43	19,48	19,45	19,35
Blech K9 = 230,7g		3	19,51	19,62	19,57	19,53	19,61	19,60	19,60	19,56	19,53	19,46
Probe mit	Masse	1884,2	1875,5	1873,8	1859,6	1848,1	1840,4	1830,1	1821,0	1808,6	1796,9	1781,5
8 % Zement	Höhe	1	19,45	19,55	19,41	19,40	19,41	19,38	19,47	19,58	19,56	19,51
0,5 % Polymer		2	19,42	19,46	19,43	19,41	19,39	19,40	19,45	19,53	19,50	19,47
Blech K6 = 218,8g		3	21,76	21,89	21,76	21,71	21,71	21,70	21,79	21,87	21,73	21,68

## Impressionen vom Ausführungsablauf:

- 1) Lieferung des Bindemittel und Zementausbringung mit Streuwagen:



- 2) Mix in Place Verfahren mittels Recyclingfräse: Um das im Boden gespeicherte Wasser zu binden, wurde in ersten Arbeitsschritt Zement eingefräst.



Aufgrund der gewitterartigen Regenfälle am Vorabend waren die Bedingungen derart schwierig, dass der Streuwagen bis zu den Achsen eingesunken ist.



3) Betankung des Tankfahrzeuges mit Nanopolymer:

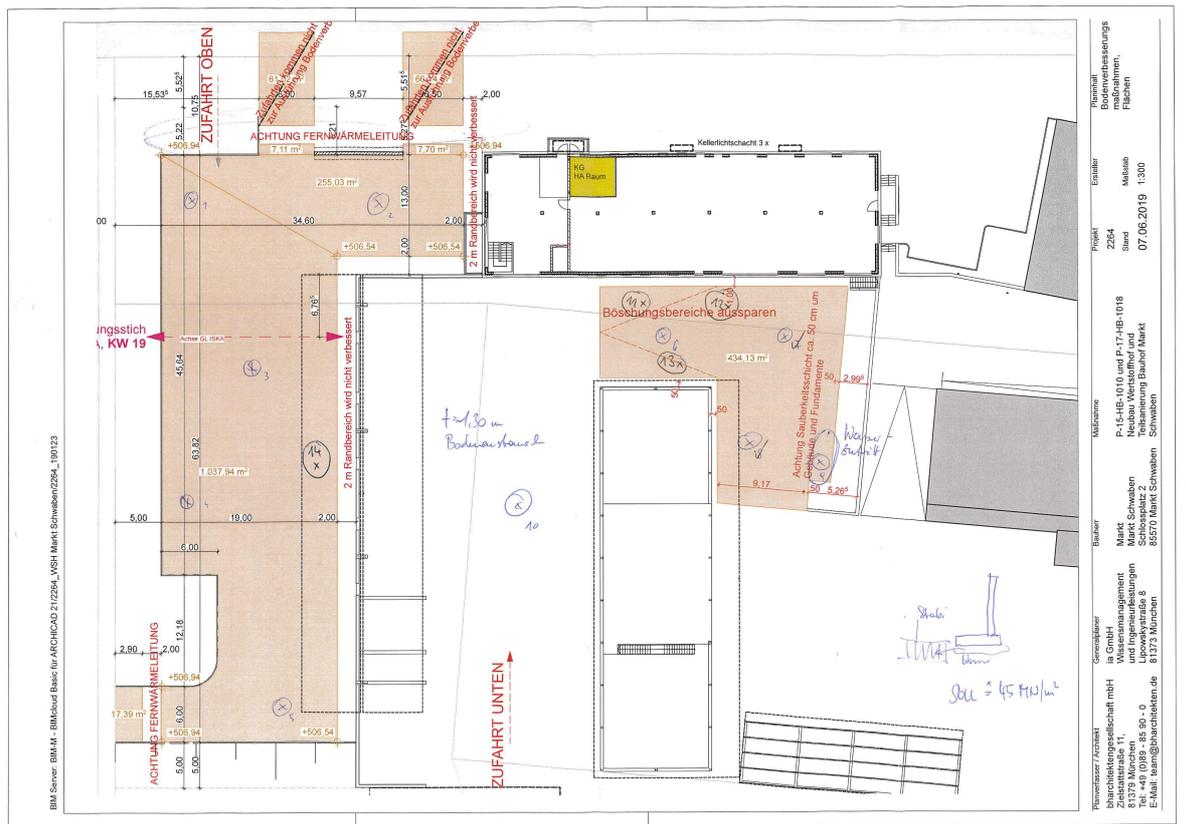


## Rezeptur:

Zement: 7,70%  
 Wasser: 20l / qm  
 Nanopolymer: 0,5 %

## Ergebnisse:

Lastplattendruckversuch Ø 300  
 durchgeführt von der Bernegger Bau GmbH unter Aufsicht der IA GmbH:



BIM Server: BIM4x - BIMcloud Basic für ARCHICAD 21/22/24\_VSB Markt Schwaben/22/24 - 190123

Planverfasser / Architekt	Planmaler	Projekt	Projekt	Projekt
Architektengesellschaft mbH IA GmbH Lupowkestraße 8 81379 München Tel: +49 (0)89 - 85 90 - 0 E-Mail: team@architekten.de	Estimator	2264	2264	2264
	Maßstab	Stand	Messung	Flächen
	8:14, 1/10 und 1:12, 1/10	07.06.2019	1:300	
	Markt Schwaben Schloßplatz 2 8570 Markt Schwaben			
	Neubau Westhof und Teilerneuerung Bauhof Markt Schwaben			

Am Erlberg 4, 85570 Markt Schwaben (DE)				
Techniker: Radek Gulajev				13.06.2019
Dynamischer Plattendruckversuch (Evd=)				
	UBP (MN/m <sup>2</sup> )	FK (MN/m <sup>2</sup> )	Uhrzeit	Sonstiges
1	232	X	9:00-11:00	
2	69,7	X	9:00-11:00	
3	146,1	X	9:00-11:00	
4	274,4	X	9:00-11:00	
5	94,1	X	9:00-11:00	
6	135,5	X	9:00-11:00	
7	64,7	X	9:00-11:00	
8	81,5	X	9:00-11:00	
9	92,6	X	9:00-11:00	
10	X	73,8	9:00-11:00	
11	89,6	X	9:00-11:00	
12	80,1	X	9:00-11:00	
13	145,2	X	9:00-11:00	
14	187,5	X	9:00-11:00	

14.6.2019  
  
Bernegger GmbH  
A-3591 Molln, Gradau 15  
ATB27447804, FN 118645 d  


Vorher:



Nachher:



Am linken Bild sind vor Ausführung der Stabilisierungsarbeiten noch tiefe Spuren der Geräte (Bagger und LKW) zu sehen. Unmittelbar nach Fertigstellung der Stabilisierungsarbeiten sind keinerlei Verdrückungen mehr zu sehen.

Innerhalb nur eines Arbeitstages wurde am Wertstoffhof in Markt Schwaben eine ca. 2.000 m<sup>2</sup> große Fläche, mit einem nicht tragfähigen und evtl. kontaminierten Boden, vor Ort soweit aufgewertet, dass nach nur 3 Tagen, auf diesen Untergrund, ein hoch belasteter Straßenoberbau hergestellt werden konnte.

## **Kontakt / Distribution:**

Panmax GmbH  
Erhard-Stangl-Ring 13  
D-84435 Lengdorf

Tel.: +49 (0) 80 83 90 800 33  
Mobil: +49 (0) 176 30 66 66 65  
Email: [office@panmax.de](mailto:office@panmax.de)