

Wirtschaft trifft Wissenschaft

Gemeinsame Bewerbung der
Firma Vignold GmbH & Co. KG und des
Instituts für Partikeltechnologie
an der Bergischen Universität Wuppertal
auf den Innovationspreis 2015 des Netzwerks ZENIT e. V.

1. Beschreibung der Kooperation

Die Firma Vignold GmbH & Co. KG mit Sitz in Essen hat es sich zur Aufgabe gemacht, Bodenerosionen auf bisher nicht bearbeitbaren Flächen mit Hilfe von Stabilisator, Düngung und Begrünung zu verhindern. Diese Flächen waren bisher von diesen durch das Umweltbundesamt empfohlenen Staubminderungsmaßnahmen [1] auf Grund der Zugänglichkeit (Neigung und Höhe, insb. Aschehalden und Abraumhalden) sowie sterilen Eigenschaften der Oberflächen ausgeschlossen. Möglich macht die Stabilisierung und Begrünung erst eine selbst entwickelte Spezialmaschine (Pully). Die mit dem Pully aufgebracht und auf die einzelnen Oberflächen abgestimmt hergestellten Mischungen führen zu einer sofortigen Stabilisierung und über die Begrünung zu einer dauerhaften Emissionsminderung.

Hierzu wurden unterschiedlichste Techniken getestet und Verfahren für verschiedene Anwendungszwecke und Klimazonen standardisiert. Neben der deutlichen Reduzierung der Auswaschungen und somit Materialverlust durch Regen hat die Begrünung auch einen direkten Effekt auf die Minderung von Staubemissionen von den ehemaligen Brachen. Dies wurde regelmäßig für Grobstaub beobachtet.

Das Institut für Partikeltechnologie an der Bergischen Universität Wuppertal (IPT) beschäftigt sich unter anderem mit der Lokalisierung von Staubquellen, der Berechnung von Staubaubreitungen und Partikelbewegungen sowie Maßnahmen zur Emissionsminderung [2]. Hierzu gehören neben aus der Verfahrenstechnik bekannten Methoden wie elektrostatische Abscheider, filternde Abscheider und Sprühdüsen auch die Nutzung von biologischen Abscheidern wie Pflanzen als Straßenrand-Begleitgrün und als Fassadenbegrünung [3], [4].

Bei gemeinsamen Auftraggebern wurde festgestellt, dass die durch Vignold durchgeführten Begrünungsmaßnahmen direkten Einfluss auf die Feinstaubkonzentrationen im Umfeld haben. Hieraus resultierte nun eine Zusammenarbeit zwischen der Firma Vignold und dem Fachgebiet Sicherheitstechnik/Umweltschutz, um die verschiedenen durch Vignold angebotenen Maßnahmen gezielt hinsichtlich ihres Feinstaubminderungspotentials zu untersuchen und vor allem zu quantifizieren.

2. Herausragende Merkmale der Kooperationsidee und -durchführung

Erste Untersuchungen wurden mit typischen sterilen Sanden durchgeführt, die in selber Schichtdicke in Rinnen ausgebracht wurden. Die Oberflächen der Sande wurden dabei als Schüttung belassen (Zustand zum Beispiel auf Halden, kurz nach Aufschüttung), gerechelt (Maßnahme zur Vorbereitung zur klassischen Ausbringung von Kompost zur Begrünung), gehobelt (Maßnahme zur Verminderung von Erosionen) sowie mit den durch Vignold entwickelten Flüssigkeiten zur Anspritzbegrünung und Stabilisierung sowohl ohne, als auch mit

Stroh besprüht. Danach wurden die Rinnen mit Hilfe eines Ventilators mit einer Luftströmung von im Mittel 5 m s^{-1} parallel zu den Oberflächen überströmt und die Feinstaubkonzentrationen mit Hilfe eines optischen Partikelzählers bestimmt [5]. Der Versuchsaufbau kann exemplarisch Abbildung 1 entnommen werden.



Abbildung 1: Versuchsaufbau

Die Ergebnisse werden in Form von Kasten-Antennen-Diagrammen (Box-Whisker-Plots) in der Abbildung 2 wiedergegeben. Die untere und obere Begrenzung eines Kastens stellen das 1. und 3. Quartil dar. Die Linie im Kasten entspricht dem Median. Werte innerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands werden als Antennen dargestellt. Die Punkte geben ausreichende Messwerte wieder. Messwerte von begrünten Oberflächen werden in folgenden gemeinsamen Messkampagnen erhoben, sobald die nächste Wachstumsperiode beginnt.

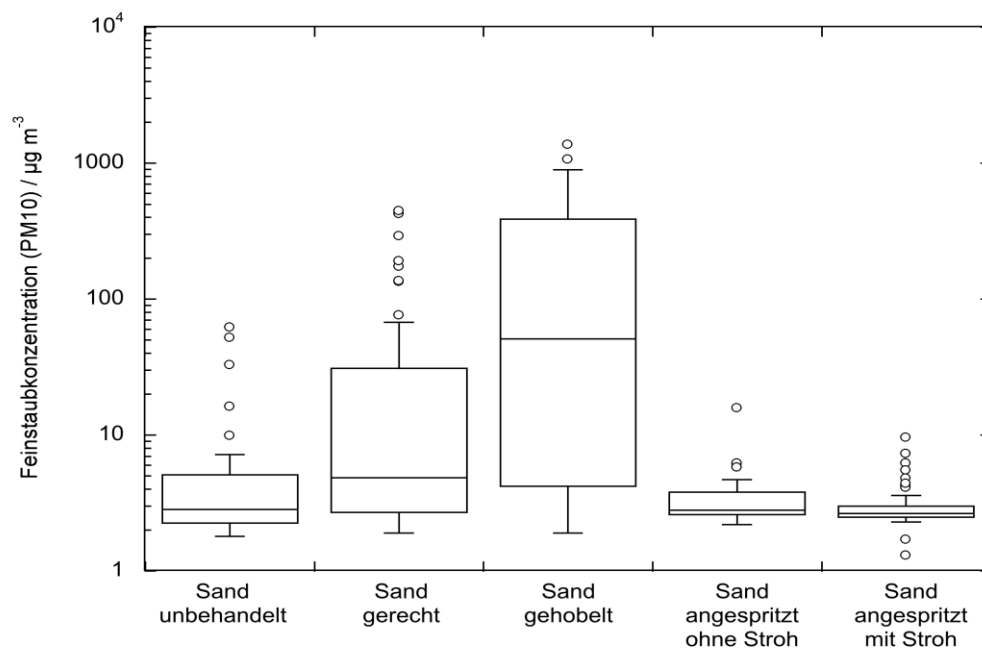


Abbildung 2: exemplarische Messergebnisse als Beispiel zur Beeinflussung der Feinstaubemissionen von Sandhalten durch Behandlung der Oberflächen

Aus den Ergebnissen geht deutlich hervor, dass die klassische Behandlung von Halden zu einer erhöhten Freisetzung von Feinstaub führen. Der Einsatz von Flüssigkeiten zur Anspritzbegrünung mit einem Anteil des Stabilisators hingegen trägt zu einer deutlichen Reduzierung der Emissionen bei.

Die hauptsächlichen Probleme liegen dabei in der Technik zur Ausbringung der Anspritzbegrünung mit Stabilisator an entsprechend schrägen und hohen Halden. Diese Flächen konnten bisher nicht wirksam mit Emissionsschutzmaßnahmen erreicht werden. Zudem muss die Böschungsfäche vor der Ausbringung der Stabilisierungsmischung geglättet werden, um das Abrutschen von Überhängen zu vermeiden. Hier zeigt sich Vignolds Leistungsfähigkeit durch die zweischichtige Bearbeitung:

1. Glättung der Böschung und
2. Aufbringung der Stabilisierungsmischung inkl. Saatgut durch den Einsatz des Pullys.



Abbildung 3: Böschung vor (rechts) und während (links) des Pully-Einsatzes

Die Messungen des IPT weisen den dauerhaften Emissionsminderungserfolg begleitend über die verschiedenen Phasen der Ausbringung und Begrünung quantitativ nach.

Aus der Kooperation resultieren somit neben der Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsminderung auch quantitative Aussagen zum Minderungserfolg, die auch im Rahmen der Luftreinhalteplanung (Feinstaubminderung) und von Genehmigungsverfahren durch die beauftragenden Firmen genutzt werden können.

3. Quantitative Erfolge

Wurde die Begrünung bisher häufig nur zur Minderung von Erosionen und Hangrutschungen eingesetzt, kann nun auch der Erfolg der Staubminderung quantitativ nachgewiesen werden. Durch die von Vignold entwickelten Mischungen und Ausbringungstechniken kann diese Staubminderung auch an bisher nicht für Begrünung geeigneten Untergründen – inklusive Abraumhalden und Altlasten wie Rotschlammdeponien (Aluminium), sterilen Sanden (Tagebau), hohen Salzgehalten in Böden, etc. – sowie an schwer zugängliche Steilhänge eingesetzt werden. Aus dem direkten Nachweis der Emissionsminderung resultiert Sicherheit bei den beauftragenden Firmen, so dass aus den Erfolgen und wissenschaftlichen Begleitpublikationen direkt die Gewinnung von Neukunden resultiert. Für Bestandskunden ist diese wissenschaftliche Basis ebenfalls wichtig, insbesondere vor dem Hintergrund der andauernden Diskussionen um die Umweltverträglichkeit der verschiedenen Anwendungsbereiche. Bisher wurde Vignold mit Begrünungen von Halden, Tagebau, Deponien, Bahntrassen und Pipelinetrassen durch die Firmen Ruhrgas, Amand, Gazprom, RWE, PLE und andere beauftragt.

Beispiele für die vergangenen drei Jahre:

- Bodenaufbereitung und Begrünung p. a. von 45 ha
(je Maßnahme zwischen 3,0 ha bis 10,0 ha)
- Durchschnittlich Beschäftigte im Rahmen der Maßnahmen 4 Arbeitskräfte

Prognose für Entwicklung:

- Bodenaufbereitung und Begrünung p. a. von 120 ha
(je Maßnahme zwischen 3,0 ha bis 15 ha)
- Durchschnittlich Beschäftigte im Rahmen der Maßnahmen 6 Arbeitskräfte

4. Nachhaltigkeit

Während unbehandelte Halden zu deutlichen Staubemissionen führen und der alleinige Einsatz von Verkrustungsmittel eine regelmäßige Erneuerung der Verkrustung wegen der Abspülung durch Regen mit sich bringt, genügt eine *einzig*e Behandlung mit den Ausbringtechniken und Mischungen der Firma Vignold, um eine dauerhafte Emissionsminderung zu gewährleisten. Die Staubminderung und auch der Erosionsschutz lassen sich in zwei zeitliche Abschnitte unterteilen:

1. sofortige Staubminderung durch Ausbringung der Stabilisierungsmischung, ohne den Boden zu versiegeln und
2. langfristige Staubminderung durch die Vegetation.

Die Kooperation sieht vor, die nachhaltige Emissionsminderung über lange Zeiträume quantitativ für unterschiedlichste Anwendungsfelder zu begleiten und die Ergebnisse in entsprechenden Fachzeitschriften (z. B. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Immissionschutz digital, Environmental Engineering, etc.) zu veröffentlichen.

Literaturverzeichnis

- [1] EUROPÄISCHE UNION: Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU): BVT-Merkblatt zu Abwasser- und Abgasbehandlung/-management in der chemischen Industrie (2003)
- [2] KLENK, ULRICH: *Entwicklung eines Verfahrens zur Lokalisierung von Feinstaubquellen am Beispiel eines Braunkohlentagebaus*. 1. Aufl. Aachen : Shaker, 2009 — ISBN 9783832279714
- [3] BRACKE, DAVID ; REZNIK, GANNA ; MÖLLEKEN, HELGA ; BERTEIT, WOLFGANG ; SCHMIDT, EBERHARD: *Einfluss von Straßenrandbegrünung auf die PM10-Belastung*. URL <http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2011/327/>. - abgerufen am 2014-11-21
- [4] BRACKE, DAVID: *Untersuchung der Abscheidung verkehrsgenerierter Partikeln an pflanzlichen und abiotischen Oberflächen* : Shaker, 2011 — ISBN 9783844004762
- [5] VDI 3867 Blatt 4 - Messen von Partikeln in der Außenluft: Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration und Anzahlgrößenverteilung von Aerosolen; Optisches Aerosolspektrometer, Beuth Verlag GmbH Berlin (2011)