



MIT MOOSEN GEGEN LUFTSCHADSTOFFE?

Die Mooswand in Stuttgart

Mancherorts wird derzeit über die Aufstellung von Mooswänden zur Filterung von Luftschadstoffen, speziell Stickoxiden diskutiert. In Stuttgart wurde gerade das Experiment Mooswand Ende März 2018 nach einem Jahr Laufzeit beendet. Neben den Moosen waren auch umfangreiche Messungen der Feinstaub- und NO₂-Konzentrationen im Bereich der Wand Inhalt der Untersuchungen. Im Folgenden wird nur auf die Ergebnisse bei den Moosen eingegangen.

von Martin Nebel,
Stuttgart

Zwischen der Cannstatter Straße und dem unteren Schlossgarten in Stuttgart steht eine Wand aus U-förmigen Beton-elementen. Die Mooswand war aus messtechnischen Gründen parallel zu dieser Wand wellenförmig aufgebaut. Große Teile waren nach Südwesten ausgerichtet und damit häufig der Sonne ausgesetzt. Die Mooswand war 2 bis 3 m von der dreispurigen Fahrbahn entfernt. Die Moose wuchsen auf Matten aus dünnem Vlies mit niedrigen Plastikschlaufen für zusätzlichen Halt. Diese Matten wurden an senkrechten Wänden aus beschichtetem Metall befestigt. Schon bald war klar, dass die Moose zu wenig Wasser bekommen.

Am stärksten wurde das Experiment durch den Verkehr beeinflusst. Die vorbeifahrenden Pkw und Lkw erzeugen einen stetigen, starken Luftstrom. Dieser hat die Moose schnell ausgetrocknet. Auch nach einem Regentag war die Wand am nächsten Morgen schon völlig trocken und trockene Moose wachsen nicht. Als Konsequenz sollte eine zukünftige Installation deshalb von der Straße abgewandt aufgebaut werden (auch dort gibt es viel verwirbelten Feinstaub, der aufgenommen werden kann).

Bräunliche Verfärbung

Die Moosdecke bestand größtenteils aus dem Grauen Zackenmützenmoos (*Racomitrium canescens*). In geringeren Mengen waren auch Zypressen-Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) und Wacholder-Widertonmoos (*Polytrichum juniperinum*) eingestreut. Die Moose

zeigten schon bald eine bräunliche Verfärbung, die auf die Sonneneinstrahlung und das geringe Wachstum zurückzuführen war.

Die nachträglich angebrachte Bewässerung brachte keine nennenswerte Verbesserung, weil durch den relativ großen Abstand der Sprühdüsen und den geringen Druck keine gleichmäßige Befeuchtung der Moose erreicht wurde. Am Ende wirkte die Wand mit den braunen Moosen recht unansehnlich. Von der Öffentlichkeit wurde dies als ein Scheitern des Versuchs wahrgenommen.

Wir haben aus dem Versuch viel gelernt. Die Ergebnisse können jetzt in die weitere Entwicklung von Mooswänden zur Feinstaub- und NO₂-Reduzierung einfließen. Insofern ist der Versuch nicht gescheitert. Er war das erste wissenschaftlich begleitete Modell für eine solche Anlage. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind durchaus ein Erfolg. Wir hätten es auch gerne gesehen, wenn die Moose besser gewachsen wären. Da es aber keine vergleichbaren Vorarbeiten gab, wurde hier Pionierarbeit geleistet mit dem Risiko, das mit solchen Arbeiten verbunden ist.

Moose verbessern die Umwelt

Feinstaub ist nicht der einzige Schadstoff, der uns zu schaffen macht. Untersuchungen an biologischen Krusten, die aus Bakterien, Algen, Pilzen (einschließlich Flechten) und Moosen bestehen, haben gezeigt, dass weltweit 14 Milliarden Tonnen CO₂ und 50 Millionen Tonnen Stickstoff von diesen aufge-

Blick auf die in Stuttgart getestete Mooswand mit gebräunten Moosen und Messaufnehmer.

FOTO: SONJA THIELEN

nommen werden, das entspricht bei Stickstoff der Hälfte der von Pflanzen aufgenommenen Menge. Moose eignen sich wegen ihrer großen Oberfläche ohne Wachsauflage zur Aufnahme von NO₂. Dieses Gas entsteht bei der Verbrennung unter großem Druck und hoher Temperatur, also vor allem in Dieselmotoren. Es hat auf Mensch und Umwelt einen ähnlich schädlichen Einfluss wie der Feinstaub. Erste Versuche haben gezeigt, dass Moose den NO₂-Gehalt der Luft deutlich reduzieren, indem sie das Gas aufnehmen und zusammen mit Zucker in Aminosäuren umwandeln.

Gute Wasserspeicher

Durch das wärmer werdende Klima kommen weitere Belastungen vor allem für Stadtmenschen hinzu. Moose können helfen, die Auswirkungen erträglicher zu machen. Auf Dächern speichern sie Regenwasser. Bis zu 14 Liter pro m² können die kleinen Pflanzen in kurzer Zeit aufnehmen und dann auch schnell wieder verdunsten. Ein Starkregen kann so ohne Belastung der Kanalisation aufgefangen werden und am nächsten Tag ist alles wieder verdunstet. Dabei wird die Luft, die in Städten oft zu trocken und zu warm ist, gekühlt und befeuchtet. Moospolster schlucken Lärm. Und nicht zuletzt: Mit Moosen bewachsene Flächen sehen allemal schöner aus als Beton, Schotter- oder Asphaltflächen.

Der Stadt Hamburg könnten in den nächsten Jahren durch den notwendigen Ausbau der Kanalisation Kosten bis zu 10 Mrd. Euro entstehen. In Berlin und Hamburg werden beispielhaft in Neubausiedlungen Überflutungsflächen vorgehalten, auf die bei Starkregen das Wasser geleitet wird. Wenn solche Flächen mit Moosen begrünt wären, könnte die Verdunstung bis zum 30-fachen gesteigert werden. Dazu kommt noch die bessere Ableitung des Wassers in den Boden.

Ausblick

Es gibt in Deutschland mehr als 1.000 Moosarten. Nicht alle sind gleich gut für das Wachstum im Umfeld des Menschen geeignet. Um Moose in großer Menge für die oben genannten Anwendungen zur Verfügung zu haben, müssen die Moose kultiviert werden. Eine Entnahme aus der Natur in diesem Umfang würde zu großen Schäden führen. Wir haben deshalb begonnen, geeignete Moose steril im Labor zu kultivieren. Dazu werden Sporen oder Blatt- und Stängelteile entnommen, die dann auf Nährmedien angezogen werden. Diese Kulturen können dann auf unterschiedlichen Substraten vermehrt werden. Da es kaum Erfahrungen auf diesem Gebiet gibt, ist alles mit mühevoller Pionierarbeit verbunden.

Moose nehmen Feinstaub und NO₂ auf. Wie viel davon in welcher Zeit ist bisher nicht erforscht. Es laufen Projekte, bei denen belastbare Werte zu diesen Fragen entstehen. Erst wenn wir wissen, welche Leistungen die Moose erbringen, werden



Das Rauhe Kurzkapselmoos wächst besonders gut in der Stadt.

FOTO: MICHAEL LÜTH

sie auch für Politik und Wirtschaft interessant.

Die Leistungen der Moose hängen sehr stark von ihrer Gestalt ab. Aufrecht wachsende Moose haben andere Eigenschaften als liegende. Es gibt auch hier nur sehr wenige Daten. Wir wissen nur von einer kleinen Zahl von Moosarten, wie groß ihre Oberfläche ist, wie viel Wasser sie speichern und wie schnell es wieder verdunstet. Auch hier laufen Experimente, um diese Wissenslücken zu schließen. Diese Kenntnisse sind wichtig, um beispielsweise die Kühlleistung von Moosen errechnen zu können.

Ein Projekt, das gerade anläuft, beschäftigt sich mit dem Waldboden. Moose speichern hier das Regenwasser, leiten es in den Boden und erhöhen so die Speicherkapazität, die immer wichtiger wird. Sie vermindern auch die Erosion, deshalb wird untersucht, ob verwundete Böden mit kultivierten Moosen wieder begrünt werden können. ◀

Stuttgarter Wand	Vor- (+) und Nachteil (-)
senkrecht	+ geringer Platzbedarf
zur Sonne ausgerichtet	- schnelle Austrocknung, - Strahlungsschäden (Verbraunung)
zur Straße ausgerichtet	- Austrocknung durch Fahrtwind
Bewässerung mit geringem Druck und begrenzter Wassermenge	- große Tropfen, schlechte Verteilung, - Menge nicht ausreichend

Zukünftige Wand	Vor- (+) und Nachteil (-)
60-70° geneigt, Oberfläche wellig	- größerer Platzbedarf
absonnig	+ besseres Wachstum, keine Strahlungsschäden
von der Straße abgewandt	+ kein Fahrtwind, geringere Austrocknung
Bewässerung mit hohem Druck (feine Tröpfchen) in ausreichender Menge	+ bessere Verteilung, anhaltendes Wachstum