Stadt Wuppertal
Der Oberbürgermeister

	Geschäftsbereich	Stadtentwicklung, Bauen, Verkehr, Umwelt
	Ressort / Stadtbetrieb	Ressort 103 - Grünflächen und Forsten Ressort 106 - Umweltschutz
	Bearbeiter/in Telefon (0202) Fax (0202) E-Mail	Albert Vosteen / Reinhard Gierse 563 5548 / 563 5316 563 8049 / 563 8049 albert.vosteen@stadt.wuppertal.de reinhard.gierse@stadt.wuppertal.de
	Datum:	15.01.2016
	Drucks.-Nr.:	**VO/0031/16** öffentlich

Sitzung am	Gremium	Beschlussqualität
23.02.2016	**Ausschuss für Umwelt**	**Beschlussempfehlung**

Bodenkundliche Untersuchungen zur Effizienzkontrolle der seit 32 Jahren in den Wuppertaler Wäldern durchgeführten Waldkalkungen

Grund der Vorlage

Das Ressort Grünflächen und Forsten führt seit 32 Jahren Waldkalkungen durch, um die Schäden durch den „Sauren Regen“ zu kompensieren und die Waldböden langfristig und nachhaltig zu sanieren. Die Universität Bochum hat im Jahr 2015 die Wirkungen der durchgeführten Maßnahmen überprüft. Die Ergebnisse sollen nun vorgestellt werden.

Beschlussvorschlag

1. Die Ergebnisse über die Wirkungen der Waldkalkungen werden zur Kenntnis genommen.
2. Die Verwaltung wird beauftragt, die Waldkalkung im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel fortzusetzen, sofern Landes- oder EU-Fördermittel bewilligt sind.

Einverständnisse

Der Kämmerer ist einverstanden.

Unterschrift

Meyer

Begründung

Mit Beginn der Industrialisierung wurden bei der Produktion im größeren Umfang Schadstoffe/Schadgase emittiert. Hierdurch setzte Ende des 19. Jahrhunderts auch eine Versauerung der Waldböden in Wuppertal ein und erste Rauchschäden durch schwefelhaltige Industrieabgase wurden im Barmer Wald beobachtet. Einen Höhepunkt erreichten die „Neuartigen Waldschäden“ in den Jahren zwischen 1980 und 1990. In dieser Zeit starben einige Fichtenbestände am Adelenblick in Cronenberg ab.

Der überwiegende Teil der Wuppertaler Oberböden hatte pH-Werte von unter 3 (~ extrem sauer), was zur extremen Nährstoffarmut und Schäden an den Pflanzenwurzeln führt. Nährstoffe wie Calcium, Magnesium und Kalium sind kaum noch vorhanden und die Bäume zeigen eine Mangelernährung und sind anfällig gegenüber anderen Stressfaktoren (Schädlingen, Sturm, Schadgase). Das Absterben fast aller Feinwurzeln (< 2 cm) führte dazu, dass eine Naturverjüngung aus Pflanzenkeimlingen nicht mehr stattfand. Nach den Stürmen „Vivian“ und „Wiebke“ im Jahr 1990 wurde an den Wurzeltellern umgestürzter Bäume sichtbar, dass die Wurzelstöcke der Bäume sehr stark geschädigt waren, nahezu keine Feinwurzeln mehr hatten, die Bäume nicht mehr standfest waren und kaum noch Pflanzennährstoffe aufnehmen konnten.

Seit dem Jahr 1984 wurden in den sehr stark vom „Sauren Regen“ geschädigten Stadtwäldern und in den Privatwäldern der Forstbetriebsgemeinschaft regelmäßig Bodenschutzkalkungen mit 3 Tonnen magnesiumhaltigen Kalksteinmehls pro Hektar durchgeführt. Hiermit sollte der fortschreitenden Bodenversauerung entgegengewirkt und die Vitalität der Waldbestände erhalten werden. Die Kalkmenge wurde auf 3 t begrenzt, um eine zu starke Umsetzung der organischen Substanz zu verhindern und damit einer starken Nitratauswaschung zu begegnen. Rund 75 Prozent der Waldflächen wurden seitdem mindestens einmal gekalkt. In manchen Wäldern wurden nach jeweils einem Jahrzehnt Wiederholungskalkungen durchgeführt.

Um die Effizienz und die Wirkungen dieser aufwendigen Maßnahmen zu kontrollieren, hat das bodenökologische Institut der Ruhr-Universität Bochum in den Jahren 2000 und 2015 die Wirkung der Kalkungen auf den Boden untersucht. Die Untersuchungen zeigen folgende Ergebnisse:

- Die Emissionen der Säurebildner (insbesondere SO_2) sind seit 1980 bundesweit stark zurückgegangen. Die Säureeinträge aus den NOx- und NH4-Verbindungen liegen allerdings noch auf einem relativ hohen Niveau und sorgen für eine stetige Säurezufuhr.
- Die Ziele der Bodenschutzkalkungen wie die Verhinderung der weiteren Bodenversauerung und die Verbesserung der Pufferkapazität sowie der Nährstoffversorgung wurden erreicht. Dies zeigen im Mittel höhere pH-Werte, Säureneutralisationskapazität, Basensättigung und Calcium- und Magnesium-Vorräte besonders in der Auflage und im Oberboden der gekalkten Untersuchungsflächen.
- Seit dem Jahr 1990 ist die Bodenversauerung in den Wuppertaler Wäldern im Durchschnitt nicht weiter vorangeschritten. Bei den ehemals extrem versauerten Böden wurden die pH-Werte langsam und ökologisch verträglich angehoben. Die pH-Werte liegen aktuell überwiegend im Aluminium-Pufferbereich, so dass die Pflanzenwurzeln weit weniger geschädigt werden als in den 1980er Jahren. Die pH-Werte liegen auf den gekalkten Flächen nicht mehr im hochgiftigen Eisen-Pufferbereich, der das Absterben der Bäume verursacht.
- Bei den weniger vorgeschädigten Waldstandorten (ca. 10 Prozent der Waldflächen auf Kalkgestein) konnten durch die Kalkungen die pH-Werte in den Silikat- oder Carbonat-Pufferbereich angehoben werden. Die toxischen Substanzen (Aluminium-, Eisen-, Schwermetallionen) sind dort im Boden gebunden und die Wurzeln können

sich regenerieren. Außerdem können die Bäume wieder in ausreichender Menge Nährstoffe aufnehmen.

- Trotz der stimulierten biologischen Aktivität zeigen sich keine negativen Auswirkungen auf die Humusvorräte. Die Humusvorräte liegen überwiegend im hohen bis sehr hohen Bereich und eine Auswaschung von Nitrat wurde vermieden.
- Ein wichtiger Effekt ist die erzielte Erhöhung der austauschbaren Magnesium-Vorräte im Oberboden, was auf die Verwendung dolomitreicher Kalke zurückzuführen ist. Magnesium spielt als Bestandteil des Chlorophylls eine wichtige Rolle bei der Vitalität von Bäumen. Im Jahr 1990 lagen dagegen fast alle Analysewerte der Blatt- und Nadelanalysen aus den Wuppertaler Dauerbeobachtungsflächen im Mangelbereich (Staack 1992).
- Auch wenn die Hauptbaumarten Buche und Fichte an die sauren Verhältnisse der Waldböden angepasst sind, kann es bei solch starken Säuren unter pH 5 zur Freisetzung von giftigen Schwermetallen im Boden kommen, die bei Pflanzen zu Wachstumsstörungen und Wurzelschäden führen. Die säurepuffernde Wirkung des Kalkes ist auf ca. 10 Jahre beschränkt. Daher ist es notwendig, die untersuchten Waldflächen zur nachhaltigen Stabilisierung des Waldökosystems in angemessenen Abständen (i.d.R. alle 10 Jahre) und mit angepasst dosierten Kalkmengen weiter zu behandeln. Dabei sollen – soweit wie möglich - auch die bisher wegen der Bebauungsnähe nicht gekalkten Untersuchungsflächen einbezogen werden.
- Da Schwermetallgehalte in den Wuppertaler Waldböden überwiegend sehr hoch sind, müssen die Kalkungsmaßnahmen auch in der Zukunft fortgeführt werden, um die Schwermetalle im Waldböden unlöslich zu binden und zu verhindern, dass diese in das Grundwasser gelangen.

Die positiven Wirkungen der Kalkungsmaßnahmen auf die Böden sind auch an Hand der Forstinventuren der vergangenen Jahrzehnte nachzuweisen:

- Wurzelwachstum: Im Jahr 1990 gab es nur noch auf den Kalkverwitterungslehm-standorten (Stadtwälder Lüntenbeck, Eskesberg, Hölken und Krutscheid) bei pH-Werten im Oberboden zwischen 4,0 und 5,5 gesunde Feinwurzeln. 90 Prozent der Waldstandorte (Schiefergebirgslehme) waren im Oberboden sehr stark versauert, so dass die Feinwurzeln dort Schäden aufwiesen oder abstarben. Im Jahr 2015 zeigte sich, dass die Feinwurzelschäden auf den gekalkten Standorten erheblich zurückgegangen sind.
- Naturverjüngung: Im Jahr 1990 gab es nur auf den o.g. Kalkverwitterungs-lehmstandorten kleinflächig (insgesamt ca. 3 Hektar) eine Naturverjüngung. Bei der Forstinventur im Jahr 2013 wurden dagegen schon über 100 Hektar Buchen-Naturverjüngung und darüber hinaus Naturverjüngung von weiteren Baumarten nachgewiesen.
- Krautschicht: 1990 gab es auf 90 Prozent der Waldstandorte wegen der sehr starken Bodenversauerung meistens keine Krautschicht sondern nur dicke Rohhumusauflagen. Wenn damals Pflanzen vorkamen, so waren dies nur „Säurezeigerpflanzen“. Auf die gekalkten Flächen kehrt allmählich die Krautschicht der natürlichen Waldgesellschaften (z. B. Hainsimsen-Buchenwald) zurück.

Demografie-Check

Die Waldkalkungen haben keine Auswirkungen auf die demografischen Ziele und Prüfkriterien der Stadtentwicklung. Daher entfällt ein zusätzlicher Auswertungsbogen.

Kosten und Finanzierung

Die Maßnahmen werden im Rahmen des städtischen Haushalts durchgeführt, wenn EU- oder Landesfördermittel (70 Prozent der Nettokosten) bewilligt sind.

Zeitplan

Waldkalkung: einmal pro Jahrzehnt

Anlagen

Effizienzkontrolle für Wuppertaler Waldkalkungen