

Essay zum Thema: Klimawandel in Wald- und Forstwirtschaft von Dr. Steffen Taeger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Rahmen der Ringvorlesung „Naturschutz“ am 2.11.16

Vorbei sind die Zeiten in denen der Klimawandel noch vielen abstrakt und wenig greifbar erschien. Bereits heute können wir direkte Einflüsse der durchschnittlich globalen Temperaturerhöhung nicht nur wahrnehmen, sondern auch tatsächlich messen (Stocker et al. 2014). Etwa 97% der Klimaforscher weltweit stimmen mittlerweile darin überein, dass der Anstieg von atmosphärischen Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) durch die Emissionen der Zivilisation etwa 10 mal größer ist als es natürlich wäre (Lesch 2016). So stieg der Anteil des atmosphärischen CO₂ in den letzten 304 Jahren (Stand 2005) von 280ppm auf 380ppm (Raupach et al. 2007). Isotopenuntersuchungen (O₁₈) aus Bohrkernen des arktischen Eises zeigten, dass die Schmelzraten der Polarkappen zu keinem heute noch messbaren Zeitpunkt der Erdgeschichte so hoch waren, wie sie heute sind (Aristarain, 1986; Jouzel, 1997; Johnsen, 2001).

Daraus ergeben sich für die Zukunft zahlreiche neue Aufgabenstellungen, um mit dem Klimawandel einhergehenden Änderungen des Ökosystems wirtschaftlich und kulturell fertig zu werden. Da bis zum Jahr 2100 ein Temperaturanstieg von Minimum 2°C prognostiziert wird.

Pflanzen sind in der Lage, den Kohlenstoff aus dem atmosphärischen CO₂ im Zuge der Dunkelreaktion zu assimilieren. Des Weiteren tragen sie mittels Evapotranspiration zur allgemeinen Abkühlung ihrer Umgebung bei. Es liegt daher auf der Hand, dass gesunde artenreiche Wälder einen großen Einfluss auf den CO₂ Gehalt der Atmosphäre haben (Schlesinger & Andrews, 2000). Darüber hinaus gilt Holz jedoch seit vielen tausend Jahren als wichtiger Rohstoff und Handelsgegenstand (Holdren & Ehrlich, 1974). So ist es wenig verwunderlich, dass zunehmend mehr Ressourcen für die Forschung bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels auf den Waldbestand aufgewendet werden.

Dr. Steffen Taeger untersuchte im Rahmen seiner Dissertation und seit erfolgreicher Beendigung auch darüber hinaus, die Auswirkungen auf die Morphologie bzw. den Phänotyp verschiedenster Baumarten bezüglich der Änderungen bei steigenden Levels von Trockenheit und Hitze (Taeger et al. 2013-1; 1013-2; 2014). Hierbei stellte sich heraus, dass es einen signifikanten Einfluss der Parameter auf die Morphologie der Bäume gibt, nicht jedoch auf den Gesamtzuwachs an Biomasse des betrachteten Individuums. So induzierte Trockenheit im Erdreich beispielsweise ein erhöhtes Wurzelwachstum bei gleichzeitig weniger, kleineren Blättern und Verzweigungen am Spross des Baumes. Gerade Nadelbäume scheinen besonders unter diesem Phänomen zu leiden, besonders jedoch die einheimische Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Fichte (*Picea abies*) (van der Maaten et al. 2009). Da es sich jedoch gerade bei der Fichte um einen der wichtigsten Holzlieferanten im Mittel- und Osteuropäischen Raum handelt (Breckle 2005), sollte dringendst nach Lösungen gesucht werden, um künftig größere Ertragsausfälle zu vermeiden. In diesem Zuge lief bis Okt. 2015 eine Studie zwischen dem LWF und der TU-München. Diese hatte zum Zweck herauszufinden,

welche weitestgehend einheimischen Baumarten im Jahr 2100 geeignet wären, einen gesunden Nutz-Waldbestand zu etablieren ([Menzel & Teager, 2015](#)). Erste Erfolge konnten bereits verzeichnet und somit Arten gefunden werden, welche auch in Zukunft bei steigenden Temperaturen für einen ausreichend ertragreichen Nutz- und Mischwald sorgen könnten.

Auf Nachfrage erwähnte Dr. Taeger während des Vortrags jedoch, dass mittel- bis langfristig einheimische Arten bei einem weiteren Temperaturanstieg zunehmend in den Hintergrund treten würden und gegen hitzeresistentere, aus wärmeren Klimazonen stammende Arten ersetzt werden müssten ([Taeger, 2016](#)). Es gibt Modelle mit denen sich simulieren lässt, wie sich ein natürlicher Waldbestand in seiner Zusammensetzung im Verlauf der Erdgeschichte Zeit geändert hat. Die so genannte Waldverjüngung ist ein natürlicher Prozess und wird vor allem durch das Entstehen neuer Freiflächen nach Brand oder Windbruch betrieben ([Ammann 2013](#)).

Bereits heute haben wir jedoch schon Probleme mit nicht-einheimischen Pflanzen, so genannten Neophyten. So verbreitet sich die gewöhnlich Robenie (*Robinia pseudoacacia*), welche Anfang des 17. Jahrhundert aus den USA zunächst aus Ziergründen importiert und angepflanzt wurde, vergleichsweise aggressiv ([Divers 1999](#)). Zudem profitieren auch Pflanzenschädlinge von den steigenden Temperaturen, da diese meist entweder durch sehr kalte Winter verenden, oder in sehr warmen und ausgedehnten Sommern mehr Nachkommen produzieren.

Unter dem Gesichtspunkt, dass bisher quasi nicht erforscht wurde, welchen Einfluss ein gezieltes Einbringen nicht-einheimischer Arten auf das jeweilige Ökosystem hat, erscheint es bisher als wenig erstrebenswerte Lösung, den Wald generell nach unseren Vorstellungen zu modellieren. Der mit dem Klimawandel einhergehende Handlungszwang, sowie die wirtschaftlichen Interessen der Forstwirte sollten nicht zu überstürzten Handlungen bei der Artenwahl für den Nutz-Wald der Zukunft dienen. Es ist meiner Meinung nach dringend notwendig, mehr über das komplexe Ökosystem „Wald“ herauszufinden, um auch die Wechselwirkungen des Temperaturanstiegs auf die dort lebenden Organismen besser einordnen zu können.

Schließlich bedeutet ein absehbares Ende des Waldbestands wie wir ihn heute kennen, auch immer einen Neuanfang. Diese Chance sollte dringend genutzt werden, um die Fehler der Vergangenheit, wie beispielweise das Anlegen großflächiger Nadelwälder, zu korrigieren. Denn so könnte man möglicherweise aus der Not eine Tugend machen und eine win-win Situation für Mensch und Natur erreichen.

- Ammann, P. (2013).
Erfolg der Jungwaldpflege im Schweizer Mittelland? Analyse und Folgerungen (Essay). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 164(9), 262-270
- Aristarain, A. J., J. Jouzel, M. Pourchet, Past Antarctic Peninsula climate (1850–1980) deduced from an ice core isotope record, *Clim. Change*, 8, 69–90, 1986.
- Breckle, S. W.
Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die Waldvegetation Nordwestdeutschlands? (2005)
- Holdren, J. P., & Ehrlich, P. R. (1974).
Human Population and the Global Environment: Population growth, rising per capita material consumption, and disruptive technologies have made civilization a global ecological force. *American scientist*, 62(3), 282-292.
- Jouzel, J., Alley, R. B., Cuffey, K. M., Dansgaard, W., Grootes, P., Hoffmann, G., ... & Stievenard, M. (1997).
Validity of the temperature reconstruction from water isotopes in ice cores. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 102(C12), 26471-26487.
- Johnsen, S. J., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N., Steffensen, J. P., Clausen, H. B., Miller, H., & White, J. (2001).
Oxygen isotope and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland and NorthGRIP. *Journal of Quaternary Science*, 16(4), 299-307.
- Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 20 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwissenschaft, 1999, S. 13
- Lesch, H.
Kohlendioxid: neues von der Klimafont (2016). ZDF Mediathek
- Menzel, A.; Taeger, S. (2015)
Projekt: Spezifizierung der Schwellenwerte für den klimagerechten Anbau von Waldbaumarten durch die Untersuchung von marginalen Vorkommen (MARGINS W 42)
- Raupach, M. R., Marland, G., Ciais, P., Le Quéré, C., Canadell, J. G., Klepper, G., & Field, C. B. (2007).
Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(24), 10288-10293.
- Schlesinger, W. H., & Andrews, J. A. (2000).
Soil respiration and the global carbon cycle. *Biogeochemistry*, 48(1), 7-20.
- Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M. (2014). *Climate change 2013: The physical science basis*.
- Taeger S., Sparks, T.H., Menzel, A. (2014)
Effects of temperature and drought manipulations on seedlings of Scots pine provenances) *Plant Biology* (accepted).
- Taeger S., Zang C., Liesebach M., Schneck V., Menzel A. (2013-1)
Impact of climate and drought events on the growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) provenances *Forest Ecology and Management* 307, pp. 30–42. doi: 10.1016/j.foreco.2013.06.053
- Taeger S., Fussi B., Konnert M., Menzel A. (2013-2)
Large-scale genetic structure and drought-induced effects on European Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings *European Journal of Forest Research* 132, pp. 481–496. doi: 10.1007/s10342-013-0689-y
- Taeger, S. Fachvortrag: : Klimawandel in Wald- und Forstwirtschaft; Rinfvorlesung Naturschutz 2016
- van der Maaten ECD, Spathelf P., Köthke M., Schall P., Taeger A., Menzel A., Bolte A., Ammer C., Spiecker H. (2009) Country Report Germany. In the frame of COST Action FP0703 ECHOES: Expected Climate change and Options for European Silviculture