

i-Tree: Werbung für das Grün in den USA



Abb. 1: i-Tree ermöglicht eine plakative Öffentlichkeitsarbeit – die Preisschilder zeigen den über i-Tree ermittelten ökologischen Wert des Baumes (Abbildungen mit freundlicher Genehmigung von David Nowak).

Um Bäume zu erfassen und zu bewerten, gibt es bereits verschiedene Verfahren, bei denen jedoch der ökologische Wert meist keine Bedeutung hat. In den USA gibt es inzwischen ein praxistaugliches Verfahren zur ökologischen Bewertung des öffentlichen Grüns, das erfolgreich für die Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen genutzt wird: i-Tree.

Von Tanja Sachs und Dirk Dujesiefken

Das öffentliche Grün in unseren Städten hat einen hohen Wert und in Zeiten des Klimawandels kommt der Pflege und dem Erhalt von Grün eine besondere Bedeutung zu. Die Pflege und Unterhaltung verursachen aber zum Teil erhebliche Kosten und führen deshalb immer wieder zu Diskussionen. Unbestritten ist jedoch die Bedeutung von Gehölzen zum Beispiel als CO₂-Speicher, Klimaregulator oder Staubfilter.

Der ökologische Wert, den Grünflächenämter mit ihrer Arbeit schaffen, konnte bislang jedoch nicht hinreichend beziffert werden. Es gibt zwar verschiedene Verfahren, um Bäume und Grünanlagen zu erfassen beziehungsweise zu bewerten. Hierbei hat der ökologische Wert

in der Regel jedoch keine Bedeutung, wie zum Beispiel bei Baumkatastern in Bezug auf die Verkehrssicherungspflicht oder beim Sachwertverfahren nach der Methode KOCH.

In den USA gibt es dagegen inzwischen ein praxistaugliches Verfahren zur ökologischen Bewertung des öffentlichen Grüns, das erfolgreich für die Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen genutzt wird: i-Tree. Hiermit wird veranschaulicht, dass das öffentliche Grün ein Leistungsträger ist und nicht nur ein lästiger Kostenfaktor.

Was ist i-Tree?

i-Tree ist ein spezielles Computerprogramm. Es wurde entwickelt und gesponsert vom USDA-Forest Service, der Da-

vey Tree Expert Company, der Arbor Day Foundation, der Society of Municipal Arborists und der ISA (International Society of Arboriculture). Das Programm wird nicht kommerziell vertrieben, sondern ist als Freeware samt Anwendungsempfehlungen und technischem Support für alle Interessierten kostenlos erhältlich. Die Anwendung dieses Programms erfordert lediglich einen Computer-Arbeitsplatz. Für die Datenerfassung ist der Einsatz von PDAs und GPS-Koordinaten möglich.

Auf der Internet-Seite www.itreetools.org kann das Programm kostenlos heruntergeladen werden. Dort sind auch Daten veröffentlicht, die mit Hilfe dieses Programms für Kommunen und auch ganze Bundesstaaten in den USA gewonnen wurden. Weiterhin sind dort Informationen zur Anwendung von i-Tree enthalten.

Die wissenschaftliche Grundlage von i-Tree bildet das UFORE-Modell (Urban Forest Effects Model). Dieses Computerprogramm wurde in den vergangenen Jahren entwickelt, um die wichtigen Beiträge des öffentlichen Grüns in Geldwerten darzustellen (siehe hierzu auch die weiterführende Literatur im Internet unter www.taspo.de).

Das UFORE-Modell gibt unter anderem Aufschluss über:

- die Struktur des urbanen Grüns, zum Beispiel eine Übersicht bezüglich verschiedener Arten der Flächennutzung, Baumartenzusammensetzung, Flächenanteil von Bäumen, Verteilung von Baumdurchmesser, Gesundheitszustand der Bäume, Biomasse von Blättern und Bäumen;
- den Umfang der Reduktion von Luftverschmutzung durch die Bäume, wobei die Berechnung auf Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) und Feinstaub (PM10) bezogen wird;
- die Kohlenstoffbindung durch das urbane Grün;
- den Wert der luftreinigenden Leistung von Bäumen;
- die Verbesserung des Wasserhaushalts

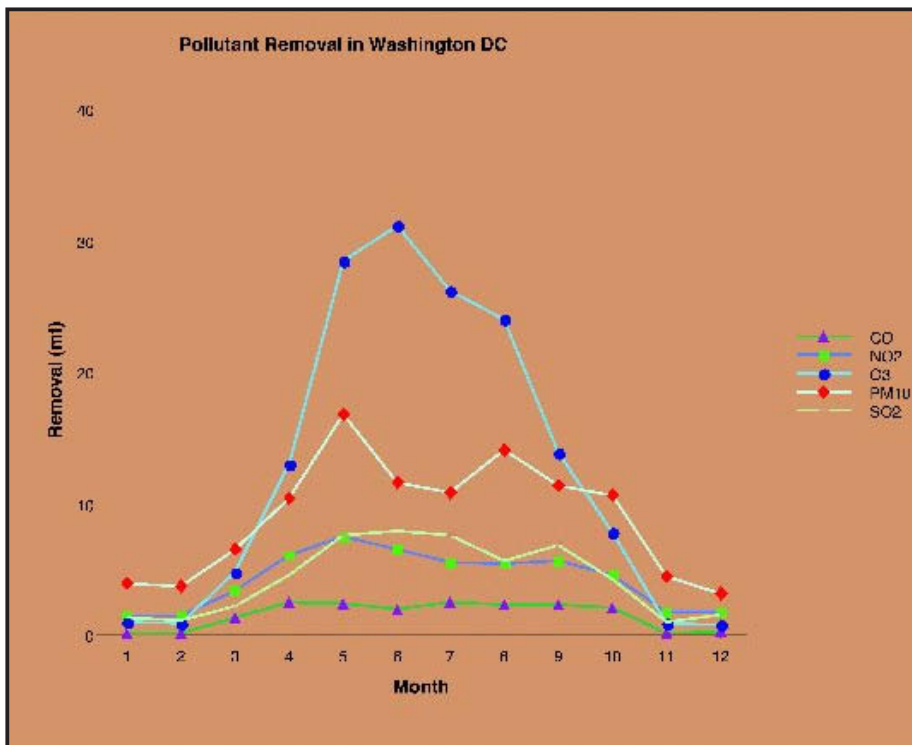


Abb. 2: Gesamtmenge an reduzierten Luftschadstoffen (CO, NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂) in Washington im Jahr 2004, verteilt auf 12 Monate. (aus: i-Tree sample projekt Washington D.C.)

tes im Boden und des Abflusses von Oberflächenwasser durch die Bäume im Vergleich zu versiegelten Oberflächen;

- die Verbesserung der Wasserqualität durch Bäume im Vergleich zu versiegelten Oberflächen bezüglich des Gehalts zum Beispiel von Nitrat, Phosphat, Feststoffen, Schwermetallen und Ölen;
- mögliche Szenarien, zum Beispiel über potenzielle Auswirkungen von invasiven Schadorganismen auf das urbane Grün (Asiatischer Laubholzbockkäfer, Massaria-Krankheit, Eschensterben und ähnliches);
- den Einfluss von Bäumen auf die Energiebilanz von Gebäuden durch Beschattung.

i-Tree untergliedert sich in mehrere Einzelprogramme wie i-Tree Eco und i-Tree Streets:

i-Tree Streets bezieht sich auf den ökologischen Nutzen des Einzelbaums in Geldwerten (siehe Abbildung 1). Unter Zuhilfenahme von Strukturdaten, Klimadaten sowie Daten über Luftverschmutzung, das Monitoring von Krankheiten und Schädlingsbefall sowie die Bestandsentwicklung werden diese Werte ermittelt.

Mit **i-Tree Eco** kann der gesamte Baumbestand einer Kommune und dessen Struktur erfasst werden. Es besteht auch die Möglichkeit, exemplarisch Bezirke auszuwählen, die ein repräsentati-

ves Ergebnis ergeben. In Verbindung mit den lokalen Luftverschmutzungsdaten und Klimadaten lassen sich Rückschlüsse über den Einfluss der Bäume auf die Umwelt ziehen. Diese Daten eignen sich dann zur monetären Bewertung deren ökologischer Leistungen. Dies ermöglicht sogar einen Vergleich der eigenen Leistungen und der anderer Kommunen. In den USA entstanden dadurch richtige öffentlichkeitswirksame Wettbewerbe. Diese belastbaren Daten werden somit zu Imagekampagnen genutzt.

i-Tree Eco am Beispiel von Washington D. C.

Die Anwendungsmöglichkeiten dieses Programms werden nachfolgend exem-

plarisch anhand eines Reports aus Washington D. C. aus dem Jahr 2004 erläutert (siehe hierzu die Abbildungen 2 und 3 sowie die weiterführende Literatur unter www.taspo.de).

i-Tree Eco gibt zunächst die Baumartenzusammensetzung im erfassten Gebiet der Stadt und die Bestandsdichte in unterschiedlichen Nutzungsgebieten wieder (Fläche, die von Baumkronen überdeckt wird, offene Grünflächen, bebauete Flächen und so weiter). Die Reduktion der Luftverschmutzung durch die Bäume wurde darauf aufbauend für einzelne Grünflächen oder ganze Städte rechnerisch ermittelt.

Gerade die Luftverschmutzung verursacht gesundheitliche Probleme sowie Schäden an Bauwerken und stellt somit ein großes Problem dar. Bäume leisten durch den Einfluss auf Lichteinstrahlung, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die Bindung von Luftschadstoffen sowie durch den Einfluss auf Entwicklung und Abbau von Ozon einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des urbanen Klimas. Zusätzlich gibt es indirekte Auswirkungen, wie die Verbesserung der Energiebilanz von Gebäuden, die von Bäumen umgeben sind (Kühlung im Sommer, dadurch weniger Einsatz von Klimaanlagen). Bäume leisten damit einen messbaren Beitrag für das städtische Ökosystem und damit auch für den Menschen.

In Washington D. C. leistete der Baumbestand 2004 eine Luft-Schadstoffreduktion um etwa 379 Tonnen. Auf Basis von i-Tree entspricht dieses einem Geldwert von etwa 1,95 Millionen Dollar. Die klimaschädlichen Auswirkungen des ansteigenden Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre sind unbestritten; Bäume nutzen den Kohlenstoffanteil des Kohlendioxids für die Assimilation. Die Menge des im Jahreszuwachs gebundenen Kohlen-

► stoffs wächst mit der Größe und Vitalität der Bäume. Es konnte ermittelt werden, dass die Bäume auf der Fläche von Washington D. C. etwa 15.400 Tonnen Kohlenstoff gespeichert haben, was einer Leistung von rund 350.000 Dollar entspricht. Aufgrund des zunehmenden Wachstums der Bäume wird dort erwartet, dass die Bäume zukünftig das Potenzial haben, rund 500.000 Tonnen Kohlenstoff zu binden.

Außer der Schadstoffreduktion und der Kohlenstoffbindung ist auch die Beschattung und Verdunstungskälte sowie die Reduktion der Windgeschwindigkeiten durch Bäume eine wichtige Wirkung. Der Energieverbrauch von Wohngebäuden wird von Bäumen, die in unmittelbarer Nähe stehen, positiv beeinflusst. Im Sommer führt die Beschattung der Bäume zu einem geringeren Einsatz von Klimaanlagen, im Winter wird vor allem durch die Reduktion der Windgeschwindigkeiten je nach Standort der Bäume und der Gebäude der Energieverbrauch für die Heizung reduziert. Schätzungen zu Folge bewirken in Washington D. C. die Bäume eine Energieersparnis von etwa 2,85 Millionen Dollar jährlich. Hinzu kommt die durch Einsparung erzielte Reduktion des CO₂-Ausstoßes von etwa 4.600 Tonnen bei den Strom erzeugenden Kraftwerken, was einen Wert von etwa 106.000 Dollar entspricht.

Mit i-Tree kann auf diese Weise der

ökologische Wert des Grün beziffert werden. In den USA gibt es bereits auf Basis dieser Zahlen einen Wettbewerb um die ökologischste Kommune. i-Tree ist somit auch ein Programm zur Öffentlichkeitsarbeit für die Städte und Gemeinden.

Anhand von Szenarien können zusätzlich die Auswirkungen von Schäden durch auftretende Schadorganismen veranschaulicht werden. Einige Schaderreger haben das Potenzial, große Schäden am urbanen Grün zu verursachen, indem sie einzelne Bäume oder Bestände zum Absterben bringen, die Vitalität oder Funktion schwächen. Mit Hilfe von i-Tree Eco können die Folgen von Schädlingsbefällen einfach eingeschätzt beziehungsweise prognostiziert werden.

Gibt es einen Bedarf für i-Tree in Europa?

Die Entwickler haben Bereitschaft signalisiert, das Programm i-Tree Eco den europäischen Ländern zur Verfügung zu stellen und es den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Diese Anpassung ist notwendig, da die Berechnungen auf spezifische Daten der Klimaforschung, den Messungen von Luftverschmutzung, den Energiebilanzen und Energiekosten auf dem nordamerikanischen Kontinent basieren. Diese Daten können nicht ohne weiteres auf europäische Verhältnisse übertragen werden. Deshalb besteht das Angebot, eine Version mit den entspre-

chenden Daten für Europa zu erstellen, damit dieses Programm auch bei uns für eine realistische Kosten-Nutzen-Analyse von urbanem Grün eingesetzt werden kann.

Dabei ist zu bedenken, dass diese Kosten-Nutzen-Analyse nicht nur von akademischem Interesse ist, sondern den Grün-Abteilungen der Kommunen bei Haushaltsberatungen wertvolle „Munition“ liefern kann. Denn mit belastbaren Zahlen besteht die Chance, dem Kämmerer und insbesondere den externen Beratern, die meist den Etat für den Grünbereich pauschal kürzen wollen, wirksamer als bisher entgegenzutreten zu können.

Die Umprogrammierung und Übersetzung von i-Tree Eco wird jedoch nur erfolgen, wenn ein größerer Kreis an Interessenten vorhanden ist. **Zur Klärung des Bedarfs in Deutschland und im deutschsprachigen Raum wird hiermit aufgerufen, eine Einschätzung zum Bedarf eines solchen Programms abzugeben beziehungsweise das Interesse mitzuteilen.** Die Entwickler von i-Tree legen Wert darauf, dass auch die deutsche/europäische Version eine Freeware wäre.

Rückmeldung bezüglich i-Tree senden Sie bitte an:

Institut für Baumpflege
 Brookkehre 60
 21029 Hamburg
 info@institut-fuer-baumpflege.de

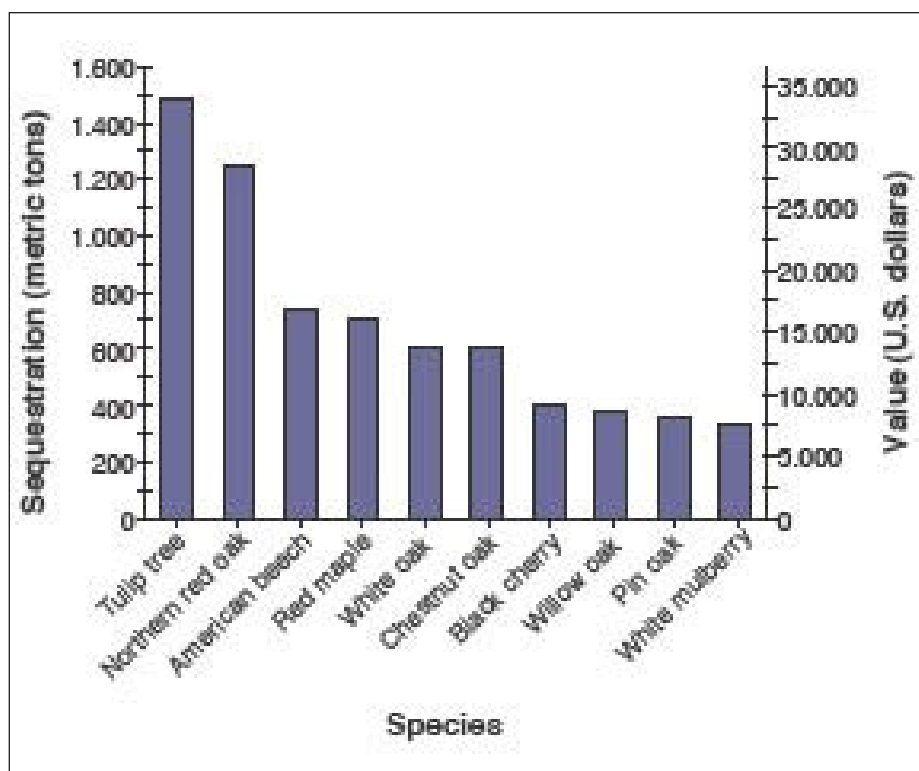


Abb. 3: Die Bindung von Kohlenstoff (tons) und der entsprechende Wert (\$), aufgeteilt nach unterschiedlichen Baumarten. (aus i-Tree sample projekt Washington D.C.)

Literatur

Eine Liste mit weiterführender Literatur zu diesem Beitrag haben wir für Sie im Internet bereitgestellt. Sie finden sie im Download-Bereich unter www.taspo.de.

Die Autoren

Tanja Sachs hat ein Baum-Sachverständigenbüro in Pfedelbach.
 Prof. Dr. Dirk Dujesiefken ist Leiter des Instituts für Baumpflege Hamburg.

Weiterführende Literatur zu dem Artikel „i-Tree: Werbung für das Grün in den USA“
von Tanja Sachs und Dirk Dujesiefken in der BaumZeitung 2/2010:

1. Nowak D.J. and Dwyer J.F. " "Understanding the Benefits and Costs of Urban Forest Ecosystems. " " Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast. Ed. John E. Kuser. Kluwer Academics/Plenum Pub., New York. 2000. 11-22.
2. Murray, F.J.; Marsh L.; Bradford, P.A. 1994. New York State Energy Plan, vol. II: issue reports. Albany, NY: New York State Energy Office.
3. Abdollahi, K.K.; Z.H. Ning; and A. Appeaning (eds). 2000. Global climate change and the urban forest. Baton Rouge, LA: GCRCC and Franklin Press. 77p.
4. McPherson, E.G. and J. R. Simpson 1999. Carbon dioxide reduction through urban forestry: guidelines for professional and volunteer tree planters. Gen. Tech. Rep. PSW-171. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research station 237 p. http://wcufrre.ucdavis.edu/products/cufr_43.pdf
5. Nowak, D.J., and D.E. Crane. 2000. The Urban Forest Effects (UFORE) Model: quantifying urban forest structure and functions. In: Hansen, M. and T. Burk (Eds.) Integrated Tools for Natural Resources Inventories in the 21st Century. Proc. Of the IUFRO Conference. USDA Forest Service General Technical Report NC-212. North Central Research Station, St. Paul, MN. pp. 714-720. See also <http://www.ufore.org>.
6. Nowak, D.J.; Crane, D.E.; Dwyer, J.F. 2002. Compensatory value of urban trees in the United States. *Journal of Arboriculture*. 28(4): 194 - 199.
7. Northeastern Area State and Private Forestry. 2005. Asian Longhorned Beetle. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Northeastern Area State and Private Forestry. <http://www.na.fs.fed.us/spfo/alb/>
8. Northeastern Area State and Private Forestry. 2005. Gypsy moth digest. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry. <http://na.fs.fed.us/fhp/gm>
9. Northeastern Area State and Private Forestry. 2005. Forest health protection emerald ash borer home. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry. <http://www.na.fs.fed.us/spfo/eab/index.html>
10. Northeastern Area State and Private Forestry. 1998. HOW to identify and manage Dutch Elm Disease. NA-PR-07-98. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry. http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/howtos/ht_ded/ht_ded.htm
11. Nowak, D.J.; Crane, D.E.; Stevens, J.C.; Hoehn, R.E. 2005. The urban forest effects (UFORE) model: field data collection manual. V1b. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station, 34 p. http://www.fs.fed.us/ne/syracuse/Tools/downloads/UFORE_Manual.pdf
12. Nowak, D.J. 1994. Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest. In: McPherson, E.G.; Nowak, D.J.; Rowntree, R.A., eds. Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station: 83-94.
13. Baldocchi, D. 1988. A multi-layer model for estimating sulfur dioxide deposition to a deciduous oak forest canopy. *Atmospheric Environment*. 22: 869-884.
14. Baldocchi, D.D.; Hicks, B.B.; Camara, P. 1987. A canopy stomatal resistance model for gaseous deposition to vegetated surfaces. *Atmospheric Environment*. 21: 91-101.
15. Bidwell, R.G.S.; Fraser, D.E. 1972. Carbon monoxide uptake and metabolism by leaves. *Canadian Journal of Botany*. 50: 1435-1439.
16. Lovett, G.M. 1994. Atmospheric deposition of nutrients and pollutants in North America: an ecological perspective. *Ecological Applications*. 4: 629-650.
17. Zinke, P.J. 1967. Forest interception studies in the United States. In: Sopper, W.E.; Lull, H.W., eds. *Forest Hydrology*. Oxford, UK: Pergamon Press: 137-161.
18. Nowak, D.J.; Crane, D.E.; Stevens, J.C.; Ibarra, M. 2002. Brooklyn's Urban Forest. Gen. Tech. Rep. NE-290. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 107 p. Council of Tree and Landscape Appraisers guidelines. For more information, see Nowak, D.J., D.E. Crane, and J.F. Dwyer. 2002. Compensatory value of urban trees in the United States. *J. Arboric.* 28(4): 194-199.
19. Total city carbon emissions were based on 2003 U.S. per capita carbon emissions - calculated as total U.S. carbon emissions (Energy Information Administration, 2003, Emissions of Greenhouse Gases in the United States 2003. <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggrrpt/>) divided by 2003 U.S. total population (www.census.gov). Per capita emissions were multiplied by city population to estimate total city carbon emissions.
20. Average passenger automobile emissions per mile were based on dividing total 2002 pollutant emissions from light-duty gas vehicles (National Emission Trends <http://www.epa.gov/ttn/chief/trends/index.html>) divided by total miles driven in 2002 by passenger cars (National Transportation Statistics http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/2004/). Average annual passenger automobile emissions per vehicle were based on dividing total 2002 pollutant emissions from light-duty gas vehicles by total number of passenger cars in 2002 (National Transportation Statistics http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/2004/).
- Carbon dioxide emissions from automobile assumed six pounds of carbon per gallon of gasoline if energy costs of refinement and transportation are included (Graham, R.L., Wright, L.L., and Turhollow, A.F. 1992. The potential for short-rotation woody crops to reduce U.S. CO2 Emissions. *Climatic Change* 22:223-238.
21. Average household emissions based on average electricity kWh usage, natural gas Btu usage, fuel oil Btu usage, kerosene Btu usage, LPG Btu usage, and wood Btu usage per household from: Energy Information Administration. Total Energy Consumption in U.S. Households by Type of Housing Unit, 2001 <http://www.eia.doe.gov/emeu/recs/contents.html>. CO2, SO2, and NOx power plant emission per kWh from: U.S. Environmental Protection Agency. U.S. Power Plant Emissions Total by Year www.epa.gov/cleanenergy/egrid/samples.htm. CO emission per kWh assumes 1/3 of one percent of C emissions is CO based on: Energy Information Administration. 1994 Energy Use and Carbon Emissions: Non-OECD Countries DOE/EIA-0579. PM10 emission per kWh from: Layton, M. 2004. 2005 Electricity Environmental Performance Report: Electricity Generation and Air Emissions. California Energy Commission. http://www.energy.ca.gov/2005_energypolicy/documents/2004-11-15_workshop/2004-11-15_03-A_LAYTON.PDF CO2, NOx, SO2, PM10, and CO emission per Btu for natural gas, propane and butane (average used to represent LPG), Fuel #4 and #6 (average used to represent fuel oil and kerosene) from: Abraxas energy consulting, http://www.abraxasenergy.com/emissions/CO2_and_fine_particle_emissions_per_Btu_of_wood_from:Houck,J.E.Tiegs,P.E.McCrillis,R.C.Keithley,C.andCrouch,J.1998.Air_emissions_from_residential_heating:the_wood_heating_option_put_into_environmental_perspective.In:Proceedings_of_U.S._EPA_and_Air_Waste_Management_Association_Conference:Living_in_a_Global_Environment,V.1:373-384. CO, NOx and SOx emission per Btu based on total emissions and wood burning (tonnes) from: Residential Wood Burning Emissions in British Columbia, 2005. http://www.env.bc.ca/air/airquality/pdfs/wood_emissions.pdf. Emissions per dry tonne of wood converted to emissions per Btu based on average dry weight per cord of wood and average Btu per cord from: Heating with Wood I. Species characteristics and volumes. <http://ianrpubs.unl.edu/forestry/g881.htm>
22. Nowak, D.J. 1995. Trees pollute? A "TREE" explains it all. In: Proceedings of the 7th National Urban Forestry Conference. Washington, DC: American Forests. Pp. 28-30
23. Nowak, D.J. and J.F. Dwyer. 2007. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. In: Kuser, J. (ed.) *Urban and Community Forestry in the Northeast*. New York: Springer. Pp. 25-46.
24. Nowak, D.J. 2000. The interactions between urban forests and global climate change. In: Abdollahi, K.K., Z.H. Ning, and A. Appeaning (Eds). *Global Climate Change and the Urban Forest*. Baton Rouge: GCRCC and Franklin Press. Pp. 31-44.