



# Ausgewählte Ökosystemleistungen Berner Stadtbäume



Im Januar 2018 | Andreas Bernasconi, Marlén Gubsch, Florim Sabani, Naomi Zürcher

## Leistungen von Stadtbäumen und -wäldern kennen

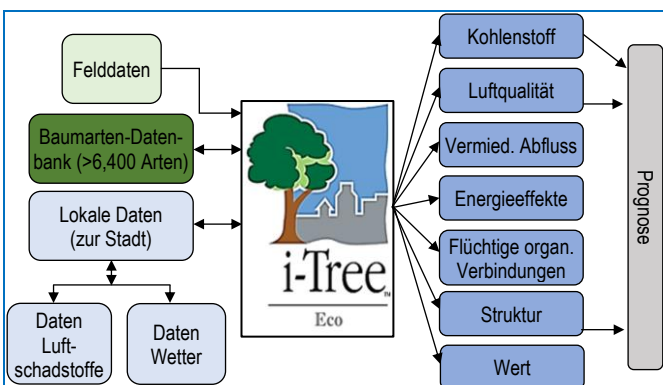
«Stadtbäume spielen eine wichtige Rolle für das Stadtklima und das Kleinklima in den Quartieren. Sie tragen zum Wohlbefinden der Bevölkerung bei, fördern die Naherholung und sind wichtige Lebensräume für Kleintiere, Vögel und Insekten. Bäume sind daher wichtig für eine Stadt» (Stadt Bern, 2018). In der Stadt Bern stehen – die Wälder nicht mitgerechnet – rund 21'000 Bäume auf öffentlichem Grund; damit ist Bern grüner als der Durchschnitt der Schweizer Städte. Der Anteil der Baumfläche im Siedlungsraum hat in Bern um 17,8 Prozent zugenommen (Stadt Bern, 2018).

Für Management und Pflege dieser wichtigen Quelle urbaner Lebensqualität wird zu Recht viel Aufwand betrieben. Damit können bedeutende Ökosystemleistungen längerfristig sichergestellt werden. Nebst den erwähnten Wirkungen für Naherholung und Biodiversität, sind speziell auch die Reduktion von Luftschadstoffen (Gesundheitswirkung) und Regenwasserabfluss (Naturgefahrenmanagement), die C-Aufnahme und Speicherung sowie die Temperaturregulierung und damit die Reduktion der Treibhausgasemissionen durch Energieeinsparungen zu nennen.

## Bewertung der Baumleistungen mit i-Tree

Der USDA Forest Service (USA) entwickelte in Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen aus Forschung und Praxis die Software i-Tree zur Bewertung ausgewählter Baum- und Waldleistungen (vgl. Abb. 1).

Abbildung 1: Funktionsweise von i-Tree Eco.



Anhand von Strukturparametern (z.B. Baumart, Höhe, Stammdurchmesser, Kronenvolumen) werden mit i-Tree aufgrund wissenschaftlich erforschter Zusammenhänge ausgewählte Ökosystemleistungen quantifiziert. Die Ergebnisse zeigen zum einen die aktuellen und erwarteten Leistungen der inventarisierten Bäume, zum anderen bilden sie eine Grundlage für die künftige Planung, Management und Pflege.

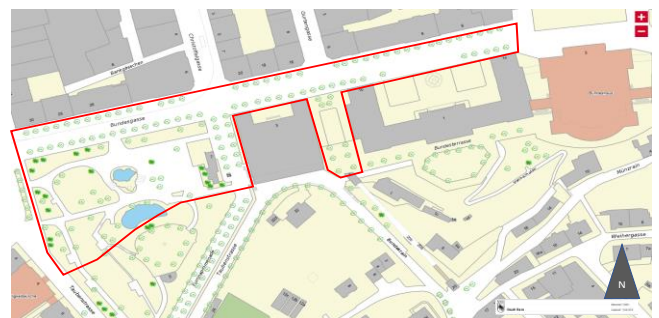
## i-Tree für die Schweiz

Zusammen mit David Nowak, dem Entwickler der Software und seinem i-Tree Team wurde im Frühjahr 2017 das Eco-Modell für die Schweizer Anwendung validiert und angepasst (Pan & arbor aegis, 2017). Ab Frühjahr 2018 steht das Modell für eine breite Anwendung in Europa zur Verfügung.

## Erhebung der Bäume an der Bundesgasse

Für die Anwendung der i-Tree Software in der Schweiz wurde in einem Gebiet entlang der Bundesgasse und im Park der 'Kleinen Schanze' in Bern eine i-Tree-Inventur durchgeführt und die Ökosystemleistungen anhand der verfügbaren Wetter- und Luftschadstoffdaten von 2015 analysiert.

Abbildung 2: Das Untersuchungsgebiet in Bern.



Die durchgeführte Inventur umfasste alle im untersuchten Gebiet vorkommenden Bäume; insgesamt wurden Daten von 145 Bäume erhoben.

### 3 ha Blattfläche als Basis

Bei den erfassten 145 Bäumen wurden 24 Baumarten unterschieden. Die Stammdurchmesser (BHD) bewegen sich zwischen 7 – 142 cm, wobei zwei Drittel der Bäume einen BHD von < 30 cm besitzen. Die gesamte Blattfläche beträgt rund 3 ha.



**Kronenfläche:** 8'575 m<sup>2</sup> **Blattfläche:** 2.98 ha



Die 145 Bäume nehmen beispielsweise pro Jahr 1.7 t Kohlenstoff auf, reduzieren 39 kg Luftschadstoffe und minimieren den Regenwasserabfluss um 97m<sup>3</sup>.

*Tabelle 1: Jährliche quantitative Wertleistung der untersuchten Bäume und Extrapolation für Bern.*

	Untersuchungsgebiet	Bern*
Reduktion Luftschadstoffe	39 kg/Jahr	5'670 kg/Jahr
Reduktion Regenwasserabfluss	97 m <sup>3</sup> /Jahr	14'070 m <sup>3</sup> /Jahr
C-Aufnahmerate	1.7 T/Jahr	210 T/Jahr
C-Speicherung	62 T	9'030 T
Produktion Sauerstoff	4.5 T/Jahr	630 T/Jahr

\*Die Daten für Bern wurden grob hochgerechnet und beziehen sich nur auf den Baumbestand im öffentlichen Eigentum.

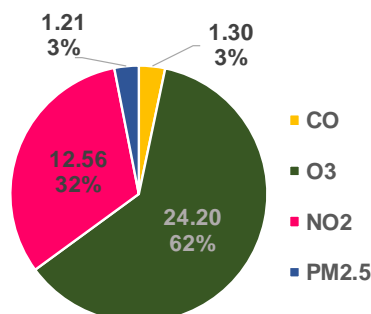
Eine vollausgebildete, gesunde Krone ist der wichtigste Garant für eine hohe Wertleistung und eng verbunden mit einem genügend grossen Wurzelraum. Je grösser das Kronenvolumen, desto grösser die Blattfläche – und desto mehr können die Bäume Luftschadstoffe reduzieren, Umgebungstemperaturen abkühlen, Wasser resorbieren und Kohlenstoff binden.

*Tabelle 2: Vergleich der Wertleistung unterschiedlich alter und grosser Stieleichen pro Jahr.*

Baumart	Stieleiche	Stieleiche
BHD (cm)	92.4	18.5
Höhe (m)	17.5	8
Blattfläche (m <sup>2</sup> )	701	210
Reduktion Luftschadstoffe (g/J)	1'098	329
Reduktion Oberflächenabfluss (m3/J)	2.4	0.7
C-Aufnahmerate (kg/J)	78.4	7.3
C-Speicherung (kg)	4'236	76

Die Bäume im Untersuchungsgebiet reduzieren insbesondere Ozon (O<sub>3</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) (vgl. Abb.3).

*Abbildung 3: Reduktion einzelner Luftschadstoffe in kg/Jahr durch die 145 inventarisierten Bäume.*



1 kompensiert den jährlichen Stickoxid-Ausstoss Von **1'100** Diesel **km**

Bei einem angenommenen Stickstoffoxid-Ausstoss eines Dieselfahrzeugs von 80mg NO<sub>x</sub> pro km (Abgasnorm Euro 6), kompensiert 1 Baum jährlich im Durchschnitt den Ausstoss von rund 1'100 gefahrenen Autokilometern.

Die jährlich erfassten Ökosystemleistungen Reduktion Luftschadstoffe und Regenwasserabfluss sowie die Kohlenstoffaufnahme und der gesamte in der Biomasse gespeicherte Kohlenstoff wurden im Modell monetarisiert. Für die 145 Bäume errechnet sich hierfür eine Wertleistung von rund **21'000 CHF in 10 Jahren.**

### Schlussfolgerungen & Empfehlungen

Dank zugrundeliegenden fundierten wissenschaftlichen Modellen, können die *Leistungen der Bäume und Wälder mit i-Tree aussagekräftig quantifiziert sowie ihre zukünftige Entwicklung unter verschiedenen Managementstrategien und Klimaszenarien modelliert werden.* Die Managementoptionen lassen sich zudem mit einer Kosten-Nutzen-Analyse gegenüberstellen.

Das Wissen um Zustand und Entwicklung sowie die Bedeutung der Bäume für die urbane Bevölkerung ist ein zentraler Bestandteil für die Kommunikation mit der Öffentlichkeit und der Politik. Es bildet sowohl eine Basis für die Planung, Management und künftige Pflege des Baumbestandes, wie auch für die Umweltkommunikation mit der Bevölkerung. *Das Wissen zur Baumleistung könnte Teil einer „grünen Stadtbuchhaltung“ sein sowie im Baumkataster ergänzt werden.*

Die Erhaltung und Förderung von vitalen Bäumen mit gut ausgebildeten, grossen Baumkronenvolumina ist eine der wichtigsten Komponente zur nachhaltigen Sicherstellung der urbanen Ökosystemleistungen und Wohlfahrtswirkungen von Bäumen und Wäldern. *Optimale Baumkronen können sich nur mit adäquaten Wurzel- und Bodenverhältnissen entwickeln.*

Im Zusammenhang mit Klimaveränderungen gewinnen die Ökosystemleistungen der Stadtbäume zusätzlich an Bedeutung. Konkretes Wissen über unsere urbanen Bäume und Wälder gewährleistet eine optimale Strategiefindung. *I-Tree-Erhebungen können kombiniert werden mit anderen Datengrundlagen der Stadt* (z.B. Baumkataster, Lidarauswertungen). Dabei sollten sowohl die öffentlichen wie auch die privaten Bäume in die Überlegungen mit einbezogen werden.

*Art, Dichte und Verteilung der Bäume sind wichtige Elemente einer nachhaltigen klima- und gesundheitsbewussten urbanen Grünraumstrategie.* Hierfür liefern i-Tree Untersuchungen solide Grundlagen und können sowohl für Planungs- als auch Managementkonzepte beigezogen werden und diese politisch festigen.

**Quellen:** i-Tree 2017: [www.itreetools.com](http://www.itreetools.com) | Stadt Bern 2017: [www.stadtbern.ch](http://www.stadtbern.ch) | Pan und Arbor Aegis 2017: *I-Tree-Modellgrundlagen für die Schweiz.*

**Kontakt:** Pan Bern AG | Postfach | 3001 Bern | [www.panbern.ch](http://www.panbern.ch)  
Marlén Gubsch, Andreas Bernasconi | Email: [vorname.name@panbern.ch](mailto:vorname.name@panbern.ch) | Telefon 031 381 89 45