

Mit RFID-Technologie von smart-TEC zur eindeutigen Baumidentifikation im Wald

Einsatz bei der Neuanlage einer 25 Hektar großen Waldmonitoringfläche im Stadtwald Traunstein

Die Wälder unserer Erde sind wichtige Lebensräume für Menschen, Tiere und Pflanzen, liefern den bedeutenden nachwachsenden Rohstoff Holz und spielen zuletzt eine wichtige Rolle als Klimaregulatoren. Daher ist es von entscheidender Bedeutung zu verstehen, wie Wälder wachsen bzw. sich ihr Wachstum im Laufe der Zeit verändert. Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München untersucht schwerpunktmäßig die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums von Bäumen, Waldbeständen und ganzen Waldlandschaften. Insbesondere geht es um das Verständnis, wie das Baumwachstum durch die Umweltgrößen Boden und Klima, vor allem aber auch durch inner- und zwischenartliche Konkurrenz beeinflusst wird. Zur Beantwortung solcher Fragestellungen sind langfristige Beobachtungen erforderlich, da Bäume einen langen Lebenszyklus aufweisen und sich ihr Wachstum im Laufe ihrer Entwicklung verändert.

Im Rahmen einer Kooperation des Lehrstuhls für Waldwachstumskunde mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR, Oberpfaffenhofen) und der städtischen Forstverwaltung Traunstein wurde eine 25 Hektar (250.000 m²) große Versuchsfläche im Bereich des Traunsteiner Stadtwaldes angelegt, deren erste Aufnahme im Sommer 2016 abschlossen werden konnte.



Abbildung 1 - Umriss der Versuchsanlage (rot) mit Wegen, Wassergräben und Teich (blau) sowie über 16.000 Bäumen (schwarze Punkte) mit einem Durchmesser über 5 cm

Diese neue Monitoringfläche wird Teil eines globalen Waldbeobachtungs-Netzwerks, welches durch das Smithsonian Tropical Research Institute mit Sitz in Washington D.C. / USA organisiert wird. Durch die Einbindung in dieses Netzwerk erlangt die Versuchsfläche auch internationale Sichtbarkeit.

Auf allen, in diesem Netzwerk organisierten Waldbeobachtungsflächen werden ökologische Entwicklungsprozesse in, durch menschliche Eingriffe unbeeinflussten und beeinflussten Wäldern mit exaktem, räumlichen Bezug untersucht. Voraussetzung solcher Untersuchungen ist eine permanente Markierung jedes einzelnen Baumes, um ihn bei wiederholten Messungen eindeutig im Gelände erkennen zu können. Üblicherweise werden hierzu Farbmarkierungen oder Plaketten aus Metall bzw. Kunststoff verwendet. Farbmarkierungen weisen jedoch Nachteile hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit, des Zeitaufwands beim Anbringen sowie der Witterungsbeständigkeit auf. Metall- und Kunststoffplaketten wären hierbei deutlich vorteilhafter, können jedoch leicht im Rahmen regulärer Holzernthemaßnahmen abgeschlagen, oder auch von Spaziergängern sowie Tieren entfernt werden.

Aufgrund der Nachteile konventioneller Kennzeichnungsmöglichkeiten in diesem Bereich, wurde bei dieser Versuchsanlage die Radiofrequenz-Identifikation (RFID) eingesetzt. RFID ermöglicht den kontaktlosen Datenaustausch zwischen einem RFID-Transponder und einem RFID-Schreib-/Lesegerät. Für die Datenübertragung erzeugt das RFID-Schreib-/Lesegerät ein elektromagnetisches Feld, das den passiven RFID-Transponder mit Energie versorgt. Dies ist notwendig für den Datenaustausch. Informationen werden vom RFID Schreib-/Lesegerät an den Chip gesendet bzw. im Chip hinterlegte Daten zurück an das RFID-Schreib-/Lesegerät übertragen. Weil passive RFID-Transponder keine eigene Stromquelle besitzen, sind diese quasi wartungsfrei. Die Lese- bzw. Beschreibbarkeit und die mögliche Lesedistanz hängen dabei von verschiedenen Faktoren ab. Die wichtigsten hierbei sind: Holzart, Holzfeuchte, Bauart und Frequenzbereich des RFID-Transponders sowie die Leistungsfähigkeit des RFID-Schreib-/Lesegerätes. Auf Basis dieser Vorteile ergeben sich durch den Einsatz von RFID neue Möglichkeiten der dauerhaften Markierung von Bäumen, die mit einer weitgehenden Unabhängigkeit von der Witterung sowie einer hohen Lebensdauer verbunden sind. Nachbesserungen werden so auf ein Minimum reduziert.

Für das Projekt entwickelte die smart-TEC GmbH & Co. KG aus Oberhaching bei München zwei spezielle RFID-Transponder zur Kennzeichnung von verschiedenen Baumtypen. Beide RFID-Transponder entsprechen dem UHF Standard EPC Class 1 Gen2 (ISO18000-6C) und haben einen Arbeitstemperaturbereich von - 40°C bis + 85°C.

Für Bäume mit einem Stammdurchmesser von größer 10 cm wurde Transponder Typ 1 eingesetzt. Hierbei handelt es sich um einen miniaturisierten smart-DOME Freestyle UHF, der eine Größe von nur 4,8x4,8x3 mm aufweist. Dieser ist aus einem speziellen, sehr robusten Keramik-Material gefertigt. Durch den kontaktlosen Datenaustausch und der sehr kleinen Baugröße kann der RFID-Transponder direkt im Holzkörper der Bäume eingebracht werden. Hierdurch werden die zuvor beschriebenen Nachteile außen angebrachter Plaketten gelöst. Der RFID-Transponder wird in ein ca. 1 Zentimeter tiefes Bohrloch im Stamm eingebracht, welches anschließend mit einem Baumwachs wieder verschlossen wird. Dieser Eingriff ist für den Baum wenig schädlich und hat nahezu keine kurz- oder langfristigen Auswirkungen auf seine Gesundheit. In den Jahren nach dem Eingriff wird das Loch regelmäßig überwachsen, wobei die Position des RFID-Transponders unverändert bleibt. Bei Testläufen im Vorfeld sowie im realen Betrieb wurden die RFID-Transponder vom Typ 1 durch bis zu 10 Zentimeter dickes Holz ausgelesen und beschrieben.

Für Bäume mit einem Stammdurchmesser von kleiner 10 cm wurde Transponder Typ 2 verwendet. Bei Typ 2 handelt es sich um einen sogenannten smart-KEY UHF, der aus einem besonders witterungsbeständigen und schlagfesten PPS-Kunststoff hergestellt wird. Der smart-KEY UHF kann über eine Montageöse direkt über einen Kabelbinder einfach und sicher am Baumstamm befestigt werden. Die Schreib-/Lesedistanz mit einem mobilen RFID-Schreib-/Lesegerätes beträgt hier ca. 30 cm, womit eine Einzelerfassung von Bäumen auch in dichten Baumbeständen kein Problem darstellt.

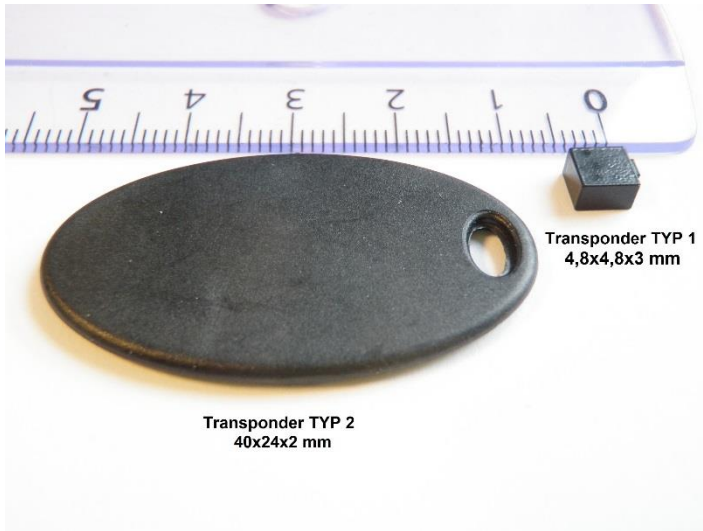


Abbildung 2 – Verwendete Transpondertypen smart-DOME Freestyle UHF (TYP 1) sowie smart-KEY UHF (TYP 2). Skala in cm.



Abbildung 3 – Einbringung des RFID-Transponders (TYP 1) in den Baumstamm



Abbildung 4 – Auslesen bzw. Beschreiben eines RFID-Transponders mit einem mobilen RFID-Schreib-/Lesegerät

Die RFID-Technologie ermöglicht somit nicht nur eine langfristige, sichere und dezente Markierung der Bäume, auch der Datenfluss kann bei zukünftigen Messungen optimiert werden, da die Identifikation der Bäume auf digitalem Wege erfolgt. Künftig werden die Daten dieser Versuchsfläche in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen, z.B. zur Dynamik von Entwicklungsprozessen auf unterschiedlichen Flächengrößen, verwendet. Darüber hinaus wird diese Fläche auch dafür dienen, flugzeug- und satellitengestützte Fernerkundungsverfahren zur Walderfassung zu verbessern bzw. neue Ansätze hierfür zu entwickeln.

Die effiziente und dauerhafte Markierung der Einzelbäume per RFID-Transponder ist dabei die entscheidende Voraussetzung, um Messdaten schnell und zuverlässig dem richtigen Baum zuzuordnen. In dieser Hinsicht dürften die Erfahrungen der kommenden Jahre zukunftsweisend sein.



smart-TEC GmbH & Co. KG – Ein Mitglied der RATHGEBER®-Gruppe

Seit über 15 Jahren entwickelt und produziert smart-TEC kundenindividuelle RFID-/NFC-Transponder. Das Portfolio reicht von selbstklebenden, bedruckten RFID-/NFC-Etiketten bis hin zu robusten, langlebigen, witterungs- und temperaturbeständigen RFID-/NFC-Transpondern für den Industriebereich. Ein Großteil der RFID-Transponder ist für die Verwendung im Ex-geschützten Bereich zertifiziert.

Kernkompetenzen smart-TEC:

- RFID-/NFC-Transponder: robust, langlebig, industrietauglich, witterungs- und temperaturbeständig, Ex-Schutz zertifiziert.
- RFID-/NFC-Etiketten: individuell bedruckt oder blanko mit unterschiedlichsten Funktionalitäten sowie fälschungs- und manipulationssicheren Merkmalen.
- NFC-Know-how im Competence Center NFC
- Projektberatung und -betreuung

smart-TEC GmbH & Co. KG
Kolpingring 3
82041 Oberhaching

T: +49 89 613007 95
F: +49 89 613007 7195
E: info@smart-TEC.com
www.smart-TEC.com

Sie wollen mehr erfahren? Kontaktieren Sie uns!

smart-TEC GmbH & Co. KG

Ansprechpartner:	Eugen Rommel
Anschrift:	Kolpingring 3, 82041 Oberhaching
Telefon:	+49 89 613007 79
Telefax:	+49 89 613007 7179
E-Mail:	e.rommel@smart-TEC.com
Internet:	www.smart-tec.com

Bei Veröffentlichung bitten wir freundlich um einen Beleg an:

smart-TEC GmbH & Co. KG

Ansprechpartner:	Herr Klaus Dargahi
E-Mail:	k.dargahi@smart-TEC.com
