

# Messgeräte der Forschungsgruppe

## 1. Bauminventur

Um Bäume und deren direkte Umgebung zu erfassen, besitzen wir eine Reihe von Messgeräten und Werkzeugen. Vom einfachen Maßband, über hochwertige Ferngläser, um Mikrohabitate auf Bäumen zu entdecken, bis zum ausgeklügelten Laser-Messgerät, zur integrierten Vermessung von Bäumen.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
TruPulse 360B & TruPulse 360R	Lasermessgerät	Laser Technology	
eTrex 20x & eTrex Touch 35	GPS Gerät	GARMIN	20x: mit Joystick; Touch 35: mit Touchscreen
10X handheld	Outdoor Tablet	Algiz	Für digitale Dateneingabe im Feld
Kestrel 5400	Hitzestress Tracker	Kestrel	Lässt gleichzeitige Messungen von z.B. Temp., Windgeschw. & Luftfeuchtigkeit zu
PeakTech 2802	Laserentfernungsmessung	PeakTech	
Terra ED 8x42 & Conquest 15x56 HD	Fernglas	Zeiss	
KB 14 & KB 20	Kompass	Suunto	
PM-5/1520	Altimeter/Klinometer	Suunto	
Durchmesser Stahlbandmaß (3 m & 5m)	Durchmesser-Maßband	David Dominicus	
Kluppe (40 cm)	Kluppe	Nestle	
Kluppe (80 cm)	Kluppe	Haglölf	
Maßband (25 m)	Maßband	Richter	
Maßband (50 m)	Maßband	Richter	

## 2. Hemisphärische Fotografie und Lichtmessungen

Messgeräte um Lichtverhältnisse und -qualität zu erfassen, als auch Baumkronenvermessung durch hemisphärische Kameras mit Spezial-Software sind vorhanden.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
WinSCANOPY	Baumkronen Analyse	Regent Instruments	Kamera mit kalibrierte Fisheye Linse & Software
LAI-2200C Plant Canopy Analyzer	Baumkronen Analyse	LI-COR	Speziell für Leaf Area Index
LI-180 Spectrometer	Spektrometrie	LI-COR	Tragbar, Sensorkopf abnehmbar, mit Kabel verwendbar
LI-191R Line Quantum Sensor	Licht-Quantensensor	LI-COR	integrierte Lichtmessung über 1 m Länge

## 3. Photosynthese-, Fluoreszenz- und Gasaustauschmessungen

Wir verfügen über ausgewählte Messgeräte, die für Messungen der photosynthetischen Leistung, Transpiration und anderen wichtigen Parametern geeignet sind und Einblick in Pflanzenstress geben. Sie ermöglichen es uns, eine Bandbreite von einfachen bis komplexen Messungen, durchzuführen. Das LI-6800 erlaubt die komplexesten Szenarien, während das OS30p+ unser einfachstes Photosynthese Gerät darstellt, das zu schnellen Chlorophyll Fluoreszenz Induktionskurven (OJIP) fähig ist. Damit ist es möglich Einblicke unterschiedlicher Tiefe zu gewinnen. Basierend auf der wissenschaftlichen Fragestellung und Probenanzahl können angepasste Messprotokolle und Versuchskonzepte entwickelt werden, welche die Geräte optimal ausnutzen.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
LI-6800 Tragbares Photosynthese System	Photosynthese Messgerät	LI-COR	Messungen unter kontrollierten Bedingungen
LI-600 Porometer/ Fluorometer	Fluorometer/ Porometer	LI-COR	
OS30p+	Fluorometer	Opti-Sciences	

## 4. Denroökologie

Jahring Proben erlauben tiefe Einblicke bei der Analyse von Parametern wie Alter, Wachstum und Holz Qualität von Bäumen. Unsere Zuwachsbohrer verschiedener Durchmesser ermöglichen minimalinvasive Probenahme an lebenden und toten Bäumen verschiedener Größen. Mit der WinDENDRO Software (siehe 7.) kann für detaillierte Holzstruktur Untersuchungen verwendet werden. Chemische und Isotopen-Analysen können in Kooperation mit einem spezialisierten Labor durchgeführt werden, mit dem wir in Kontakt stehen.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
Mora Coretax Zuwachsbohrer (12mm Durchmesser, 450 mm lang)	Zuwachsbohrer	Haglöf	2-schneidige Version für Hartholz geeignet
Mora Coretax Zuwachsbohrer (12 mm Durchmesser, 300 mm lang)	Zuwachsbohrer	Haglöf	2-schneidige Version für Hartholz geeignet

## 5. Analyse interner Holzschäden

Zwei Messgeräte zur Holzanalyse geben uns Einblick in den Holzzustand stehender Bäume, ohne sie zu fällen oder aufzusägen. Das Bohrwiderstandsmessgerät „Resistograph“ lässt und die Breite von Jahresringen und die Holzfestigkeit bestimmen. Der Schalltomograph „Arbotom“, liefert 2D Aufnahmen von Baumstämmen um Schadstellen zu erkennen. Eine 3D-Darstellung kann durch gestapelte Messungen eines Stammes angenähert werden.

Gerät	Kategorie	Hersteller	Kommentare
Arbotom	Schalltomograph	Rinntech	
Resistograph	Bohrwiderstandsmessgerät	Rinntech	

## 6. Bodenatmung, physikalische und chemische Bodenanalysen

Da Bodeneigenschaften erheblichen Einfluss auf Wachstum und Vitalität von Pflanzen haben, ist Bodenanalyse ein essentieller Teil von Felddatenerhebungen. Dazu misst unser Bodenrespirationssystem (LI-870 & LI-8200-01S) CO<sub>2</sub> und Wasserdampf, welche aus dem Boden austreten. Der Boden-Analysekoffer mit Test Kits ist zur umfassenden Untersuchung von Bodenproben, eine Munsell Boden Farbpalette zur Bestimmung der Bodenart und das Penetrometer zur Bestimmung der Bodenverdichtung von beforschten Flächen vorhanden.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
LI-870 CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O Gas Analyzer & LI-8200-01S Smart soil chamber	Bodengasfluss Analy-sator	LI-COR	Semi-Automatisches System bestehend aus „smart chamber“ und Gas Analysator
Visocolor Bodenkoffer mit PF-3	Bodenanalyse	Macherey-Nagel	Voll ausgestatteter Bodenkoffer
Munsell soil color chart	Bodenanalyse	Munsell Color	International bekanntes Klassifikations- und Bestimmungstool für Boden- und Gesteinsproben
Penetrometer	Bodenverdichtung	Step Systems	

## 7. Hardware und Software Suite zur detaillierten Baumvermessung

Eine Suite bestehend aus Hardware und Software von Regent Instruments, für eine Reihe von Analysen verschiedener Baumorgane (von den Wurzeln bis zur Krone), bietet eine große Bandbreite sich ergänzender Messungen und Analysen. Die Analyse per Software basiert auf Scans und digitalen Bildern der betreffenden Proben. (WinSCANOPY: siehe „2. Hemisphärische Fotografie und Lichtmessungen“)

Software	Kategorie	Hersteller	Kommentare
WinRHIZO	Wurzelanalyse	Regent Instruments	Für Morphologie, Topologie, etc.
WinDENDRO	Holz-Analyse	Regent Instruments	Jahresringe & Holzdichte
WinCELL	Holz-Analyse	Regent Instruments	Holzstruktur & Holzzellen

WinFOLIA	Laubblatt-Analyse	Regent Instruments	Fläche, Morphologie und Krankheitssymptome
WinSEEDLE	Nadel- & Samen-Analyse	Regent Instruments	Fläche, Morphologie und Krankheitssymptome

## 8. Wärmebildkamera

Um Infrarotbilder aufzunehmen und auszuwerten, besitzen wir eine professionelle Infrarotkamera.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
FLIR T530	Wärmebildkamera	Teledyne FLIR	Schwenkbares Objektiv

## 9. Arbeitssicherheit

Um auf gefährliche Metallgegenstände und Behinderung durch Metall zu prüfen, ob für Bodenanalysen, Zuwachsbohren oder markieren von Testflächen mit Pflöcken, kann unser Metalldetektor verwendet werden um Sicherheit zu gewährleisten. Um an erhöhte Stellen u.a. an Bäumen zu gelangen, stehen Sprossenleitern mit sicherem Stand zur Verfügung. Eine kleine Teleskopleiter zum Anlehnen und eine freistehende größere Leiter die auch Kronen vieler Stadtbäume erreicht. Wir besitzen außerdem Sicherheitshelme, Gehörschutz, Sicherheitsbrillen, Arbeitshandschuhe, Arbeitsschuhe und ein Erste-Hilfe Set, falls ein Unfall geschehen sollte.

Gerätename	Kategorie	Hersteller	Kommentare
Equinox 600	Metalldetektor	Minelab	Wasserdicht (bis 3 m unter Wasser)
Monto Sprossen-Mehrzweckleiter Tribilo	Sprossenleiter	Krause Systems	bis zu 5,45 m Arbeitshöhe (in A-Position) bzw. 7,65 m Arbeitshöhe (in anlehrender-Konfiguration)
Teleskopleiter	Sprossenleiter	Hailo	1,11 - 3,80 m
3M Sicherheits Helme	Kopfschutz	N/A	
3M Gehörschutz	Gehörschutz	N/A	
Sicherheits Brillen	Augenschutz	N/A	
Sicherheits Arbeitsschuhe	Fußschutz	Engelbert Strauss	
Leder Arbeitshandschuhe	Handschutz	Keiler Forst	
Stoff & Gummi Arbeitshandschuhe	Handschutz	Towa	
Erste-Hilfe Set	Erste Hilfe	Holthaus Medical	