

# Vitalitätsmessung an Bäumen

## Chlorophyll Fluoreszenz

Anwendungen und Einsatzgebiete

23. Linzer Baumforum, 30 Mai 2017

# Ansatz

Ziel Baummanagement: funktionsfähiger,  
langlebiger, ästhetischer Stadtbaum

# Ansatz

Ziel Baummanagement: funktionsfähiger, langlebiger, ästhetischer Stadtbaum

abhängig von: Pflanzenqualität, Standort, Boden, Wurzelraum, Wasser- Nährstoffverfügbarkeit, Sonnenlicht, etc.

# Ansatz

Ziel Baummanagement: funktionsfähiger, langlebiger, ästhe-tischer Stadtbaum

abhängig von: Pflanzenqualität, Standort, Boden, Wurzelraum, Wasser- Nährstoffverfügbarkeit, Sonnenlicht, etc.

aber was soll damit erreicht werden?

# Ansatz

Ziel Baummanagement: funktionsfähiger, langlebiger, ästhe-tischer Stadtbaum

abhängig von: Pflanzenqualität, Standort, Boden, Wurzelraum, Wasser- Nährstoffverfügbarkeit, Sonnenlicht, etc.

aber was soll damit erreicht werden?

optimale Produktion von Kohlehydraten, Ölen, etc. für Lebensfunktionen, Wachstum, Abwehr, Einlagerung, etc.

# Ansatz

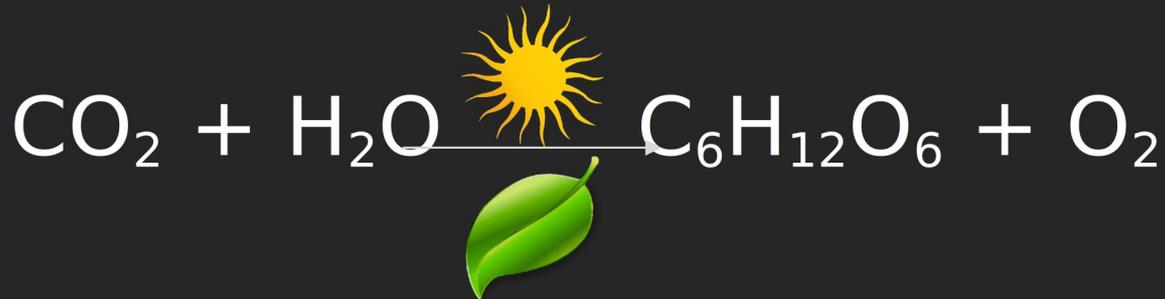
Ziel Baummanagement: funktionsfähiger, langlebiger, ästhetischer Stadtbaum

abhängig von: Pflanzenqualität, Standort, Boden, Wurzelraum, Wasser- Nährstoffverfügbarkeit, Sonnenlicht, etc.

aber was soll damit erreicht werden?

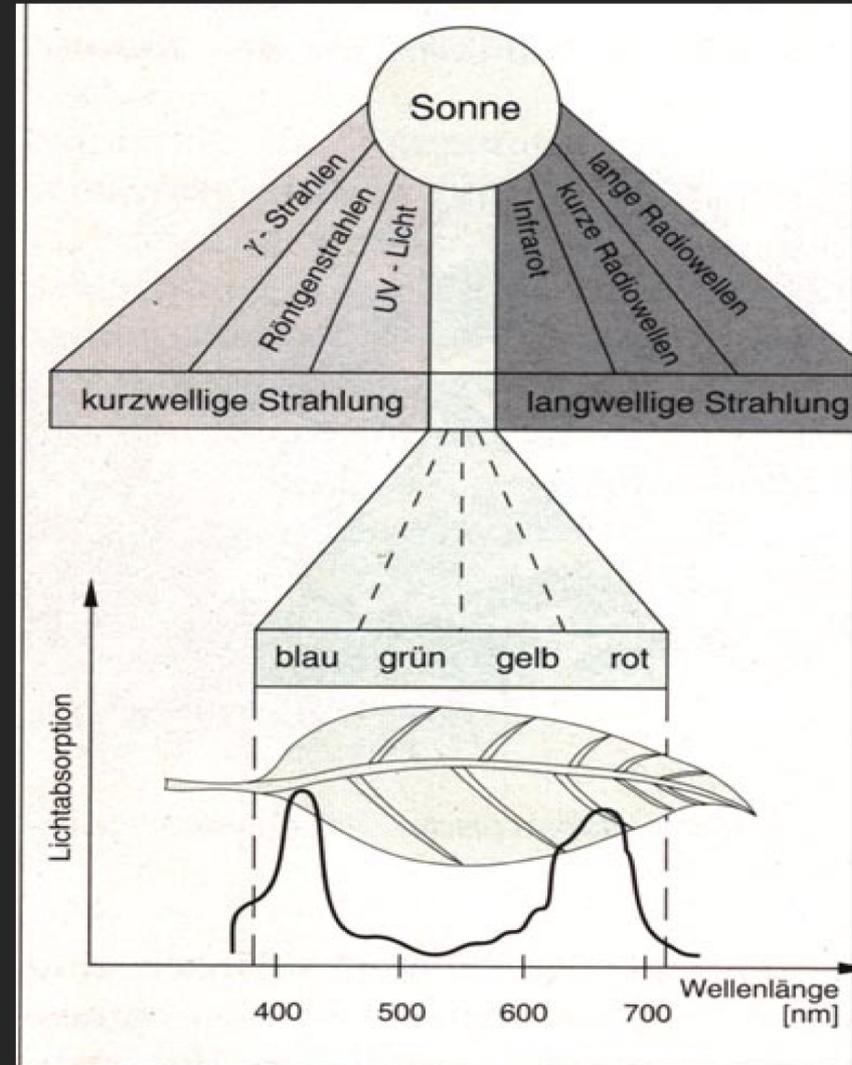
optimale Produktion von Kohlehydraten, Ölen, etc. für Lebensfunktionen, Wachstum, Abwehr, Einlagerung, etc.

Grundlage für Produktion:



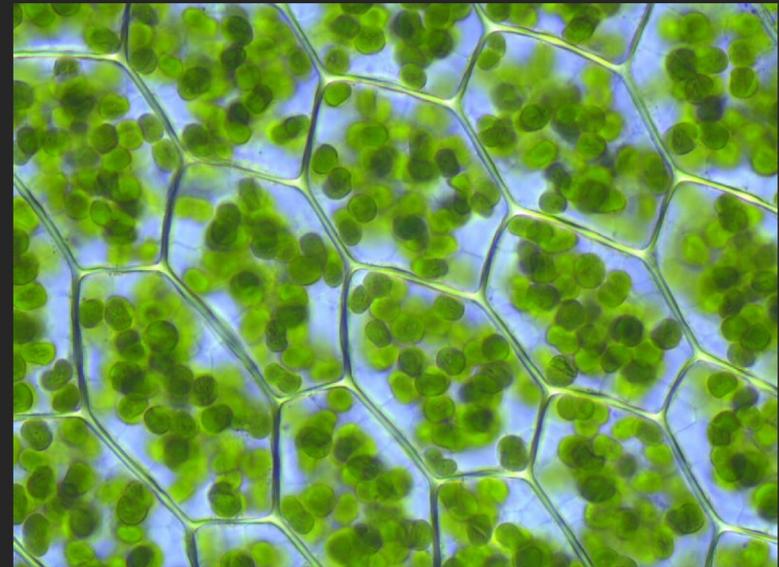


- sichtbares Licht:  
≈ 380nm - 750nm
- Pflanzen verwerten blau, einen Teil Gelb und rot
- fernes Rot: Licht zwischen Rot und Infrarot-gerade noch sichtbar



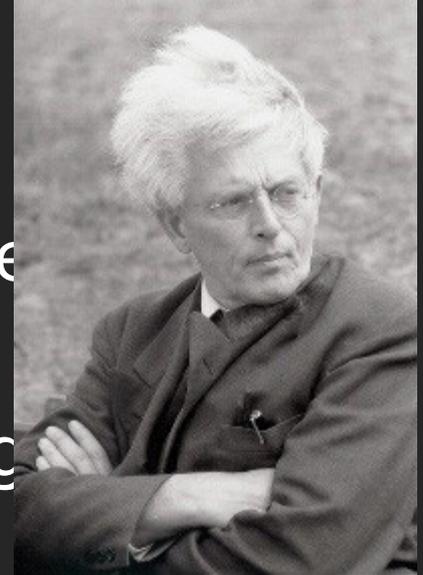


- Photosynthese:  
Umwandlung von Licht-  
energie in chemische  
Energie
- Photosysteme I+II: liegen  
in den Thylakoidmemb-  
ranen der Chloroplasten  
und bestehen aus Chlor-  
ophyll + Multiproteinen
- PS I: 700nm, Reduktion  
von NADP<sup>+</sup>
- PS II: 680nm, Photolyse  
von Wasser, kurzzeitige  
Speicherung von Energie

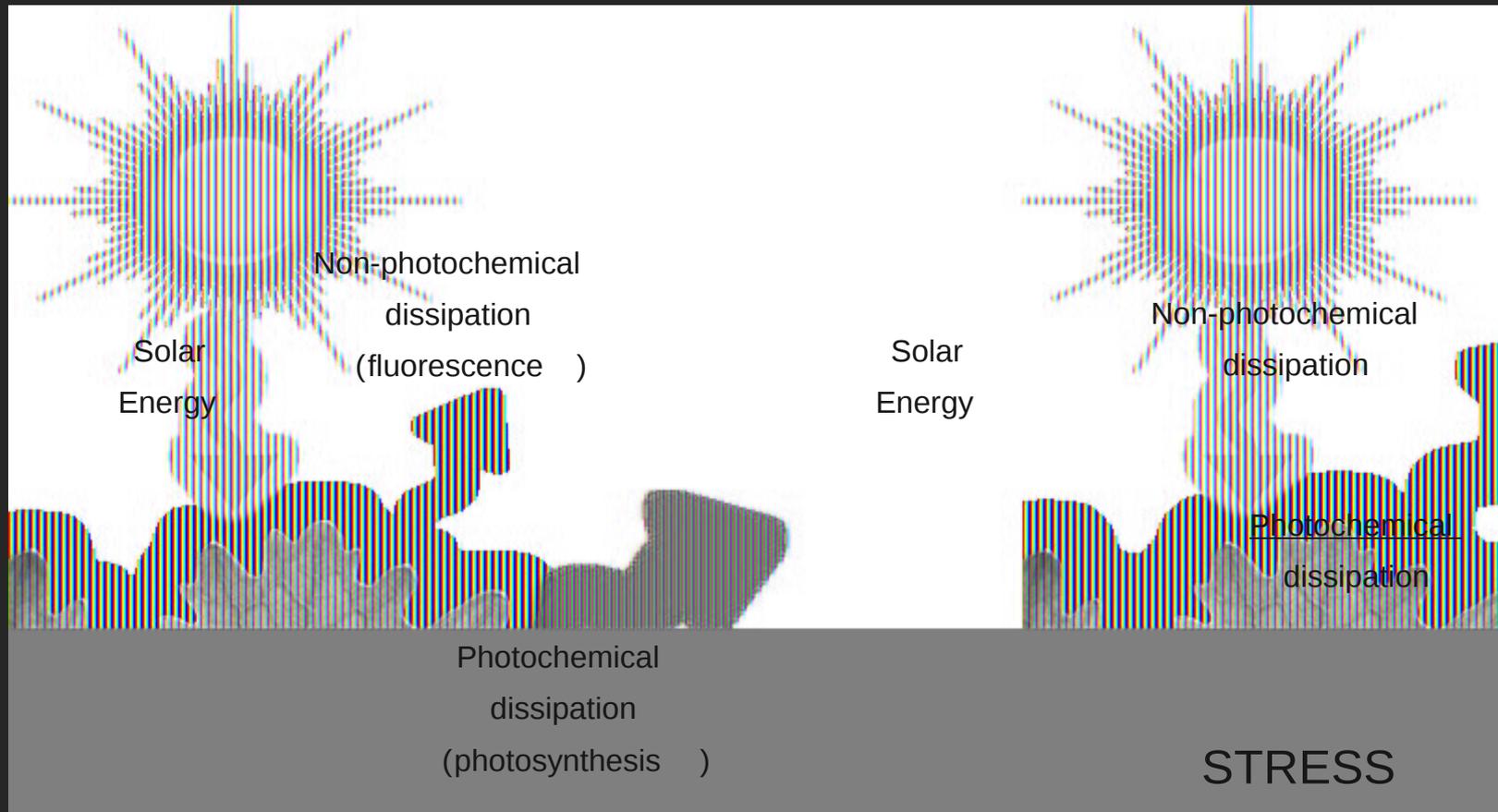


# Chlorophyll Fluoreszenz

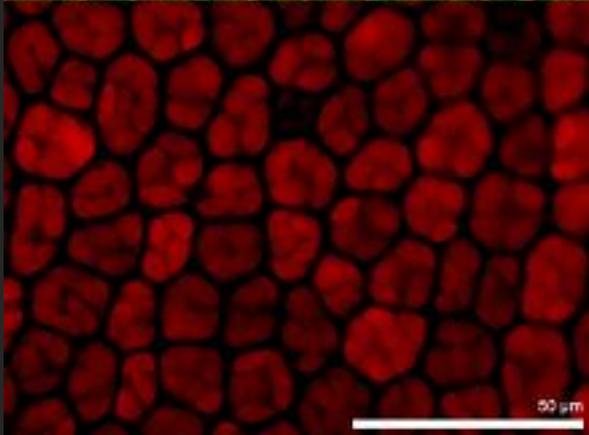
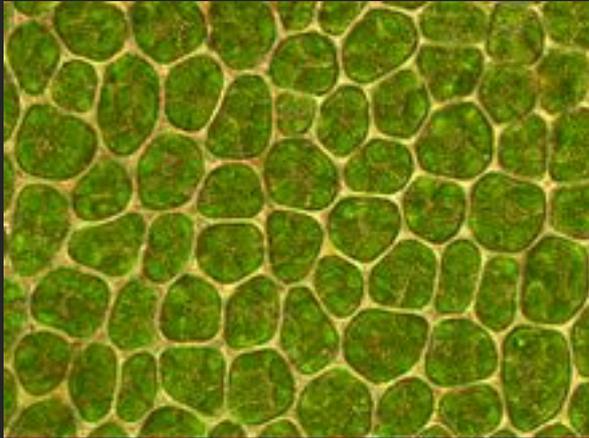
- Kautsky-Effekt - Beobachtungen
- von Hans Kautsky (österreichischer
- Chemiker, 1891-1966)
- Abgabe von überschüssiger Energie  
in Form von Fluoreszenz (PS II)
- natürlicher Regulierungsmechanismus der  
Pflanze
- Je mehr ein Blatt fluoresziert, desto weniger  
Licht kann es verwerten-Rückschlüsse auf  
Photosynthese Effizienz



# Chlorophyll Fluoreszenz



# Chlorophyll Fluoreszenz

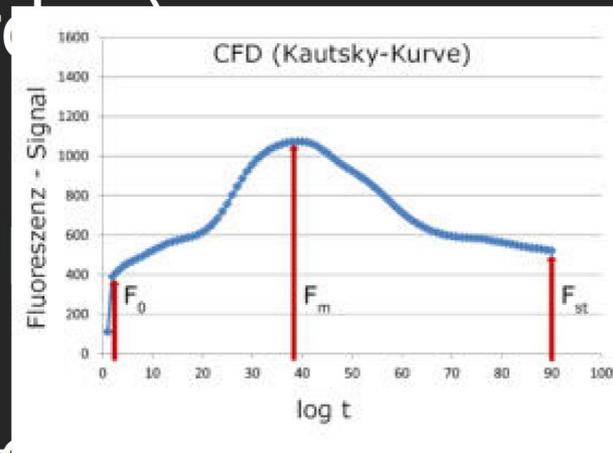


# Chlorophyll Floreszenz



# CF-Messung

- zerstörungsfrei direkt am Baum (Blattproben) (Blattproben können genommen werden und  $< 24h$  gemessen werden)



- Dunkeladaptation durch Clips
- definierter Lichtimpuls
- Messung der CF-Parameter  $F_0, F_0', F_v, F_v', F_m, F_m'$ , etc.
- Messung der CF-Parameter  $F_{rel}, F_0, F_v, F_m$ , etc.
- Maßeinheit-Relative Fluoreszenz Einheiten
- (RFE) Maßeinheit-Relative Fluoreszenz Einheiten (RFE)



- Zusammenarbeit von Barchams (Baum, Bschulte), Bartlett (Forschungsetablen) und Hansatech (Produzent von Messgeräten) Datenbank zum Abgleich der Messungen, seit 2009,
  - Erstes DBag in der Datensatz, 20 Bäume Abgleich der „Bench mark“ Baumart
  - Messungen seit 2009, ca. 350 Baumarten und Sorten, 20 Bäume pro „Bench mark“ Baumart
  - $F_v$ ,  $F_0$ ,  $F_v/F_m$ , Fläche über Kurve (Hauptfluoreszenzwert + 4 Stress-indikatoren)
  - $CF$ ,  $F_m$  Chlorophyllgehalt messen und mit DB vergleichen
  - $CF$ ,  $F_v$ ,  $F_0$ ,  $F_m$  Fläche über Kurve (Hauptfluoreszenzwert + 4 Stress-indikatoren)
  - Keine Rohdaten sondern Standardabweichungen von der „Bench mark“
  - Ursprünglich zur Beurteilung von Baumschulware
  - Einsatz zur Ist-Zustandserfassung auch bei Altbäumen und Vitalitäts-verläufen (z.B. Baustellen, Düngemaßnahmen, Schnitt, etc.)



## CF

- Auswahl repräsentativer Blätter
- Anbringen von 10 Clips + Verschliessen des Lichteinlasses (Dunkeladaption)
- DA >20'
- Ansetzen des Fluimeters, öffnen des Schiebers, Messung

## CG

- Messung der selben Blätter (ideal), alt: repräsentative Blätter
- 10 Messungen →  $\bar{x}$ -Wert

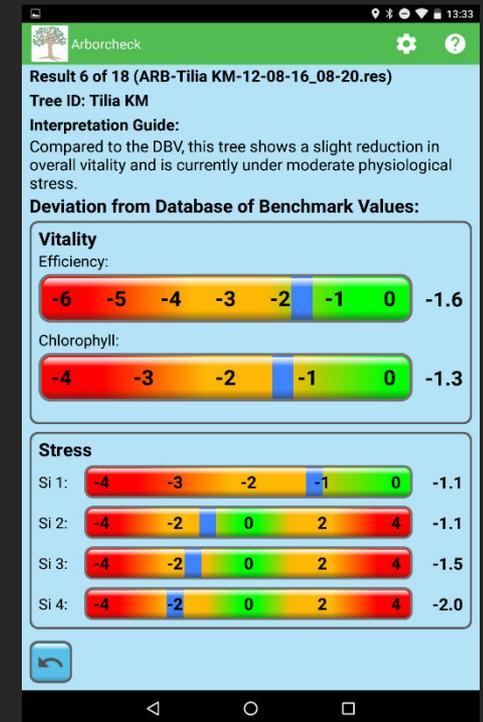
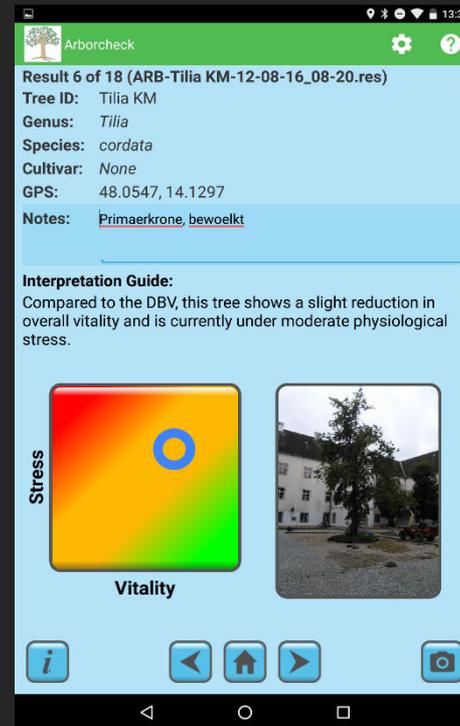




- CF-Wert via blue tooth auf Tablett
- CG-Wert manuell
- Kalkulieren
- Angabe der Daten in Standardabweichung in Form Ampelsystem (grün, gelb, rot)
- Foto anhängen
- GPS-Standort wird via google-maps angezeigt (Karte oder Satelit)
- Ausarbeiten eines Reports, alt: Auswertung über exel Anwendung



- CF-Wert via blue tooth auf Tablett
- CG-Wert manuell
- Kalkulieren
- Angabe der Daten in Standardabweichung in Form Ampelsystem (grün, gelb, rot)
- Foto anhängen
- GPS-Standort wird via google-maps angezeigt (Karte oder Sat- elit)
- Ausarbeiten eines Reports, alt: Auswertung über excel Anwendung



# Arborcheck Report

## Tree Analytical Stress Diagnostic Report

Prepared using Arborcheck ARBFL-01

Prepared for: Frau Schatzlmayr

6/3/2017

By: Marcus Geyer-Grois

Accreditations:HND-arb



arborist

Pfeifferstrasse 8/10  
A-4040 Linz/Donau

Tel: +43 664 142 10 47  
Email: marcus@arborist-baumpflege.at

Page 1 of 2

### Tree Profile

ID Tilia Molin

Genus Tilia  
Species platyphyllos  
Cultivar None

### GPS Location

Latitude 47.8882  
Longitude 14.2395  
Scale 20m



Notes Messung Sekundrkrone (Wiederaustrieb nach Kappung, ca. 10 Jahre)

### Results of Arborcheck Analysis

08-08-16

●	Efficiency	-1.6
●	Chlorophyll	-0.6
●	SI1	-1.4
●	SI2	-0.2
●	SI3	-0.9
●	SI4	-1.0



Benchmark Date: 2010 to 2015 (A)

Suggested / Proposed Action:

Verglichen mit der Datenbank zeigt der Baum eine gute Vitalität  
steht allerdings unter mildem physiologischem Stress

Empfehlung:

- Bodenanalyse
- Düngung mit Bodenanalyse als Grundlage

Disclaimer

The report contains information about tree analytical stress diagnostics. The results are not absolutes and are comparative and relative in nature. The information is not advice, and should not be treated as such. You must not rely on the information in the report as an alternative to arboricultural or legal advice from an appropriately qualified professional. If you have any specific questions about any arboricultural matter you should consult an appropriately qualified professional. You should never delay seeking arboricultural advice, disregard said advice, or commence or discontinue any legal action because of the information in the report.

Page 2 of 2

# excel-Auswertung

Arborcheck Parameters: Standard Deviations from DBV										
		VITALITY		STRESS				Interpretation Guide		
ID	Species	Efficiency	Chlorophyll	Si:1	Si:2	Si:3	Si:4	VITALITY	STRESS	
DBV	-	0	0	0	0	0	0			
6	Tilia Moln	Tilia platy.	-1,6	-0,6	-1,4	-0,2	-0,9	-1,0	Gut	leichter Stress
Threshold Key										
Parameter	Standard Deviations from DBV		Colour							
Efficiency	Between 0.0 SD and -2.0 SD =		Green							
	Between -2.0 SD and -4.0 SD =		Yellow							
	Less than -4.0 SD =		Red							
Chlorophyll	Between 0.0 SD and -1.0 SD =		Green							
	Between -1.0 SD and -2.5 SD =		Yellow							
	Less than -2.5 SD =		Red							
Si:1	Between 0.0 SD and -1.0 SD =		Green							
	Between -1.0 SD and -2.5 SD =		Yellow							
	Less than -2.5 SD =		Red							
Si:2	Greater than 2.5 SD =		Red							
	Between 1.0 SD and 2.5 SD =		Yellow							
	Between 1.0 SD and -1.0 SD =		Green							
	Between -1.0 SD and -2.5 SD =		Yellow							
Si:3	Less than -2.5 SD =		Red							
	Greater than 2.5 SD =		Red							
	Between 1.0 SD and 2.5 SD =		Yellow							
	Between 1.0 SD and -1.0 SD =		Green							
Si:4	Between -1.0 SD and -2.5 SD =		Yellow							
	Less than -2.5 SD =		Red							
	Greater than 2.5 SD =		Red							
	Between 1.0 SD and 2.5 SD =		Yellow							

# Anwendungen

- Erfassung des Ist-Vital-Stresszustandes
- Angabe relativer Werte-Abgleich Datenbank
- Vergleich vorher-nachher ( Baustellen, Düngung, Verpflanzung, etc.)
- Dokumentation als Beweissicherung (Baumbesitzer, Gericht)
- Überprüfung Pflanzware

# Limitationen

- Kurze Messsaison (Mai-September)
- Blätter müssen vollständig entwickelt sein



Arborcheck

**Result 8 of 18 (ARB-Eiche Nocker-05-05-17\_08-31.res)**

**Tree ID:** Eiche Nocker  
**Genus:** *Quercus*  
**Species:** *robur*  
**Cultivar:** *Fastigiata Koster*  
**GPS:** 48.3012, 14.2961

**Notes:** Bl?tter noch nicht fertig entw; Messung auf cultivar nicht Wildling

**Interpretation Guide:**  
Compared to the DBV, this tree shows a critical reduction in overall vitality and is currently under severe physiological stress.  
*Low chlorophyll content may be a seasonal artefact.*

**Stress**



**Vitality**



*i* 

# Limitationen

- Kurze Messsaison (Mai-September)
- Blätter müssen vollständig entwickelt sein
- teilweise nicht nachvollziehbare Mess-ergebnisse



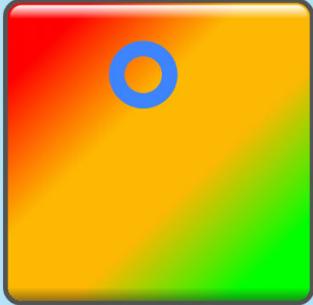
Arborcheck

Result 7 of 18 (ARB-Pyrus Ramsau-13-08-16\_16-59.res)

Tree ID: Pyrus Ramsau  
Genus: *Pyrus*  
Species: *communis*  
Cultivar: *Conference*  
GPS: 0.0000, 0.0000  
Notes: Primaerkrone, 15' DA

**Interpretation Guide:**  
Compared to the DBV, this tree shows a significant reduction in overall vitality and is currently under severe physiological stress.

Stress



Vitality



i ⏪ 🏠 ⏩ 📷

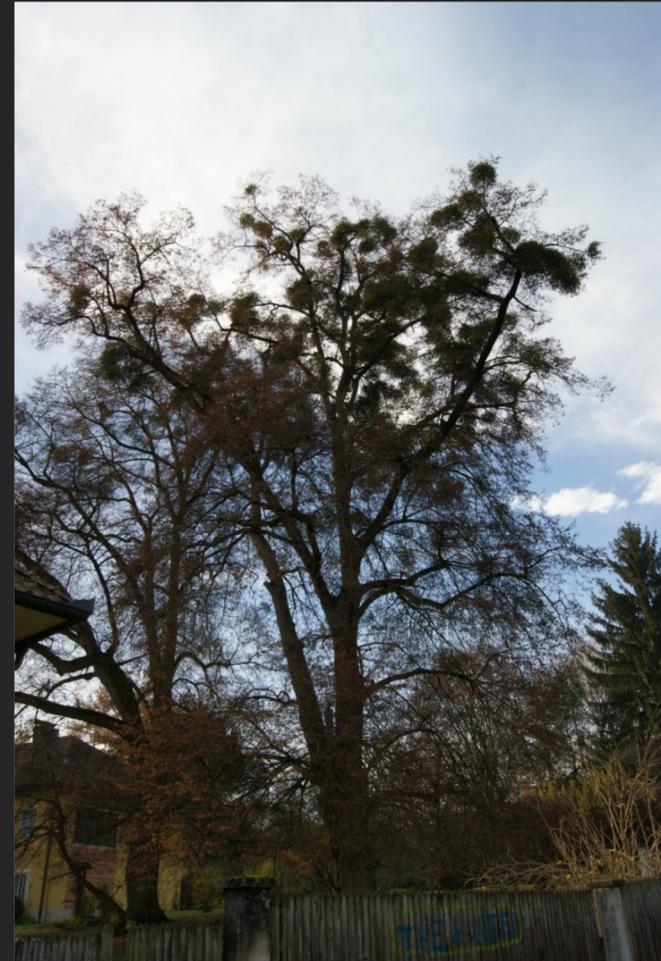
# Limitationen

- Kurze Messsaison (Mai-September)
- Blätter müssen vollständig entwickelt sein
- teilweise nicht nachvollziehbare Mess-ergebnisse
- Kurze Messsaison (Mai-September)
- Blätter müssen vollständig entwickelt sein
- teilweise nicht nachvollziehbare Mess-ergebnisse
- Probenahme bei Temperaturen  $>30\text{ C}^\circ$
- keine Aussagekraft bezüglich Verkehrs-Standsicherheit bzw. Baumstatik
- Anwendungen + Auswertung optimieren

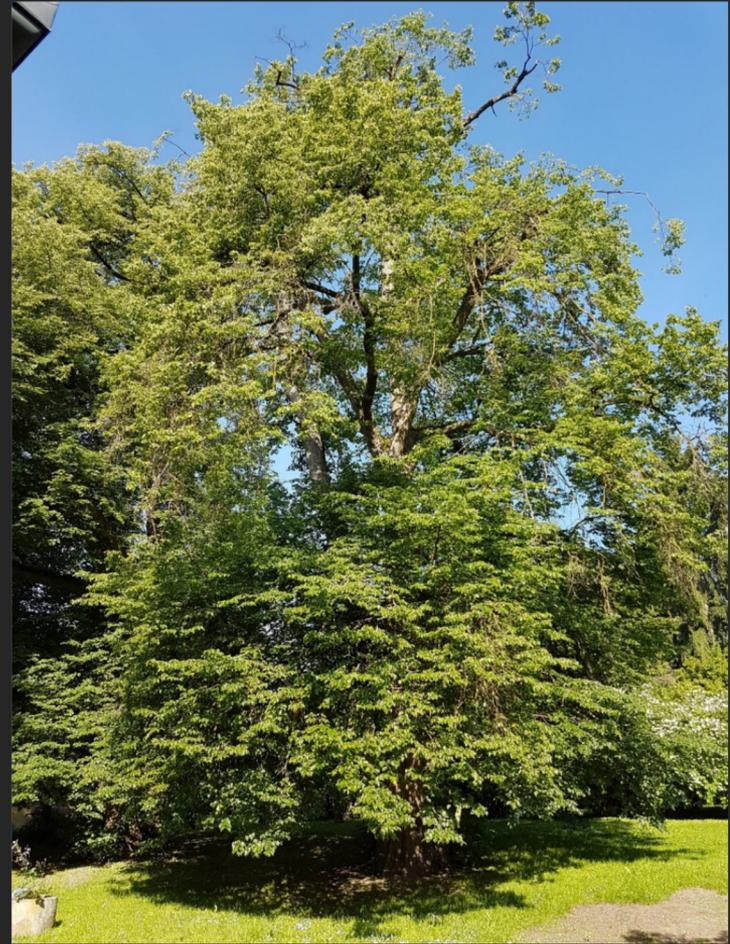
# Fallbeispiel 1

## Einziehende Krone *Tilia cordata*

- Starker Mistelbefall bis Winter 2016/17
- Bildung sekundär Krone beobachtet
- Pflegeziel: Herabsetzen der primär Krone ohne Vitalitätsverlust der 2<sup>nd</sup>-Krone
- Hypothese: 1<sup>st</sup>-Krone schlechtere Vitalität als 2<sup>nd</sup>-Krone



# Fallbeispiel 1



# Fallbeispiel 1



# Fallbeispiel 1

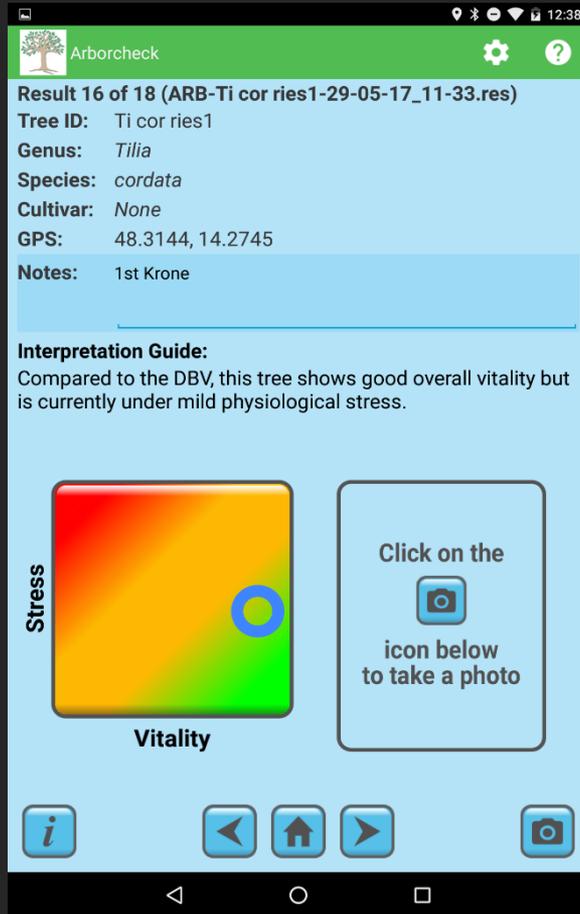


Blattproben primär Krone

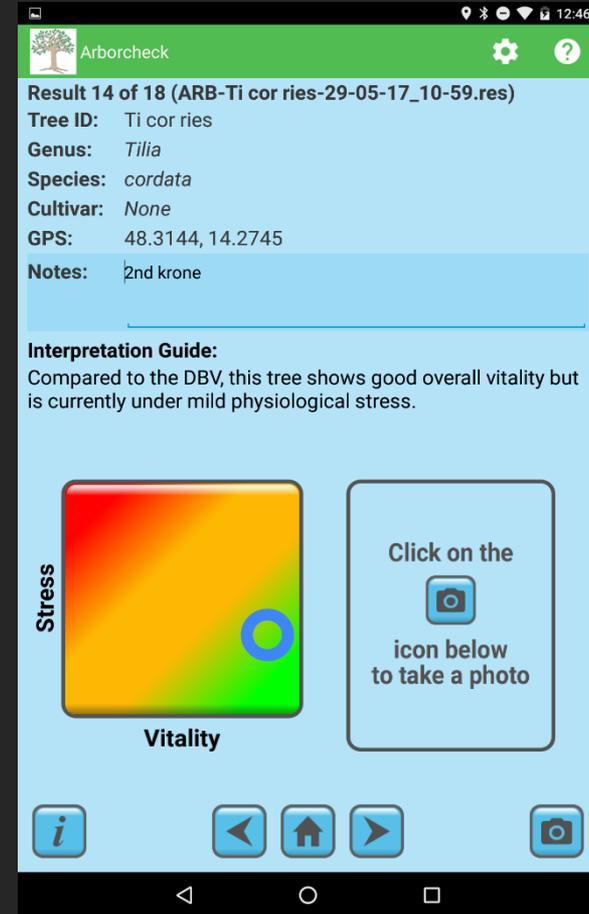


Blattproben „zweiter“ Krone

# Fallbeispiel 1

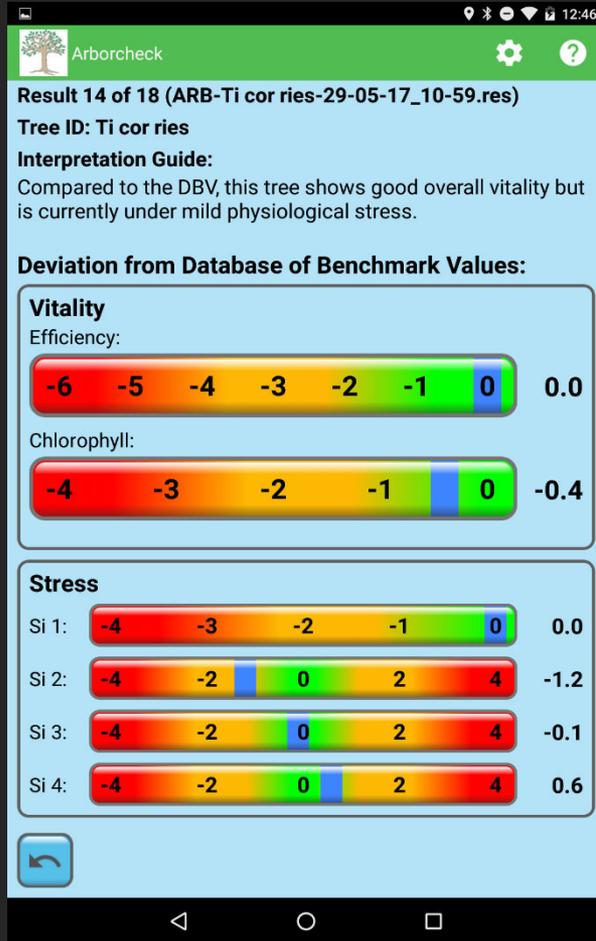


Blattproben primär Krone

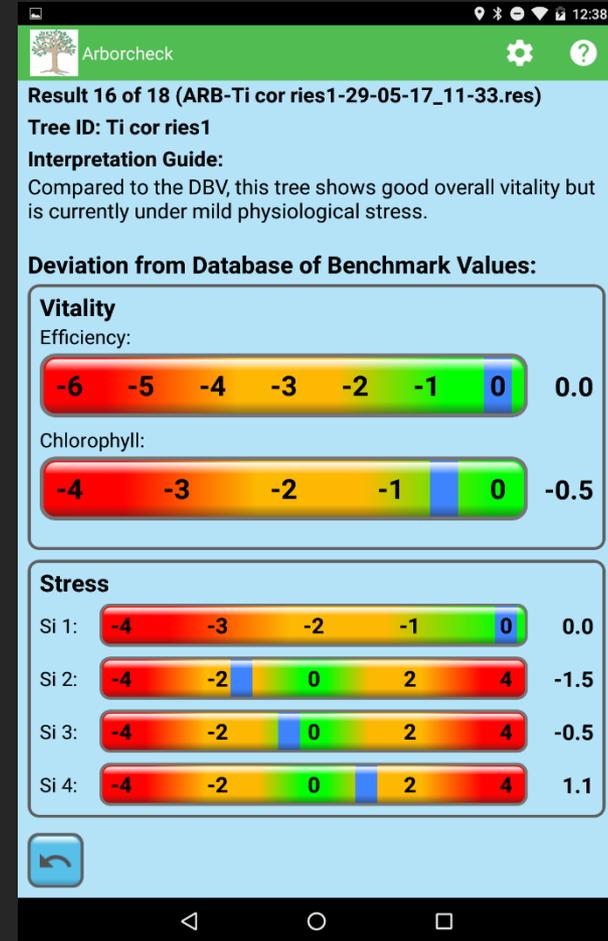


Blattproben sekundär Krone

# Fallbeispiel 1



Blattproben primär  
Krone



Blattproben sekundär  
Krone

# Fallbeispiel 2

## Malus sp. vor und hinter Mistel

- Beobachtung: Blätter machen vor und hinter Mistel ähnlichen Eindruck jedoch gleichmäßig schüttere Krone
- Frage: ist Vitalität hinter Mistel schlechter als im restlichen Baum
- Hypothese: Vitalität hinter Mistel schlechter als ohne Mistel



# Fallbeispiel 2

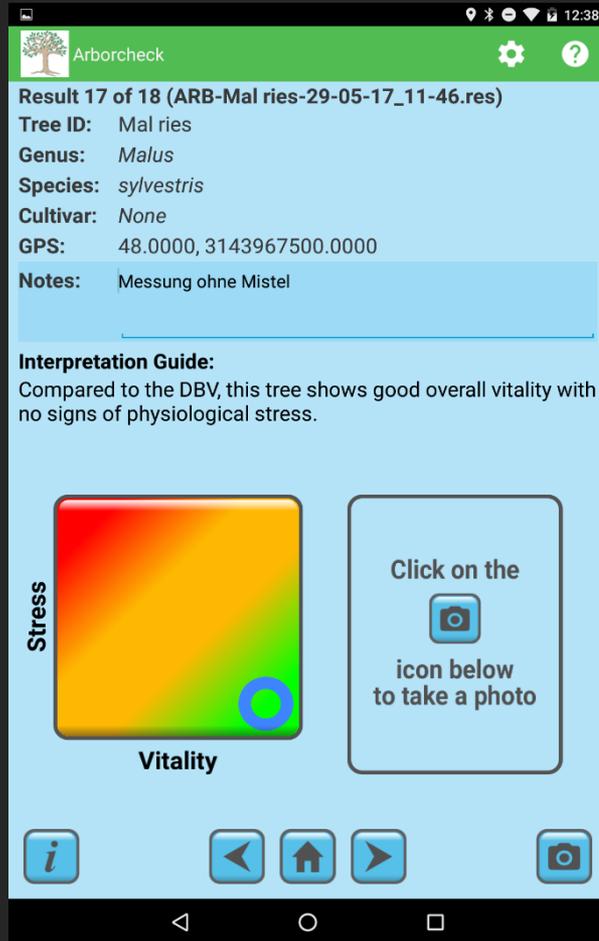


*Malus sp.* ohne *Viscum album album*

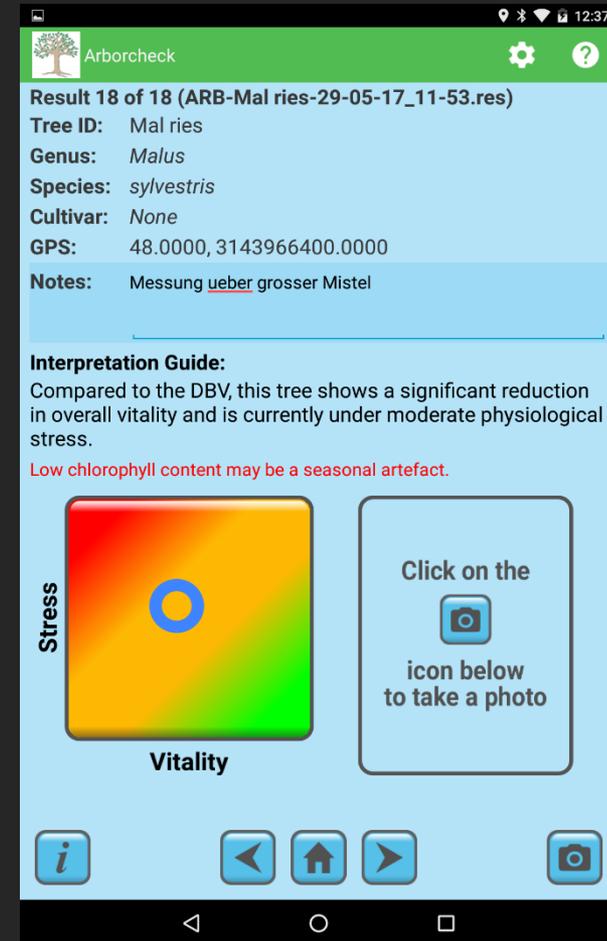


*Malus sp.* nach *Viscum album album*

# Fallbeispiel 2

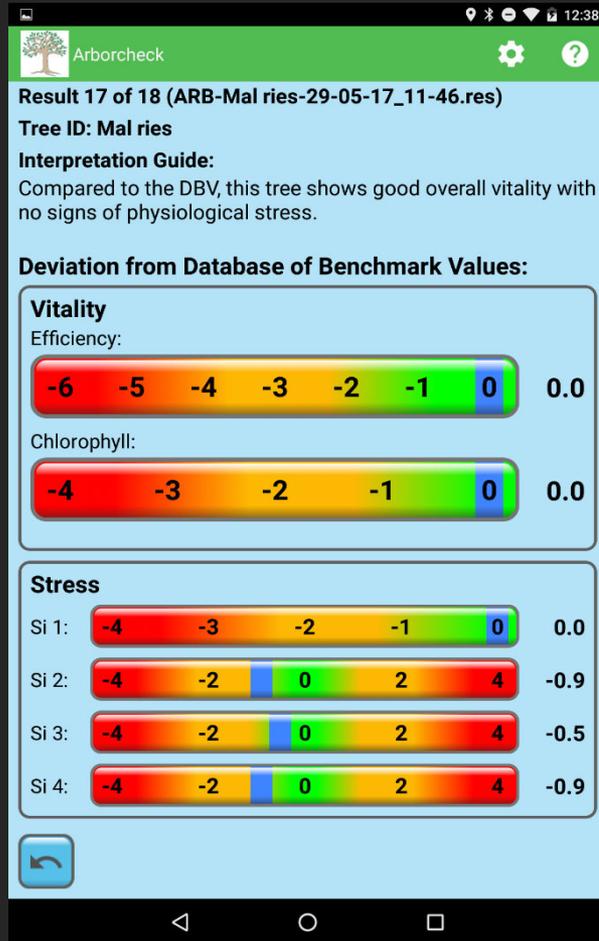


*Malus sp.* ohne *Viscum album album*

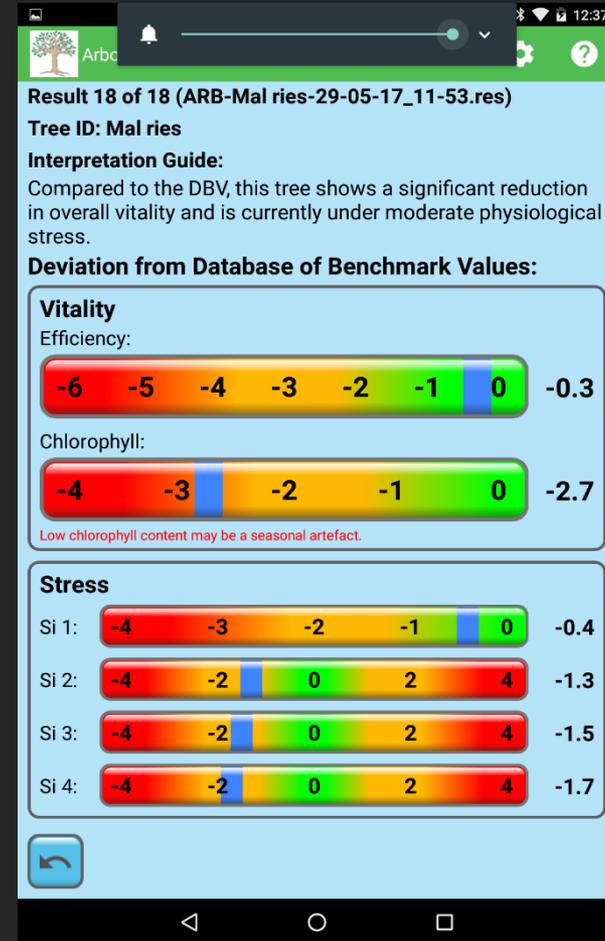


*Malus sp.* nach *Viscum album album*

# Fallbeispiel 2



*Malus sp.* ohne *Viscum album album*



*Malus sp.* nach *Viscum album album*

# Philosophischer Ansatz



Ich greife mir auf die  
E#z\*, und sag Euch was  
mit dem Baum los ist!

Zitat: Anton Marik

Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit