



## Optische Messung von Polyphenolen und Chlorophyll-Gehalt

Dank einer mehr als 15jährigen Forschung ist Multiplex® ein tragbarer, optischer Multi-Parameter-Sensor für die schnelle, problemlose und nicht destruktive Messung von konstitutiven und induzierten Phenolharzen sowie Chlorophyll in Pflanzen. Multiplex® nutzt die Fluoreszenztechnologie mit multiplen Erregungen zur Messung der verschiedenen Komponenten in der Haut von Beeren, in Blättern sowie in der Haut von Obst und Gemüse.

### MULTIPLEX® MISST:

- den Anthocyaningehalt, das sichtbare epidermische Absorptionsvermögen durch das FER-Verfahren
- den Flavonolgehalt, das epidermische UV-Absorptionsvermögen durch das FER-Verfahren
- den Chlorophyllgehalt, das Emissionsverhältnis der Chlorophyllfluoreszenz
- die UV-erregte Blau-Grün-Fluoreszenz (BGF)

### Die Vorteile der Technologie sind:

- Gleichzeitige Messung verschiedener Komponenten
- Entfernte und schnelle Messungen (weniger als eine Sekunde)
- Aktive Erfassung mit Messungen, die unter jeglichen Lichtbedingungen möglich sind, Tag oder Nacht
- Nicht destruktive Messungen
- Keine Vorbereitung der Pflanze
- Tragbare Vorrichtung für die Messung auf dem Feld (unter Einschluss eines internen GPS)

### DIE ÜBERWACHUNG VON POLYPHENOL- HARZEN LEICHT GEMACHT

Eine Messung mit Multiplex® dauert weniger als eine Sekunde, ein Knopfdruck genügt. Die Einstellungen werden durch eine benutzerfreundliche Schnittfläche auf dem Touchscreen problemlos konfiguriert. Die Daten werden auf einer SD-Karte gespeichert und ebenfalls auf dem LCD-Display angezeigt. Die Daten können dann mit der allgemeinen Datendarstellungs-Software bearbeitet werden. Der Sensor beinhaltet ein internes GPS für eine Georeferenzierung der Daten und einer Kartenerstellung des Feldes. In dieser tragbaren Feldversion hat Multiplex® eine Batterie mit langer Lebensdauer, die zur Messung über einen ganzen Tag konzipiert wurde und kann innerhalb von drei Stunden wieder aufgeladen werden.



### ANWENDUNGEN

Bei einer Benutzung mit anderen agronomischen Daten kann Multiplex® ebenfalls Eingaben für Entscheidungsträgersysteme bezüglich des Düngedarfs, der Prognosen über die Erntequalität, des Unkrautbefalls und des Vorhandenseins von Pilzpathogenen liefern.



Das **Multiplex®** ist ein Produkt und Markenzeichen der Force-A, Orsay, Frankreich.



### Technische Spezifikationen:

**Gemessenes Objekt:** Jegliches Pflanzenmaterial, Blätter, Nadeln von Koniferen, Getreide, Grasnarbe, Obst, Gemüse, Saatkörner, usw.

**Gemessene Parameter:** Epidermisches UV-Absorptionsvermögen durch das FER-Verfahren (Flavonolgehalt), Epidermisches sichtbares UV-Absorptionsvermögen durch das FER-Verfahren, (Anthocyaningehalt) Emissionsverhältnis der Chlorophyllfluoreszenz (Chlorophyllgehalt), UV-erregte BlauGrünFluoreszenz (BGF), verschiedene andere Fluoreszenzverhältnisse

**Ablauf der Messung:** Druck auf Start-Taste, Messentfernung 10cm, Messbereich 8cm, Durchmesser (6 cm als Option), Erfassungszeit > 250 Messungen pro Sekunde, Speicherkapazität 1 Million Multiparameterdaten (512 MB SDKarte), Erfassungsmodi: Einzeleingabemodus oder kontinuierlicher Modus, Klassifizierung von 4 Niveaus

**Temperaturbereich:** 5-45°C (Betrieb)

**Lichtquellen:** Leuchtdioden (LED), gepulster Betrieb 4 Erregungskanäle: UV, Blau, Grün und Rot.

**Detektoren:** Silizium-Photodioden, 3 Erfassungskanäle: Gelb (oder Blau), Rot und langwelliges Rot

**Benutzerschnittstellen:** 3,2" LCDGraphikkonsole mit Touchscreen, Alarmton.

**Datenschnittstellen:** USB-Port mit Datentransfer im kontinuierlichen USB-Modus. Mit Excel-Arbeitsblättern kompatible Datenorganisation.

**Stromquelle:** Wiederaufladbare, externe Li-Ionen-Akkus, (eigene) Autonomie 10 Stunden Aufladezeit 3 Stunden

**Gesamtgewicht:** 2,5 kg (ohne Batterie)

**Größe der optischen Meßeinheit:** 16 cm Durchmesser x 15 cm Höhe





### Referenzen/Publicationen (Auszug):

**Pfündel, E.E., Agati, G., Cerovic, Z.G. (2006)** Optical properties of plant surfaces: absorption, reflection, scattering and protection against photodamage. M. Reiderer (Ed.), *Biology of the Plant Cuticle*, Blackwell Publishing., 216-249. **(Method)**

**Poutaraud, A., Latouche, G., Martins, S., Meyer, S., Merdinoglu, D., Cerovic, Z.G. (2007)** Fast and local assessment of stilbene content in grapevine leaf by in vivo fluorometry. *J. Agric. Food Chem.*, 55(13):4913-4920. **(Method)**

**Bidel, L.P.R., Meyer, S., Goulas, Y., Cadot, Y., Cerovic, Z.G. (2007)** Responses of epidermal phenolic compounds to light acclimation: in vivo qualitative and quantitative assessment using chlorophyll fluorescence excitation spectra in leaves of three ligneous species. *J. Photochem. Photobiol. B. Biol.*, 88:163-179. **(Method)**

**Agati, G., Foschi, L., Grossi, N., Guglielminetti, L., Cerovic, Z.G., Volterrani, M. (2013)** Fluorescence-based versus reflectance proximal sensing of nitrogen content in *Paspalum vaginatum* and *Zoysia matrella* turfgrasses. *European Journal of Agronomy*. 45:39–51. **(Mx)**

**Bürling, K., Cerovic, Z.G., Cornic, G., Ducruet, J.M., Noga, G., Hunsche, M. (2013)** Fluorescence-based sensing of drought-induced stress in the vegetative phase of four contrasting wheat genotypes. *Environmental and Experimental Botany*. 89:51–59. **(Dx & Mx)**

**Diago, M.P., Guadalupe, Z., Baluja, J., Millan, B., Tardaguila, J. (2013)** Appraisal of wine color and phenols from a non-invasive grape berry fluorescence method. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 2013, 47, n°1, 55-64. **(Mx)**

**Latouche, G., Bellow, S., Poutaraud, A., Meyer, S., Cerovic, Z.G. (2013)** Influence of constitutive phenolic compounds on the response of grapevine (*Vitis vinifera* L.) leaves to infection by *Plasmopara viticola*. *Planta*. 237:351–361. **(Mx)**

**Leufen, G., Noga, G. & Hunsche, M. (2013)** Physiological response of sugar beet (*Beta vulgaris*) genotypes to a temporary water deficit, as evaluated with a multiparameter fluorescence sensor. *Acta Physiologiae Plantarum*. 35(6): 1763-1774. **(Mx)**

**Li, J.W., Zhang, J.X., Zhao, Z., Lei, X.D., Xu, X.L., Lu, X.X., Weng, D.L., Gao, Y., Cao, L.K. (2013)** Use of fluorescence-based sensors to determine the nitrogen status of paddy rice. *Journal of Agricultural Science*, doi:10.1017/S0021859612001025. **(Dx & Mx)**

**Sankaran, S., Ehsani, R. (2013)** Detection of Huanglongbing-Infected Citrus Leaves Using Statistical Models with a Fluorescence Sensor. *Society for Applied Spectroscopy*, doi: 10.1366/12-06790. **(Mx)**

**Müller, V., Albert, A., Barbro Winkler, J., Lankes, C., Noga, G. & Hunsche, M. (2013)** Ecologically relevant UV-B dose combined with high PAR intensity distinctly affect plant growth and accumulation of secondary metabolites in leaves of *Centella asiatica* L. *Urban J Photochem Photobiol B*, 127: 161-9. **(Mx)**

**Müller, V., Lankes, C., Schmitz-Eiberger, M., Noga, G. & Hunsche, M. (2013)** Estimation of flavonoid and centelloside accumulation in leaves of *Centella asiatica* L. Urban by multiparametric fluorescence measurements *Environmental and Experimental Botany*, 93: 27-34. **(Mx)**

**Baluja, J., Diago, M.P., Goovaerts, P. & Tardaguila, J. (2012)** Spatio-temporal dynamics of grape anthocyanin accumulation in a Tempranillo vineyard monitored by proximal sensing *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 18(2): 173-182 **(Mx)**

**Baluja, J., Diago, M.P., Goovaerts, P., Tardaguila, J. (2012)** Assessment of the spatial variability of anthocyanins in grapes using a fluorescence sensor: relationships with vine vigour and yield. *Precision Agri.*, doi: 10.1007/s11119-012-9261-x. **(Mx)**

**Bellow, S., Latouche, G., Brown, S.C., Poutaraud, A., Cerovic, Z.C. (2012)** In vivo localization at the cellular level of stilbene fluorescence induced by *Plasmopara viticola* in grapevine leaves. *Journal of Experimental Botany*, doi:10.1093/jxb/ers060. **(Mx)**

**Bellow, S., Latouche, G., Brown, S.C., Poutaraud, A., Cerovic, Z.C. (2012)** Optical detection of downy mildew in grapevine leaves: daily kinetics of autofluorescence upon infection. *Journal of Experimental Botany*, doi:10.1093/jxb/ers338. **(Mx)**

**Ben Abdallah, F. & Goffart, J.P. (2012)** Potential indicators based on leaf flavonoids content for the evaluation of potato crop nitrogen status. in: 11th ICPA Indianapolis Mi USA: pp. 1-18 **(Mx)**



**Obstqualität – Inhaltsstoffe**

**Multiplex®**



Umweltanalytische  
Produkte GmbH