

UAV-BONITURSYSTEM *UAV-BASED SCORING OF FIELD-TRIALS*



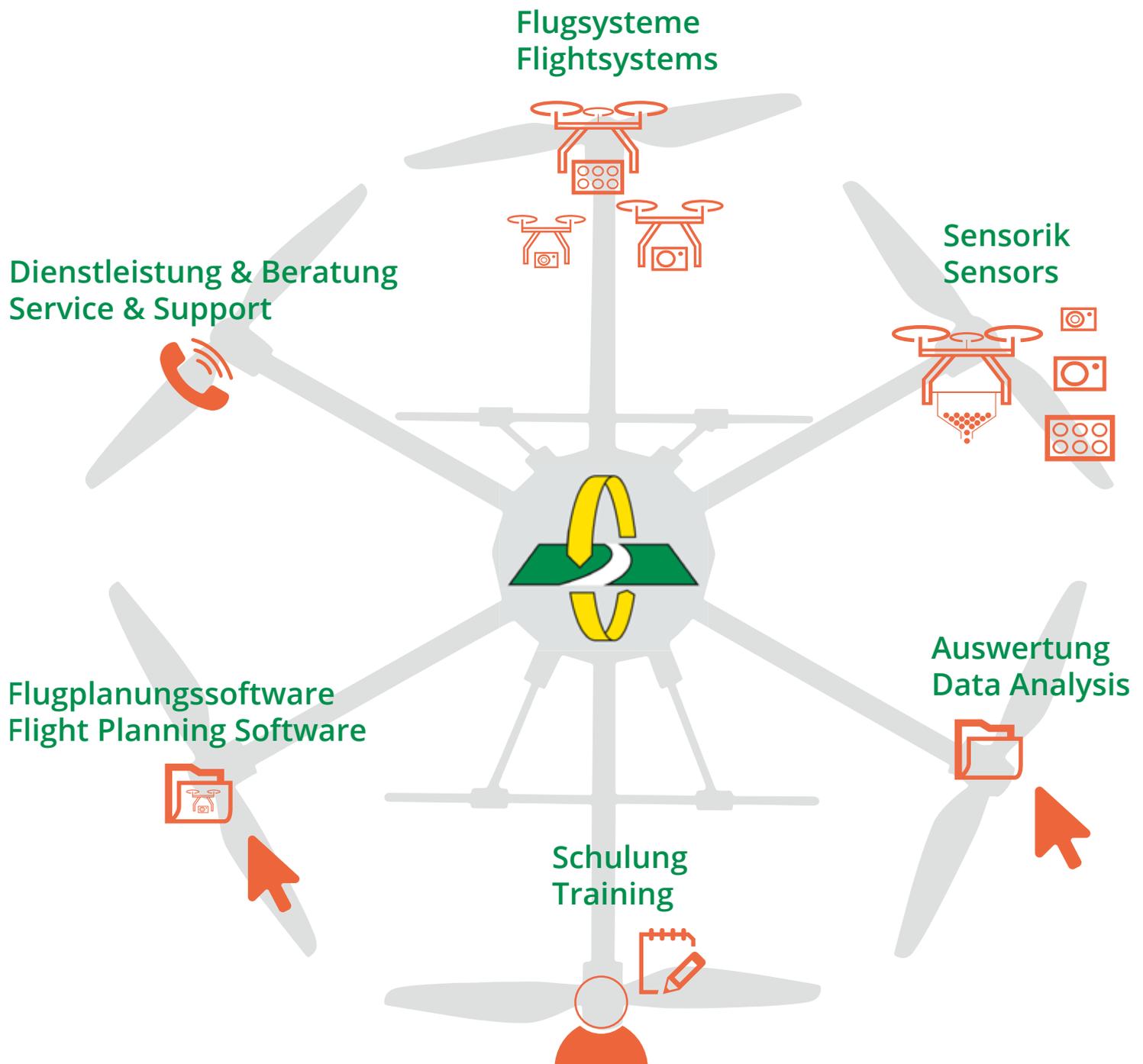
geo-konzept
inventarisieren. kartieren. optimieren.

Versuche aus der Luft bonitieren Aerial scoring of field-trials

Mit den Komplettlösungen von geo-konzept können Sie Ihre Feldversuche unabhängig und selbstständig bonitieren. Wir rüsten Sie mit Systemen aus, die für Ihre Versuche optimal angepasst sind und ermöglichen Ihnen damit Ihre Bonituren deutlich zu vereinfachen und den Durchsatz zu erhöhen.

The UAV-scoring-bundles by geo-konzept offer you the possibility of scoring independently and automatically. Our scoring-systems are adaptable to your trials and enable you to speed up and objectify scoring processes.

Einfach. Automatisiert. Objektiv. Genau.
Simple. Automatic. Objective. Precise.



UAV passend für Pflanzenzüchter

UAV-based scoring of field-trials

Eine UAV-Komplettlösung ist das passende Werkzeug, um dem Flaschenhals der Phänotypisierung zu begegnen. Die Bonitur erfolgt objektiv durch sensorgestützte Messergebnisse.

Our UAV-scoring-bundle is the perfect tool to overcome the bottleneck in field-phenotyping. Scoring values are produced objectively by sensor measurements.

Flugsysteme in der Praxis

Ready-to-use

Mit einem Überflug können zahlreiche Parzellen einfach, schnell und exakt bewertet werden. Die Zuordnung zu den Parzellen erfolgt automatisch. Das aufwändige und fehleranfällige manuelle Übertragen und Digitalisieren von Listen entfällt. Verschiedene Sensorik ermöglicht die Erfassung einer Vielzahl von Boniturmerkmalen. Unser Bonitursystem ist die perfekte Kombination von aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und einem praxistauglichen, selbstständig durchführbaren Verfahren. Dabei können viele Parameter bereits automatisiert ausgegeben werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, selbstständig z.B. Indizes zu entwickeln oder eigene Sensoren zu integrieren. Damit kann die Bonitur speziell an Ihre betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden.

Within one flight, numerous trial parcels can be evaluated easily, quickly and exactly. Spectral values are automatically assigned to the correct parcels. It is no longer necessary to manually document and digitize lists. Different sensor technology enables the scoring of numerous phenotypic parameters.

Our scoring-system combines recent scientific insights and automated applications for the daily use. A lot of parameters can already be exported automatically. Additionally it is possible to independently develop indices or implement external sensor technology. Scoring methods therefore can be specifically adapted to your local conditions.

Wir bieten Ihnen:

- Pflanzenanzahl erfassen
- Relative Biomasseunterschiede erkennen
- Bodenbedeckungsgrad messen
- Auswinterungsschäden erfassen
- Jugendentwicklung bewerten
- Krankheitsbefall objektiv bewerten
- Blühverhalten einfach detektieren
- Bestandshöhe messen & Lagerneigung bewerten
- Unterschiede in der Abreife erkennen
- Trocken- und Hitzestress analysieren und bewerten

We offer:

- Plant and object counting
- Analysis of biomass differences
- Measuring ground-cover
- Documentation of winter damages
- Scoring of youth development
- Rating of infection by diseases
- Detection of flowering
- Measurement of plant heights & evaluation of lodging
- Detection of maturation differences
- Analysis of drought and heat tolerance



UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Pflanzenanzahl erfassen Plant and object counting

Die hochaufgelösten Luftbilder ermöglichen das Zählen von Objekten, wie z.B. Einzelpflanzen. Das Zählen kann sowohl manuell als auch teilautomatisiert erfolgen. Der Vorgang wird dokumentiert und kann somit überprüft und archiviert werden. Das Zählen kann zu unkritischen Zeitpunkten erfolgen (z.B. im Winter oder zu Regenzeiten). Somit können Arbeitsspitzen gebrochen werden. Es kann ebenso automatisiert nach Lücken im Bestand gesucht werden.

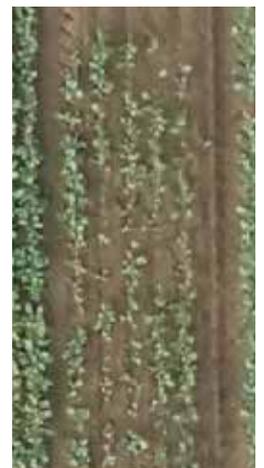
The counting of objects, e.g. single plants, is possible with the use of high-resolution aerial images. Counting can be done manually or semi-automatically. The process is documented and can be archived and controlled constantly. The counting can be done at less-intensive times of the vegetation season (e.g. winter or during rainy periods). Hence work peaks can be equalized.



Bodenbedeckungsgrad messen Measuring ground-cover

Der Bodenbedeckungsgrad kann parzellenspezifisch exakt festgestellt werden. Die Messung erfolgt objektiv und mit hoher Präzision. Dabei können Fehlstellen im Bestand sowie Krankheits- oder Unkrautnester erfasst, bewertet und bei der Auswertung berücksichtigt werden. Die Messungen können ebenfalls dokumentiert werden und im Einzelfall, z.B. bei der Selektion, herangezogen werden.

Ground-cover can be analysed parcel-specifically. The scoring is done objectively and with high precision. Additionally gaps in plant canopies caused by weeds, diseases or sowing-mistakes can be detected and evaluated. Each scoring can also be archived and documented and used for e.g. selection decisions.



UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Relative Biomasseunterschiede erkennen Analysis of biomass differences

Die Wuchsleistung von Beständen spiegelt sich im spektralen Reflexionsverhalten wieder. Je mehr Biomasse vorhanden ist, desto höher ist die reflektierte Lichtmenge im Nah-Infrarot-Bereich. Diese Unterschiede sind im Ansatz bereits visuell zu erkennen, können mit spezieller Sensorik aber präziser bonitiert werden. Durch die objektivere Erfassung von Biomasseparametern lassen sich auch Rückschlüsse auf den Ertrag treffen.

Growth performance of canopies is represented in their spectral reflection signature. The more biomass exists, the more light is reflected in the near-infrared range. Some differences partially can be already recognized in the visual range, but scored with a higher precision by specific sensor technology. Objective recording of biomass allows conclusions to be drawn about yield parameters.



Auswinterungsschäden erfassen Documentation of winter damages

Für die traditionelle Bonitur von Auswinterungsschäden wäre es wichtig, sich den Vor-Winter-Zustand eines Versuchs zu vergegenwärtigen. Durch UAV-Befliegungen direkt vor und nach der Vegetationsruhe können die jeweiligen Zustände festgehalten werden. Das ermöglicht es, beide Zustände objektiv miteinander zu vergleichen und Schäden oder Blattverluste exakt zu bewerten.

For the traditional scoring of winter damages, it is necessary to bring to mind the pre-winter state of your trial. By performing UAV-flights directly prior and after the vegetative rest period, both trial states can be documented. Afterwards both conditions are compared objectively and damages or biomass loss are precisely scored.

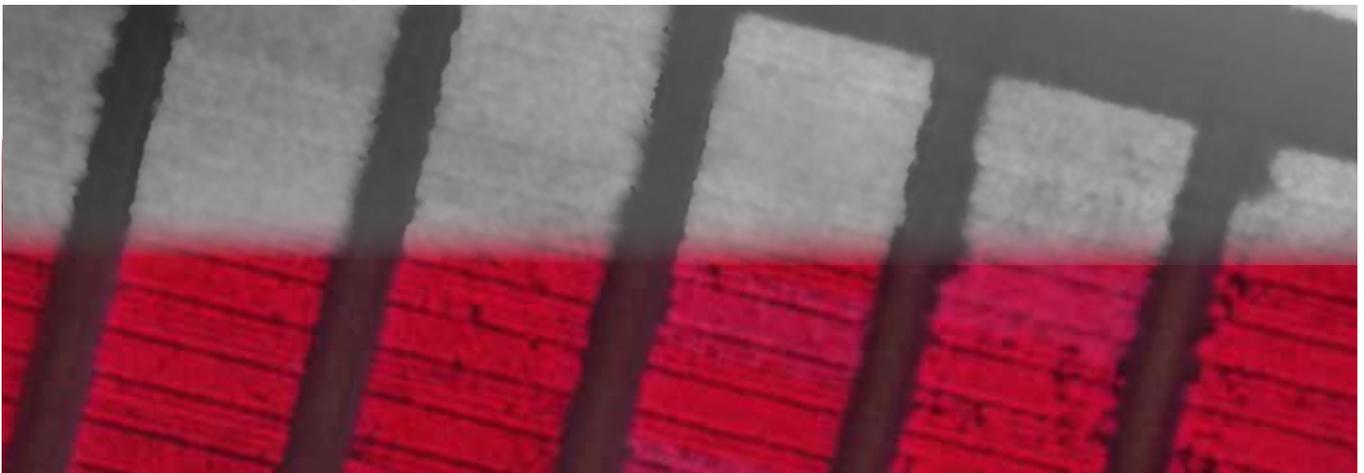


UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Jugendentwicklung bewerten Scoring of youth development

Anhand von hochwertigen Multispektraldaten lassen sich Entwicklungsunterschiede, z.B. zwischen Versuchsgliedern, zuverlässig abbilden. Pro Parzelle werden einige Tausend Spektralwerte verrechnet und statistisch ausgewertet. Wachstumsindizes helfen bei der Veranschaulichung und Interpretation der Unterschiede. Die Ausgabe der Ergebnisse kann sowohl tabellarisch als auch graphisch erfolgen. Somit wird es einerseits möglich, das züchterisch wichtige Merkmal mit einem Mausklick zu erfassen, andererseits aber auch selbstständig und wissenschaftlich Merkmale zu definieren, anzupassen und zu entwickeln.

Based on high-quality multispectral data, differences in plant development can be reliably detected. A single parcel consists of several thousands of spectral values that are taken into account and are statistically calculated. Vegetation indices are a helpful tool to visualize and interpret differences. The output of the collected data can be exported tabularly or graphically. Hence it is possible to score important parameters in a predefined way simply by one mouse-click. Additional parameters can be independently and scientifically defined, adapted and developed.

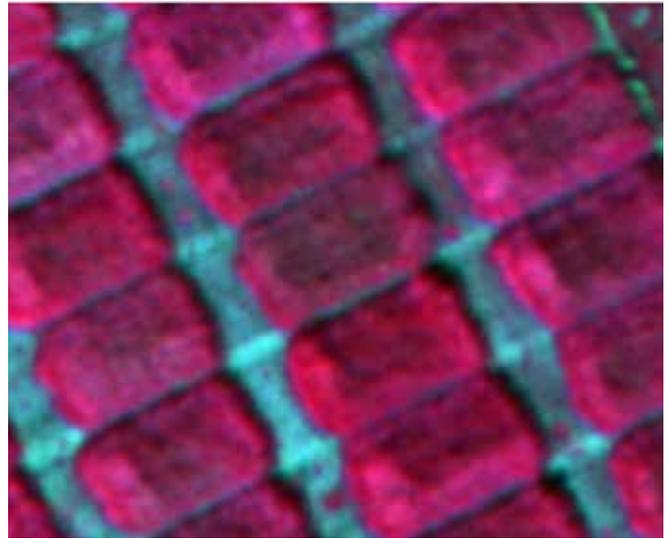
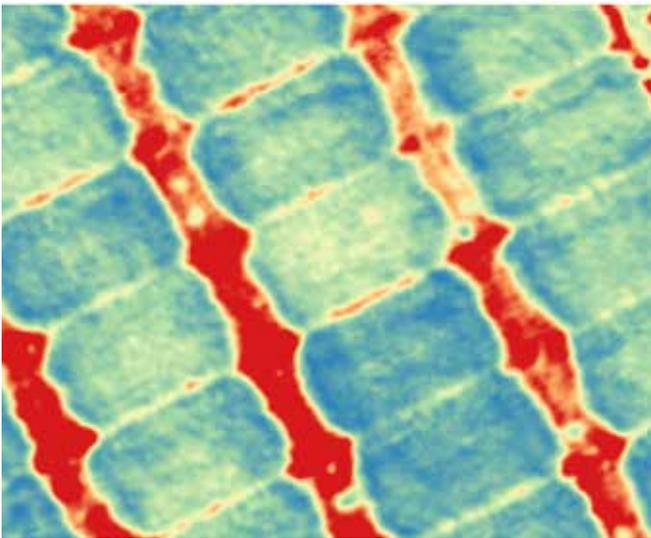


UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Krankheitsbefall objektiv bewerten Rating of infection by diseases

Für die Selektion von Sorten ist es absolut notwendig, die Resistenzfähigkeit von Beständen gegenüber Krankheiten zu kennen. Multispektralaufnahmen und Wachstumsindizes können hier ein Hilfsmittel sein, um den Befallsgrad einfach und exakt zu ermitteln. Dabei ermöglicht die Vogelperspektive eine objektivere Sicht auf das Befallsverhalten.

It is essentially important for selection decisions to know potential resistances of varieties against diseases. Multispectral images and vegetation indices can be a helpful tool to document the degree of infection easily and precisely. The bird eye's perspective provides a more objective view of parcel specific differences.

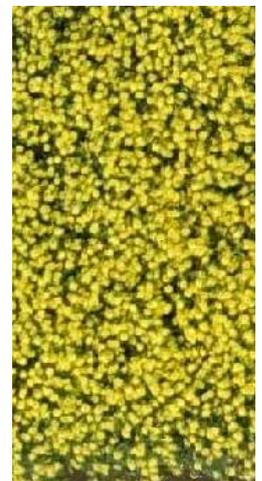


UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Blühverhalten einfach detektieren Easy detection of flowering

Die bisherige Bonitur des Blühbeginns erfolgt aufwändig und personalintensiv. In engen regelmäßigen Abständen wird der Rapsbestand qualitativ und subjektiv bewertet. In der einfachen UAV-Boniturvariante wird das traditionelle Verfahren objektiviert und die Präzision damit erhöht. Im fortgeschrittenen Verfahren können die Blühtermine aus einigen wenigen Befliegungen abgeleitet werden. Mit einer UAV-gestützten Bonitur lassen sich somit die Anzahl der Boniturtermine auf ein Minimum reduzieren und das Verfahren objektivieren und präzisieren.

A manual scoring of flowering in oilseed rape is time- and personnel-intensive. In close temporal intervals the rape seed canopies are scored subjectively. In a first step UAV-flights can be used to objectify traditional scoring principals and increase precision. In a further advanced UAV-scoring method, a forecast of precise flowering dates based on only a few UAV-flights can be performed. By UAV-assisted scoring, it is therefore possible to reduce the amount of scoring dates and increase the precision of results.

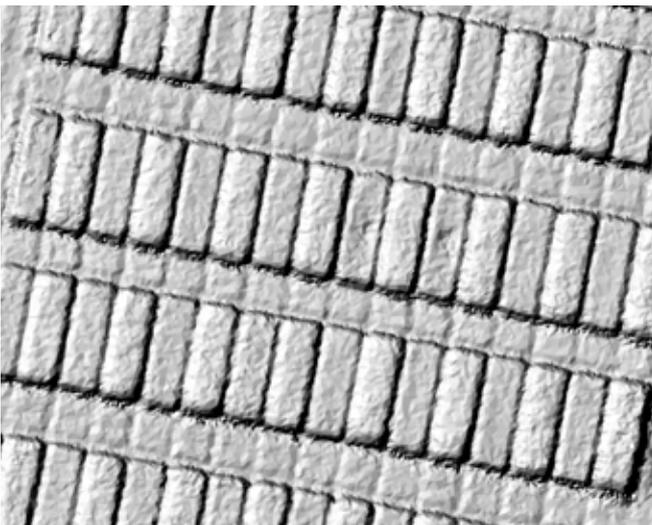


UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Bestandshöhe messen & Lagerneigung bewerten Measurement of plant heights and evaluation of lodging

Die Bestandeshöhen können aus der Luft exakt bestimmt werden. Durch Photogrammetrie lassen sich hochgenaue 3D-Modelle von Pflanzenbeständen erstellen. Dabei ergeben sich zwischen 5.000 und 25.000 Höhenwerte pro Parzelle. Es können ebenfalls Aussagen über die parzellenspezifische Homogenität der Wuchshöhen getroffen werden. Durch multiple Befliegungen können temporäre Verläufe nachgezeichnet werden. Das Wuchsverhalten von Sorten lässt sich räumlich und zeitlich hochaufgelöst und objektiv wiedergeben. Durch den Vergleich der Wuchshöhe zum lagernden Zeitpunkt mit der vorher erfassten Wuchshöhe zu einem nicht-lagernden Zeitpunkt wird es erstmalig möglich, das tatsächliche Lager objektiv zu messen. Es lassen sich sowohl die lagernde Fläche pro Parzelle als auch die Schwere des Lagers bewerten.

Heights of plant canopies can be measured by UAV-scoring. Through means of photogrammetry high-precision 3D-models of plant canopies can be created. A single parcel consists of 5,000 to 25,000 height values. Furthermore it is possible to derive values of height-homogeneity within parcels. Flying multiple times results in the documentation of temporal growth rates. Varying growth behaviour of difference between varieties can be documented objectively and precisely. By comparing plant heights during the lodging state and a prior flown non-lodging state, it is possible to measure current lodging values objectively. It is possible to evaluate the actually lodged area as well as the severity of the lodging.



UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

Unterschiede in der Abreife erkennen Detection of maturation differences

In der Regel differenzieren Bestände im Zeitraum der Abreife noch einmal deutlich voneinander. Durch regelmäßige Befliegungen kann das Abreifeverhalten dokumentiert werden. Die Zeitspanne der Kornfüllung im Getreide kann dadurch exakt bestimmt werden. Es ist möglich, zwischen „Stay-Green“-Sorten und früh abreifenden Sorten zu unterscheiden.

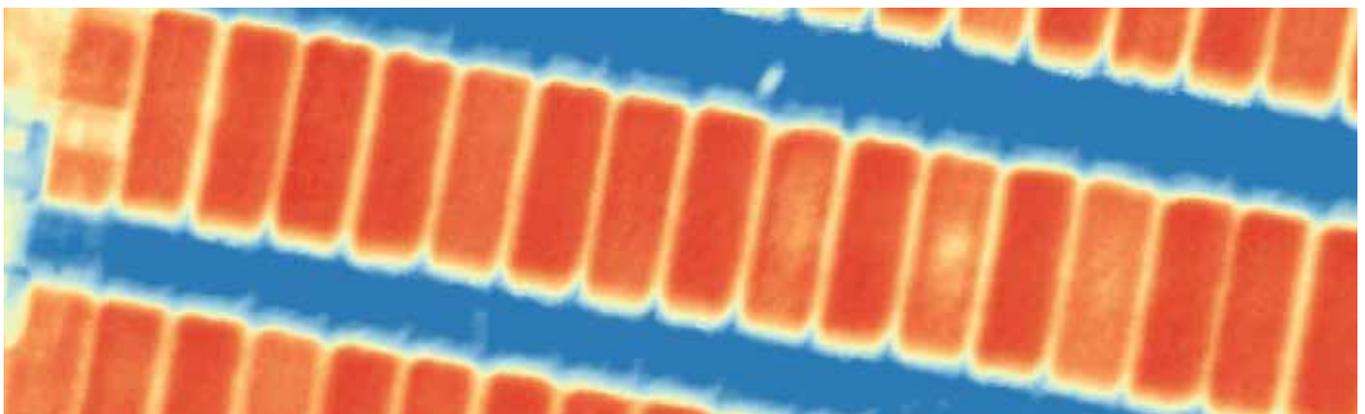
Usually growth stages of plant canopies differ during maturation stages. By regularly flying with a UAV-system, maturation parameters can be scored and documented. The time-span of grain-filling can be exactly determined. It is also possible to separate between “Stay-Green”-varieties and early-maturing varieties.



Trocken- und Hitzestress analysieren und bewerten Analysis of drought and heat tolerance

Pflanzen, die unter Trocken- oder Hitzestress leiden, verkleinern die Öffnung der Stomata um den Wasserverlust zu reduzieren. Durch den Mangel an Verdunstungskälte erhöht sich die Temperatur und verändert das Mikroklima des Bestandes. Die Temperaturunterschiede zwischen den Sorten lassen sich mit einem Thermalsensor erfassen und parzellenspezifisch wiedergeben.

Plants suffering from drought or heat stress, decrease the opening of their stomata to reduce the loss of water. Due to the lack of evaporation the surface temperature of leaves increases and leads to changes in the micro-climate of the canopies. Differences between varieties can be measured with thermal sensors and mapped specifically for each parcel.



UAV-Bonitursystem/ UAV-based scoring of field-trials

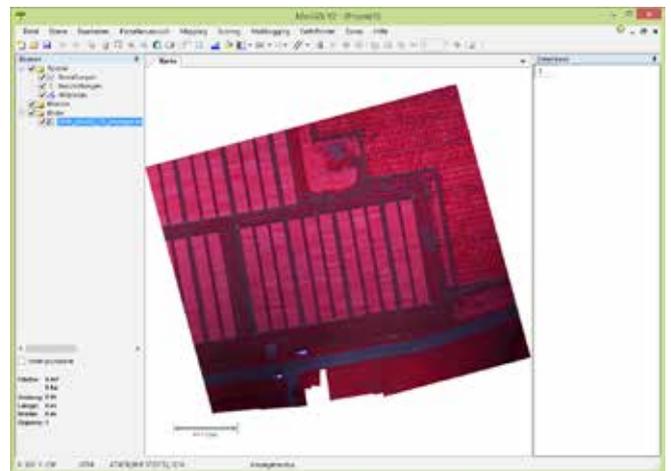
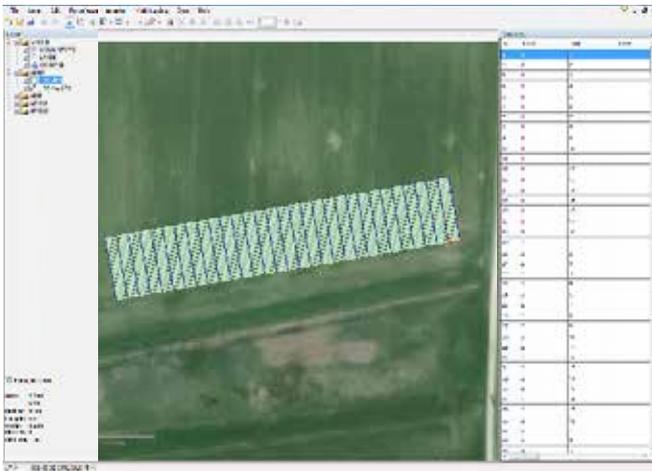
MiniGIS – Versuche anlegen und Auswerten

MiniGIS – Planning trials and analysing UAV-data

Mit unserer Parzellenplanungssoftware können Sie Versuche planen und automatisch aussäen. Nach dem Flug können die prozessierten Daten in MiniGIS sowohl graphisch als auch tabellarisch ausgewertet und exportiert werden. Mit MiniGIS ist es möglich, den kompletten Workflow der automatisierten Bonitur wiederzugeben. geo-konzept bietet voreingestellte Algorithmen für viele Anwendungen an. An verschiedenen Stellen in der Prozesskette besteht trotzdem die Möglichkeit, Einfluss zu nehmen und die Bonitur den eigenen Wünschen

anzupassen. With our Field-Trial-Manager, you can plan trials and automatically sow them according to your plan by using a GPS-steering system. After the flight, your processed data can be analysed and exported graphically or as tables.

With MiniGIS is possible to go through the whole process of automated trial-scoring. geo-konzept offers predefined algorithms for plenty of applications. At various points in the process chain, it is possible to interfere or to adapt the scoring process according to your own requests.



Kontaktieren Sie uns. Wir beraten Sie gerne!



geo-konzept
Gesellschaft für Umweltplanungssysteme mbH
Wittenfelder Straße 28 · 85111 Adelschlag
Tel. +49 (0) 8424 89 89 0 · Fax +49 (0) 8424 89 89 80
geo@geo-konzept.de · www.geo-konzept.de



geo-konzept
inventarisieren. kartieren. optimieren.