GGU-FIELDCAPACITY Handbuch

Nutzbare Feldkapazität und Luftkapazität von Böden (KA5)

Exported on 5.11.2026

Technische Umsetzung, Layout und Vertrieb:
Civilserve GmbH, Steinfeld

Inhaltsverzeichnis

1 Vorab

2 Programmoberfläche

3 Projekt und Firma

4 Proben eingeben

5 Auswertungsblatt

6 Berechnung nach KA5

7 KA5 Bodenarten

8 Dateien und PDF-Export

9 Daten mit GGU-CONNECT austauschen

10 Programmeinstellungen

11 Tastenkürzel



Theorie. Und Praxis.

Geotechnische Softwarelösungen können so einfach sein. Denn Theorie und Praxis lassen sich mit **GGU-Software** und den neuen Angeboten der **civilserve Academy** prima kombinieren: Knackige theoretische Aufgaben lösen und als Sahnehäubchen Ihr

Know-how durch Praxisseminare vertiefen!

Civilserve GmbH
Exklusivvertrieb GGU-Software
Weuert 5 · D-49439 Steinfeld
Tel. +49 (0) 5492 6099996
info@ggu-software.com

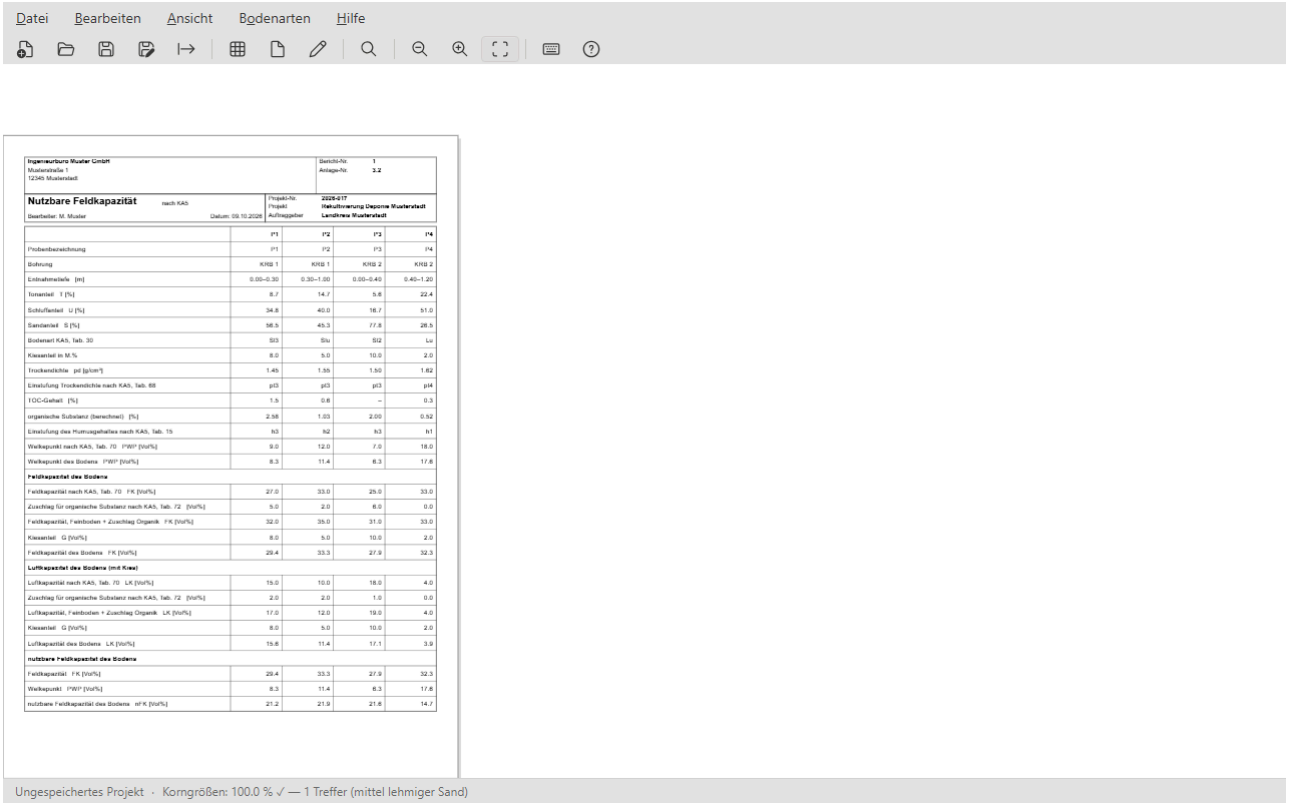
Infos und Termine zu unseren Präsenz- und Online-Seminaren jetzt unter

www.ggu-software.com

1 GGU-FIELDCAPACITY: Vorab

GGU-FIELDCAPACITY ermittelt die **nutzbare Feldkapazität (nFK)** und die **Luftkapazität (LK)** von Böden nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung, 5. Auflage (KA5). Grundlage sind die Kornverteilung, die Trockenrohdichte und der Humusgehalt einer Probe. Typische Anwendungen sind die Bewertung von Oberböden in der Landwirtschaft und der Nachweis von Rekultivierungs- und Kultivierungsschichten, etwa im Deponiebau.

Das Ergebnis ist ein Auswertungsblatt im Format A4 mit bis zu sechs Proben nebeneinander, das Sie als PDF exportieren und Ihrem Bericht als Anlage beifügen.



1.1 Arbeitsablauf in Kürze

1. Liegen die Proben in GGU-CONNECT, zuerst von dort übernehmen: Daten mit GGU-CONNECT austauschen. Die Übernahme ersetzt das geöffnete Projekt einschließlich Firmenkopf.
2. Projektangaben und Firmenkopf eintragen: Projekt und Firma.
3. Proben mit Korngrößen, Trockenrohdichte und TOC- oder Humusgehalt erfassen oder ergänzen: Proben eingeben.
4. Das Auswertungsblatt prüfen und bei Bedarf die angezeigten Zeilen anpassen: Auswertungsblatt.
5. Das Projekt speichern und das Blatt als PDF exportieren oder drucken: Dateien und PDF-Export. Ergebnisse für Proben aus GGU-CONNECT geben Sie mit **GGU-CONNECT / Daten nach GGU-CONNECT exportieren** zurück.

Wie das Programm aus den Eingaben die Kennwerte ermittelt, beschreibt die Seite Berechnung nach KA5.

1.2 Programmversion

Dieses Handbuch beschreibt GGU-FIELDCAPACITY ab Version 0.10. Die Auswertung nach der 6. Auflage der Kartieranleitung (KA6) ist in Vorbereitung und im Programm noch nicht wählbar.

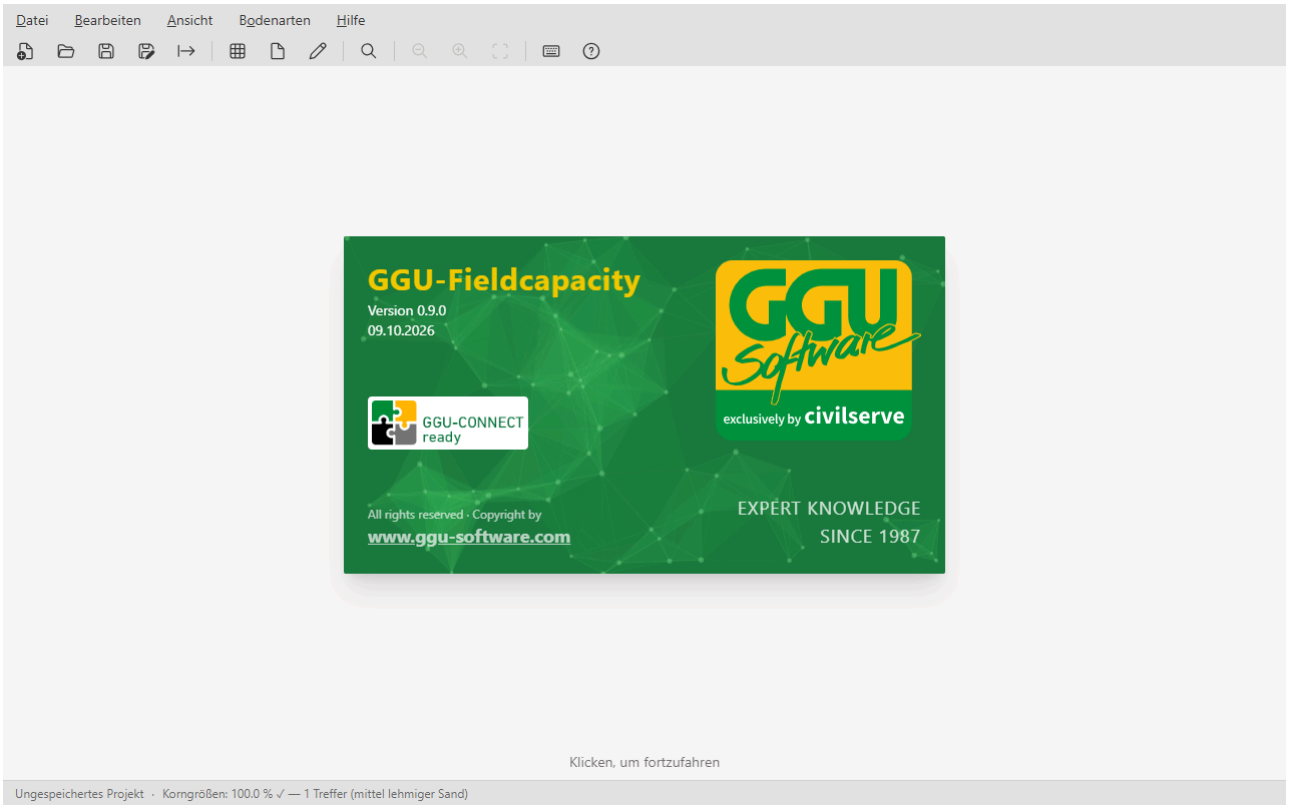
1.3 Projektdateien

Ein Projekt wird als Datei mit der Endung **.ggufk** gespeichert. Sie enthält alle Proben, die Projekt- und Firmenangaben einschließlich Logo und die Auswahl der Zeilen auf dem Auswertungsblatt. Programmeinstellungen wie Sprache oder Erscheinungsbild gehören nicht zum Projekt; sie gelten für Ihre Installation. Einzelheiten stehen unter Dateien und PDF-Export und Programmeinstellungen.

2 GGU-FIELDCAPACITY: Programmoberfläche

2.1 Startbild

Nach dem Programmstart erscheint das Startbild mit Programmversion und Erstellungsdatum. Ein Mausklick oder ein Tastendruck schließt es, danach erscheint das Auswertungsblatt.



2.2 Menüs

Wie in den übrigen GGU-Programmen lassen sich alle Menüs mit der **Alt**-Taste und dem unterstrichenen Buchstaben öffnen, zum Beispiel **Alt+B** für **Bearbeiten**.

Menü	Eintrag	Wofür	Taste
Datei	**Neu**	Leeres Projekt beginnen	Strg+N
	Öffnen…	Projektdatei (.ggufk) laden	Strg+O
	Speichern	Projekt in die aktuelle Datei schreiben	Strg+S

Menü	Eintrag	Wofür	Taste
	Speichern unter…	Projekt unter neuem Namen speichern	Strg+Umschalt+S
	Daten aus GGU-CONNECT importieren…	Proben aus GGU-CONNECT übernehmen	
	Daten nach GGU-CONNECT exportieren	Ergebnisse an GGU-CONNECT zurückgeben	
	GGU-CONNECT-Daten als GGUML exportieren…	Ergebnisse als Datei speichern	
	Als PDF exportieren	Auswertungsblatt als PDF ausgeben	Strg+P
	Drucken…	Auswertungsblatt drucken	
	Beenden	Programm schließen	
Bearbeiten	**Proben…**	Proben eingeben	F6 oder Strg+Umschalt+E
	Projekt…	Projektangaben	Strg+Umschalt+P
	Firma…	Firmenkopf und Logo	Strg+Umschalt+F
	Zeilen des Auswertungsblatts…	Zeilen auswählen und ordnen	Strg+Umschalt+R
	Einstellungen…	Programmeinstellungen	
Ansicht	**Vergrößern**	Blatt vergrößern	+
	Verkleinern	Blatt verkleinern	–
	Originalgröße (100 %)	Blatt in Originalgröße zeigen	0
	Blatt einpassen	Ganzes Blatt in das Fenster einpassen	Pos1 oder F9

Menü	Eintrag	Wofür	Taste
Bodenarten	**KA5 Bodenarten…**	Bodenarten nach KA5 nachschlagen	Strg+F
GGU-CONNECT		dieselben drei Befehle wie im Menü **Datei**, siehe Daten mit GGU-CONNECT austauschen	
Hilfe	**Tastenkürzel…**	Übersicht aller Tastenkürzel	
	Nach Updates suchen…	Neue Programmversion suchen	
	Über GGU-Fieldcapacity	Programmversion und Erstellungsdatum	F1

2.3 Symbolleiste

Die Symbolleiste unter den Menüs enthält die häufigsten Befehle, von links nach rechts:

- **Neu**, **Öffnen**, **Speichern**, **Speichern unter**, **Als PDF exportieren**, **Drucken**
- **Proben**, **Projekt**, **Zeilen des Auswertungsblatts**
- **KA5 Bodenarten**
- **Verkleinern**, **Vergrößern**, **Blatt einpassen**
- **Tastenkürzel**, **Über GGU-Fieldcapacity**

Wenn Sie mit der Maus auf einem Symbol verweilen, zeigt ein Hinweis den Befehl und sein Tastenkürzel. **Firma** und **Einstellungen** erreichen Sie nur über das Menü **Bearbeiten**.

2.4 Statusleiste

Links unten steht der Name der geöffneten Projektdatei oder „Ungespeichertes Projekt". Daneben meldet das Programm den Stand der in **Bearbeiten / Proben** ausgewählten Probe:

Meldung	Bedeutung
Bitte Korngrößen eingeben	Noch keine Probe des Projekts enthält Eingaben.
Korngrößen: 60.0 %	Bei der ausgewählten Probe fehlt noch Ton, Schluff oder Sand.

Meldung	Bedeutung
Korngrößen: 85.0 % (Σ ≠ 100)	Die Summe aus Ton, Schluff, Sand und Kies der ausgewählten Probe ergibt nicht 100 %.
Korngrößen: 100.0 % ✓ — 1 Treffer (mittel lehmiger Sand)	Die Summe stimmt, und die Bodenart nach KA5 ist bestimmt.
PDF wird erstellt…	Der PDF-Export läuft.

2.5 Das Auswertungsblatt bewegen und vergrößern

Das Blatt lässt sich mit Maus und Tastatur verschieben und vergrößern. Wie das Mausrad wirkt, legen Sie in den Programmeinstellungen fest. In der Voreinstellung „Wie in den GGU-Programmen" gilt:

- **Mausrad**: Blatt nach oben oder unten verschieben
- **Umschalt + Mausrad**: Blatt nach links oder rechts verschieben
- **Strg + Mausrad**: vergrößern oder verkleinern

Die Tasten der Ansicht wirken, solange der Mauszeiger über der Zeichenfläche steht:

- **+** und **−**: vergrößern und verkleinern
- **0**: Originalgröße, **Pos1** oder **F9**: Blatt einpassen
- **Pfeiltasten**: Blatt verschieben
- **Bild auf / Bild ab**: um eine Seite verschieben (nur in der Mausrad-Bedienung „Wie in den GGU-Programmen")
- **Esc**: zurück zum Gesamtbild (nur in der Mausrad-Bedienung „Wie in den GGU-Programmen")

Ein Doppelklick neben das Blatt passt es ebenfalls wieder ins Fenster ein.

Eine vollständige Liste finden Sie unter Tastenkürzel.

2.6 Inhalte direkt am Blatt bearbeiten

Die Dialoge zu einem Teil des Auswertungsblatts erreichen Sie auch direkt im Zeichenbereich: Ein Doppelklick auf einen Bereich öffnet den passenden Dialog, die rechte Maustaste ein Kontextmenü mit den Befehlen für diesen Bereich. Beide führen dieselben Befehle aus wie das Menü **Bearbeiten**.

Bereich auf dem Blatt	Doppelklick öffnet	Kontextmenü bietet
Firmenfeld links oben im Kopf	**Bearbeiten / Firma**	Firma
Überschriften und Projektfeld	**Bearbeiten / Projekt**	Projekt
Zeilenbeschriftung links in der Tabelle	**Bearbeiten / Zeilen des Auswertungsblatts**	Zeilen des Auswertungsblatts, Proben
Spalte einer Probe	**Bearbeiten / Proben**, auf dieser Probe	Proben, Zeilen des Auswertungsblatts
freie Fläche auf dem Blatt oder daneben	Blatt einpassen (nur neben dem Blatt)	Blatt einpassen, Originalgröße (100 %), Einstellungen

Ein Doppelklick oder Rechtsklick auf eine Probenspalte wählt diese Probe aus; die Statusleiste zeigt dann deren Stand.

2.7 Neue Programmversion

Nach dem Start fragt das Programm im Hintergrund, ob es eine neuere Version gibt. Wenn ja, erscheint der Dialog **Update verfügbar** mit den Änderungen der neueren Versionen und der Schaltfläche **Jetzt herunterladen**. **Später** schließt ihn bis zum nächsten Start; mit **Bis zur nächsten verfügbaren neuen Version nicht mehr nachfragen** erscheint er für diese Version nicht wieder. Ein Hinweis rechts in der Menüleiste bleibt in beiden Fällen stehen.

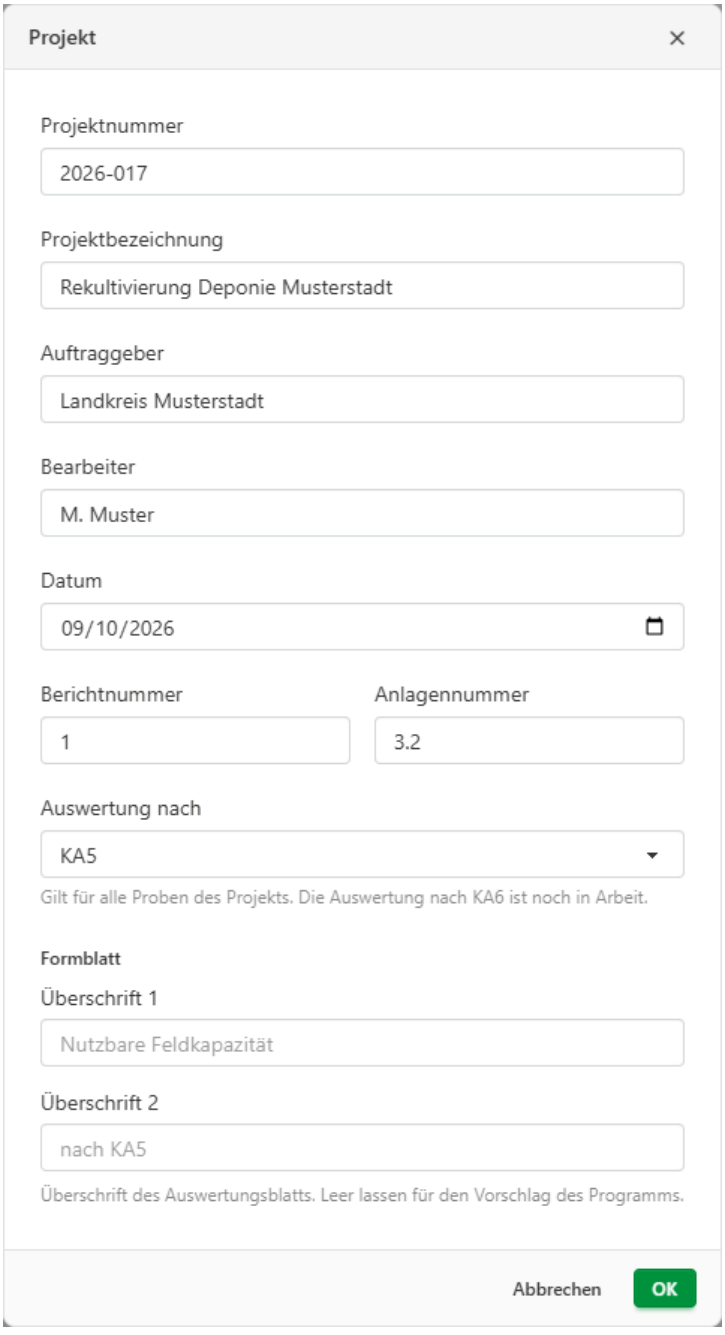
Von Hand prüfen Sie das mit **Hilfe / Nach Updates suchen…**.

3 GGU-FIELDCAPACITY: Projekt und Firma

Die Angaben aus diesen beiden Dialogen bilden den Kopf des Auswertungsblatts. Beide Dialoge arbeiten auf einer Kopie: Änderungen gelten erst nach **OK**, **Abbrechen** verwirft sie.

3.1 Projekt

Menü **Bearbeiten / Projekt** (Strg+Umschalt+P).



Feld	Auf dem Blatt
Projektnummer	Projekt-Nr.
Projektbezeichnung	Projekt
Auftraggeber	Auftraggeber
Bearbeiter	Bearbeiter
Datum	Datum; bei einem neuen Projekt das aktuelle Datum
Berichtnummer	Bericht-Nr.
Anlagennummer	Anlage-Nr.

Projektnummer und Projektbezeichnung schlägt das Programm auch als Dateinamen vor, wenn Sie das Projekt zum ersten Mal speichern oder als PDF exportieren.

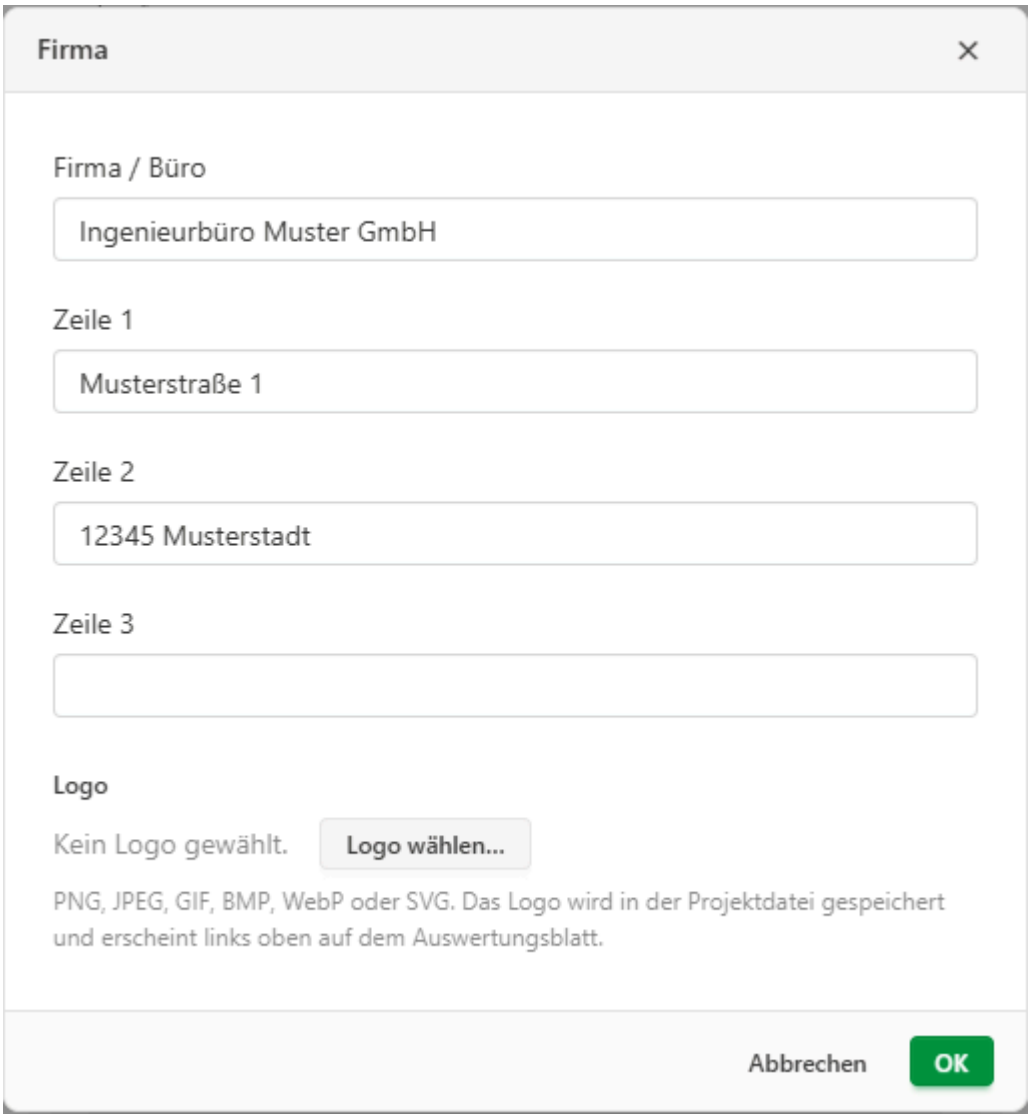
Stammt das Projekt aus GGU-CONNECT, sind die von dort übernommenen Angaben mit einem Schloss geschützt (siehe Daten mit GGU-CONNECT austauschen).

Auswertung nach legt das Verfahren für alle Proben des Projekts fest. Wählbar ist derzeit **KA5**. Die Auswertung nach KA6 ist in Vorbereitung.

Im Abschnitt **Formblatt** können Sie die beiden Überschriften des Blatts ändern. Bleiben **Überschrift 1** und **Überschrift 2** leer, verwendet das Programm „Nutzbare Feldkapazität" und „nach KA5".

3.2 Firma

Menü **Bearbeiten / Firma** (Strg+Umschalt+F).



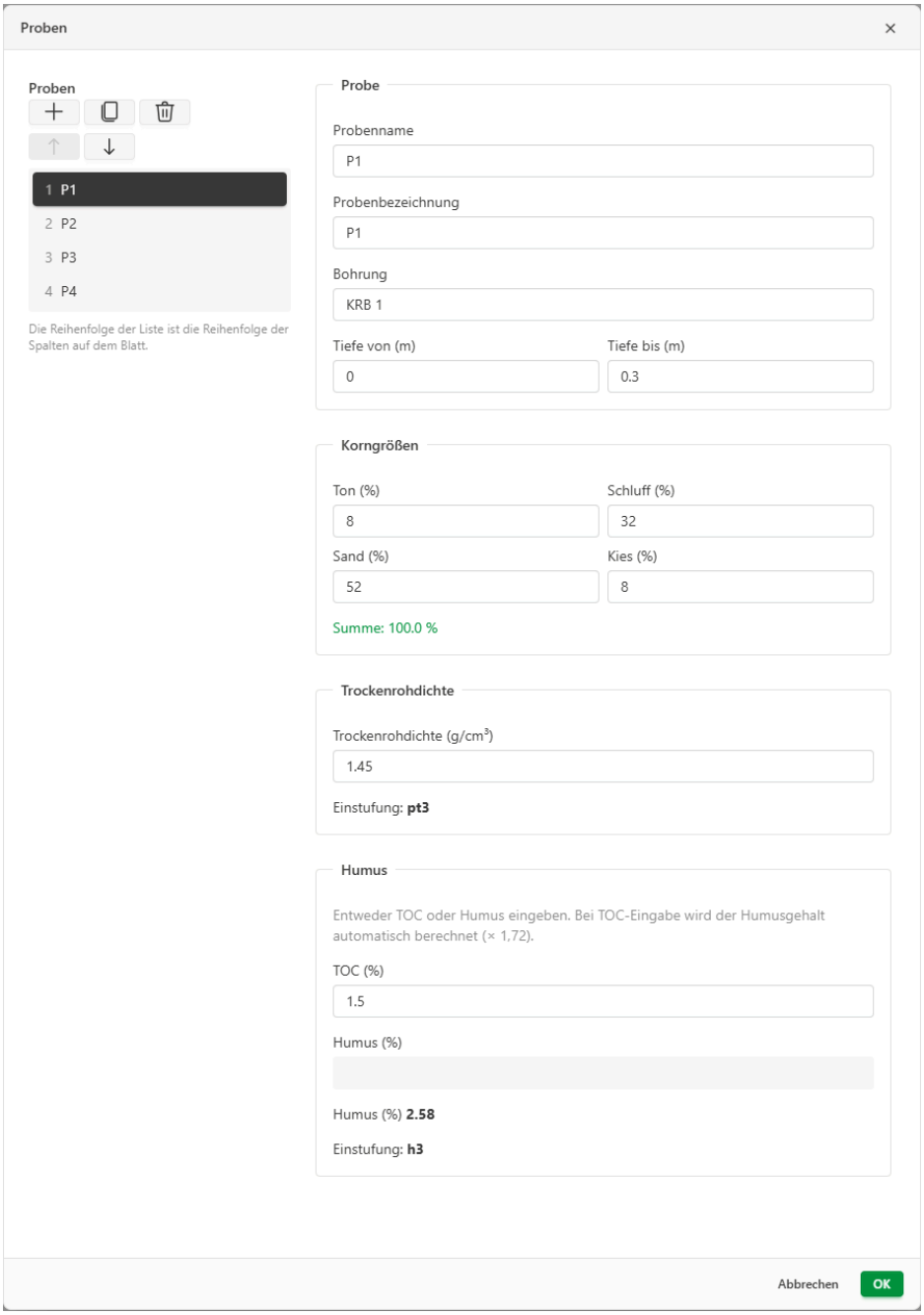
In **Firma / Büro** und den Feldern **Zeile 1** bis **Zeile 3** tragen Sie den Absender des Blatts ein, zum Beispiel Ihr Büro mit Anschrift oder das ausführende Labor. Die Angaben stehen links oben im Kopf des Auswertungsblatts.

Über **Logo wählen…** fügen Sie ein Firmenlogo hinzu. Zulässig sind PNG, JPEG, GIF, BMP, WebP und SVG bis zu einer Größe von 512 KB. Das Logo erscheint links oben auf dem Blatt und wird in der Projektdatei gespeichert; deshalb die Größenbeschränkung. Mit **Logo ersetzen…** und **Logo entfernen** ändern Sie es später.

Firmenangaben und Logo gehören zum Projekt. Für ein neues Projekt tragen Sie sie erneut ein, oder Sie öffnen ein bestehendes Projekt und speichern es mit **Datei / Speichern unter** unter neuem Namen.

4 GGU-FIELDCAPACITY: Proben eingeben

Die Proben eines Projekts bearbeiten Sie über das Menü **Bearbeiten / Proben** (Taste **F6**). Jede Probe wird auf dem Auswertungsblatt zu einer Spalte.



Der Dialog arbeitet auf einer Kopie: Ihre Änderungen werden erst mit **OK** übernommen. **Abbrechen** verwirft sie.

4.1 Probenliste

Links steht die Liste der Proben. Die Reihenfolge der Liste ist die Reihenfolge der Spalten auf dem Blatt. Mit den Schaltflächen über der Liste können Sie:

- eine Probe hinzufügen (**+**),
- die ausgewählte Probe duplizieren, etwa um eine zweite Probe aus derselben Bohrung mit ähnlichen Werten anzulegen,
- die ausgewählte Probe entfernen (eine Probe bleibt immer erhalten),
- die ausgewählte Probe nach oben oder nach unten verschieben.

Auf ein Auswertungsblatt passen **höchstens sechs Proben**. Ist diese Zahl erreicht, lassen sich keine weiteren Proben hinzufügen oder duplizieren.

4.2 Abschnitt Probe

Feld	Bedeutung
Probenname	Kurzname der Probe; erscheint als Spaltenüberschrift auf dem Blatt. Bleibt das Feld leer, steht dort „Probe 1", „Probe 2" usw.
Bohrung	Aufschluss, aus dem die Probe stammt.
Tiefe von (m), **Tiefe bis (m)**	Entnahmetiefe in Metern.

Über den Probendaten steht die Art **Probe** oder **Mischprobe**. Mischproben kommen nur aus GGU-CONNECT; bei ihnen entfallen **Bohrung** und Tiefen, weil sie aus mehreren Entnahmestellen stammen.

4.3 Proben aus GGU-CONNECT

Proben, die Sie aus GGU-CONNECT übernommen haben (siehe Daten mit GGU-CONNECT austauschen), zeigen zusätzlich:

- ein **Schloss** an jedem Wert, der aus GGU-CONNECT stammt. Diese Werte sind gegen versehentliches Ändern geschützt. Mit einem Klick auf das Schloss entsperren Sie den Wert; ändern Sie ihn danach, gilt er als Ihre eigene Eingabe. Ändern Sie ihn nicht, ist er beim nächsten Öffnen des Dialogs wieder gesperrt.
- einen orangen Punkt in der Probenliste und den Hinweis **In GGU-CONNECT erledigt**, wenn der KA5-Versuch der Probe dort schon als erledigt markiert ist. Eine erneute Übergabe überschreibt die Ergebnisse in GGU-CONNECT.

4.4 Abschnitt Korngrößen

Tragen Sie die Massenanteile von **Ton**, **Schluff**, **Sand** und **Kies** in Prozent ein, zum Beispiel aus einer Sieb- und Schlämmanalyse. Unter den Feldern zeigt das Programm laufend die Summe an. Sie sollte 100 % ergeben; liegt sie darüber, auch nur um 0,1 %, wird sie rot dargestellt und das Programm berechnet für diese Probe keine Kennwerte. Eine Summe unter 100 % hält die Berechnung nicht auf.

Tragen Sie bei kiesfreien Böden für **Kies** den Wert **0** ein. Bleibt das Feld leer, bestimmt das Programm zwar die Bodenart, berechnet aber Feldkapazität, Luftkapazität und nutzbare Feldkapazität des Bodens nicht, weil dafür der Kiesanteil gebraucht wird.

Die Bodenart nach KA5 ergibt sich aus Ton, Schluff und Sand. Wie das Programm dabei den Kiesanteil herausrechnet, steht unter Berechnung nach KA5.

4.5 Abschnitt Trockenrohdichte

Tragen Sie die **Trockenrohdichte** in g/cm³ ein. Darunter zeigt das Programm die Einstufung nach KA5 an:

Einstufung	Trockenrohdichte
pt1	unter 1,2 g/cm³
pt2	1,2 bis unter 1,4 g/cm³
pt3	1,4 bis unter 1,6 g/cm³
pt4	1,6 bis unter 1,8 g/cm³
pt5	ab 1,8 g/cm³

4.6 Abschnitt Humus

Geben Sie **entweder** den **TOC**-Gehalt **oder** den **Humus**-Gehalt in Masse-% ein. Sobald eines der beiden Felder einen Wert hat, ist das andere gesperrt. Aus dem TOC-Gehalt berechnet das Programm den Humusgehalt mit dem Faktor 1,72. Darunter steht die Einstufung nach KA5:

Einstufung	Humusgehalt
h0	0 %
h1	über 0 bis unter 1 %

Einstufung	Humusgehalt
h2	1 bis unter 2 %
h3	2 bis unter 4 %
h4	4 bis unter 8 %
h5	8 bis unter 15 %
h6	15 bis unter 30 %
h7	ab 30 %

Einen Zuschlag für organische Substanz gibt es nur bei den Stufen h2 bis h5 (siehe Berechnung nach KA5). Ohne Angabe zum Humus rechnet das Programm ohne Zuschlag.

4.7 Abschnitt Eigene Angaben

Haben Sie unter **Bearbeiten / Zeilen des Auswertungsblatts** eigene Zeilen angelegt, erscheint dieser Abschnitt mit einem Eingabefeld je Zeile. Der eingetragene Text steht auf dem Blatt in der Spalte der Probe. Wie Sie eigene Zeilen anlegen, steht unter Auswertungsblatt.

5 GGU-FIELDCAPACITY: Auswertungsblatt

Das Auswertungsblatt im Format A4 hoch ist das Ergebnis des Programms. Es wird bei jeder Eingabe sofort neu aufgebaut und ist genau das, was Sie beim PDF-Export erhalten.

5.1 Aufbau

- **Kopf**: Firma mit Logo, Bericht- und Anlagennummer, die beiden Überschriften, Bearbeiter, Datum, Projektnummer, Projektbezeichnung und Auftraggeber. Woher die Angaben stammen, steht unter Projekt und Firma.
- **Tabelle**: eine Spalte je Probe, höchstens sechs. Überschrift der Spalte ist der Probenname.

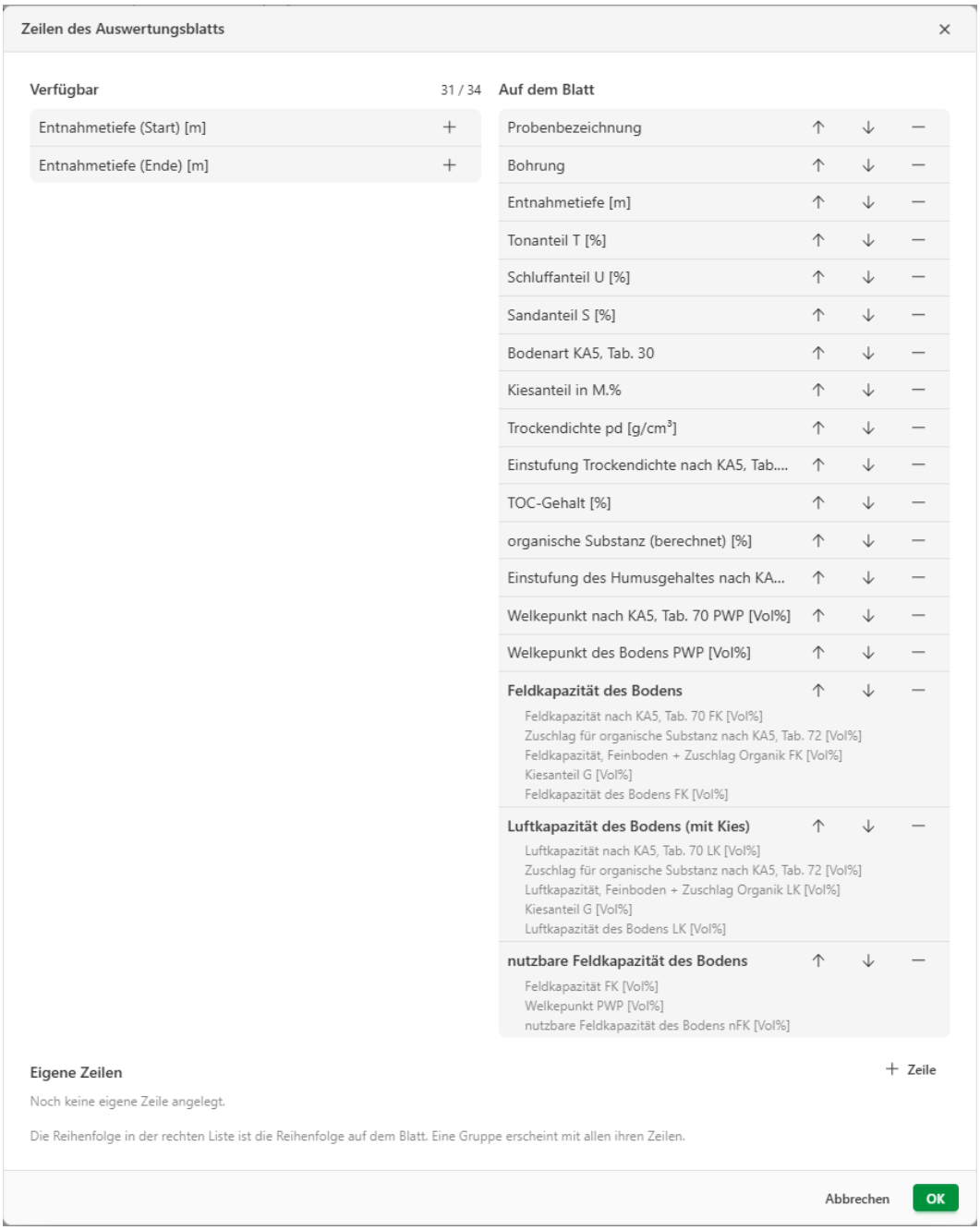
In der Voreinstellung enthält die Tabelle diese Zeilen:

- Bohrung, Entnahmetiefe [m]
- Tonanteil T, Schluffanteil U, Sandanteil S [%], jeweils auf den Feinboden bezogen
- Bodenart KA5, Tab. 30
- Kiesanteil in M.%
- Trockendichte pd [g/cm³] und ihre Einstufung nach KA5, Tab. 68
- TOC-Gehalt [%], organische Substanz (berechnet) [%] und die Einstufung des Humusgehaltes nach KA5, Tab. 15
- Welkepunkt nach KA5, Tab. 70 und Welkepunkt des Bodens PWP [Vol.-%]
- Gruppe **Feldkapazität des Bodens**: Feldkapazität nach KA5, Tab. 70, Zuschlag für organische Substanz nach KA5, Tab. 72, Feldkapazität aus Feinboden und Zuschlag, Kiesanteil und Feldkapazität des Bodens FK [Vol.-%]
- Gruppe **Luftkapazität des Bodens (mit Kies)**: dieselbe Folge für die Luftkapazität LK [Vol.-%]
- Gruppe **nutzbare Feldkapazität des Bodens**: Feldkapazität, Welkepunkt und nutzbare Feldkapazität nFK [Vol.-%]

Wie die Werte zustande kommen, beschreibt Berechnung nach KA5. Ein Strich „–" bedeutet, dass für diese Probe ein Eingabewert fehlt oder kein Wert ermittelt werden konnte.

5.2 Zeilen des Auswertungsblatts

Menü **Bearbeiten / Zeilen des Auswertungsblatts** (Strg+Umschalt+R). Hier legen Sie fest, welche Zeilen auf dem Blatt stehen und in welcher Reihenfolge.



- **Verfügbar** (links) enthält die Zeilen, die zurzeit nicht auf dem Blatt stehen. Mit **+** fügen Sie eine Zeile dem Blatt hinzu. In der Voreinstellung stehen hier „Entnahmetiefe (Start)" und „Entnahmetiefe (Ende)", falls Sie die Tiefen lieber getrennt ausweisen, und „Probenart", die bei Proben aus GGU-CONNECT „Probe" oder „Mischprobe" angibt.
- **Auf dem Blatt** (rechts) zeigt die Zeilen in der Reihenfolge, in der sie gedruckt werden. Mit den Pfeilen verschieben Sie eine Zeile, mit **–** nehmen Sie sie vom Blatt.
- Die Gruppen Feldkapazität, Luftkapazität und nutzbare Feldkapazität werden immer mit allen ihren Zeilen verschoben oder entfernt, damit der Rechengang auf dem Blatt vollständig bleibt.

Neben der Überschrift **Verfügbar** zeigt ein Zähler, wie viele Zeilen belegt sind und wie viele auf ein Blatt passen. Ist die Grenze erreicht, lassen sich keine weiteren Zeilen hinzufügen.

Die Auswahl wird mit dem Projekt gespeichert. Änderungen gelten erst nach **OK**.

5.3 Eigene Zeilen

Im unteren Abschnitt **Eigene Zeilen** legen Sie mit der Schaltfläche **Zeile** (Plus-Symbol) zusätzliche Zeilen an, etwa für den Fundort oder die Probenmasse. Geben Sie der Zeile eine Bezeichnung; sie wird sofort auf das Blatt gesetzt. Die Werte je Probe tragen Sie anschließend unter **Bearbeiten / Proben** im Abschnitt **Eigene Angaben** ein (siehe Proben eingeben).

Löschen Sie eine eigene Zeile, die bereits Werte enthält, fragt das Programm nach. Mit der Zeile werden auch ihre Werte bei allen Proben entfernt.

6 GGU-FIELDCAPACITY: Berechnung nach KA5

GGU-FIELDCAPACITY folgt der Bodenkundlichen Kartieranleitung, 5. Auflage (Ad-hoc-AG Boden, 2005). Die Kennwerte werden je Probe in den folgenden Schritten ermittelt. Jeder Schritt erscheint als eigene Zeile auf dem Auswertungsblatt, sodass der Rechengang nachvollziehbar bleibt.

6.1 1. Feinbodenanteile

Die Tabellen der KA5 beziehen sich auf den Feinboden. Das Programm rechnet deshalb Ton, Schluff und Sand so um, dass ihre Summe ohne Kies 100 % ergibt:

$T_{Feinboden} = T / (T + U + S) \cdot 100$, entsprechend für U und S.

Diese Werte stehen auf dem Blatt in den Zeilen Tonanteil T, Schluffanteil U und Sandanteil S. Ergibt die Summe aus Ton, Schluff, Sand und Kies mehr als 100 %, rechnet das Programm für die Probe nicht weiter.

6.2 2. Bodenart (KA5, Tab. 30)

Aus den Feinbodenanteilen bestimmt das Programm die Bodenart nach dem Körnungsdreieck der KA5, zum Beispiel „Sl3" (mittel lehmiger Sand). Die Grenzen der einzelnen Bodenarten können Sie unter KA5 Bodenarten nachschlagen.

6.3 3. Einstufung der Trockenrohdichte (KA5, Tab. 68)

Die Trockenrohdichte wird einer der Stufen pt1 bis pt5 zugeordnet; die Grenzen stehen unter Proben eingeben.

6.4 4. Humusgehalt und Humusstufe (KA5, Tab. 15)

Ist der TOC-Gehalt angegeben, gilt Humus = TOC · 1,72. Der Humusgehalt wird einer der Stufen h0 bis h7 zugeordnet; die Grenzen stehen unter Proben eingeben.

6.5 5. Kennwerte des Feinbodens (KA5, Tab. 70)

Für die Bodenart und die Dichtestufe liest das Programm aus Tab. 70 ab:

- die Feldkapazität FK,
- die Luftkapazität LK,
- den Welkepunkt PWP (Totwasser),

jeweils in Vol.-%.

6.6 6. Zuschlag für organische Substanz (KA5, Tab. 72)

Für die Bodenart und die Humusstufe liest das Programm die Zuschläge für die Feldkapazität und die Luftkapazität aus Tab. 72 ab und addiert sie zu den Werten aus Schritt 5. Tab. 72 enthält Zuschläge für die Humusstufen h2 bis h5. Bei h0, h1, h6 und h7 sowie ohne Angabe zum Humus ist der Zuschlag null.

6.7 7. Abminderung um den Kiesanteil

Kies trägt zur Wasserspeicherung nicht bei. Feldkapazität, Luftkapazität und Welkepunkt werden deshalb auf den Gesamtboden umgerechnet:

$$\text{Wert}_{\text{Boden}} = \text{Wert}_{\text{Feinboden}} \cdot (100 - \text{Kies}) / 100$$

Daraus ergeben sich die Zeilen Feldkapazität des Bodens, Luftkapazität des Bodens und Welkepunkt des Bodens. Für diesen Schritt muss der Kiesanteil angegeben sein, bei kiesfreien Böden also 0.

6.8 8. Nutzbare Feldkapazität

$$\text{nFK} = \text{FK}_{\text{Boden}} - \text{PWP}_{\text{Boden}}$$

Die nutzbare Feldkapazität in Vol.-% ist der Wasseranteil, den der Boden pflanzenverfügbar speichern kann.

6.9 Beispiel

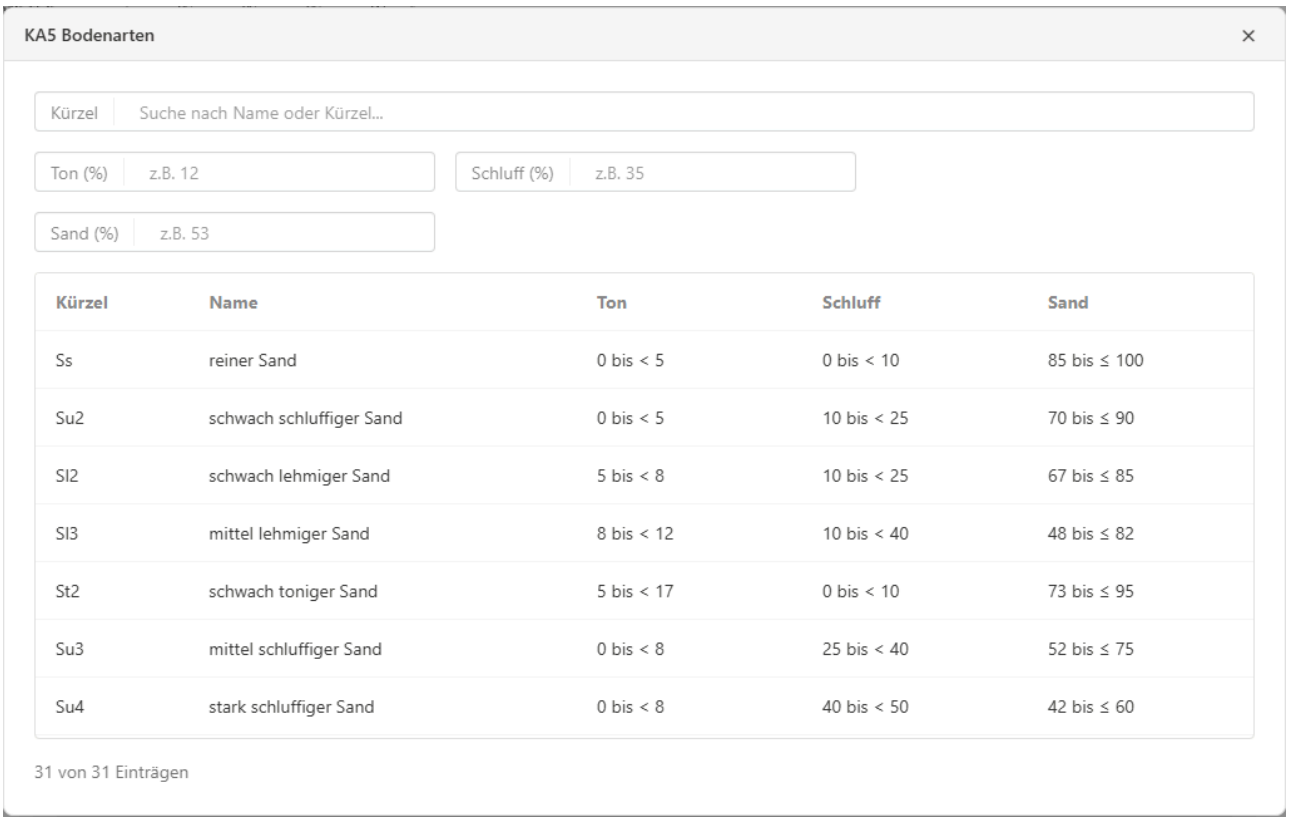
Probe P1 aus dem Bild unter Vorab: Ton 8 %, Schluff 32 %, Sand 52 %, Kies 8 %, Trockenrohdichte 1,45 g/cm³, TOC 1,5 %.

Schritt	Ergebnis
Feinboden	T 8,7 %, U 34,8 %, S 56,5 %
Bodenart	Sl3
Dichtestufe	pt3
Humus	1,5 · 1,72 = 2,58 % → h3
Tab. 70	FK 27,0, LK 15,0, PWP 9,0 Vol.-%
Tab. 72	Zuschlag FK + 5,0, LK + 2,0 Vol.-%

Schritt	Ergebnis
Feinboden mit Zuschlag	FK 32,0, LK 17,0 Vol.-%
Abminderung Kies 8 %	FK 29,4, LK 15,6, PWP 8,3 Vol.-%
nutzbare Feldkapazität	29,4 − 8,3 = 21,2 Vol.-% (ungerundet gerechnet)

7 GGU-FIELDCAPACITY: KA5 Bodenarten

Menü **Bodenarten / KA5 Bodenarten** (Strg+F). Der Dialog listet alle 31 Bodenarten des Feinbodens nach KA5, Tab. 30, mit den Grenzen für Ton, Schluff und Sand.



Kürzel	Name	Ton	Schluff	Sand
Ss	reiner Sand	0 bis < 5	0 bis < 10	85 bis ≤ 100
Su2	schwach schluffiger Sand	0 bis < 5	10 bis < 25	70 bis ≤ 90
Sl2	schwach lehmiger Sand	5 bis < 8	10 bis < 25	67 bis ≤ 85
Sl3	mittel lehmiger Sand	8 bis < 12	10 bis < 40	48 bis ≤ 82
St2	schwach toniger Sand	5 bis < 17	0 bis < 10	73 bis ≤ 95
Su3	mittel schluffiger Sand	0 bis < 8	25 bis < 40	52 bis ≤ 75
Su4	stark schluffiger Sand	0 bis < 8	40 bis < 50	42 bis ≤ 60

Sie können die Liste eingrenzen:

- **Kürzel**: Suche nach Kürzel oder Name, zum Beispiel „Sl" oder „lehmig".
- **Ton (%)**, **Schluff (%)**, **Sand (%)**: Es bleiben nur die Bodenarten stehen, deren Bereich den eingegebenen Wert enthält. Mit allen drei Werten finden Sie die Bodenart zu einer Kornverteilung.

Unter der Tabelle steht, wie viele Einträge nach dem Filtern übrig sind.

Der Dialog dient zum Nachschlagen. Für die Auswertung bestimmt das Programm die Bodenart jeder Probe selbst (siehe Berechnung nach KA5).

8 GGU-FIELDCAPACITY: Dateien und PDF-Export

Alle Befehle dieser Seite stehen im Menü **Datei** und in der Symbolleiste.

8.1 Neues Projekt

Datei / Neu beginnt ein leeres Projekt mit einer leeren Probe und dem heutigen Datum.

Achtung: Das Programm fragt dabei nicht nach. Ein nicht gespeichertes Projekt ist danach verloren. Speichern Sie deshalb vorher. Dasselbe gilt für **Datei / Öffnen** und **Daten aus GGU-CONNECT importieren…**.

8.2 Projekt öffnen

Datei / Öffnen (Strg+O) lädt eine Projektdatei mit der Endung **.ggufk**. Der Name der geöffneten Datei steht danach links in der Statusleiste.

8.3 Projekt speichern

- **Datei / Speichern** (Strg+S) schreibt das Projekt in die geöffnete Datei. Beim ersten Speichern eines neuen Projekts fragt das Programm nach Ort und Namen.
- **Datei / Speichern unter** (Strg+Umschalt+S) speichert das Projekt unter einem neuen Namen, zum Beispiel als Vorlage für ein Folgeprojekt.

Als Dateiname schlägt das Programm Projektnummer und Projektbezeichnung vor, verbunden mit Unterstrichen, also etwa „2026-017_Rekultivierung_Deponie_Musterstadt.ggufk". Sind beide leer, lautet der Vorschlag „fieldcapacity".

Die Projektdatei enthält:

- alle Proben mit ihren Eingaben,
- die Projekt- und Firmenangaben einschließlich Logo,
- die Auswahl und Reihenfolge der Zeilen des Auswertungsblatts und Ihre eigenen Zeilen.

Nicht enthalten sind die Programmeinstellungen, denn sie gelten für Ihre Installation, nicht für ein Projekt.

8.4 Als PDF exportieren

Datei / Als PDF exportieren (Strg+P) erzeugt aus dem Auswertungsblatt ein PDF im Format A4. Während des Exports meldet die Statusleiste „PDF wird erstellt…".

Als Dateiname schlägt das Programm wie beim Speichern Projektnummer und Projektbezeichnung vor, mit der Endung .pdf.

Der Text im PDF ist auswählbar und durchsuchbar. Das PDF ist immer hell, also schwarz auf weiß, auch wenn Sie das Programm im dunklen Erscheinungsbild verwenden.

8.5 Drucken

Datei / Drucken… öffnet den Druckdialog mit dem Auswertungsblatt im Format A4. Dort wählen Sie den Drucker. Ein Tastenkürzel hat der Befehl nicht; Strg+P erzeugt in diesem Programm das PDF.

8.6 Ungespeicherte Arbeit

Beenden Sie das Programm mit nicht gespeicherten Änderungen, fragt es nach: **Speichern und beenden**, **Nicht speichern und beenden** oder **Abbrechen**.

9 GGU-FIELDCAPACITY: Daten mit GGU-CONNECT austauschen

GGU-FIELDCAPACITY übernimmt Proben aus GGU-CONNECT und gibt die Ergebnisse dorthin zurück. Der Austausch läuft über eine GGUML-Datei (Endung .xml). Die Befehle stehen im Menü **GGU-CONNECT** und gleichlautend im Menü **Datei**. Verfügbar ab Version 0.10.

9.1 Proben aus GGU-CONNECT übernehmen

1. Exportieren Sie in GGU-CONNECT die Proben als GGUML-Datei. Auf ein Blatt passen höchstens sechs Proben; exportieren Sie deshalb nur die Proben eines Blatts. Enthält die Datei mehr, werden alle übernommen, das Blatt erscheint aber erst, wenn Sie in **Bearbeiten / Proben** so viele entfernt haben, dass höchstens sechs übrig sind.
2. Wählen Sie in GGU-FIELDCAPACITY **GGU-CONNECT / Daten aus GGU-CONNECT importieren…** und öffnen Sie die Datei.

Die Datei ersetzt das geöffnete Projekt. Das Programm fragt dabei nicht nach; speichern Sie ein offenes Projekt deshalb vorher. Das übernommene Projekt ist noch keiner Projektdatei zugeordnet, beim ersten **Speichern** fragt das Programm nach einem Namen.

Eine Datei darf nur ein Projekt enthalten. Enthält sie mehrere, erscheint eine Meldung, und das geöffnete Projekt bleibt unverändert.

9.1.1 Was übernommen wird

- aus dem Projekt: Projektnummer, Projektbezeichnung, Auftraggeber und Bearbeiter,
- je Probe eine Spalte mit Probenname, Bohrung und Entnahmetiefe,
- Ton, Schluff, Sand und Kies, die Trockenrohdichte sowie der TOC- oder Humusgehalt.

Firma und Logo, Bericht- und Anlagennummer und die Überschriften des Blatts sind danach leer; tragen Sie sie unter Projekt und Firma ein.

Die Werte sucht das Programm zuerst im KA5-Versuch der Probe, danach an der Probe selbst und an ihren übrigen Versuchen, etwa der Sieb- und Schlämmanalyse. Proben ohne verwertbare Werte werden trotzdem als leere Spalte übernommen.

Liegen für einen Wert verschiedene Angaben vor, bleibt das Feld leer, und eine Meldung nennt die Probe; tragen Sie den Wert dann von Hand ein. Sind TOC-Gehalt und Humusgehalt beide gemessen, übernimmt das Programm den TOC-Gehalt und berechnet den Humusgehalt daraus. Fehlt ein Humusgehalt, übernimmt es den Glühverlust als Humusgehalt; bei tonigen Böden liegt der Glühverlust über dem Humusgehalt, und Humusstufe und Zuschlag fallen dann zu hoch aus.

9.1.2 Mehrere KA5-Versuche an einer Probe

Hat eine Probe in GGU-CONNECT mehrere KA5-Versuche, fragt das Programm vor dem Öffnen je Probe, mit welchem Versuch Sie arbeiten. Zur Entscheidung zeigt der Dialog Status, Änderungsdatum, Bearbeiter und die Werte jedes Versuchs. Nur der gewählte Versuch wird gelesen und bei der Rückgabe überschrieben. Die übrigen bleiben in GGU-CONNECT bestehen. **Abbrechen** lässt das geöffnete Projekt unverändert.

9.1.3 Mischproben

Eine Mischprobe wird zu einer eigenen Spalte. Bohrung und Entnahmetiefe hat sie nicht. Ob eine Spalte eine Probe oder eine Mischprobe ist, zeigt der Dialog **Proben**; auf dem Blatt können Sie dafür die Zeile „Probenart" einblenden (siehe Auswertungsblatt).

9.1.4 Geschützte Werte

Werte aus GGU-CONNECT tragen in den Dialogen **Proben** und **Projekt** ein Schloss und lassen sich nicht versehentlich ändern. Ein Klick auf das Schloss entsperrt den Wert. Ändern Sie ihn danach, gilt er als Ihre eigene Eingabe. Der Schutz bleibt beim Speichern und erneuten Öffnen der Projektdatei erhalten (siehe Proben eingeben).

9.2 Ergebnisse an GGU-CONNECT zurückgeben

1. Wählen Sie **GGU-CONNECT / Daten nach GGU-CONNECT exportieren**. Das Programm schreibt die Datei **FIELDCAPACITY-CONNECT-EXPORT.XML** in diesen Ordner und nennt den Pfad: `text %APPDATA%\GGU-Software\GGU-CONNECT`
2. Lesen Sie die Datei in GGU-CONNECT über den Import „GGUML-Datei" ein. Der Ordner ist in Windows versteckt; kopieren Sie den Pfad in die Adresszeile des Dateidialogs. Die Ergebnisse landen bei den vorhandenen Proben, nicht in einem neuen Projekt.

Mit **GGU-CONNECT / GGU-CONNECT-Daten als GGUML exportieren…** speichern Sie dieselbe Datei an einem Ort Ihrer Wahl, etwa im Projektordner.

War der KA5-Versuch einer Probe beim Übernehmen in GGU-CONNECT schon als erledigt markiert, fragt das Programm vor der Rückgabe nach. **Trotzdem übergeben** überschreibt die Ergebnisse dort, **Abbrechen** schreibt nichts.

9.2.1 Was zurückgeht

- Je Probe ein KA5-Versuch mit allen Eingaben und allen berechneten Werten, unabhängig von der Zeilenauswahl des Blatts. Als Bearbeiter trägt das Programm den Bearbeiter aus **Bearbeiten / Projekt** ein. Der Status ist „erledigt", wenn alle Ergebnisse berechnet sind, sonst „in Bearbeitung".

- Zusätzlich direkt an der Probe: Bodenart nach KA5, Feldkapazität, Luftkapazität und nutzbare Feldkapazität des Bodens.
- Die Stammdaten Projektnummer, Projektbezeichnung, Auftraggeber, Bearbeiter, Bohrung, Probenname und Tiefen: mit Ihrer Änderung, sonst so, wie sie beim Übernehmen gelesen wurden. Ein geleertes Feld gilt nicht als Änderung.

Eine erneute Rückgabe aktualisiert denselben KA5-Versuch und legt keinen zweiten an.

Haben Sie einen Wert entsperrt und geändert, der aus einem anderen Versuch stammt, etwa einen Kornanteil aus der Sieb- und Schlämmanalyse, bleibt dieser Versuch unverändert. Der neue Wert steht im KA5-Versuch.

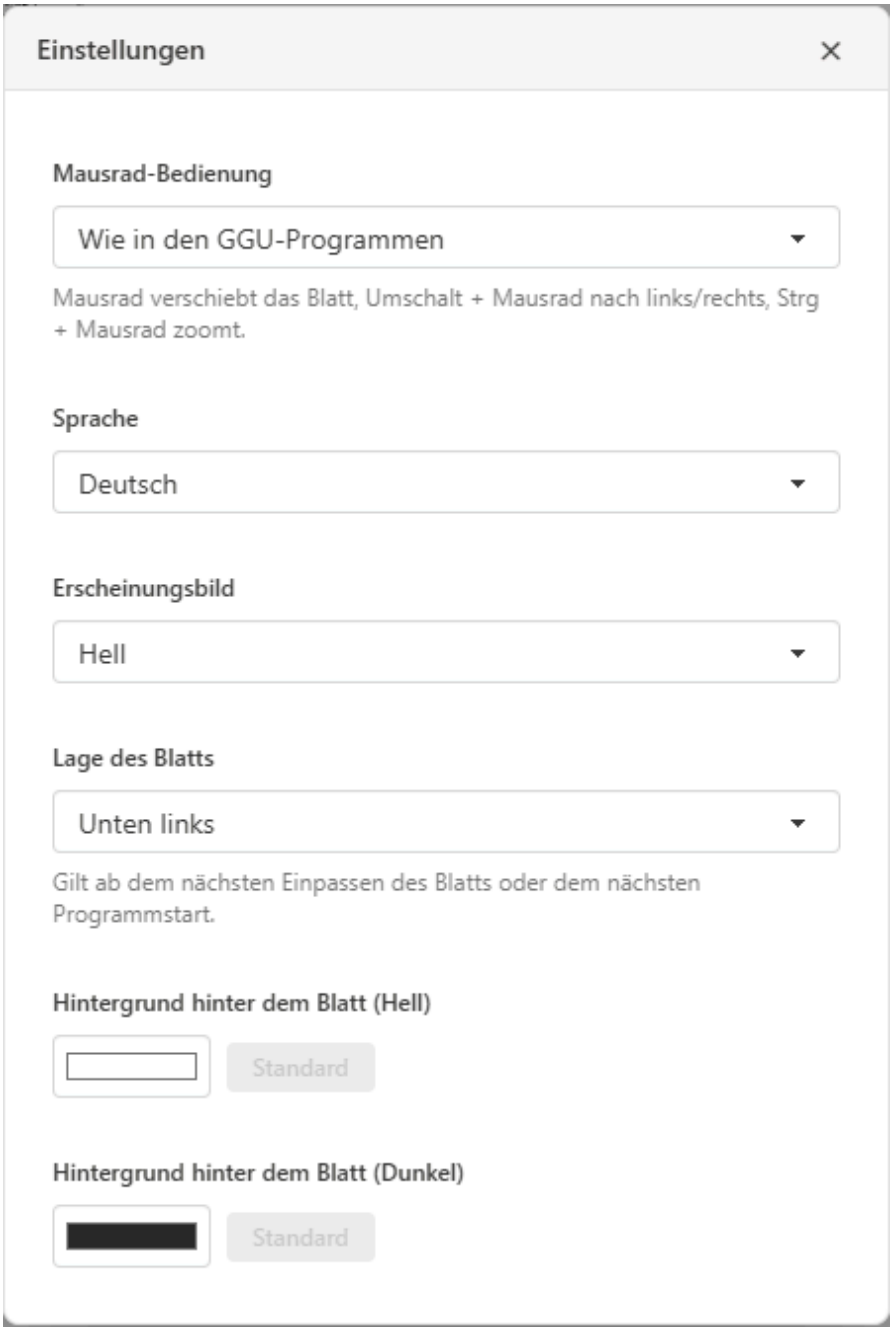
9.2.2 Was nicht zurückgeht

- Proben, die nur in GGU-FIELDCAPACITY angelegt oder dupliziert wurden.
- Ergebnisse, die sich nicht berechnen ließen. Die Probe wird trotzdem übergeben, und eine Meldung nennt sie. Ein älteres Ergebnis aus einer früheren Rückgabe bleibt in GGU-CONNECT stehen und passt dann womöglich nicht mehr zu den Eingaben; entfernen Sie es dort.
- Geleerte Eingaben. Ihr bisheriger Wert bleibt in GGU-CONNECT stehen und wird beim nächsten Übernehmen wieder gelesen; eine Meldung weist darauf hin.

Achtung: Ändert jemand die Stammdaten oder den KA5-Versuch in GGU-CONNECT, nachdem Sie die Proben übernommen haben, überschreibt die Rückgabe diese Änderung. Übernehmen Sie die Proben in diesem Fall neu.

10 GGU-FIELDCAPACITY: Programmeinstellungen

Menü **Bearbeiten / Einstellungen**.



Anders als die übrigen Dialoge hat dieser keine Schaltfläche **OK**: Jede Änderung gilt sofort. Die Einstellungen gelten für Ihre Installation, nicht für ein Projekt; sie werden nicht in der Projektdatei gespeichert.

10.1 Mausrad-Bedienung

Auswahl	Wirkung
Wie in den GGU-Programmen (Voreinstellung)	Mausrad verschiebt das Blatt nach oben und unten, Umschalt + Mausrad nach links und rechts, Strg + Mausrad vergrößert und verkleinert.
Modern (Touchpad-freundlich)	Mausrad vergrößert und verkleinert. Auf dem Touchpad verschieben zwei Finger das Blatt, Aufziehen und Zusammenziehen zoomt.

10.2 Sprache

Systemeinstellung (Voreinstellung) übernimmt die Sprache von Windows, sofern es Deutsch oder Englisch ist, sonst Deutsch. Mit **Deutsch** oder **Englisch** legen Sie die Sprache fest. Die Oberfläche und das Auswertungsblatt wechseln sofort.

10.3 Erscheinungsbild

Die Einstellung **Erscheinungsbild** legt fest, ob das Programm hell oder dunkel dargestellt wird:

Auswahl	Wirkung
Systemeinstellung	Das Programm folgt dem Farbmodus von Windows. Stellen Sie Windows während der Arbeit um, wechselt das Programm sofort mit. Das ist die Voreinstellung.
Hell	Immer helle Darstellung, unabhängig von Windows.
Dunkel	Immer dunkle Darstellung, unabhängig von Windows.

Den Farbmodus von Windows stellen Sie unter **Einstellungen / Personalisierung / Farben** bei **Modus auswählen** ein.

Im dunklen Erscheinungsbild werden auch Menüs, Dialoge und die Zeichenfläche dunkel dargestellt, das Blatt auf dem Bildschirm eingeschlossen. Das schont die Augen bei wenig Umgebungslicht. **Exportierte PDF-Dateien sind davon nicht betroffen:** Sie werden immer hell erzeugt, schwarz auf weiß, so wie sie in einem Bericht erscheinen sollen.

Das Erscheinungsbild ist eine Einstellung Ihrer Installation. Es wird nicht in Projektdateien gespeichert; eine Datei, die Sie an Kollegen weitergeben, öffnet sich bei ihnen in deren eigenem Erscheinungsbild.

10.4 Lage des Blatts

Legt fest, wo das Blatt nach dem Einpassen im Fenster liegt:

- **Unten links** (Voreinstellung), wie in den übrigen GGU-Programmen,
- **Zentriert**.

Eine Änderung verschiebt das Blatt nicht sofort. Sie gilt ab dem nächsten **Ansicht / Blatt einpassen** (Pos1 oder F9), ab **Ansicht / Originalgröße (100 %)**, ab einem Doppelklick neben das Blatt oder ab dem nächsten Programmstart.

10.5 Hintergrund hinter dem Blatt

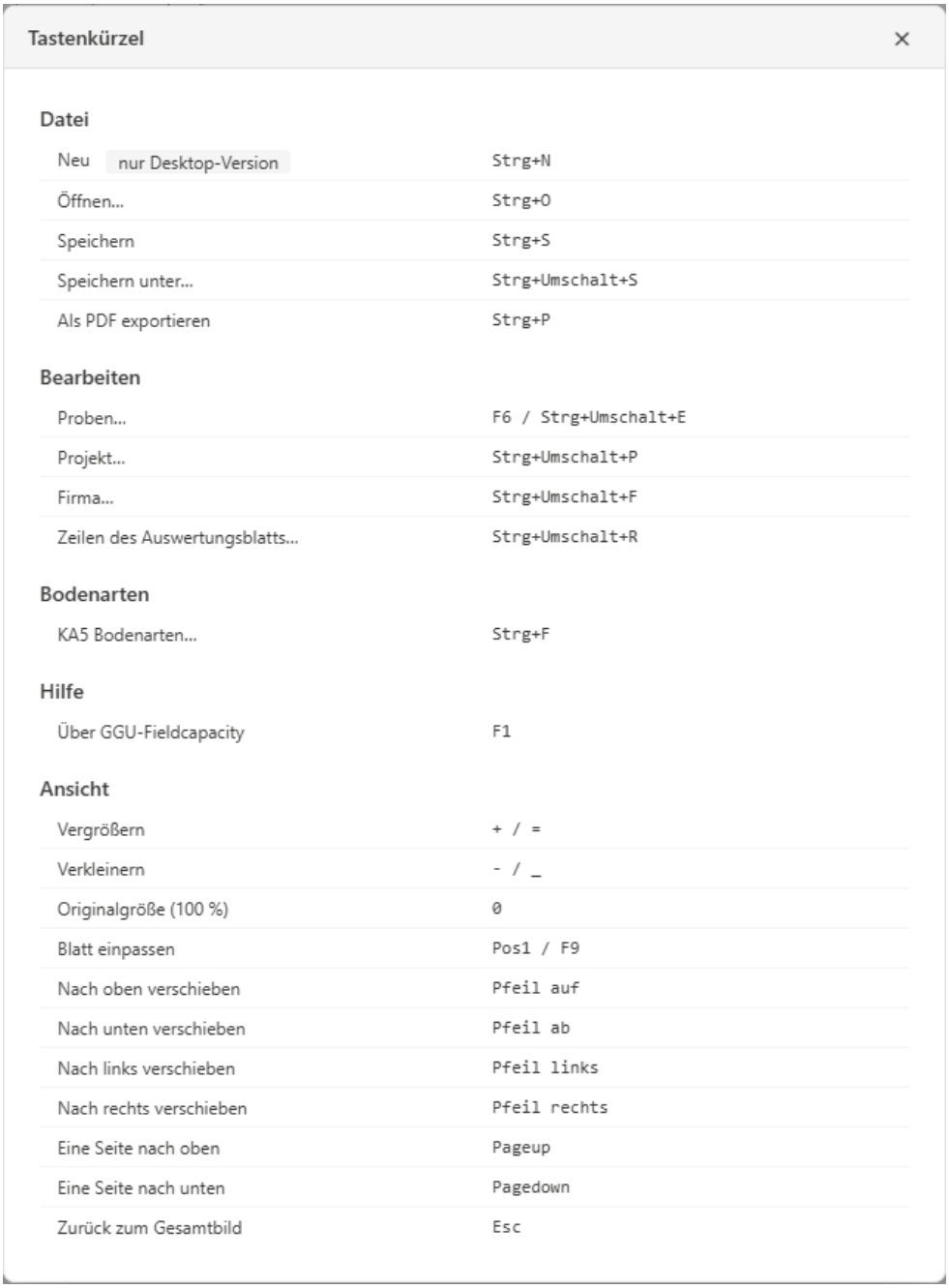
Die Fläche um das Blatt herum hat je Erscheinungsbild eine eigene Farbe:

- **Hintergrund hinter dem Blatt (Hell)**: Voreinstellung Weiß.
- **Hintergrund hinter dem Blatt (Dunkel)**: Voreinstellung ist die Hintergrundfarbe des dunklen Erscheinungsbilds.

Ein Klick auf das Farbfeld öffnet die Farbauswahl. **Standard** stellt die Voreinstellung wieder her.

11 GGU-FIELDCAPACITY: Tastenkürzel

Die aktuelle Liste zeigt das Programm selbst unter **Hilfe / Tastenkürzel**.



Befehl	Taste
Datei / Neu	Strg+N
Datei / Öffnen	Strg+O
Datei / Speichern	Strg+S

Befehl	Taste
Datei / Speichern unter	Strg+Umschalt+S
Datei / Als PDF exportieren	Strg+P
Bearbeiten / Proben	F6 oder Strg+Umschalt+E
Bearbeiten / Projekt	Strg+Umschalt+P
Bearbeiten / Firma	Strg+Umschalt+F
Bearbeiten / Zeilen des Auswertungsblatts	Strg+Umschalt+R
Bodenarten / KA5 Bodenarten	Strg+F
Hilfe / Über GGU-Fieldcapacity	F1
Ansicht / Vergrößern	+ oder =
Ansicht / Verkleinern	- oder _
Ansicht / Originalgröße (100 %)	0
Ansicht / Blatt einpassen	Pos1 oder F9
Blatt verschieben	Pfeiltasten
Eine Seite nach oben oder unten	Bild auf, Bild ab
Zurück zum Gesamtbild	Esc

Die Tasten der Ansicht wirken, solange der Mauszeiger über der Zeichenfläche steht. Bild auf, Bild ab und Esc gibt es nur in der Mausrad-Bedienung „Wie in den GGU-Programmen" (siehe Programmeinstellungen). Die Menüs öffnen Sie zusätzlich mit **Alt** und dem unterstrichenen Buchstaben, zum Beispiel **Alt+D** für **Datei**.