

## System LISL (Deutsche | German Original Version)

Das „Landwirtschaftliche Informationssystem Landtechnik (LISL)“ wurde im DFG-Sonderforschungsbereich 141 „Produktionstechniken Rinderhaltung“ zwischen 1974 und 1986 entwickelt.

Basis des Systems sind deterministische Simulationen, in welchen vorgegebene Standards in Abhängigkeit von statistisch abgesicherten Einflussgrößen über mehrere Ebenen additiv verknüpft werden. Vielfältige Ausgabemöglichkeiten ermöglichen gezielte Ergebnisdarstellungen für die jeweils gewünschte Aggregationsebene.

Während der Dauer des Sonderforschungsbereiches wurden Teilsysteme für die Arbeitszeitkalkulation in der Innenwirtschaft (KALINN), die Baukostenermittlung (KALBAU) die Kostenermittlung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte (KALKOS) und für die Nutzung von Biogasanlagen (KALBIO) entwickelt.

In Fortsetzung erfolgten schon während des Sonderforschungsbereiches und auch später Erweiterungen und Fortschreibungen durch Arbeitszeitermittlungen für die Sauenhaltung (KALSAU).

Zudem erfolgte die Integration der Arbeitszeitdaten für die Innenwirtschaft und schwerpunktmäßig für Feldarbeiten (KALSAU) aus der Zusammenarbeit mit der „Eidgenössischen Forschungsanstalt in Tänikon FAT“ (Schweiz). LISL wurde über lange Jahre an beiden Standorten genutzt und gepflegt.

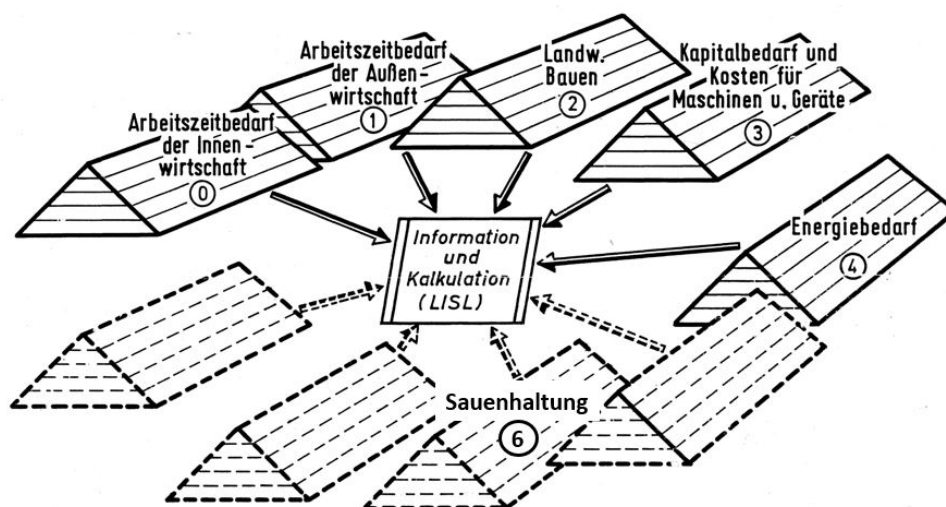
The "Agricultural Information System for Agricultural Engineering (LISL)" was developed between 1974 and 1986 in the DFG Collaborative Research Center 141 "Production Techniques for Cattle Farming".

The system is based on deterministic simulations, in which given standards are additively linked over several levels depending on statistically secured influencing variables. A variety of output options allow the presentation of results at the desired level of aggregation.

During the duration of the Collaborative Research Center, subsystems for the calculation of working hours in indoor livestock management (KALINN), the calculation of construction costs (KALBAU), the calculation of costs of agricultural machines and equipment (KALKOS) and for the use of biogas plants (KALBIO) were developed.

In continuation already during the Collaborative Research Center and also later, extensions and updates were carried out by working time calculations for sow keeping (KALSAU).

In addition, the integration of working time data for indoor livestock management and mainly for field work (KALSAU) from the cooperation with the "Eidgenössische Forschungsanstalt in Tänikon FAT" (Switzerland) was carried out. LISL was used and maintained at both locations for many years.



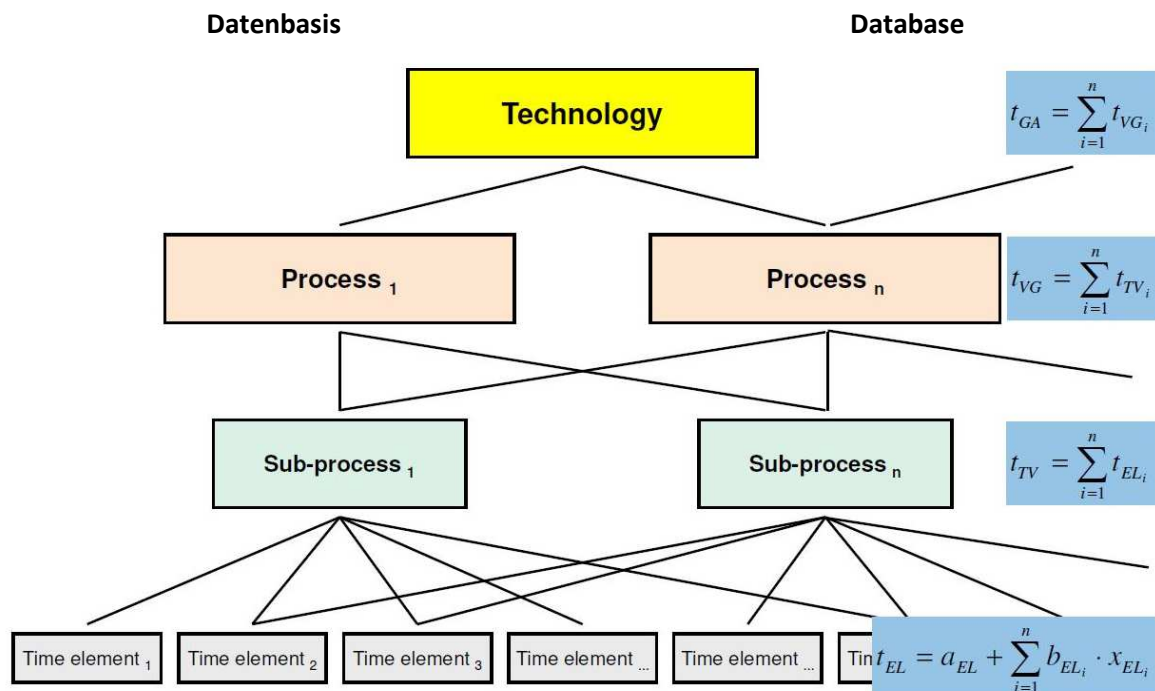
Teilsysteme in LISL | System LISL with calculation areas

Während alle aufgezeigten Teilbereiche auf dem FORTRAN-Programm KALDOK mit Datendateien und den dazugehörigen Datenindexdateien beruhen, wurde eine zusätzliche eigenständige Simulation des Arbeitszeitbedarfs für Feldarbeiten (ZEFA) erstellt (siehe unten).

Alle Teilbereiche des Systems wurden bis heute in Anpassung an die fortentwickelten MS-Betriebssysteme bis hin zu Windows-10 gepflegt und angepasst. Aufgrund fehlender Datenfortschreibungen wurde dabei jedoch die Bereiche KALBAU und KALKOS aus LISL entfernt.

While all of the subareas shown are based on the FORTRAN program KALDOK with data files and the corresponding data index files, an additional independent simulation of the working time requirement for field work (ZEFA) was created (see below).

All parts of the system have been maintained and adapted up to the present day in accordance with the further developed MS operating systems up to Windows 10. Due to missing data updates, the areas KALBAU and KALKOS were removed from LISL.



Dokumentstruktur zur additiven Verknüpfung der Basiselemente über zwei Ebenen zu Gesamtergebnissen | Data structure adding time elements to sub-processes and processes

In den verfügbaren Systemen beruht die Kalkulation auf Arbeitszeitelementen aus Zeitstudien und aus dem System vorbestimmter Zeiten MTM in der Basisebene. Als Standards sind sie in sog. Dokumenten nach einheitlichem Schema in bis zu 10 Abschnitten mit exakt 80 Spalten und maximal 100 Zeilen eingeordnet. Es enthält:

Abschnitt 1: Überschrift, Dokumentstrukturdaten, Gültigkeit mit Anfang und Ende, Erstellung und Änderungen mit Zeit und Autor(en).

Abschnitt 2: Arbeitsablaufbeschreibung mit besonderen Hinweisen.

Abschnitt 3: Einflussgrößen mit Voreinstellwert (Mittelwert aus den Zeitstudien), Dimension, Identifikation zu iterierbarer Hauptvariablen.

In the available systems the calculation is based on working time elements from time studies and from the system of predetermined times MTM in the base level. As standards they are arranged in so-called documents according to a uniform scheme in up to 10 sections with exactly 80 columns and a maximum of 100 lines. It contains:

Section 1: heading, document structure data, validity with start and end, creation and changes with time and author(s).

Section 2: Workflow description with special notes.

Section 3: Influencing variables with preset value (mean value from the time studies), dimension, identification to iterable main variables.

Abschnitt 4: Frei für Erweiterung.

Abschnitt 5: Datenerfassungsschema für die Einflussgrößen in den Standards-Arbeitszeitelementen (Ebene 6: 100000-100999).

Abschnitt 6: Standards-Arbeitszeitelemente (Ebene 6: 100000-100999) mit statischen Kenngrößen als Mittelwert oder Funktion. Spezifizierte Arbeitszeitelemente (Ebene 5: 10000-19999) mit spezifischen Elementtexten und Verweis auf die Arbeitszeit-Standardelemente.

Arbeitszeitmodelle mit erforderlichen Hilfsvariablen und den erforderlichen Untermodellen/Arbeitszeitelementen für Teilvorgänge (Ebene 4: 1000-9999), Vorgänge (Ebene 3: 100-999) und Gesamtarbeiten (Ebene 2: 10-99).

Abschnitt 7: Arbeitsbelastungsdaten nach HETTINGER & SPITZER in den Standards-Arbeitszeitelementen (Ebene 6: 100000-100999).

Abschnitt 8: Frei für Erweiterung.

Abschnitt 9: Frei für Erweiterung.

Section 4: Free for expansion.

Section 5: Data acquisition scheme for the influencing variables in the standard working time elements (Level 6: 100000-100999).

Section 6: Standard working time elements (Level 6: 100000-100999) with static parameters as mean values or functions.

Specified work time elements (level 5: 10000-19999) with specific element texts and reference to the standard work time elements.

Working time models with required auxiliary variables and the required sub-models/working time elements for sub-processes (level 4: 1000-9999), processes (level 3: 100-999) and total work (level 2: 10-99).

Section 7: Work load data according to HETTINGER & SPITZER in the standard work time elements (Level 6: 100000-100999).

Section 8: Free for expansion.

Section 9: Free for expansion.

### Kalkulationsform

Die Kalkulation erfolgt durch das FORTRAN-IV Programm KALDOK (Kalkulation mit Dokumenten). Weil ursprünglich für den Lochkarteneinsatz konzipiert sind durch die Weiterentwicklung in der vorliegenden Version drei unterschiedliche Nutzungsformen realisiert, welche über die 4 ersten Buchstaben genutzt werden:

**PARM** Eingabe aus Datei, Definition der Dateistruktur in den Anwendungshinweisen.

**DIAL** Eingabe im Dialog als Standardnutzungsform

Unterschiedliche Ergebnisausgaben und Ergebnisprotokolle können erstellt werden.

### Ergebnisdarstellung

Unabhängig von der Eingabeform können folgende Ergebnisprotokolle erstellt werden. Diese sind an die Kalkulationsebenen EL=Elemente, TV=Teilvorgang, VG=Vorgang und GA=Gesamt angelehnt. Sie enthalten die Ausgaben in 5 unterschiedlichen Formen:  
Protokollform 1: Alle additiv verknüpften Elemente.

### Form of calculation

The calculation is performed by the FORTRAN-IV program KALDOK (calculation with documents). Since the program was originally designed for punch card use, the further development of the present version has resulted in three different ways of use, which are used via the first four letters:

**PARM** Input from file, definition of the file structure in the application notes.

**DIAL** Input in dialog as standard usage.

Different result outputs and result protocols can be created.

### Presentation of results

Regardless of the input form the following protocols can be created. These are based on the calculation levels EL=elements, TV=partial operation, VG=operation and GA=total. They contain the outputs in 5 different forms:  
Protocol form 1: All additively linked elements.  
Protocol form 2: The additively linked elements by level TV.

Protokollform 2: Die additiv verknüpften Elemente nach Ebene TV.

Protokollform 3: Die additiv verknüpften Elemente nach Ebene VG.

Protokollform 4: Die additiv verknüpften Elemente nach Ebene GA.

Protokollform 5: Nur das Gesamtergebnis.

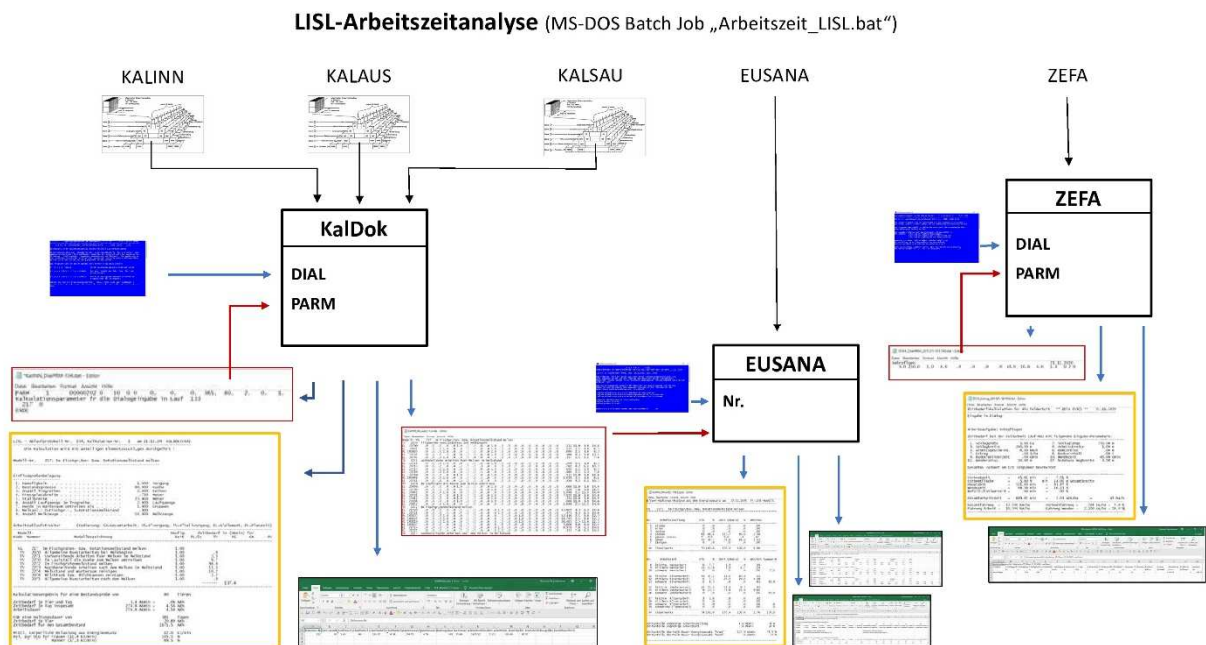
Im Programm KALDOK enthaltene Testroutinen können nur über die PARM und die PADI Kalkulationsformen genutzt werden und ermöglichen mit diesen die Gesamtdokumentation aller im Programm durchgeführten Aktivitäten!

Protocol form 3: The additively linked elements by level VG.

Protocol form 4: The additively linked elements by level GA.

Protocol form 5: Only the overall result

Test routines contained in the program KALDOK can only be used via the PARM and PADI calculation forms. With these, the complete documentation of all activities performed in the program is possible!



DOS Batch-Job mit Ein- und Ausgabe | DOS Batch-Job with Input and Output

### Ergebnisausgabe

Generell werden 3 ASCII- Ausgabedateien erstellt. Im Bereich KALINN und KALSAU wird zusätzlich die Energieumsatzdatei im ASCII-Format hinzugefügt. Die Benennung dieser Dateien erfolgt mit

*Kalkulationsbereich\_Ausgabotyp-Kalkulationsnummer.Dateityp*

Beispielhaft an Ergebnissen für KALINN und Kalkulation Nr. 111 sind dies:

KALINN\_DialPARM-111.dat Enthält die Daten für die Eingabe im PARM-Format. Damit kann z.B. die jeweilige Kalkulation wiederholt oder über entsprechende Änderungen einfach angepasst werden, ohne die gesamten Eingaben im Dialog vornehmen zu müssen.

### Output of results

In general, 3 ASCII output files are created. In the area KALINN the energy conversion file in ASCII format is added additionally. These files are named with

*Calculation\_area\_output-type-calculation\_number.file\_type*

Exemplary results for KALINN and calculation no. 111 are these:

KALINN\_DialPARM-111.dat Contains the data for input in PARM-format. This allows, for example, the respective calculation to be repeated or simply adapted by making appropriate changes without having to make all the entries in the dialog.

KALINN\_Listing-111.txt Das Ergebnisprotokoll mit 132 Spalten abhängig von der gewünschten Inhaltsform.

KALINN\_Results-111.csv Die Gesamtergebnisse im csv-Format für EXCEL-basierte Weiterverarbeitungen.

KALINN\_WLoadEC-111.dat Alle Daten zur Analyse der Arbeitsbelastung und der Arbeitsbeanspruchung zur Eingabe in das Auswertungsprogramm EUSANA (EnergieUmsatzAnalyse).

KALINN\_Listing-111.txt The result protocol with 132 columns depending on the desired content form.

KALINN\_Results-111.csv The overall results in csv format for EXCEL-based further processing.

KALINN\_WLoadEC-111.dat All data for the analysis of the workload and work stress for input into the evaluation program EUSANA (EnergieUmsatzAnalyse).

### **Arbeitsbelastungs- und Beanspruchungsanalyse (nur für KALINN und KALSAU)**

Mit diesem Programm werden die Energie-Umsatzdaten der am jeweiligen Model beteiligten Arbeitselemente aufbereitet und analysiert. Das Programm kann direkt im Anschluss an die Modellkalkulation gestartet oder aber auch spezifisch aufgerufen werden.

Im Programmablauf wird für jedes beteiligtes Arbeitselement eine Datenzeile mit den Energieumsatzwerten und den Körperpositionen erstellt. Daraus wird dann eine tabellarische Zusammenstellung für die Arbeitsstellung und die Arbeitsart mit Häufigkeit und Zeitanteil in absoluten und relativen Werten berechnet. Die Ergebnisse fließen in drei Ausgabedateien, wiederum aufgezeigt an Kalkulation Nr. 111, ein:

KALINN\_WloadEC-111\_Erg.txt Enthält die Ergebnisse der Analyse in tabellarischer Form mit einer zusammenfassenden Bewertung am unteren Ende.

KALINN\_WloadEC-134\_EUS.csv Dient der Erstellung eines Energieumsatzprofils in EXCEL mit allen dazu erforderlichen Daten in DE und in EN.

KALINN\_WloadEC-134\_KPA.csv Dient der Erstellung eines Profils für Körperposition und Arbeitsart in EXCEL mit allen dazu erforderlichen Daten in DE und in EN.

### **Zeitbedarfskalkulation für Feldarbeiten (ZEFA)**

Während die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für Feldarbeiten in KALSAU auf der additiven Verknüpfung von Arbeitselementen beruht wird im Programm ZEFA der Arbeitszeitbedarf entsprechend der Bearbeitungsform des Feldes ablaufgetreu für Fahrt simuliert. Damit können sehr viel aussagefähigere Kennzahlen erstellt werden, wenngleich im Programm nur die

### **Work load and stress analysis (only for KALINN and KALSAU)**

This program is used to prepare and analyze the energy-consumption data of the working elements involved in the respective model. The program can be started directly after the model calculation or can be called up specifically.

In the program run, a data line with the energy consumption values and the body positions is created for each working element involved. From this a tabular summary is then calculated for the working position and the type of work with frequency and time share in absolute and relative values. The results are presented in three output files, again shown at calculation no. 111:

KALINN\_WloadEC-111\_Erg.txt Contains the results of the analysis in tabular form with a summary evaluation at the bottom.

KALINN\_WloadEC-134\_EUS.csv Used to create an energy consumption profile in EXCEL with all necessary data in DE and EN.

KALINN\_WloadEC-134\_KPA.csv Used to create a profile for body position and type of work in EXCEL with all necessary data in DE and EN.

### **Time requirement calculation for field work (ZEFA)**

While the determination of the working time requirement for field work in KALSAU is based on the additive linking of working elements, the working time requirement in the ZEFA program is simulated run by run according to the processing form of the field. Thus, much more meaningful key figures can be created, even though the program only analyzes the pure work flow in the

reine Arbeitsablauf am Feld ohne jegliche Rüst- und Wegezeiten analysiert wird. Genannt seien hier:

1. Die differenzierte Betrachtung von Vorbeet und Hauptbeet (mit und ohne Vorbeet, unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeiten).
2. Die Berücksichtigung von Restarbeitsbreiten durch schneller Arbeitsgeschwindigkeit (z.B. Mähdrusch) oder langsamere Arbeitsgeschwindigkeit (z.B. Pflügen).
3. Die Ermittlung von Arbeitszeit und Wendezeit.
4. Die Ermittlung der Bearbeitungs-Weglängen getrennt nach Vorbeet und Hauptbeet.
5. Die erforderlichen Abfuhrweglängen für erforderliche Versorgungs- und Entsorgungstätigkeiten bei fliegender Übergabe/Übernahme der nach Aufwand und Ertrag und Bunkerinhalt berechneten Einzelfahrten.

Als Eingabewerte sind erforderlich:

1. Die Bezeichnung der Arbeitsaufgabe
2. Schlaggröße [ha]
3. Schlaglänge [m] (daraus wird die sich ergebende Schlagbreite errechnet)
4. Arbeitsbreite [m]
5. Arbeitsgeschwindigkeit [km/h]
6. Beetbreite [m]
7. Ertrag [t/ha]
8. Bunkerinhalt [t]
9. Bunkerentleerzeit [cmin]
10. Wendezeit [cmin]
11. Wenderadius [m]
12. Nutzbare Wegbreite am Feldende für Wendungen [m]
13. Restarbeitsgeschwindigkeit [Faktor zu kleiner, gleich, größer]
14. Vorbeet-Bearbeitungsform [nicht bearbeitet, kein Vorbeet, v=Hauptbeet, v=1/3 Hauptbeet, nur 1. Fahrt v=1/3 Hauptbeet]
15. Bearbeitungsform [Rund-Um, Auf-Ab, Beet]

Auch in diesem Programm ist basierend auf der Entwicklung für den Lochkarteneinsatz die Eingabe sowohl im Dialog, wie auch über Parameterdateien möglich. Für jede Kalkulation werden dabei drei Ausgabedateien in der Benennung

*Programmname\_Ausgabeform\_KalkulationsTag-Uhrzeit.Dateityp*

erstellt:

field without any setup and travel times. To be mentioned here:

1. the differentiated consideration of headland and main field (with and without headland, different working speeds).
2. the consideration of residual working widths by faster working speed (e.g. combine harvester) or slower working speed (e.g. ploughing).
3. the determination of working time and turning time.
4. determination of the processing path lengths separately for headland and main field.
5. the required distances for the necessary supply and disposal activities in case of on-the-fly delivery/acceptance of the individual runs calculated according to expenditure and yield and bunker contents.

As input values are required:

1. the name of the work task
2. plot size [ha]
3. length of field [m] (from this the resulting lay width is calculated)
4. working width [m]
5. working speed [km/h]
6. bed width [m]
7. yield [t/ha]
8. bunker capacity [t]
9. hopper emptying time [cmin]
10. turning time [cmin]
11. turning radius [m]
12. usable road width at end of field for turns [m]
13. remaining working speed [factor lower, equal, higher].
14. headland processing form [not processed, no headland, v=main field, v=1/3 main field, only 1st movement v=1/3 main field]
15. type of machining [all around, up and down, bed].

Based on the development for the punch card application, the input in this program is also possible both in dialog and via parameter files. For each calculation three output files are generated in the naming

*Program Name\_Output\_Form\_CalculationDay-Time.File Type*

created:

ZEFA\_DialPRM\_201121-161150.dat Contains all input files for program use via an input file (very

ZEFA\_DialPRM\_201121-161150.dat Enthält alle Eingabedateien für die Programmnutzung über eine Eingabedatei (sehr gut geeignet, wenn darin z.B. eine iterative Kalkulation durchgeführt werden soll).

ZEFA\_Listing\_201121-161150.txt Enthält die Kalkulationsergebnisse, wobei die jeweiligen Eingabewerte vorangestellt sind.

ZEFA\_Results\_201121-161150.csv Dient der Weiterverarbeitung z.B. in EXCEL, um daraus grafische Darstellungen abzuleiten.

suitable if, for example, an iterative calculation is to be performed in it).

ZEFA\_Listing\_201121-161150.txt Contains the calculation results, preceded by the respective input values.

ZEFA\_Results\_201121-161150.csv Serves for further processing, e.g. in EXCEL, in order to derive graphic representations.

### **General information**

Das vorliegende Programm- und Datenpaket ist uneingeschränkt von Jedermann nutzbar, sofern die Quellen nach wissenschaftlichen Kriterien genannt werden.

Änderungen an den Programmen sind möglich und sollten dem Autor mitgeteilt werden.

Hilfestellungen für erforderliche Programmanpassungen können auf Anfrage und in entsprechender Abmachung vom Autor gewährleistet werden.

Das vorliegende System ist in deutscher Sprache abgefasst.

Für die englische Nutzung wurden das Programm und die Modelle für die Melkarbeiten übersetzt und können unter LISL-CalDoc genutzt werden.

Das System wurde ohne Fehler unter Win10, Win7, WinXP und Win2000 mit CountryCode 850 getestet.

The present program and data package can be used by everyone without restrictions, as long as the sources are cited according to scientific criteria.

Changes to the programs are possible and should be reported to the author.

Assistance for necessary program adaptations can be provided by the author on request and in corresponding agreement.

The present system is written in German language.

For English use the program and the models for milking have been translated and can be used under LISL-CalDoc.

The system was tested without errors under Win10, Win7, WinXP and Win2000 with CountryCode 850.

Kontakt zum Autor: [Hermann@Auernhammer.de](mailto:Hermann@Auernhammer.de)

Contact to author: [Hermann@Auernhammer.de](mailto:Hermann@Auernhammer.de)