

Kuratorium für Waldarbeit
und Forsttechnik e.V.

Pflichtenheft

***automatisierte
Rohholzvermessung durch
Kranvollernter***

Stand: 01.10.1999

Spremlberger Straße 1
64819 Groß-Umstadt

Tel.: 06078/785-16
Fax: 06078/785-39
email: hauck@kwf-online.de
<http://www.kwf-online.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Vermessungs- und Steuersysteme	2
1.1	Allgemeine Beschreibung der Systeme.....	2
1.2	Allgemeine Anforderungen an mobile Vermessungsanlagen	3
1.3	Dokumentation der Vermessungsanlagen	3
2	Datenerfassung	4
2.1	Erfassung der Primärdaten.....	4
2.1.1	Längenmessung.....	4
2.1.2	Durchmessermessung.....	4
2.1.3	Stückzahlermittlung	4
2.1.4	Fehlergrenzen	5
2.1.5	Datenspeicherung	6
3	Datenberechnung	7
3.1	Längenberechnung	7
3.2	Durchmesserberechnung	7
3.3	Volumenberechnung	8
3.4	Sortierung	8
4	Datenverarbeitungssystem	9
4.1	Einleitung.....	9
4.2	Anforderungen an die Meßdaten und die Datenkommunikation	9
4.2.1	Hardware.....	9
4.2.2	Dateistruktur.....	10
4.2.3	Protokollausdrucke.....	12
5	Kalibrierung und Kontrolle	15
5.1	Begriffsbestimmung.....	15
5.2	Gründe für Kontrolle und Kalibrierung.....	15
5.3	Ausrüstung	16
5.3.1	Längenmessung.....	16
5.3.2	Durchmessermessung.....	16
5.3.3	Vermessungssystem	17

5.4	Anlaß und Häufigkeit von Kontrolle und Kalibrierung	18
5.4.1	Regelmäßige Kontrollmessungen	18
5.4.2	Situationsabhängige Kontrollmessungen	18
5.4.3	Kalibrierungen.....	18
5.5	Ablauf.....	18
5.6	Dokumentation.....	19

Anlage 1.....	Musterdatensatz
Anlage 2.....	Musterausdrucke
Anlage 3.....	Kontrolle und Kalibrierung
Anlage 4.....	Schlüsseltabellen
Anlage 5.....	Baumartenliste

Vorwort

Mit diesem Pflichtenheft wird ein Standard für Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern vorgelegt, das den aktuellen Stand der Überlegungen und Abstimmungen des KWF wiedergibt. Zielsetzung ist es, die maschinentechnischen Voraussetzungen und die Benutzerhinweise für den erfolgreichen Einsatz dieser Holzertesysteme, wie sie unter den besonderen Bedingungen der deutschen Forstwirtschaft gegeben sind, darzustellen und zu vereinheitlichen.

Das Pflichtenheft soll somit folgende Funktionen erfüllen:

1. Beschreibung von Erfassung, Verarbeitung und Übertragung der Vermessungsdaten,
2. Benutzerhinweise für Kalibrierung und Kontrolle,
3. Orientierungshilfe für Hersteller und Vertreiber von Kranvollerntern
4. Entscheidungshilfe beim Kauf und Einsatz der Systeme.

Eine Analogie zum "Anforderungskatalog für die Werksvermessung von Stammholz" ist, soweit möglich und sinnvoll, beabsichtigt. Darüber hinaus sind die skandinavischen Anforderungen an die Datenerfassung, -verarbeitung und -übertragung (Standard for Forest Data and Communication - StanForD) sowie länderspezifische Vorarbeiten und Regelungen, insbesondere das Pflichtenheft "Automatisierung der Holzaufnahme von Harvesterholz" des Niedersächsischen Forstplanungsamtes Wolfenbüttel, berücksichtigt.

Das Pflichtenheft wurde allen interessierten forstlichen Stellen vorgelegt und weitestmöglich mit ihnen abgestimmt. Damit sind auf der Forstseite alle Voraussetzungen erfüllt, um die Daten zu nutzen und den Datenfluß optimal zu organisieren. Darüber hinaus sind aber auch die Voraussetzungen gegeben, um mit allen Markpartnern das in der Harvestervermessung liegende Rationalisierungspotential gemeinsam zu erschließen. In diesem Sinne möge das Pflichtenheft Anstoß und Grundlage für weitergehende Absprachen und Abstimmungen sein.

Dieses Pflichtenheft ist Ergebnis einer Projektarbeit im KWF. Den beiden Bearbeitern, Herrn Bernhard Hauck und Herrn Dr. Hans-Ulrich Dietz, sei für ihre Mühe, Beharrlichkeit und Initiative herzlich Dank gesagt. Gedankt sei auch den Vielen, die durch ihr Mittun, ihre Stellungnahmen und Diskussionsbeiträge zum erreichten Stand beigetragen haben. Dank gilt gleichfalls den Firmen, die die Empfehlungen des Pflichtenheftes bereitwillig aufgegriffen haben.

Hannover im September 1999

Gerd Janssen
KWF-Vorsitzender

1 VERMESSUNGS- UND STEUERSYSTEME

1.1 Allgemeine Beschreibung der Systeme

Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern ermitteln während der Holzernte und -aufbereitung im Kranvollernteraggregat Länge und Durchmesser von Stämmen oder Stammabschnitten. Mit diesen Meßwerten können dann Volumenberechnungen und Holzsortierungen durchgeführt werden.

Die Vermessungs- und Steuersysteme von derzeit auf dem Markt befindlichen Kranvollerntern bestehen i.d.R. aus folgenden Bauteilen:

Längenabnahme mechanisch durch vorgespanntes Längenmeßrad. Ein induktiver Impulsgeber gibt die Impulsanzahl an einen Mikroprozessor weiter, der die Umrechnung von Impulsanzahl in Längeneinheiten vornimmt. Hierbei ist auch eine Richtungserkennung möglich.

Durchmesserabnahme mechanisch/hydraulisch an den vorderen Entastungsmessern oder an den Vorschubwalzen durch ein oder mehrere Präzisionspotentiometer.

Mikroprozessorgestützte Steuer- und Ablängeeinheit für Aggregatsteuerung und Aushaltung nach programmierbaren Längen, Zopfdurchmessern und Sorten sowie zur Volumenberechnung und Wertoptimierung.

Speichereinheit zur Datenspeicherung, -ausgabe, -weiterverarbeitung und -übermittlung.

Die Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern bestehen damit grundsätzlich aus mechanisch bzw. mechanisch/hydraulischen Komponenten zur Datenerfassung und elektronischen Komponenten zur Verarbeitung der Meßdaten, sowie zur Datenspeicherung, -ausgabe und -übertragung.

Neuere Systeme basieren auf einer PC-kompatiblen oder originären PC-Technologie. Dies bedeutet, daß die Systeme aus einem mikroprozessorgestützten Meß- und Steuersystem zur Erfassung, Berechnung, Speicherung der Primärdaten (Länge, Durchmesser, Sektionsvolumina) sowie zur Ablängekontrolle und Steuerung der Säge und einem Auswerte-PC zur Verarbeitung und Verwaltung der Primärdaten sowie zur Sägesteuerung für Optimierungsfunktionen bestehen.

Die PC-Technologie implementiert einen hohen Umfang an verfügbarer Standardsoftware für vielfältige Vermessungsfunktionen sowie die leichte Nachrüstbarkeit bzw. Programmierung bestimmter Vermessungsanforderungen (z.B.: Sortenoptimierung, Aushaltung nach Prioritätenliste, HKS-konforme Datenaufbereitung).

1.2 Allgemeine Anforderungen an mobile Vermessungsanlagen

Kranvollernter liefern bei der Holzernte und -aufarbeitung in einem integrierten Verfahren Informationen zu Länge und Durchmesser der aufgearbeiteten Stücke. Damit ergeben sich Möglichkeiten für ein zeitnahes und rationelles Vermessungsverfahren. Um die dafür notwendige allgemeine Akzeptanz zu schaffen, müssen alle Zweifel an der Zuverlässigkeit des Systems ausgeräumt und Manipulationsmöglichkeiten beseitigt werden.

Die Vermessungssysteme müssen jederzeit eine einfache und effektive Kalibrierung zulassen, um das Vermessungssystem mit der gewünschten Genauigkeit an die vorhandenen Gegebenheiten anzupassen.

Die Vermessungssysteme sollten modular aufgebaut sein, um eine rasche und kostengünstige Anpassung an zukünftige Gegebenheiten (Verkaufsbedingungen, Sortimentsstruktur, etc.) zu ermöglichen.

Die in diesem Pflichtenheft festgelegten Anforderungen verstehen sich als Mindestanforderungen.

1.3 Dokumentation der Vermessungsanlagen

Die Dokumentation der Vermessungsanlage muß

- vollständig
- übersichtlich
- für das Bedienpersonal verständlich (deutschsprachig)

sein. Sind ergebniswirksame Berechnungsparameter wahlweise voreinstellbar, so müssen alle dazu verwendeten Formeln und Rechenabläufe dokumentiert sein. Dies betrifft insbesondere alle Rundungsvorgänge und verwendeten Volumenformeln. Nur auf diesem Wege läßt sich sicherstellen, daß Vermessungssysteme den gestellten Anforderungen genügen.

Die vollständige Dokumentation ist dem System mitzuliefern. Eventuelle Programmiererweiterungen und Updates müssen durch Versionsnummer und Datum dokumentiert werden.

2 DATENERFASSUNG

2.1 Erfassung der Primärdaten

2.1.1 Längenmessung

Gemessen wird die Länge auf ganze cm. Die Meßauflösung muß ≤ 10 mm betragen.

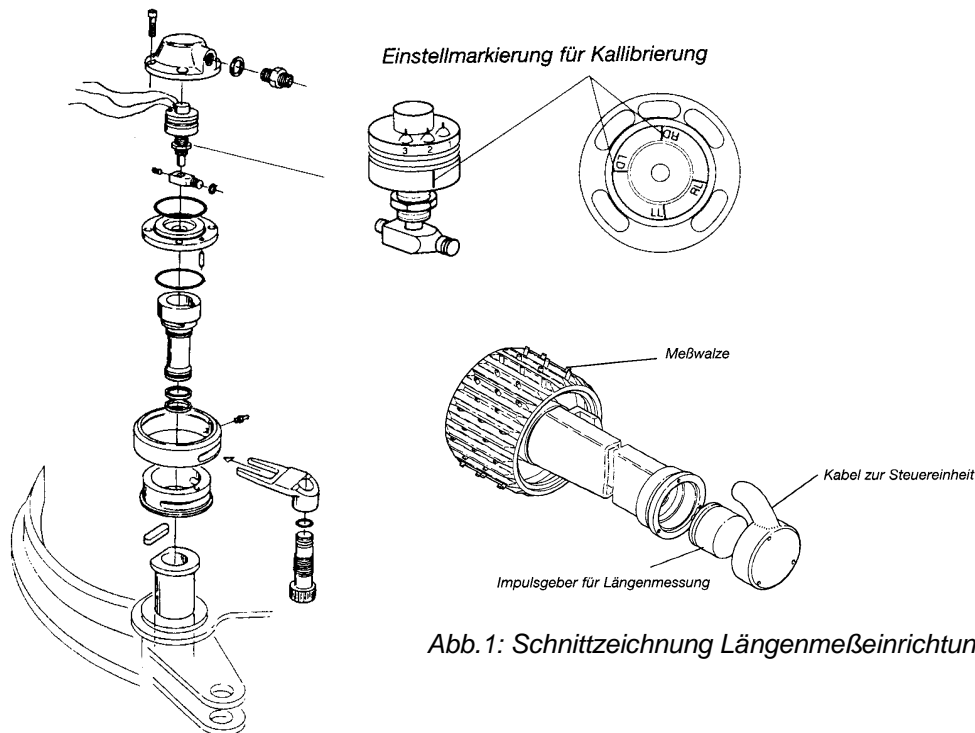


Abb. 1: Schnittzeichnung Längenmeßeinrichtung

Abb. 2: Schnittzeichnung einer Durchmessererfassungseinrichtung

2.1.2 Durchmessermessung

Gemessen wird der Durchmesser auf ganze mm. Die Meßauflösung muß ≤ 1 mm sein.

2.1.3 Stückzahlermittlung

Jeder Abschnitt, der durch das Kranvollernteraggregat aufgearbeitet wird, muß registriert werden. Die Stückzählung wird mit dem Trennschnitt ausgelöst. Da jedoch nicht jedes Stück Holz in den Verkauf gelangen kann, muß die Möglichkeit bestehen, zwischen verwertbarem und unverwertbarem Holz (X-Holz) zu unterscheiden. Nur so läßt sich die verwertbare Stückzahl ermitteln. Treten während der Aufarbeitung Probleme auf (z.B. Herausfallen des Holzes aus dem Aggregat), muß die Möglichkeit bestehen, die laufende Messung abzubrechen, ohne daß die angefangene Messung zu einer Stückzählung führt.

2.1.4 Fehlergrenzen

Fehlergrenzen sind die zulässigen Höchstwerte für positive und negative Abweichungen, die sich aus der Gegenüberstellung von Kranvollerntermaß und Bezugsmaß (z.B. Werkseingangsmaß, Stichprobenverfahren) ergeben.

Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern unterliegen technisch bedingt und aufgrund ihres praktischen Einsatzes extremen äußeren Bedingungen, die eine Wartung und Instandsetzung des Kranvollernteraggregats und damit auch der Meßsysteme (Längenmeßrad, Entastungsmesser, Vorschubwalzen) zur Folge haben, sowie eine Anpassung des Systems auf unterschiedliche Witterungs- und Bestandesbedingungen erfordern.

Zu unterscheiden sind die technische **Meßgenauigkeit**, also die Fähigkeit des Systems, unter Nenngebrauchsbedingungen richtige Meßergebnisse zu liefern, und die praxisbedingte **Meßbeständigkeit**, also die Fähigkeit des Systems, vorgegebene Genauigkeitsanforderungen über einen ausreichend langen Zeitraum zu gewährleisten.

Für die Meßgenauigkeit, die in der Regel unter normierten, optimalen Prüfbedingungen festgestellt wird, ergeben sich systembedingt höhere Anforderungen als an die Meßbeständigkeit unter Praxisbedingungen.

Folgende Fehlergrenzen werden für Vermessungs- und Steuersysteme zugrunde gelegt:

Tabelle 1: Fehlergrenzen

Fehlergrenzen und maximal zulässige Abweichungen vom Bezugsmaß		
	Meßgenauigkeit des Systems	Meßbeständigkeit im Praxiseinsatz
Länge	± 1 %, jedoch nicht weniger als 5 cm für Einzelmessungen	95 % der aufgearbeiteten Stücke müssen die geforderte Lieferlänge einhalten
Durchmesser	± 1 % für arithmetischen Mittelwert aus mind. 10 Einzelmessungen	95 % der aufgearbeiteten Stücke müssen den geforderten Zopfdurchmesser einhalten 95 % der aufgearbeiteten Stücke müssen in der richtigen Stärkeklasse liegen
Volumen		± 4% pro Hiebsort und Sortiment

2.1.5 Datenspeicherung

Alle Stücke, die durch das Aggregat laufen, müssen erfaßt und gespeichert werden. Stellt sich ein Stück als nicht verwertbar heraus, besteht die Möglichkeit, den Datensatz zu stornieren. Der Datensatz darf dadurch nicht gelöscht werden, sondern wird lediglich mit einer Kennzeichnung „STORNO“ versehen. X-Holz wird extra ausgewiesen.

Solange kein Kappschnitt erfolgt ist, kann der Stamm erneut in Ausgangsposition gebracht und erneut vermessen werden (z.B. während der Aufarbeitung fällt der Stamm aus dem Aggregat). In diesem Fall kann der aktuelle, noch nicht vollständige Datensatz überschrieben werden.

Die Datensätze werden in der Reihenfolge ihrer Aufarbeitung abgespeichert und müssen auch in dieser und/oder der umgekehrten Reihenfolge aufgerufen werden können.

3 DATENBERECHNUNG

3.1 Längenberechnung

Die Vermessungssysteme müssen in der Lage sein, beliebige Maßzugaben zu gewähren. Diese Maßzugaben müssen jedoch bei der Feststellung der Stammitte (Mittendurchmesser) und bei der Volumenberechnung außer Betracht bleiben.

Definitionen zur Übermaßregelung:

- Bestell-/Verkaufslänge
= bezahlte Länge
- Lieferlänge
= Bestelllänge + Maßzugabe in ganzen cm
- Mindestlänge
= Bestelllänge + 1 % Maßzugabe nach HKS

Die Maßzugabe muß wahlweise absolut (in ganzen cm) oder relativ (in % zur Bestelllänge) möglich sein.

3.2 Durchmesserberechnung

Der Kranvollernter ermittelt die Durchmesserwerte während der Aufarbeitung. Es läßt sich in der Praxis nicht vermeiden, daß die Entastungsmesser je nach Anpreßdruck, Baumart und Zustand des Holzes das Holz teilentrinden. Daher sind die verarbeiteten Durchmesserwerte tatsächlich in Rinde, teilweise in Rinde oder sehr selten sogar ohne Rinde gemessen.

Durch eine sorgfältige Kalibrierung (vgl. Kapitel Kalibrierung und Kontrolle) wird daher ein Korrekturfaktor ermittelt, der diese Meßungenauigkeit gegenüber einer Kontrollmessung des mehr oder weniger stark teilentrindeten Holzes für die Gesamtheit der Messungen ausgleicht.

Diese Rindenproblematik ist jedoch kein Problem der automatisierten Rohholzvermessung mit mobilen Vermessungsanlagen, sondern tritt auch auf, wenn das durch Kranvollernter aufgearbeitete Holz manuell vermessen wird.

Um eine Annäherung an das forstliche Volumenmaß (Fm o. R.) zu erreichen, müssen von den Meßwerten vertraglich vereinbarte Rindenabzüge abziehbar sein. Die baumartenspezifisch unterschiedlichen Rindenstärken nehmen bei allen Baumarten mit zunehmender Stärke zu. Die Rindenstärke ist daher je nach Holzarten-Stärke-Kombination vom gemessenen Durchmesser abzuziehen. Die Rindenabzugswerte sind in einer Tabelle zu hinterlegen, die dem Vermessungssystem übermittelt wird. So können die Rindenabzüge vom System vollautomatisch durchgeführt werden. Weichen die tatsächlichen Rindenstärken deutlich von den Werten der Rindenabzugstabelle ab, so muß die Möglichkeit bestehen, vor Arbeitsbeginn zumindest jedem Sortiment einen eigenen Rindenabzugswert zuzuordnen. Bei der Baumart Kiefer muß es möglich sein, jeder Dimension in Abhängigkeit von der Baumhöhe

zwei Rindenabzugswerte (mit/ohne Spiegelrinde) zuzuordnen. Die Baumhöhe, ab der Spiegelrinde unterstellt wird, wird vor Arbeitsbeginn gutachtlich geschätzt und dem Vermessungssystem mitgeteilt.

3.3 Volumenberechnung

Die Volumenberechnung im Kranvollernter erfolgt anhand der ermittelten Längen- und Durchmesserwerte.

Folgende Volumenberechnungsmodelle müssen wahlweise voreinstellbar sein:

Tabelle 2: Volumenberechnungsmodelle

Berechnungstyp	Berechnungsart
Berechnungstyp 1: Sektionsvolumen ¹⁾	$V=V_{\text{sektion1}}+V_{\text{sektion2}}+\dots+V_{\text{sektionx}}$
Berechnungstyp 2 HKS-Volumen ²⁾	$V=\text{Verkaufslänge} \cdot g_{\text{Mitte}}$
Berechnungstyp 3: Zopfvolumen	$V=\text{Länge} \cdot g_{\text{Zopf}}$
Meßwerte: wahlweise ungerundet/forstüblich gerundet und m.R. oder o.R.	

1) Wird das Volumen als Sektionsvolumen ermittelt, darf die Sektionslänge maximal 25 cm betragen. In der Regel sollen 10 cm-Sektionen verwendet werden. Das Volumen wird dann über Sektionslänge und Sektionsdurchmesser gebildet.

2) Bei der Längenmessung für die Mittenstärkesortierung ist ein vertraglich zu vereinbarendes Übermaß (absolut oder relativ) zu geben. Das Längenübermaß bleibt bei der Feststellung der Mitte des aufgearbeiteten Stückes unberücksichtigt.

Zur Ermittlung des Mittendurchmessers wird vom Vermessungssystem der Durchmesser der zur Mitte der Verkaufslänge nächstgelegenen Meßsektion abgegriffen und verarbeitet. Durch Dreiecksmessung wird eine doppelte Kluppung simuliert, die der HKS-Forderung nach Mehrfachmessung ab 20 cm Mittendurchmesser in Rinde entspricht. Alternativ dazu kann in einem gleich großen Abstand oberhalb und unterhalb der Mitte je ein Durchmesser gemessen und daraus der Mittendurchmesser berechnet werden. Die Rundung der Einzeldurchmesser erfolgt nach Maßgabe der HKS.

Sämtliches Nadel- und Laubstammholz wird nach HKS sortiert. Die Klasseneinteilung ist tabellarisch zu hinterlegen.

3.4 Sortierung

Die erfaßten Primärdaten werden an die Auswerteeinheit übermittelt und nach Baumarten, Güte- und Stärkeklassen sortiert.

Zur Einteiloptimierung (Listeneinteilung, Wertoptimierung) muß eine Ablängekontrolle und Sägesteuerung existieren, die erforderlichen Matrizen sind vorher dem System zu übermitteln.

Es muß die Möglichkeit bestehen, einen Mindestzopf und/oder einen Maximaldurchmesser sortierrelevant festzulegen.

4 DATENVERARBEITUNGSSYSTEM

4.1 Einleitung

Bei der Meßdatenverarbeitung ist es üblich, strikt zwischen der Datenerfassung und der Datenverarbeitung zu unterscheiden. Dieser modulare Aufbau bietet unter anderem folgende Vorteile:

- Meßtechnik (in erster Linie Sensoren) und Datenverarbeitungssystem (in erster Linie Software) können weitgehend unabhängig voneinander entwickelt werden.
- Eine Anpassung der Datenauswertung an spezielle Kundenwünsche ist damit einfacher, schneller und preiswerter zu realisieren.
- Die Technologie der Meßdatenerfassung kann relativ einfach gehalten werden, da die rechenintensive Datenaufbereitung entfällt.
- Die Datenmengen in den Vermessungssystemen bleiben gering.
- Die Datenaufbereitung kann auf schnelle stationäre Systeme verlagert werden und wird nicht durch die Datenerfassung ausgebremst.

Diese anzustrebende „saubere“ Trennung läßt sich bei der Rohholzvermessung durch Kranvollernter jedoch nur teilweise durchführen, da die gemessenen Daten direkt vor Ort dazu benutzt werden, einen Großteil der Einteilfunktionen (z.B. Vorschub, Kappung) zu steuern. So ist beispielsweise eine Optimierung der Sortierung nicht möglich, wenn die erhobenen Meßdaten vor dem Trennschnitt nicht unmittelbar nach den Anforderungen der Kunden/Forstbetriebe aufbereitet werden. Ebenso sind Übermaße und Längenzugaben vor dem Trennschnitt zu verrechnen.

Damit eine solche Datenauswertung reibungslos funktionieren kann, ist es notwendig, daß das Meßsystem des Kranvollernters die Daten in einer Ausgabedatei ablegt, die bestimmten Anforderungen genügt und dadurch zum Datenformat der Forstbetriebe kompatibel ist.

4.2 Anforderungen an die Meßdaten und die Datenkommunikation

4.2.1 Hardware

4.2.1.1 Systemplattform

Alle Systeme müssen über ein ausreichend großes blendfreies Display mit Helligkeits- und/oder Kontrastregelung und ein Druckausgabemedium verfügen.

Das System muß über ein Eingabemedium verfügen, um notwendige Angaben des Fahrers (z.B. Hiebsort, Datum, Name des Fahrers) zu ermöglichen.

Es muß ein Massespeicher vorhanden sein, auf den die Daten im System gespeichert werden können.

Das Meßsystem benötigt Schnittstellen, um Daten einzulesen und/oder abzugeben.

Alle Systemkomponenten (v.a. Display, Massespeicher) müssen gegen die beim Betrieb eines Kranvollernters auftretenden Beeinträchtigungen (Vibrationen, Schmutz, Temperaturschwankungen etc.) unempfindlich sein.

4.2.1.2 Schnittstelle

Das System muß über eine serielle Schnittstelle RS 232 verfügen (möglichst mit Standardstecker 9-Pin Sub D). Daneben können weitere Schnittstellen wie z.B. ein Standard-Diskettenlaufwerk (3,5“, 1,44 MB) oder ein PCMCIA-Slot vorgesehen werden. Die Schnittstellen sind insbesondere gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung zu schützen.

Die Übertragungsparameter werden wie folgt definiert:

- serielle Datenübertragung
- Baudrate 9600 muß unterstützt werden
- Kermit-Datenübertragungsprotokoll

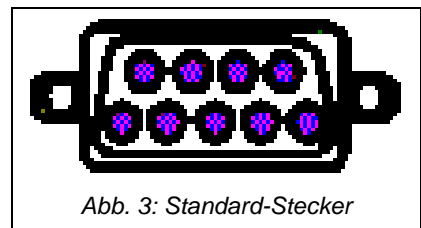


Abb. 3: Standard-Stecker

4.2.2 Dateistruktur

4.2.2.1 Dateinamen

Die Dateinamen richten sich nach dem MS-DOS Standard, der vorsieht, daß ein Dateiname aus einem max. 8-stelligen Namen und einer max. 3-stelligen Namenserweiterung besteht. Namen und Namenserweiterung sind durch einen Punkt voneinander getrennt. Im Namen und seiner Erweiterung sollten nur Buchstaben und Ziffern verwendet werden. Vom Einsatz von Sonderzeichen und deutschen Umlauten ist abzusehen. Die Namenserweiterung wird vom Vermessungssystem entsprechend der Vorgaben des StanForD vergeben. Der Dateiname sollte gewählt werden, daß eine zweifelsfreie Identifikation von Hiebsmaßnahmen möglich ist (z.B. Kombination aus Forstamts- und Auftragsnummer).

4.2.2.2 Datei-Aufbau

Maschinendaten

Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern sind offene Systeme, die eine Vielzahl von berechnungsrelevanten Voreinstellungen benötigen. Diese Voreinstellungen müssen für jede Hiebsmaßnahme bzw. für jeden Auftragnehmer getrennt archiviert und ausgegeben werden können. Hierzu gehören z.B.:

- hinterlegte Rindenabzüge (tabellarisch),
- verwendete Glättungen (forstübliche Rundung, HKS),
- zugrunde gelegte Maßzugaben,
- eingestelltes Sägefenster,

- Kalibriereinstellungen (für mehrere Durchmesserbereiche sowie für die Länge getrennt einstellbar).

Hiebsdaten

Die Daten eines Hiebes werden grundsätzlich in einer physikalischen Datei abgelegt. Innerhalb dieser Datei werden drei logische Teilbereiche unterschieden, die jeweils durch eine bestimmte Kennung (0A, 0B, 0C) eingeleitet werden. Jeder dieser Teilbereiche wurde als eigenständige Variable in den **StanForD** integriert:

- Kopfdaten (Kennung 0A) sind alle Daten, die für den gesamten Hieb gelten (z.B. Forstamt, Beginn des Hiebes),
- Sortendaten (Kennung 0B) sind alle Daten, die für ein bestimmtes Sortiment gelten (z.B. Meßverfahren, Losnummer),
- Stammdaten (Kennung 0C) sind Daten, die für ein einzelnes aufgearbeitetes Stück Holz gelten (z.B. Länge, Durchmesser).

Inhalt und Struktur der Datei ist **ANLAGE 1** zu entnehmen.

4.2.2.3 Datenformat

Alle Daten, die gespeichert und/oder übertragen werden, sind im ASCII-Format abzulegen. Die einzelnen Daten eines Datensatzes werden fortlaufend hintereinander gefügt, die Trennung der stückweisen Daten (Stammdaten) erfolgt durch einen Zeilensprung (line-feed-ASCII 10).

Damit ergeben sich ASCII-Dateien mit festen Feldlängen, die von einer Vielzahl von Standardprogrammen gelesen werden können.

Die genaue Belegung der einzelnen Positionen der ASCII-Dateien ist in der **ANLAGE 1** dokumentiert. Dadurch wird es möglich, mit geringem Aufwand Konvertierungsprogramme zu entwickeln, die den Datentransfer zu den unterschiedlichsten Auswertungsprogrammen der Forstbetriebe übernehmen.

4.2.2.4 Plausibilitätskontrollen

Das Vermessungssystem prüft mögliche Fehlerquellen und gibt bei Vorliegen eines möglichen Fehlers einen Alarmton aus. Dem Fahrer werden die nicht plausibel erscheinenden Daten auf dem Display angezeigt, und dieser kann entscheiden, ob das Stück neu vermessen wird, er den Fehler durch manuelle Eingabe beseitigt oder ob die angezeigten Daten korrekt sind.

Geprüft wird u.a. auf folgende Fehlergrößen:

- Die **Kopfsatzdaten** müssen vor Beginn einer Maßnahme eingegeben werden. Sie werden bei Abschluß der Maßnahme erneut angezeigt, damit die Eingabewerte geprüft, ggf. korrigiert und bestätigt werden können.
- Fehlerhafte Datums-/Uhrzeiteingaben
- Fehlerhafte Waldortsangaben (nur bestimmter Nummernkreis zulässig)

- Los-/Baumnummer (keine Doppeleingaben zulässig)
- Länge/Durchmesser (nur innerhalb der technischen Spezifikationen der Maschine zulässig)
- Unzulässigerweise steigende Durchmesser vom Stammfuß zum Zopfende hin
- Durchmessersprünge von > 1 cm / 10 cm Stammlänge
- Längen-/Durchmessermessungen außerhalb der Vorgabewerte
- Abhängigkeit von Länge und Durchmesser (in Abhängigkeit von der Baumart ist bei einer gegebenen Länge nur ein bestimmter Durchmesserbereich zulässig)

4.2.2.5 Datensicherheit

Alle eingebauten Systemkomponenten müssen der besonderen Umgebung eines Kranvollernters Rechnung tragen und gegen auftretende Beeinträchtigungen unempfindlich sein. Diese Beeinträchtigungen entstehen in erster Linie durch Beschleunigungskräfte (Vibrationen, Erschütterungen), Verschmutzung (Staub, Wasser) und klimatische Einwirkungen (Temperatur, Feuchtigkeit).

Um die Gefahren von Datenverlusten mit größtmöglicher Sicherheit auszuschließen, gelten folgende Bedingungen:

- Alle Daten werden satzweise auf den Massespeicher geschrieben. Das Steuerungssignal für den Trennschnitt bewirkt den Schreibvorgang. Dadurch ist bei einem Totalausfall des Systems sichergestellt, daß lediglich die Daten des noch im Aufarbeitungsaggregat befindlichen Holzstückes verloren gehen.
- Sobald die Daten nach außen überspielt wurden, werden die Daten in einem Sicherheitsverzeichnis auf dem Massespeicher archiviert und können frühestens nach 20 Tagen gelöscht werden. Bis zum Löschvorgang können die gesicherten Daten jederzeit erneut nach außen überspielt werden. Bei den überspielten Daten wird eine Kennziffer angefügt, welche die Anzahl der Überspielungen wiedergibt.
- Von allen Dateien werden Checksummen gebildet, die bei einer Datenübertragung dazu benutzt werden, die Vollständigkeit und Fehlerfreiheit der Übertragung zu prüfen.

4.2.3 Protokollausdrucke

Bei allen Ausdrucken ist darauf zu achten, daß die ausgegebenen Daten in übersichtlicher und allgemein verständlicher Form ausgegeben werden. Auf allen Ausdrucken müssen mindestens folgende Angaben in klar verständlicher Form zu finden sein:

- Eindeutige Identifikation der ausdruckenden Maschine
- Eindeutige Identifikation der aktuellen Softwareversion
- Datum und Uhrzeit der Ausdruckerstellung
- Datum und Uhrzeit der letzten Kalibrierung
- exakte und eindeutige Maßeinheiten (z.B. mit/ohne Rinde)

Abkürzungen sollten auf dem Ausdruck erklärt werden (z.B. als Fußnote).

Mindestens folgende Ausdrücke müssen vom Kranvollernter jederzeit ausgegeben werden können (Beispiele sind in **ANLAGE 2** aufgeführt):

- **Hiebsdatenausdruck**

Die Musterdatensätze (vgl. **ANLAGE 1**) müssen als Protokoll ausgedruckt werden können.

- **Summenausdruck**

Als wichtige Kenngrößen werden folgende Angaben für eine Hiebsmaßnahme summarisch aufgelistet:

- Stückzahl je Baumart und Sortiment
- Sortimentsverteilung
- Stärkeklassenanteile
- Mittlere Stückmasse pro Baumart und Sortiment
- Gesamtmasse je Baumart und Sortiment
- Berechnungstyp
- Auftragsnummer

- **Fahrerausdruck**

Die Volumina der aufgearbeiteten Sortimente werden dargestellt, damit der Maschinenführer seine Arbeitsleistung überprüfen kann.

Der Fahrerausdruck muß folgende Angaben enthalten:

- Einsatzkennung
- Datum/Uhrzeit der letzten Nullstellung
- Anzahl getrennt nach Baumart und Sortiment
- Summenvolumen getrennt nach Baumart und Sortiment
- Mittleres Stückvolumen getrennt nach Baumart
- Berechnungstyp

- **Kalibrierungsprotokoll**

Der Zeitpunkt und die Meßdaten der letzten Kalibrierung sowie die daraufhin erfolgten Justierungen werden zweifelsfrei dargelegt. Diese Angaben müssen für die Dauer einer Hiebsmaßnahme jederzeit abrufbar sein.

Das Kalibrierungsprotokoll muß folgende Angaben enthalten

- Name des Maschinenführers
- Durchmesserwert bei 0-Stellung des Aggregats
- Aktuelle Kalibriereinstellungen
- Meßdaten Kranvollernter getrennt nach Baumart und Sortiment
- Meßdaten Kluppe/Bandmaß getrennt nach Baumart und Sortiment
- Abweichungen Kranvollernter : manuelle Aufnahme

- statistische Grunddaten (Stichprobenumfang, Mittelwert, Standardabweichung)
- Kalibriervorschlag Maschine
- Tatsächlich vorgenommene Kalibriereinstellungen
- Feld für die Unterschrift durch den Maschinenführer
- **Kontrollausdruck**
 Mindestens die letzten 10 aufgearbeiteten Stücke pro Baumart müssen in der (umgekehrten) Reihenfolge ihrer Aufarbeitung mit allen Meßdaten ausgegeben werden. Damit hat jeder Berechtigte (Kunde, Forstbetrieb) zu jedem Zeitpunkt die Möglichkeit, sich durch manuelles Nachmessen von der Qualität der Kranvollerntermessung zu überzeugen.

Der Kontrollausdruck muß folgende Angaben enthalten:

- Baumnummer und Stücknummer
- Länge (tatsächliche Länge)
- Zopfdurchmesser der aufgearbeiteten Stücke
- Mittendurchmesser (gem. HKS) der aufgearbeiteten Stücke
- ggf. weitere Durchmesser der aufgearbeiteten Stücke an exakt definierten Meßstellen
- Raum, um die zugehörigen Kontrollwerte des manuell zu erhebenden Bezugsmaßes zu notieren (augenfällige Zuordnung)
- Raum für die Berechnung der Differenzen von Kranvollernter zum Bezugsmaß

5 KALIBRIERUNG UND KONTROLLE

5.1 Begriffsbestimmung (vgl. Anlage 3)

Im Rahmen einer **Kontrolle** werden Meßwerte des Kranvollernters mit einem **Bezugsmaß** verglichen, das in der Regel durch manuelles Nachmessen erhoben wird. Bei der Feststellung von Differenzen wird immer das Bezugsmaß als 100 % gesetzt. Auf Grundlage der so ermittelten Abweichung zwischen beiden Maßen wird entschieden, ob eine **Kalibrierung** notwendig ist und wie die aktuellen Kalibriereinstellungen geändert werden müssen. Bei der Kalibrierung wird dem Vermessungssystem mitgeteilt, wie es die Meßimpulse der Meßgeber verarbeiten soll (z.B. 135 Meßimpulse des Längenmeßrades entsprechen 100 cm Holzlänge).

5.2 Gründe für Kontrolle und Kalibrierung

Eine regelmäßige Kontrolle des Vermessungssystems deckt evtl. Meßungenauigkeiten rechtzeitig auf und sorgt mit entsprechenden Korrekturen (Kalibrierung) für eine exakte Volumenermittlung.

Meßungenauigkeiten können entstehen, wenn Teile des Vermessungssystems beschädigt oder verstellt werden (z.B. bei Reparaturen am Harvesterkopf, fehlerhafte Grundeingaben durch den Bediener) oder die Vermessungssoftware Programmierfehler aufweist (z.B. nach dem Aufspielen einer neuen Softwareversion).

Diese Gründe treten jedoch eher selten auf (Software) oder sind klar zu lokalisieren (Reparaturen). Schwerwiegender sind die Meßabweichungen, die durch das Meßprinzip bedingt sind. Dies sind vor allem:

- Schlupf des Längenmeßrades in Abhängigkeit von der Oberflächenrauigkeit des Stammes (v.a. Rindenstruktur, Baumart, Saftzustand, Vereisung etc.).
- Einschneiden der Entastungsmesser unter die Rinde in Abhängigkeit von der Widerstandsfähigkeit der Stammoberfläche (Saftzustand, Baumart).
- Verlust des Oberflächenkontaktes von Entastungsmessern / Vorschubwalzen bei extrem unruhiger Stammoberfläche (Grobastigkeit, Baumart).
- Fehlende „echte“ Kreuzmessung der Durchmesser bei stark unrundem Holz.

All diese Ursachen für Abweichungen des Meßergebnisses im Vergleich zu einem Bezugsmaß sind jedoch systematisch und gelten bei gleichbleibenden Umgebungsbedingungen (Frost, Saftzustand etc.) gleichartig für den gesamten Bestand. Deshalb kann man diese Meßfehler durch situationsabhängige Kontrollen erfassen und durch Kalibrieren eliminieren.

Dazu folgendes Beispiel:

Im Normalfall entsprechen 200 Impulse des Längenmeßrades 100 cm Stammlänge (2 Impulse/cm). Durch Vereisung kommt es jedoch zu erhöhtem Schlupf, so daß sich das Längenmeßrad pro 100 cm Stammlänge geringfügig weniger stark dreht. Somit liefert der Längenmeßgeber pro 100 cm Stammlänge „nur“ 196 Impulse. Das Vermessungssystem registriert somit bei 2 Impulsen/cm eine Meßlänge von 98 cm. Die Folge ist ein Meßfehler von 2cm/lfm Stamm.

Diese Abweichung wird bei der Kontrolle nun registriert. Das Vermessungssystem bekommt daraufhin mitgeteilt, daß künftig 196 Impulse einer Länge von 100 cm entsprechen. Damit ist der Meßfehler solange behoben, wie sich die Temperatur nicht stark erhöht und die Vereisung verschwindet.

Natürlich beträgt der Schlupf nicht bei jedem einzelnen Holzstück genau 2 cm (bzw. 4 Meßimpulse), sondern schwankt zwischen 0 cm und 4 cm. Aber im statistischen Mittel liegt der Schlupf bei 2 cm. Dies macht deutlich, daß Kalibrierung nur mit einer ausreichenden Zahl von Kontrollmessungen sinnvoll möglich ist.

Mit diesem Beispiel wird deutlich, daß Kalibrierung von mobilen Vermessungsanlagen weniger dazu dient, eine einmalige Grundeinstellung zu erzielen, sondern vielmehr notwendig ist, um das System den wechselnden Bedingungen im jeweiligen Bestand anzupassen. Regelmäßige Kontrollen und ggf. Neukalibrierungen sind deshalb kein Zeichen für ein unzuverlässiges Vermessungssystem, sondern Ausdruck eines möglichst exakten Meßergebnisses.

5.3 Ausrüstung

5.3.1 Längenmessung

Benötigt wird ein Präzisionsmaßband, mit dem die Länge des Holzes auf ganze cm genau gemessen werden kann. Reparaturen an diesen Bandmaßen sind nicht zulässig. Im Schadensfall sind die Bandmaße auszutauschen. Vor dem ersten Einsatz ist sicherzustellen, daß das Bandmaß korrekte Ergebnisse liefert. Idealerweise sind die Bandmaße geeicht.

5.3.2 Durchmessermessung

Zur exakten Durchmessererfassung wird eine Kluppe mit mm-Einteilung benötigt. Die Kluppe darf keine Beschädigungen oder Deformationen aufweisen. Dies ist vor jedem Einsatz zu prüfen. Idealerweise sind die Meßkluppen geeicht.

Um den mit einer Kalibrierung verbundenen Aufwand so gering wie möglich zu halten, sollten Kluppe und Vermessungssystem des Kranvollernters miteinander korrespondieren und gegenseitig Daten austauschen können. Daher bietet sich die Verwendung elektronischer Meßkluppen an, welche die Meßdaten der Vermessungssysteme direkt übernehmen und die manuellen Kontrollmessungen direkt in einem elektronischen Format abspeichern können. Idealerweise lassen sich die zu den Durchmesserdaten gehörenden Längenangaben ebenfalls in die Kluppe eingeben und dort speichern.

Die Kluppe sollte mindestens zwei Durchmesserwerte pro Holzstück messen können. Jeder dieser Durchmesser wird dabei grundsätzlich kreuzweise gemessen und diese Urwerte gespeichert. Besser ist, wenn in Abhängigkeit von dessen Länge pro Holzstück eine Vielzahl von Durchmessern gemessen werden, weil dadurch eine große Zahl von Kontrollwerten über den gesamten Durchmesserbereich der Holzstücke ermittelt werden.

Wenn die Kluppe mit dem Vermessungssystem des Kranvollernters zusammenarbeitet, zeigt die Kluppe dem Benutzer zunächst Informationen zum nächsten aufzumessenden Holzstück an, damit der Messende dieses Stück zweifelsfrei identifizieren kann. Die Längen- und Durchmesserangaben sollten dabei gerundet werden, um den Messenden nicht zu beeinflussen. Danach zeigt die Kluppe die jeweilige Meßstelle am Holzstück an.

Es muß dem Messenden erlaubt sein, einzelne Stücke „wegzudrücken“, wenn diese aufgrund von Beschädigungen oder sonstigen Eigenheiten nicht geeignet sind, in die Kalibrierung mit einbezogen zu werden. Diese Stücke werden dann nicht nachgemessen und bei der späteren Auswertung auch nicht berücksichtigt. Solche Stücke können insbesondere sein:

- Randbäume
- Alle Bäume mit extremen Merkmalen, die im Bestand höchstens vereinzelt auftreten (extreme Krümmung, extreme Astigkeit etc.)

5.3.3 Vermessungssystem

Das Vermessungssystem des Kranvollernters sollte in der Lage sein, die unter 5.3.2 beschriebenen Meßdaten an eine elektronische Meßkluppe zu überspielen (Schnittstelle). Zumindest aber muß das Vermessungssystem einen Ausdruck erzeugen können, der die zur Kontrollmessung notwendigen Daten enthält (vgl. Kontrollausdruck, Seite 14).

Die Kalibrierung muß für mindestens 4 Baumarten getrennt möglich sein. Innerhalb jeder Baumart werden mehrere Kalibriereinstellungen über den gesamten Meßbereich des Vermessungssystems benötigt. Die Breite einer Durchmesserklasse, die über einen Kalibrierwert beeinflußt wird, darf dabei 5 cm nicht übersteigen, so daß die Kalibrierkurve bei einem Meßbereich von 10-60 cm über mindestens 10 Stützwerte verfügt.

Wenn das Vermessungssystem mehrere Kontrollmessungen (Durchmesser) pro Holzstück vorsieht, muß es dem Messenden zweifelsfrei mitteilen, an welchen Stellen des Holzstücks die Kontrollmessungen erfolgen müssen. Arbeitet das System direkt mit elektronischen Kluppen zusammen, muß es der Kluppe diese Informationen überspielen.

Aufgrund der Differenzen zwischen den Meßdaten des Kranvollernters und den Kontrollmeßwerten des Bezugsmaßes errechnet das Vermessungssystem bei ausreichendem Stichprobenumfang einen Vorschlag der notwendigen Kalibriereinstellungen. Dieser muß manuell bestätigt oder verworfen werden.

Alternativ kann die Bestimmung des Stichprobenumfangs und die Berechnung der Kalibriereinstellungen auch außerhalb des Vermessungssystems erfolgen (z.B. Meßkluppe, externer Rechner), wenn das externe Hilfsmittel fester Bestandteil des Vermessungssystems ist und die Herleitung der Kalibrierwerte lückenlos dokumentiert ist.

5.4 Anlaß und Häufigkeit von Kontrolle und Kalibrierung

5.4.1 Regelmäßige Kontrollmessungen

Die regelmäßigen Kontrollmessungen sind mindestens an jedem zweiten Arbeitstag getrennt für die Baumarten durchzuführen, die mindestens 10 % der Hiebsmasse ausmachen.

5.4.2 Situationsabhängige Kontrollmessungen

Unabhängig von den regelmäßigen Kontrollen sind situationsabhängige Kontrollen immer dann durchzuführen, wenn zu erwarten ist, daß die Meßgenauigkeit durch äußere Einflüsse beeinträchtigt wird (vgl. Kapitel 5.2). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn

- Veränderungen am Harvesteraggregat vorgenommen wurden,
- die Anpreßdrücke der Entastungsmesser und/oder Vorschubwalzen geändert wurden,
- technische Defekte am Meßsystem aufgetreten sind,
- ein sehr starker Witterungsumschwung stattgefunden hat,
- sich der Saftzustand deutlich geändert hat und
- veränderte Hiebsbedingungen (z.B. Baumartenwechsel, deutlich geänderter BHD des ausscheidenden Bestandes) auftreten.

5.4.3 Kalibrierungen

Kalibrierungen erfolgen situationsabhängig immer dann, wenn bei den Kontrollen ein Überschreiten der Fehlergrenzen nach den Vorgaben von Kapitel 2.1.4 festgestellt wurde.

5.5 Ablauf

Kontrollen und die ggf. daraus resultierenden Kalibrierungen müssen jederzeit möglich sein, ohne die laufenden Arbeiten dauerhaft zu stören. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Systeme folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Die letzten 10 Kalibrierungen müssen jederzeit abrufbar sein.
- Die aktuellen Kalibriereinstellungen müssen jederzeit verfügbar sein.
- Das System muß in der Lage sein, die für eine Kontrolle notwendigen Daten für die 30 letzten Stücke jeder Holzart und

Holzsorte in der umgekehrten Reihenfolge ihrer Aufarbeitung auszugeben.

- Bis zum Abschluß der manuellen Kontrollmessung soll der Kranvollernter normal weiterarbeiten können.

Vor Beginn der Hiebsmaßnahme muß zweifelsfrei geklärt sein, wer für die Durchführung von Kontrollmessungen und Kalibrierungen zuständig ist (vgl. Anlage 3).

Der genaue Arbeitsablauf einer Kalibrierung ist bei verschiedenen Meßsystemen unterschiedlich gelöst und wird in der jeweiligen Bedienungsanleitung erläutert. Wichtig ist, daß die Vorgaben und Mindeststandards dieses Pflichtenheftes eingehalten werden.

5.6 Dokumentation

Alle Teilschritte der Kontrolle und Kalibrierung müssen lückenlos durch Ausdrücke dokumentierbar sein. Aufbau und Inhalt dieser Ausdrücke richten sich nach den Maßgaben in Kapitel 4.2.3 und den Beispielausdrucken in der **ANLAGE 2**.

Die gesamte Dokumentation über Kontrolle und Kalibrierung muß gemeinsam mit den Meßdaten übergeben und aufbewahrt werden.

Anlage 1

- Musterdatensatz -

Musterdatensatz

StanForD-Variable "601 OA" - 103 Datenbytes

Position	Format	Länge	Feldbezeichnung	Beschreibung
1	ftt	3	EA	Eigentumsart (z.B. Privat-, Kommunal-, Treuhandwald)
4	fttttttttttt	13	WBES	Waldbesitzer
17	n n n n	4	FDIR	Forstdirektion, Amt für Forstwirtschaft etc.
21	n n n	3	FA	Forstamt, Oberförsterei etc.
24	n n	2	RV	Forstrevier
26	tt	2	WT	Waldteil (zusätzliche Gliederungsmöglichkeit)
28	n n n n	4	LG	Lagerort des Holzes
32	tttttt	6	DIST	Distrikt
38	n n n n	4	ABT	Abteilung
42	t	1	UA	Unterabteilung
43	n n	2	TFL	Teilfläche
45	n	1	UTFL	Unterteilfläche
46	n n	2	HHJ	Haushaltsjahr (Kalenderjahr, Forstwirtschaftsjahr)
48	n n	2	EKS	Ertrags- und Kostenstelle
50	n n n	3	HAB	Holzaufnahmebuch
53	n n n n n	6	AUFTR_NR	Auftragsnummer (von Revier vergeben)
59	ft	2	HA	Hiebsart
61	n n n n	4	ATS	Teilarbeitsschlüssel
65	n	1	AU	Aufarbeitungsart (z.B. Regie, Unternehmer)
66	n n	2	HE_TAG	Holzeinschlag-Beginn-Tag
68	n n	2	HEBEG_MO	Holzeinschlag-Beginn-Monat
70	n n	2	HEBEG_JA	Holzeinschlag-Beginn-Jahr
72	n n	2	AUSG_TA	Tag der Datenausgabe
74	n n	2	AUSG_MO	Monat der Datenausgabe
76	n n	2	AUSGA_JA	Jahr der Datenausgabe
78	t	1	STAT	Status (Teil-/Schlußdatenausgabe)
79	fttttt(20)	20	NAM	Name des Fahrers / der Fahrer
99	n n n n	4	MA_NR	Kennzahl des eingesetzten Kranvollernters

103

Formate:
n = numerische Werte
t = alphanumerische Werte

Musterdatensatz

StanForD-Variable "602 OB" - 63 Datenbytes

Position	Format	Länge	Feldbezeichnung	Beschreibung
1	nn	2	LOS	Losnummer
3	ttt	3	BA	Baumart
6	ttt	3	SO	Sorte
9	ttt	3	GÜ	Güte
12	t	1	MV	Meßverfahren des Durchmesser (m.R./o.R.)
13	ttt	3	KUB	Kubierungsart (HKS, Sektionen, Zopf)
16	nnnn	4	ST	Stückzahl
20	nnnn.nn	7	VOL	Volumen
27	tttt	4	VE	Volumeneinheit
31	tt	2	FA	Farbe (Los/Holznummer)
33	tttt(30)	30	BEM	Bemerkungen

63

Formate:

n = numerische Werte
t = alphanumerische Werte

StanForD-Variante "603 OC" - 12 Datenbytes

Position	Format	Länge	Feldbezeichnung	Beschreibung
1	nn	2	INX	Indexverweis für Sortimentsdaten
3	nnn	3	LÄ	Länge in Dezimeter
6	nnn	3	DM	"Mitten"-Durchmesser in Zentimeter
9	nnn	3	DZ	Zopfdurchmesser in Zentimeter

12

Formate:

- n = numerische Werte
- t = alphanumerische Werte

Anlage 2

- Musterausdrucke -

Maschinen-Nr.: 1234
Software: XY-Soft, Version 2.01c
Letzte Kalibrierung: 31.12.1997 / 15:30:12
Ausdruck (Datum/Uhrzeit): 01.01.1998 / 09:25:13



Hiebsdatenausdruck

Variable 601 0A: Hiebsdaten

Eigentumsart:..... Kommunalwald HAB:..... 123
Waldbesitzer:..... Gemeinde XY Auftragsnummer:..... 123598
Forstdirektion: 0012 Hiebsart:..... A3
Forstamt: 326 Teilarbeitsschlüssel:..... 1023
Forstrevier: 12 Aufarbeitungsart: 3
Lagerort: 3451 Einschlagsbeginn: 01.12.1997
Distrikt/Abt./U-Abt: XIII/125/A Ausgabenstatus: T
Teilfl./U-Teilfl./Waldteil: 35/2/xy Fahrer:..... Mustermann
Haushaltsjahr: 1998
Kostenstelle: 37

Variable 602 0B: Losdaten (Index 01)

Losnummer:..... 01 Farbe:.....RO
Baumart: Fi Bemerkungen:
Sorte / Güte:..... ABS / B/C Dies ist eine von vielen Möglichkei-
Mit/Ohne Rinde: M ten, den Hiebsdatenausdruck zu ge-
Kubierungsart: HKS stalten. Daten zu Los mit der Num-
Stückzahl: 1234 mer 001.
Volumen (FmoR): 254,36

Variable 602 0B: Losdaten (Index 02)

Losnummer:..... 02 Farbe:..... - -
Baumart: Lä Bemerkungen:
Sorte / Güte:..... IN / C Dies ist eine von vielen Möglichkei-
Mit/Ohne Rinde: M ten, den Hiebsdatenausdruck zu ge-
Kubierungsart: SEK stalten. Daten zu Los mit der Num-
Stückzahl: 2234 mer 002
Volumen (FmoR): 274,56

Variable 602 0C: Stückdaten

Index	Länge (dm)	MittenØ (HKS in cm)	ZopfØ (cm)
01	41	32	28
01	41	28	26
01	41	26	21
01	35	21	20
02	25		24
02	25		22
02	25		20
01	41	25	23
01	35	23	20

• • •

Erklärung der Abkürzungen:

RO: Rote Linie HKS: Maßermittlung konform der
ABS: Sägeabschnitte Vorgaben der Vorschrift über die
IN: Industrieholz Handelsklassengortierung für Roh-
SEK: Sektionsmaß holz.

Alle Volumenangaben in Fm o.R, alle Längenangaben in dm, alle Durchmesser in cm. Mittendurchmesser werden HKS-konform ermittelt.

Maschinen-Nr.: 1234
 Software: XY-Soft, Version 2.01c
 Letzte Kalibrierung: 31.12.1997 / 15:30:12
 Ausdruck (Datum/Uhrzeit): 01.01.1998 / 09:35:18
 Auftragsnummer: 123598



Summenausdruck

Stückzahlen (Stück)

	FI	LÄ	KI
Sort01	875	123	86
Sort02	642	87	84
Sort03	51	8	12
GESAMT 1	1568	218	182
X-Holz	105	41	50
GESAMT 2	1673	259	232

Stückmasse (Fm o.R.)

	FI	LÄ	KI
Sort01	0,21	0,24	0,18
Sort02	0,20	0,23	0,17
Sort03	0,18	0,20	0,15
MITTEL 1	0,21	0,23	0,17
X-Holz	0,09	0,08	0,12
MITTEL 2	0,20	0,21	0,16

Gesamtmasse (Fm o.R.)

	FI	LÄ	KI
Sort01	183,75	29,52	15,48
Sort02	128,40	20,01	14,28
Sort03	9,18	1,60	1,80
GESAMT 1	321,33	51,13	31,56
X-Holz	9,45	3,28	6,00
GESAMT 2	330,78	54,41	37,56

Sortimentsverteilung (in Volumenprozent der verwertbaren Sortimente)

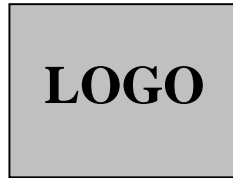
	FI	LÄ	KI
Sort01	44,46	6,25	4,37
Sort02	32,62	4,42	4,27
Sort03	2,59	0,41	0,61
GESAMT 1	79,67	11,08	9,25

Stärkeklassenanteile (Stärkeklassenermittlung der verwertbaren Sortimente gemäß HKS in %)

	FI	LÄ	KI
<10 cm	0	0	0
10 - < 15 cm	3	1	1
15 - < 20 cm	15	12	27
...

HKS: Vorschrift über die Handelsklassensortierung von Rohholz

Maschinen-Nr.: 1234
 Software: XY-Soft, Version 2.01c
 Letzte Kalibrierung: 31.12.1997 / 15:30:12
 Ausdruck (Datum/Uhrzeit): 01.01.1998 / 10:11:34
 Auftragsnummer: 123598
 Fahrer: Mustermann



Fahrerausdruck

Daten werden registriert seit dem letzten Ausdruck am 27.12.1998 / 08:30:24

Stückzahlen (Stück)

	FI	LÄ	KI
Sort01	875	123	86
Sort02	642	87	84
Sort03	51	8	12
GESAMT 1	1568	218	182
X-Holz	105	41	50
GESAMT 2	1673	259	232

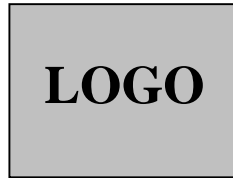
Stückmasse (Fm o.R.)

	FI	LÄ	KI
Sort01	0,21	0,24	0,18
Sort02	0,20	0,23	0,17
Sort03	0,18	0,20	0,15
MITTEL 1	0,21	0,23	0,17
X-Holz	0,09	0,08	0,12
MITTEL 2	0,20	0,21	0,16

Gesamtmasse (Fm o.R.)

	FI	LÄ	KI
Sort01	183,75	29,52	15,48
Sort02	128,40	20,01	14,28
Sort03	9,18	1,60	1,80
GESAMT 1	321,33	51,13	31,56
X-Holz	9,45	3,28	6,00
GESAMT 2	330,78	54,41	37,56

Maschinen-Nr.: 1234
 Software: XY-Soft, Version 2.01c
 Letzte Kalibrierung: 31.12.1997 / 15:30:12
 Aktuelle Kalibrierung: 01.01.1998 / 09:15:00
 Ausdruck (Datum/Uhrzeit): 01.01.1998 / 09:25:13
 Auftragsnummer: 123598
 Fahrer: Mustermann



Kalibrierungsprotokoll

Kalibriereinstellungen vor der Neukalibrierung

Längenimpulse pro Laufmeter	197
-----------------------------	-----

	Durchmesserklassen						
	0-10	>10-20	>20-30	>30-40	>40-50	>50-60	>60-70
FI	+1	+1	+2	+1	0	0	+1
KI	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1
TA	+2	0	+1	+1	+2	0	0
LÄ	+1	+1	+1	0	-1	-1	-1
...

Grunddaten der Kalibrierung

Baum/Stück		Kontrollmaß	KVE	Diff.
1 - 1	Länge (cm)	258	257	+1
	D50 (mm)	274	272	+2
	D150 (mm)	261	261	0
	D250 (mm)	247	245	+2
	Zopf (mm)	220	218	+2
1 - 2	Länge (cm)	415	415	0
	D50 (mm)	312	305	+7
	D150 (mm)	308	306	+2
	D250 (mm)	294	295	-1
	D350 (mm)	285	284	+1
1 - 3	Länge (cm)
	D50 (mm)

Aktuelle Kalibriereinstellungen nach der Neukalibrierung

Längenimpulse pro Laufmeter	197
-----------------------------	-----

	Durchmesserklassen						
	0-10	>10-20	>20-30	>30-40	>40-50	>50-60	>60-70
FI	+1	+1	+2	+1	0	0	+1
KI	+1	0	+1	+1	-1	+1	+2
TA	+1	0	+1	+1	+1	0	0
LÄ	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
...

KVE: Kranvollernter-Meßsystem
 Seite 1/1

Maschinen-Nr.: 1234
 Software: XY-Soft, Version 2.01c
 Letzte Kalibrierung: 31.12.1997 / 15:30:12
 Ausdruck (Datum/Uhrzeit): 01.01.1998 / 09:25:13
 Auftragsnummer: 123598



Kontrollierender:

Kontrollausdruck

Stammliste

Baum		Länge (in cm)			Zopf-Durchmesser (in mm m.R.)				
Nr.	Nr.	Hand	KVE	Diff	Hand1	Hand2	HandØ	KVE	Diff
1	1	412	412	0	250	270	260	262	-2
	2	411	412	-1	220	204	212	230	-18
	3	411	410	+1	190	195	193	200	-7
	4	252	252	0	174	184	179	175	+4
2	1	412	413	-1	242	242	242	245	-3
	2	414	415	-1	220	214	217	221	-4
	3	251	251	0	190	182	186	190	-4
3	1	411	411	0	285	265	275	284	-9
...
Anzahl		8	A1	8	A2	8	A3	8	
Summe		2974	B	-2	C	1805	D	-43	
Mittel (=Sum/Anz.)		L	E	-0,25	F	225,6	G	-5,4	
		371,8							
Prozentuale Abweichung			H	-0,07			K	-2,4	

- A) Anzahl der Meßwerte
- B) Summe aller Längendifferenzen
- C) Summe aller Durchmesserwerte (KlØ)
- D) Summe aller Durchmesserdifferezenzen
- E) Mittlere Längendifferenz (B/A1)
- F) Mittlerer Durchmesser (C/A2)
- G) Mittlere Durchmesserdifferezenz (D/A3)
- H) Prozentualer Längenfehler (Ex100/L)
- K) Prozentualer Durchmesserfehler (Gx100/F)

	Fehlergrenze	Erfüllt	Nicht erfüllt
Länge	+/- 1 %	X	
Durchmesser	+/- 1 %		X

Anlage 3

- Durchführung und Verantwortlichkeiten von Kontrolle und Kalibrierung –

	Verantwortlichkeit	Durchführung
<p>Kontrollmessung</p> <p>Die Kontrollmessung ist eine Überprüfung der Meßeinrichtung des Kranvollernters auf der Basis einer Stichprobe, mit dem Ziel, Meßabweichungen zu erkennen und ggf. zu korrigieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Kontrollmessungen sind grundsätzlich durch die Maschinenführer vorzunehmen. - Zusätzlich soll der Revierleiter die ordnungsgemäße Durchführung der Kontrollmessungen überprüfen. - Holzkäufer und sonstige Berechtigte (z.B. Waldeigentümer) können zur Überprüfung der Meßgenauigkeit jederzeit Kontrollmessungen durchführen. 	<p>Regelmäßige Kontrollmessungen: Die regelmäßigen Kontrollmessungen sind mindestens an jedem zweiten Arbeitstag getrennt für die Baumarten durchzuführen, die mindestens 10% der Hietsmasse ausmachen. Zur ordnungsgemäßen Durchführung ist ein Kontrollausdruck (Anlage 2) oder ein entsprechender Vordruck (Anlage 3) zu verwenden.</p> <p>Situationsabhängige Kontrollmessungen: Über die regelmäßigen Kontrollmessungen hinaus sind situationsabhängige Kontrollmessungen notwendig, wenn Einflüsse auf die Meßgenauigkeit zu vermuten sind (vgl. Kapitel 5.2).</p>
<p>Kalibrierung</p> <p>Unter Kalibrierung versteht man die Einstellung der Meßeinrichtung des Kranvollernters auf Basis einer Stichprobe mit dem Ziel der bestmöglichen Meßgenauigkeit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Notwendige Kalibrierungen sind grundsätzlich durch die Maschinenführer vorzunehmen. - Zusätzlich soll der Maschineneinsatzleiter die ordnungsgemäße Durchführung der Kalibrierungen sicherstellen. 	<p>Situationsabhängige Kalibrierungen: Diese erfolgen immer dann, wenn bei den Kontrollmessungen ein Überschreiten der Fehlergrenzen (vgl. Kapitel 2.1.4) festgestellt wurde.</p>
<p>Dokumentation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Die Nachweise ordnungsgemäßer Kontrollen und Kalibrierungen sind auf der Maschine mitzuführen. - Waldeigentümer, Forstbetrieb und Holzkäufer können diese Dokumentation jederzeit einsehen. 	

(Quelle: Forsttechnische Informationen 3/97, KWF)

Maschinen-Nr.: Datum:

Software-Version: Uhrzeit:

Einsatzort:

Baumart: Name:

Kontrollmessungen

Baum Nr.	Stück Nr.	Länge (in cm)			Zopf-Durchmesser (in mm m.R.)				
		Hand	KVE	Diff	Hand 1	Hand 2	Hand Ø	KVE	Diff
Anzahl	10	A1	A2			A3			
Summe		B	C			D			
Mittel (=Sum/Anz.)	L	E	F			G			
Prozentuale Abweichung		H				K			

- A) Anzahl der Meßwerte
- B) Summe aller Längendifferenzen
- C) Summe aller Durchmesserwerte (Hand Ø)
- D) Summe aller Durchmesserdifferezenzen
- E) Mittlere Längendifferenz (B/A1)
- F) Mittlerer Durchmesser (C/A2)
- G) Mittlere Durchmesserdifferezenz (D/A3)
- H) Prozentualer Längenfehler (Ex100/L)
- K) Prozentualer Durchmesserfehler (Gx100/F)

	Fehlergrenze	Erfüllt =>keine Kalibrierung	Nicht erfüllt => Kalibrierung
Länge	+/- 1 %		
Durchmesser	+/- 1 %		

Unterschrift:

Anlage 4

- Schlüsseltabellen -

Schlüssel-Verzeichnis für wesentliche Eingabefelder des Musterdatensatzes

1. Dateikennung 0A

Position 3 Feld: EA Eigentumsart ("forest owner")

Schlüssel	Bezeichnung
010	Staatswald
015	Bundeswald
020	Körperschaftswald
025	Gemeindewald
030	Treuhandwald
090	Privatwald

2. Dateikennung 0B

Position 8 Feld: SO Sorte ("assortment")

Schlüssel	Bezeichnung
Lxy	Stammholz Lang (L1a, L1b, L2a, L2b, L3a, L3b, L4, L5, L6)
Hx	Stammholz Heilbronner Sortierung (H1, H2, H3, H4, H5, H6)
ABS	Abschnitt Sägeholz (Standardlänge)
IN	Industrieholz
IL	Industrieholz-lang
IS	Industrie-Schichtholz
IF	Industrieholz m. Fehler
IK	Industrieholz anbrüchig
X	Unverwertbares Derbholz

Position 11 Feld: GÜ Güte ("quality")

Schlüssel	Bezeichnung
A	EWG-Gütesortierung
B	
C	
D	
A/B	
B/C	
C/D	

Position 15 Feld: KUB Kubierungsart ("volume type")

Schlüssel	Bezeichnung
HKS	HKS-konform
SEK	Sektionsweise Kubierung
ZV	Zopfvolumen

Anlage 5

- Baumartenliste -

Baumarten-Codes (in Anlehnung an Forstplanungsamt Wolfenbüttel/NS)

Code	BA	Baumart	Species
100	Ei	Eiche	Quercus sp.
111	SEi	Stieleiche	Quercus robur
112	TEi	Traubeneiche	Quercus petraea
113	REi	Roteiche	Quercus rubra
200	Bu	Buche	Fagus sp.
211	RBu	Rotbuche	Fagus sylvatica
221	HBu	Hainbuche	Carpinus betulus
300	ALh	Hartlaubholz	
311	Es	Esche	Fraxinus sp.
320	Ah	Ahorn	Acer sp.
321	BAh	Bergahorn	Acer pseudoplatanus
322	SAh	Spitzahorn	Acer platanoides
323	FAh	Feldahorn	Acer campestre
330	Ul	Ulme	Ulmus sp.
331	BUI	Bergulme (Rüster)	Ulmus montana
340	Li	Linde	Tilia sp.
341	SLi	Sommerlinde	Tilia platyphyllos
342	WLi	Winterlinde	Tilia cordata
351	Rob	Robinie	Robinia pseudoacacia
352	Ka	Kastanie	Aesculus hippocastanum
353	Nu	Nuß	Juglans sp.
354	Ki	Kirsche	Prunus sp.
355	Ap	Apfel	Malus sp.
400	ALn	Weichlaubholz	
410	Bi	Birke	Betula sp.
411	SBi	Sandbirke	Betula pendula
412	MBi	Moorbirke	Betula pubescens
420	Er	Erle	Alnus sp.
421	REr	Roterle	Alnus glutinosa
422	WEr	Weißerle	Alnus incana
423	GEr	Grünerle	Alnus viridis
430	Pa	Pappel	Populus sp.
431	ZPa	Zitterpappel, Aspe	Populus tremula
440	Wie	Weide	Salix sp.
451	Vb	Vogelbeere	Sorbus aucuparia
510	Fi	Fichte	Picea abies
511	SFi	Sitka-Fichte	Picea sitchensis
512	OFi	Omorika-Fichte	Picea omorika
520	Ta	Tanne	Abies sp.
521	WTa	Weißtanne	Abies alba
522	NTa	Nordmannstanne	Abies nordmannia
541	Ts	Hemlocktanne	Tsuga sp.
542	Th	Lebensbaum	Tsuga sp.
543	Ch	Scheinzypresse	Chaemacyparis sp.
611	Dou	Douglasie	Pseudotsuge menziesii
710	Ki	Kiefer	Pinus sp.
711	GKi	Gemeine Kiefer	Pinus sylvestris
712	SKi	Schwarzkiefer	Pinus nigra
731	WKi	Strobe (Weymoutskiefer)	Pinus strobus
810	Lä	Lärche	Larix sp.
811	ELä	Europ. Lärche	Larix decidua
812	JLä	Japan. Lärche	Larix kaempferi