

## Neue Möglichkeiten im Bereich forstlicher Zeitstudien

# PDA statt Stoppuhr

Von Ekkehard von Bodelschwingh, Alexander Höldrich und Wilfried Sommer, Freising

Im Herbst 2002 beschlossen die TU München, das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft gemeinsam die Neubeschaffung von Zeiterfassungsgeräten für Arbeitszeitstudien. Da die bisher verwendeten Geräte veraltet waren und dadurch den Praxiseinsatz erschwerten, wurde nach modernen Hard- und Software-Komponenten gesucht. Diese sollten kostengünstig sowie PC-kompatibel sein und bei erhöhter Leistungsfähigkeit vielfältigere Anwendungen ermöglichen.

Die geschichtliche Entstehung der Zeitstudie liegt längere Zeit zurück, als man zunächst vermuten könnte. Der amerikanische Ingenieur F. W. TAYLOR (1856-1915) führte im Rahmen von Arbeits- und Leistungsuntersuchungen die ersten Zeitstudien durch. Sein Hauptwerk „The Principles of Scientific Management“ [5] beschreibt Ansätze zur Produktivitätssteigerung durch wissenschaftliche Bewegungs- und Zeitstudien.

Seit TAYLOR hat sich eine bedeutende Entwicklung in der Arbeitswissenschaft hinsichtlich der Schwerpunkte und Ziele des Arbeitsstudiums vollzogen. Auch die Zeiterfassungsgeräte als Grundausstattung der Datenerhebung unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung. Zunächst wurden die mechanischen Uhrensysteme durch elektronische ersetzt. Mit Hilfe der mobilen elektronischen Datenverarbeitung erfolgte zunehmend eine automatisierte Datenerfassung. Bereits 1979 beschäftigte sich GUGLHÖR [2] mit Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten bei der Datenerfassung. Auch BACKHAUS [1] regte 1984 an, die vorhandene Entwicklungsarbeit aus verschiedenen Industriebranchen durch Modifikationen für die Forstwirtschaft nutzbar zu machen. Heute stehen für forstliche Zeitstudien neben speziell entwickelten mobilen Datenerfassungsgeräten auch so genannte PDA's (Personal Digital Assistant) zur Verfügung, wie in Abb. 1 dargestellt. Der PDA, auch Organizer genannt, ist dem einen oder anderen bereits als ein hilfreiches Gerät bekannt, um beispielsweise Termine und Kontakte zu verwalten oder auch E-Mails zu versenden und empfan-

gen. Nach einer umfangreichen Markt-sichtung konnte für den PDA das Softwarepaket UMT gefunden werden, welches die nötigen Funktionen für Zeitstudien im Forstbereich enthält und unter dem Betriebssystem Palm OS läuft. Im Vergleich zu speziellen Industrieanwendungen, ist diese Variante kostengünstiger, sie wurde daher im vergangenen Jahr auf arbeitswissenschaftliche Belange im forstlichen Einsatz getestet.

## Hardware

Eines der wichtigsten Kriterien bei Outdoor-Anwendungen ist eine gewisse Robustheit, sodass etwaige Stürze, Schläge und eine rauhere Bedienung durch den Zeitnehmer verkraftet werden können. Des Weiteren ist eine Resistenz gegenüber jeglicher Feuchtigkeit Grundvoraussetzung für einen Einsatz im Forst. Beide genannten Eigenschaften kann man durch geeignetes Zubehör relativ einfach in den Griff bekommen. Zum einen stehen so genannte Aquapacks zur Verfügung, in denen der PDA wasserdicht eingepackt werden kann, zum anderen Hardcases, Kassetten aus Kunststoff, die im Vergleich zum Aquapack etwas schwerer und unhandlicher sind, dafür aber eine erhöhte Sicherheit gegen Stürze und Schläge bieten.

Letztendlich sind ausreichend lange Betriebszeiten des Gerätes ohne zusätzlichen Akkuwechsel Voraussetzung für eine lückenlose Zeiterfassung, die sich mitunter über eine gesamte Tagesschicht ziehen kann. In der Regel ist an diesem Punkt die Frage zwischen Schwarz/Weiß- oder Farbdisplay entschieden, da Letzteres einen deutlich höheren Energieverbrauch besitzt. Der Qualität des Displays muss ferner eine wichtige Bedeutung beigemessen werden, soll es doch auch bei starker Sonneneinstrahlung gut ablesbar sein und bei einsetzender Dämmerung oder Nebel über eine Beleuchtungsfunktion verfügen.



Abb. 1: PDA mit Konfiguration für Scheitholz-Zeitstudie

Akku und Display spielen jedoch auch bei extremen Temperaturen eine entscheidende Rolle, da Zeitstudien zuweilen in den Wintermonaten anfallen und der Betrieb auch unter diesen Bedingungen gewährleistet sein muss. Für viele Geräte, die in breiter Auswahl in Elektronik-Geschäften angeboten werden, stellt gerade dieser Punkt ein Ausschlusskriterium dar.

Letztendlich stellt der Anschaffungspreis sowie eventuelle weitere Einsatzmöglichkeiten für die Geräte ein wichtiges Argument dar. Bezüglich des Preis/Leistungsverhältnisses liegt auch hier die Variante Palm und der Software UMT deutlich vorne. Während einige Konkurrenzprodukte Vorteile beispielsweise in Bezug auf Outdoor-Tauglichkeit vorweisen können, liegen sie preislich um das drei- bis vierfache höher. Des Weiteren ist eine alternative Verwendung meist nur eingeschränkt möglich. Wie schon angedeutet bietet der PDA im Bereich Aufgaben- und Zeitmanagement eine hilfreiche Anwendung, die sich einfach mit modernen Office-Lösungen synchronisieren lässt. Für das Palm-Betriebssystem ist ferner eine breite Palette weiterer Software-Lösungen erhältlich, die teilweise sogar kostenlos über das Internet zu beziehen sind.

Weiteres Zubehör wie ein GPS Empfänger kann in den Erweiterungsschacht gesteckt werden und somit der Palm beispielsweise zum Aufmessen von Flächen und Punkten oder zur Navigation eingesetzt werden.

Dipl. Forstwirt E. von Bodelschwingh ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft der TU München, Dipl. Forstwirt, Dipl. Ing. (BA) A. Höldrich ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Technologie und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe und FOI z.A. W. Sommer ist Mitarbeiter am Sachgebiet Betriebswirtschaft u. Waldarbeit an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

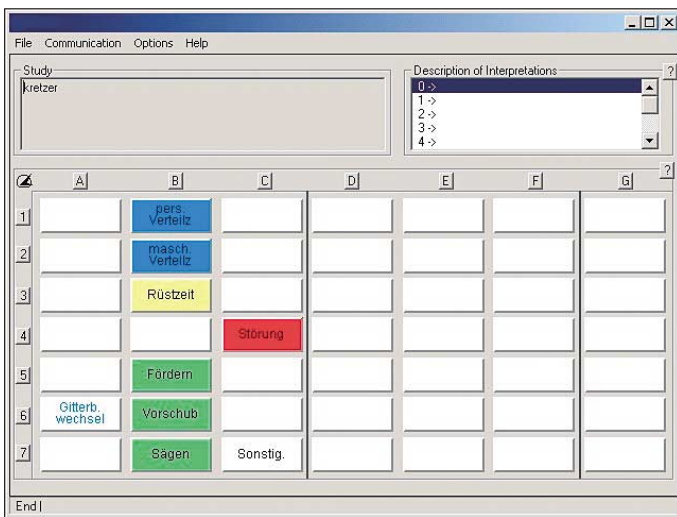


Abb. 2: Erstellen eines Erhebungsschemas für Scheitholz-Zeitstudien am PC

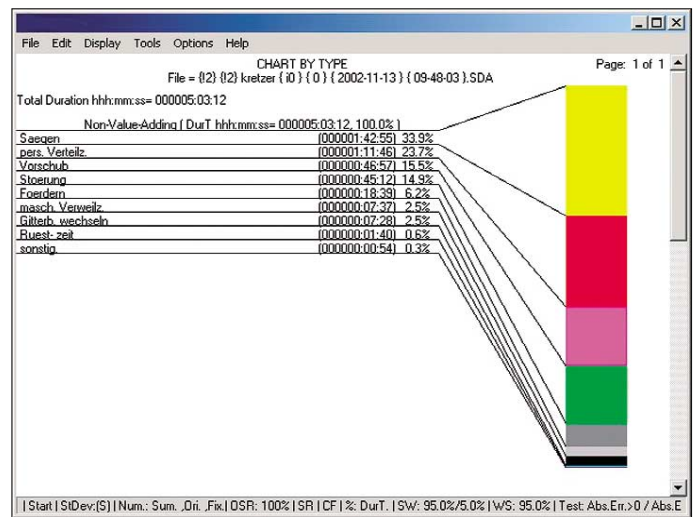


Abb. 4: Einfache Auswertung einer Zeitstudie mit der Software UMT

## Software

Bei forstlichen Arbeitsstudien kommen nach REFA (Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e. V.) normalerweise drei verschiedene Verfahren zum Einsatz.

- Einzelzeitverfahren,
- Fortschrittszeitverfahren,
- Multimomentverfahren.

Grundsätzlich sind mit der kommerziellen Software UMT Zeitstudien nach den drei genannten Verfahren möglich. Dazu werden zunächst die einzelnen Ablaufabschnitte bequem am PC definiert (vgl. Abb. 2). Zusätzlich können zu jedem Feld Attribute vergeben werden, ob beispielsweise das Betätigen dieses Feldes das Ende oder den Anfang dieses Abschnittes markiert, oder ob dieser Abschnitt zu einem bestimmten Prozentsatz verlangsamt in die Gesamtrechnung eingehen soll. Ferner ist auch eine Zuordnung zu einer vorher definierten Kategorie möglich. Diese Konfiguration wird auf den PDA übertragen (vgl. Abb. 1), mit dem die eigentliche Zeitmessung und Datenerhebung durchgeführt wird. Die Dauer der einzelnen Ablaufabschnitte wird über den Touchscreen des PDA gestoppt. Zusätzliche Eingaben von Bezugsdaten und -mengen wie beispielsweise BHD oder Einzelmassen erfolgen unkompliziert über ein Textfeld. Diese Angaben werden nach einer frei definierbaren Einstellung bei der Datenerfassung automatisch abgefragt.

### Literaturhinweise:

[1] BACKHAUS, G. (1984): Einsatz mobiler Datenerfassungsgeräte zur Rationalisierung von Forstlichen Arbeitsstudien, Holz-Zentralblatt Nr.33. [2] GUGLHÖR, W. (1979): Automatisierung der Datenerfassung bei forstlichen Arbeitsstudien, Forsttechnische Informationen Nr. 4. [3] LÖFFLER, H. (1992): Arbeitswissenschaft für Studierende der Forstwissenschaft, Manuskript zu den Lehrveranstaltungen. 3. Auflage. Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik, LMU München. [4] REFA-Fachausschuss Forstwirtschaft (1998): Arbeitsstudien, Arbeitsorganisation und Qualitätsmanagement in der Forstwirtschaft. [5] TAYLOR, F.W. (1911): The Principles of scientific Management, New York: Harper & Brothers.

Darüber hinaus bietet der PDA die Möglichkeit, Beobachtungen während der Studie über die integrierte Diktierfunktion oder direkt in einem Kommentarfeld festzuhalten. Eine Zuordnung und eventuelle Korrektur ist somit problemlos möglich. Der Teilnehmer benötigt für die Datenerfassung außer seinem PDA keine weiteren Hilfsmittel.

## Anwendung am Beispiel Scheitholzproduktion

Im Rahmen eines Forschungsprojektes finanziert vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten werden verschiedene Arten der Scheitholzproduktion untersucht, um anschließend Rationalisierungspotenziale darzustellen.

Unter anderem wurden dafür vollautomatische Säge-Spalt-Maschinen untersucht. Das Rundholz wird in solchen Maschinen zum Sägeschwert zugeführt und auf die gewünschte spätere Scheitlänge abgetrennt. Anschließend werden die Abschnitte durch ein Spaltkreuz gedrückt und die einzelnen Scheite über ein Förderband zu einem Lagerbehälter transportiert.

Ziel einer Zeitstudie ist das Erfassen der einzelnen Arbeitsabschnitte. In diesem Fall sind dies „Fördern“, „Vorschub“ und „Sägen“ sowie Unterbrechungen und persönliche Verteilzeiten. Die im Vorfeld erhobenen Stammvolumina werden als Bezugsdaten über eine Nummer dem entsprechenden Zyklus zugeordnet. Der so erhobene Datensatz wird an das Auswertungsmodul auf den PC oder Notebook übertragen, mit dem eventuelle Korrekturen sowie erste grafische Darstellungen der Ergebnisse möglich sind. Wie in Abb. 3 ersichtlich, sind hier prozentuale Anteile und absolute Werte der Ablaufabschnitte dargestellt, wodurch erste Trends abgelesen werden können.

Zur intensiveren Auswertung bietet die Software UMT die Möglichkeit, den Datensatz in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel zu konvertieren.

Anhand der Auswertungen kann man Aussagen zur Produktivität der Maschinen, zu Leistungsunterschieden des Bedienungspersonals, zum optimalen Ausgangssortiment, zum Vergleich Schüttraummeter/Festmeter usw. machen und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen.

## Fazit

Das System UMT deckt in Verbindung mit einem PDA und PC die gesamte Bandbreite der Anforderungen forstlicher Zeitstudien ab.

Im vergangenen Jahr wurden umfangreiche Studien im Bereich der hochmechanisierten Holzernte, der Energieholzernte mit verschiedenen Hackertypen und der Scheitholzbereitstellung ohne nennenswerte Störungen durchgeführt. Selbst bei Temperaturen unter -15° Celsius konnten in ganztägigen Zeitstudien problemlos Daten erhoben werden. Dabei stellt die Verwendung von Aquapacks oder Hardcases keine Einschränkung dar, vielmehr bietet es dem Teilnehmer die Möglichkeit, das Aufnahmegerät in dieser Schutzhülle bequem um den Hals zu tragen.

Als ein wesentlicher Vorteil dieses Systems ist die durchgängige Verwendung von Standardhard- und -software anzuführen, was sich in der hohen Benutzerfreundlichkeit und einem sehr günstigen Preis-Leistungsverhältnis widerspiegelt. Die Software ist problemlos sowohl auf dem Computer als auch dem PDA zu installieren und die Konfiguration eines individuellen Erhebungsschemas lässt sich bequem am PC erstellen. Sowohl die Erhebung als auch die einfache Datenübernahme in statistische Auswertungsprogramme bergen auch ein wesentliches Rationalisierungspotenzial in sich.

Die Software UMT stellt eine vollwertige, praxisreife Lösung für forstliche Zeitstudien dar und die entsprechende Hardware bietet zusätzlich eine Vielzahl alternativer Anwendungsmöglichkeiten.