

Aus der Forschung



Das Global Positioning System (GPS) – Neue Perspektiven für das forstliche Arbeitszeitstudium?

Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

Klaus Polaczek

Aus GPS-Datensätzen, die auf einem Forwarder mit handelsüblichen GPS-Empfängern gewonnen wurden, sollten im Rahmen einer Diplomarbeit Arbeitszeitstudien erstellt werden.

Ausgangslage

Die Bedingungen für Arbeitszeitstudien sind bei der Waldarbeit häufig ungünstig. Dem menschlichen Beobachter wird seine Tätigkeit durch Störfaktoren wie Witterung und Geländeform erschwert. Zudem steigen Personalkosten ständig an, so daß es wünschenswert erscheint, eine direkte Beobachtung der Arbeitsprozesse im Wald entbehrlich oder zumindest seltener nötig zu machen. Vor diesem Hintergrund wurde auf Anregung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg im Rahmen einer Diplomarbeit an der forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg¹ die Eignung des

ums untersucht. Die ausgewertete Datengrundlage bildeten dabei 41 Fahrten eines Forwarders im Hochschwarzwald, welche über GPS-Empfänger an insgesamt sieben Aufnahmetagen aufgezeichnet wurden.

Vorüberlegungen

Ein GPS-Empfänger bietet die Möglichkeit, seine jeweilige Position in vom Benutzer frei wählbaren Intervallen als Koordinatenangaben aufzuzeichnen. Dabei wird jeder Punkt mit einer eindeutigen Identifikationsnummer sowie der entsprechenden Uhrzeit („Time stamp“) versehen. Platziert man einen solchen Empfänger auf einer Forst-

Inhalt

Aus der Forschung

Das Global Positioning System (GPS) – Neue Perspektiven für das forstliche Arbeitszeitstudium? Klaus Polaczek

Aus- und Fortbildung

Ergebnisse der Prüferseminare Forstwirtschaft/Forstwirtin im Jahr 1999; G. Backhaus et al.

Aus der Prüferarbeit

Erweiterung des Prüfangebotes des KWF im Bereich Rückeschlepper; J. Graupner

KWF-Fachexkursion

Motormanuelle Holzernte auf ver-näsendem Standort
Bestandesbegründung: Plätzeweise Bodenvorbereitung
www.kwf-online.de



Global Positioning System (GPS) als ein neues Instrument des Arbeitszeitstudii-

maschine, so kann aus der Verbindung räumlicher und zeitlicher Informationen die Frage beantwortet werden, „WANN sich die Maschine WO befunden hat“. Gleichzeitig kann auch die Geschwindigkeit ermittelt werden, wo-

¹Bearbeitung an der Abteilung für forstliche Biometrie (Prof. Pelz) und dem Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft (Prof. Lewark)

durch sich am Ende eines Aufnahmetags jeweils ein fahrtenschreiberähnliches Bild ergab.

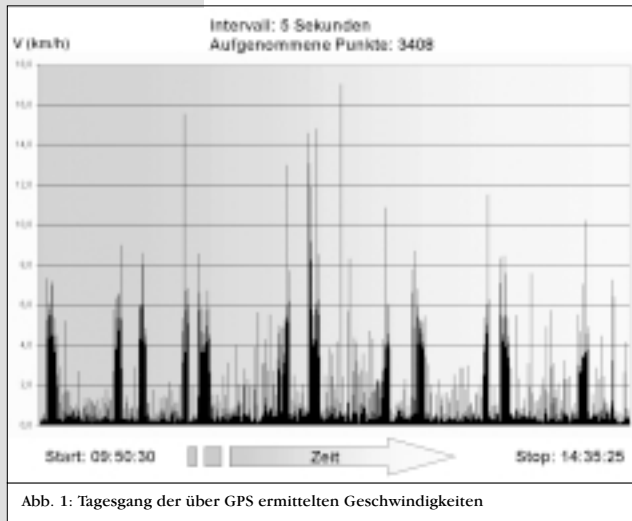


Abb. 1: Tagesgang der über GPS ermittelten Geschwindigkeiten

Theoretisch wäre somit über einen möglichst lückenlosen GPS-Signalempfang die Möglichkeit gegeben, beispielsweise die Fahrten eines Forwarders anhand der GPS-Datensätze nachvollziehen zu können.

Im Falle dieser Untersuchung gingen die Ansprüche allerdings noch weiter. Man war an einer zusätzlichen Dimension interessiert, die sich nicht direkt aus den Koordinaten- und Zeitangaben ablesen ließ: „WAS hatte der Forwarder zum Zeitpunkt x am Ort y getan?“ Diese Information sollte den GPS-Daten über ein geographisches Informationssystem (GIS) „entlockt“ werden. Basierend auf den Angaben „WAS – WANN – WO“ wäre man letztlich in der Lage, eine Arbeitszeitstudie der Maschine zu erstellen, ohne deren Tätigkeit direkt beobachtet zu haben.

GPS-Einsatzfeld Wald

Gerade hinsichtlich eines lückenlosen Signalempfanges stellt der Wald im Vergleich zur Landwirtschaft oder Seefahrt



Abb. 2: Forwarder in einem für die Aufnahme typischen Fichtenbestand

ein deutlich anspruchsvolleres Einsatzfeld der Satellitennavigationstechnik dar. Hier gilt es nämlich, unter dem

Schirm eines Bestandes, bei teilweise auch ungünstigen topographischen Bedingungen (Hangabschattungen in unebenem Gelände), Signale aus dem Weltraum aufzunehmen.

Aus diesem Grund ergaben sich noch zu Beginn der 90er Jahre deutliche Limitierungen bezüglich des Einsatzes von GPS für den forstlichen Anwender. Die Leistungsfähigkeit des Satellitennavigationssystems hat sich in den letzten Jahren allerdings deutlich verbessert. Es ist nach nunmehr über 20 Jahren Existenz den Kinderschuhen endgültig entwachsen.

Zu verdanken ist dies zum einen den mittlerweile 27 funktionsfähigen GPS-Satelliten, welche die Erde umkreisen. Ihre Konstellation ermöglicht es, dass derzeit im Minimum Signale von fünf GPS-Satelliten zu jeder Tageszeit potentiell von jedem Punkt der Erde aus zu empfangen sind. Daraus ergibt sich, dass auch zu ungünstigen Aufnahmezeiten ein „Puffer“ von zwei Signalemittlern besteht, da für eine zweidimensionale Positionsbestimmung mindestens der Kontakt zu drei Satelliten nötig ist. Wird also die Verbindung zu einigen Satelliten unterbrochen, kann man in der Regel trotzdem noch seine Position feststellen. Zusätzlich bietet der Markt mittlerweile preiswerte, dabei aber auch leistungsfähige Empfänger an.

Vorgehensweise

Auf dem zu beobachtenden Forwarder kamen handelsübliche GPS-Empfänger



Abb. 3: Die Antennenschutzvorrichtung

zum Einsatz (Trimble Pathfinder ProXRS und Geosat Geometer 121).

Dabei wurde immer nur ein Empfänger pro Aufnahmetag verwendet, so dass ein direkter Empfängervergleich nicht möglich war. Allerdings zeigte sich der deutlich teurere Trimble im Verbund mit dem mitgelieferten Softwarepaket *Pathfinder Office* hinsichtlich der Optionenvielfalt (u. a. Post Processing, Anschlussmöglichkeit von zusätzlichen Sensoren) dem Geosat-Gerät eindeutig überlegen. Er bot zudem die Möglichkeit, direkt Geschwindigkeiten mit den GPS-Positionen aufzuzeichnen und lie-

ferte auch die genaueren Positionsdaten.

Die Antenne wurde bei allen Aufnahmen durch eine Eigenkonstruktion aus Plastik geschützt und mit Magneten auf dem Dach der Maschine befestigt. Als Aufnahmeintervall wurden fünf Sekunden gewählt, da sich dies als ein guter Kompromiss zwischen Auflösung und anfallender Datenmenge erwies. Zu Kontrollzwecken wurde parallel eine orientierende Arbeitszeitstudie im Fortschrittszeitverfahren (FVZ) durchgeführt.

Mit Hilfe eines Geoinformationssystems (ArcView 3.1) wurden die so gewonnenen Positionen der Maschine den verschiedenen Bestandsbereichen zugeordnet (Polter, Weg, Rückegassen, Sonstiges). Auf diese Weise war es möglich, jede Position des Forwarders mit einer Bereichskennzahl zu versehen. Man konnte so auf einen Blick aus der resultierenden Tabelle entnehmen, wo sich die Maschine jeweils befunden hatte. Zusätzlich wurde dabei auch die Geschwindigkeitsinformation verarbeitet, wobei zwischen Fahrt- und Standsituation unterschieden wurde.

Da die unkorrigierte Genauigkeit der GPS-Positionen von garantierten 100 m zu 95 % der Zeit nicht ausgereicht hätte, um eine klare Abgrenzung der verschiedenen Rückegassen und sonstigen Bestandsbereiche zu ermöglichen, wurden zwei Verfahren der differentiellen Korrektur (DGPS) eingesetzt. Zum einen war dies die Nachbearbeitung der Rohdaten nach erfolgter Aufnahme am heimischen PC (Post Processing), zum anderen die Korrektur in „Echtzeit“ über ein Langwellenkorrektursignal

Aus Gründen der höheren Aufzeichnungskontinuität wurde daher bei Messungen mit dem Trimble ausschließlich

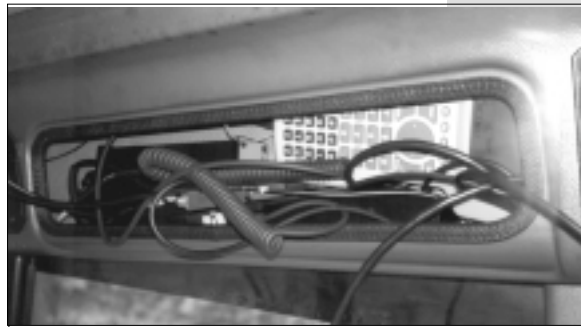


Abb. 4: Unterbringung des Empfängers im Forwarder-Innenraum

das Post-Processing-Verfahren verwendet, nachdem auch bei diesem Gerät die Echtzeitkorrektur nicht zuverlässig arbeitete.

Um letztlich eine Arbeitszeitstudie zu erhalten, mussten über eine Tabellenkalkulation (MS Excel 97) die bereichsklassifizierten Datensätze ausgewertet werden. Hierbei fiel wie bei einer konventionellen Arbeitszeitstudie der eindeutigen Definition der Trennpunkte die zentrale Rolle zu. Allerdings konnte man diese nicht direkt aus dem Arbeitsgeschehen ableiten, sondern musste sie aus der im GIS erstellten Tabelle entnehmen. Der Ablaufabschnitt „Poltern“ drückte sich in der Tabelle beispielsweise über die Spalte „Polter Stand“ aus. Hatte die Maschine den Abladevorgang beendet, war dies über die Tabelle an einem Spaltenwechsel nach „Polter Fahrt“ zu erkennen. Mit dem Austritt aus dem Polterpolygon begann nach der verwendeten Systematik ein

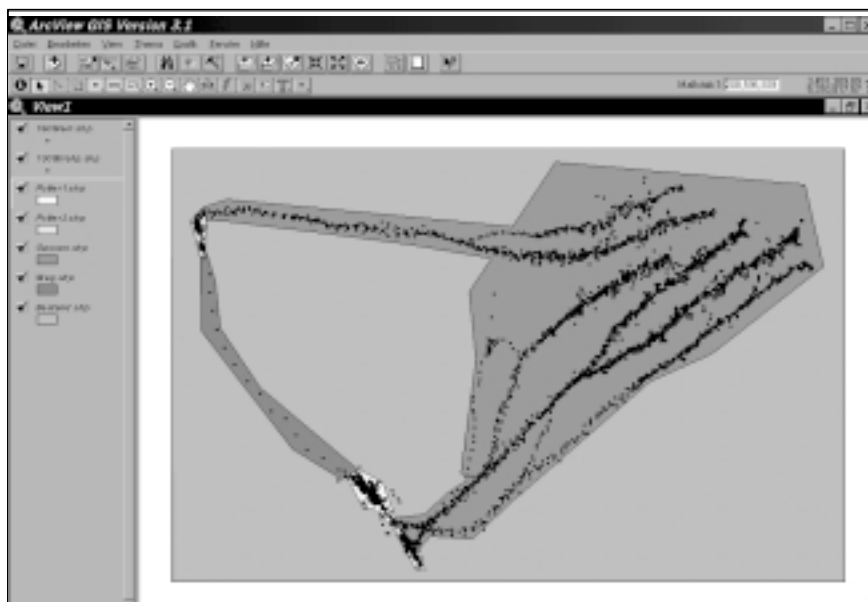


Abb. 5: Auswertung der GPS-Fahrtenaufzeichnung im GPS

(ALF = *A*ccurate *P*ositioning by *L*ow *F*requency).

Letztere Möglichkeit erwies sich auf der Maschine als problematisch, da das Langwellensignal deutlich leichter gestört wurde als jenes der GPS-Satelliten.

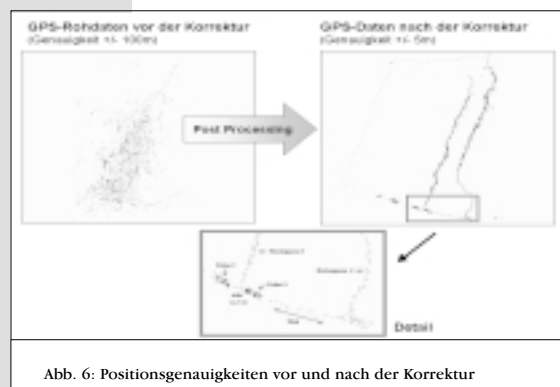
neuer Zyklus – vorausgesetzt, es fand kein sofortiger Wiedereintritt in dasselbe oder ein anderes Polterpolygon statt. In diesem Falle wäre der Ablaufabschnitt als „Zwischenfahrt Poltern“ klassifiziert worden. Jeder ausgeschiede-

ne Zyklus musste komplett über die GPS-Daten abgebildet werden, damit die einzelnen Ablaufabschnitte nachvollzogen werden konnten. Nach diesem Muster konnten letztlich sieben Ablaufabschnitte ausgewiesen werden:

- Leerfahrt Rückegasse, • Leerfahrt Weg,
- Beladen, • Lastfahrt Rückegasse,
- Lastfahrt Weg, • Poltern und • Zwischenfahrt Poltern.

Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich in zwei Bereiche unterteilen. Zum einen beziehen sie sich auf die Qualität der auf den GPS-Daten basierenden Arbeitszeitstudie. Daneben konnten aber auch einige Erfahrungen bezüglich des GPS-Empfanges auf einer arbeitenden Forstmaschine gesammelt



werden.

Arbeitszeitstudie

- Grundsätzlich scheint eine Erstellung von Arbeitszeitstudien über GPS-Datensätze möglich zu sein. Der über GPS hergeleitete Mittelwert für die GAZ aller 41 beobachteten Fahrten entsprach bei einer Abweichung von 0.1 % fast exakt dem Referenzwert. Die maximale Abweichung für einen Einzelzyklus betrug auf Basis der TRIMBLE-Daten 5.6 %, für den GEOSAT 24.17 %.
- Die Reihenfolge der 7 ausgewiesenen Ablaufabschnitte nach ihren Anteilen stimmte mit der Referenz überein.
- Probleme traten bei der Ermittlung von Verteilzeiten auf, womit sich eine durchschnittliche Abweichung der Tagesmittelwerte für die RAZ pro Zyklus von 1.95 % ergab. Hier betrug die maximale Differenz für den Einzelzyklus 34.6 %.
- Ebenso konnten kurze Ablaufabschnitte in ihrer Dauer nicht exakt bestimmt werden.

GPS-Empfang

- Der GPS-Empfang war über die gesamte Messkampagne fast lückenlos möglich. Ausfälle waren für weniger als 2 % der Intervalle zu verzeichnen. Nach der Korrektur durch Post Processing blieben 95 % der Daten für die Zeitstudienauswertung nutzbar. Die neben

dem Post Processing verwendete Echtzeitkorrektur der GPS-Positionen über ein Langwellensignal bot hingegen kein befriedigendes Ergebnis, 25 % der Intervalle konnten nicht genutzt werden. Damit erwies sich der Geometer 12L für diese Untersuchung als weniger geeignet, da man bei ihm auf die Langwellenkorrektur angewiesen war.

- Der Anteil der Positionen, die über nur drei Satelliten hergeleitet werden konnten (2D-Positionen), betrug im Mittel deutlich unter 5%. In etwa 80 % der Fälle konnten fünf oder mehr Satelliten vom Empfänger kontaktiert werden.
- Die nach dem Post Processing erreichten Genauigkeiten ließen immer eine klare Trennung des Rückegassenetzes zu.

Ausblick

Diese Ergebnisse können natürlich lediglich als ein erster Versuch verstanden werden, die Möglichkeiten von GPS im Bereich des Arbeitszeitstudiums auszuloten. Um den hier vorgestellten Ansatz in die Praxis umsetzen zu können, bedarf es noch einiger Entwicklungsarbeit. So müsste zunächst eine automatisierte Datenauswertung entwickelt werden. Des Weiteren hätten Verbesserungen in der bei dieser Untersuchung erreichten Genauigkeiten für Einzelzyklen- und Ablaufschnittszeiten sowie bei der Ausweisung von Verteilzeiten zu erfolgen. Dies erscheint durch zusätzlichen Einsatz von Sensoren, welche beispielsweise die Kranbewegungen der Maschine registrieren, durchaus erreichbar. Aussagen über ein eventuelles Kosteneinsparungspotential der GPS-Arbeitszeitstudie gegenüber herkömmlichen Verfahren können derzeit noch nicht getroffen werden. Tendenziell scheint diese Möglichkeit aber gegeben. Personalkosten werden in Zukunft erfahrungsgemäß ansteigen, die GPS-Technologie wird sich hingegen bei sinkenden Preisen weiter verbessern.

Insgesamt bietet das Global Positioning System dem Forstwesen eine Optionsvielfalt, die wir derzeit nur erahnen können. Ansätze, die noch vor wenigen Jahren reinen Visionscharakter hatten, erscheinen mittlerweile als durchaus realisierbar. Sind sie es heute noch nicht, so werden sie es mit großer Wahrscheinlichkeit morgen sein.

Die gesamte Diplomarbeit kann unter www.geocities.com/kwpolaczek heruntergeladen werden.

Das ausführliche Literaturverzeichnis kann beim Autor angefordert werden.

Anschrift:
Klaus Palaczek, Ostend 5
64347 Griesheim

Als nachhaltige und umweltfreundliche Form der Energiewirtschaft gewinnt die Nutzung von Holz als Energierohstoff zunehmend an Bedeutung. Zahlreiche Verbände, Institutionen und Unternehmen haben sich deshalb die Förderung der Holzenergie zum Ziel gesetzt. Um den ständig expandierenden Markt überschaubar zu machen, ist im DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co in Leinfelden-Echterdingen der „Marktführer Holzenergie 2000“ erschienen - ein Wegweiser für alle, die sich für dieses Thema interessieren.

Kürzlich vollendete Dipl.-Ing. Hubert zu Hohenlohe-Waldenburg, Mitbegründer der Firma HSM – Hohenloher Spezialmaschinenbau GmbH & Co, Neu-Kupfer in Baden-Württemberg, sein 65. Lebensjahr.

Über die forsttechnische Gebrauchswertprüfung begleitete das KWF die technischen Entwicklungen bei HSM seit mehr als drei Jahrzehnten und immer wieder war Prinz Hubert zu Hohenlohe ein bewundernswert kompetenter und geduldiger Gesprächspartner. So kommen natürlich auch ganz besonders herzliche Glückwünsche aus dem Haus des KWF.

Gut vorbereitet im Bereich der Motorenentwicklung bei Daimler-Benz gründete der Ingenieur Prinz Hubert gemeinsam mit seinem Bruder, dem Forstmann Friedrich-Karl Fürst zu Hohenlohe-Waldenburg, 1967 die Forstmaschinenfirma HSM, die von da ab der forsttechnischen Entwicklung in Deutschland viel Richtung gab. Nach persönlicher intensiver Vorbereitung in Kanada startete Prinz Hubert noch 1967 den Import des Timberjack, eines in Deutschland damals noch von vielen Forstleuten mit großer Skepsis betrachteten knickrahmengelenkten Spezialschleppers. Der Timberjack – von HSM den deutschen Ansprüchen angepasst – wurde zum Symbol für ein neues Zeitalter in der Langholzbringung unter schwierigen Geländebedingungen. Ca. 350 Einheiten brachte HSM bis 1986 auf den deutschen Markt. Insbesondere die Gestaltung der Kabine mit nicht mehr tragbaren ergonomischen Verhältnissen und fehlenden Verbesserungsmöglichkeiten ließen eine Fortsetzung des Verkaufs dieser Timberjack-Generation nicht mehr zu.

HSM war auf diese Entwicklung vorbereitet, hatte bereits Mitte der siebziger Jahre mit dem HSM 704 einen unterhalb der Timberjack-Reihe angesiedelten, eigenentwickelten Spezialschlepper auf den Markt gebracht und Mitte der achtziger Jahre durch die größeren Brüder, die Typen 906, 904 und

Dieses Adress- und Handbuch ermöglicht den schnellen und gezielten Überblick über die Anbieter und Experten in den verschiedenen Bereichen der energetischen Holznutzung.

Herausgegeben vom Holzabsatzfonds und dem Forum für Zukunftsenergien. 206 Seiten, Format 15 x 21 cm, kartoniert. DM 24,-, öS 175,-, sFr 22,- ISBN 3-87181-352-4

Erschienen im DRW-Verlag Weinbrenner, Leinfelden-Echterdingen.

805 ergänzt. Manche Fachdiskussion gab es in der Entwicklungsphase im Rahmen der FPA-Prüfung um die Sicherheit der Einheit Knick- und Verschränkgelenk. Die absolute Tauglichkeit dieses neuen HSM-Konzeptes für Seilschlepper hat sich dann in der Praxis bestätigt. Über 500 Einheiten der HSM-Seilschlepper, zum Teil auch mit Rückzange ausgerüstet, sind bis heute produziert und vermarktet.

Die zunehmende Bedeutung von Kurzholzerntesystemen hat HSM nicht ruhen lassen. 6- und 8-Rad-Forwarder sind jüngste Entwicklungen; und mit dem Kranrückezug HSM 904 F Kombi hat der Jubilar Prinz Hubert kürzlich dem KWF mit dem ihm eigenen Engagement ein neues vielversprechendes Konzept, in dem die bewährten Baugruppen eines Skidders 904 und eines 8-Rad-Tragschleppers 208 F zusammengefügt sind, vorgestellt.

Unvergessen ist die Hochzeit mobiler Stammholzentwindungsanlagen in den 70er und 80er Jahren, in der HSM mit dem Typ „Klosterreichenbach“ schon 1970 zeigte, wie ein für harten und wirtschaftlichen Dauereinsatz entwickeltes Konzept aussehen muss. Ca. 40 Anlagen wurden verkauft, ein beachtenswerter Erfolg.

Jährlich ca. 50 HSM-Skidder- und -Tragschlepper werden heute von der Firma Adler in enger Zusammenarbeit mit der Firma HSM gefertigt.

Wenn auch die Geschicke der Firma HSM inzwischen mit in die verantwortlichen Hände der nachfolgenden Generation übergegangen sind – seit 1996 ist Dipl.-Ing. Felix zu Hohenlohe-Waldenburg Geschäftsführer – steht Prinz Hubert mit seiner unverzichtbaren Kompetenz noch mitten im Betrieb.

Möge dem Jubilar noch lange vergönnt sein, im Geschehen der Firma mitzuwirken oder auch die eine oder andere Entwicklung mit etwas Abstand, aber großer Zufriedenheit betrachten zu können.

Karl-Hartwig Piest

Notiz

Marktführer Holzenergie 2000

Adressen – Informationen – Institutionen

Personelles

Hubert Prinz zu Hohenlohe- Waldenburg 65 Jahre

Aus- und Fortbildung

Ergebnisse der Prüferseminare Forstwirt/Forstwirtin im Jahre 1999

Gisbert Backhaus,
Hermann Hein
und Karlheinz Litzke

In der am 1. August 1998 in Kraft getretenen Verordnung über die Berufsausbildung zum Forstwirt/zur Forstwirtin ist auch das Verfahren zur Durchführung von Zwischen- und Abschlussprüfungen geregelt. Diese Vorschriften weichen von der bisherigen Prüfungspraxis deutlich ab.

Um die Mitglieder von Prüfungsausschüssen auf ihre verantwortungsvolle Tätigkeit sachgerecht vorzubereiten, hat der Arbeitsausschuss "Waldarbeitschulen" des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik gemeinsam mit dem Arbeitskreis der zuständigen Stellen vier Seminare zum neuen Prüfungsverfahren durchgeführt. Diese fanden im Jahr 1999 in den Waldarbeiterschulen Bad Segeberg (Schleswig-Holstein), Münchhof (Niedersachsen), Bernau (Brandenburg) und Lampertheim (Hessen) statt. Insgesamt 79 Mitglieder von Prüfungsausschüssen aus der gesamten Bundesrepublik haben diese Fortbildungsmöglichkeit genutzt.

Während dieser viertägigen Seminare wurden in Vorträgen und Diskussionen, in Gruppenarbeit und bei praktischen Übungen folgende Schwerpunkte behandelt:

- Vorgaben der Verordnung über die Berufsausbildung zum Forstwirt/zur Forstwirtin vom 23. Januar 1998 zum Inhalt und zum Ablauf von Zwischen- und Abschlussprüfungen
- Aufbau handlungsorientierter Prüfungen
- Erarbeiten von komplexen Prüfungsaufgaben
- Grundsätze für die Bewertung komplexer Prüfungsaufgaben
- Durchführen von handlungsorientierten Prüfungsaufgaben mit Bewertung.

Zur Organisation von Prüfungen

Die Prüfer müssen sich mit der Ausbildungsverordnung (Sinn und Inhalt) und der jeweiligen Prüfungsordnung intensiv auseinandersetzen.

Die Zahl der Mitglieder des Prüfungsausschusses sollte auf eine Größe beschränkt werden, die eine einheitliche

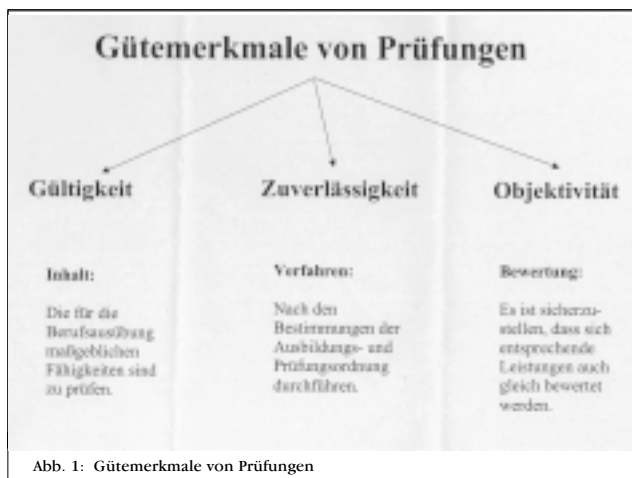


Abb. 1: Güteigenschaften von Prüfungen

Bewertung sichert (bis zu 9 Personen). Die Anwesenheit der eingeteilten Prüfer muss während der gesamten Prüfungsdauer gewährleistet sein.

Die Prüfungstermine für die Abschlussprüfung müssen nicht zusammenhängend festgelegt werden. Zur Gewährleistung eines hohen Praxisbezuges können einzelne Prüfungsaufgaben in der dafür günstigsten Jahreszeit stattfinden. Dabei sind die Bestimmungen des § 39 Abs. 1 Berufsbildungsgesetz zu beachten. Um extremen, witterungsbedingten Erschwernissen entgegenzuwirken, sind Ersatzprüfungsaufgaben vorzubereiten.

Die Zeitvorgaben für die Prüfungen nennt § 9 der Ausbildungsverordnung. Eine generelle Verkürzung der Prüfungszeiten wird als problematisch angesehen.

Es ist zwingend erforderlich, dass sich der Prüfungsausschuss vor dem Erstellen der praktischen Prüfungsaufgaben mit den örtlichen Gegebenheiten vertraut macht.

Vor dem Beginn der Prüfung ist sicherzustellen, dass die Mitglieder des Prüfungsausschusses von einheitlichen Bewertungskriterien ausgehen und sich dabei auf den Bewertungsmaßstab verständigen. Die Güteigenschaften von Prüfungen nennt Abbildung 1 (Heym, 1999).

Zum Erstellen von Prüfungsaufgaben

Es ist darauf zu achten, dass das Aufgabenniveau den geänderten Anforderungen des heutigen Berufsbildes entspricht.

Komplexe Prüfungen sind entsprechend der beruflichen Anforderungen zu gestalten. Dabei soll vorrangig die

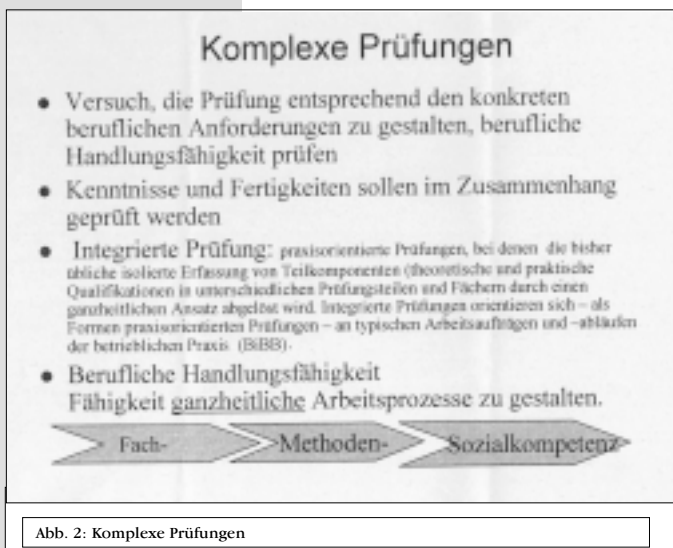


Abb. 2: Komplexe Prüfungen

Die wesentlichen Ergebnisse werden nachstehend von den Seminarleitern Dr. Gisbert Backhaus, Hermann Hein und Karlheinz Litzke zusammengefasst.

berufliche Handlungsfähigkeit geprüft werden (siehe Abb. 2, Heym, 1999).

Die Aufgaben für die praktische Prüfung sind präzise, kurz und gut verständlich zu formulieren. Hierbei sind allgemein gebräuchliche, von der Ausbildung her vertraute Fachbezeichnungen zu verwenden (Abbildung 3).

Bei komplexen Prüfungen ist ausschließlich die Gesamtzeit vorzugeben. Von einer zeitlichen Aufteilung nach Planen, Durchführen und Kontrollieren ist abzusehen. Der für das Prüfungsgespräch vorgesehene Zeitrahmen kann dem Prüfling vorher mitgeteilt werden.

Die Kenntnisse sollen im Zusammenhang dargestellt werden. Dabei wird empfohlen, die schriftlichen Prüfungen in Form eines Kurzantwortverfahrens mit komplexem Charakter oder eines Aufsatzes zu gestalten. Programmierte Prüfungen entsprechen nicht der Intention der Ausbildungsverordnung.

Zur Durchführung von Prüfungen

Bei der praktischen Prüfung müssen Prüfungsinhalte und Prüfungsorte für die einzelnen Prüfungsaufgaben und die Prüfungsteilnehmer nicht einheitlich sein. Es können bei Gewährleistung einer individuellen Bewertung der Prüfungsleistung im Regelfall bis zu zwei Prüfungsteilnehmer durch eine Prüfergruppe gleichzeitig (parallel) geprüft werden.

Das Prüfungsgespräch ist Bestandteil der praktischen Prüfung. Der Prüfling soll nach Durchführung seiner Prüfungsaufgabe in diesem Gespräch darlegen, welche Aspekte der Planung und der Arbeitsvorbereitung einschließlich der Betriebsmittelauswahl die Entscheidung für die Art und Weise der Arbeits erledigung beeinflusst haben. Weiterhin soll er in diesem Gespräch seine Arbeitsweise beurteilen und hierbei Positives und Negatives darstellen und ggf. Alternativen aufzeigen. Das Prüfungsgespräch darf sich jedoch nicht zu einer mündlichen Prüfung entwickeln.

Die schriftlichen Prüfungen sind von allen Prüfungsteilnehmern zu dem selben Zeitpunkt mit dem selben Prüfungsinhalt abzulegen. Es sollten nicht mehr als zwei schriftliche Prüfungen pro Tag stattfinden.

Zur Bewertung von Prüfungsleistungen

Das richtige Erfassen der Prüfungsleistung ist der erste Schritt für ein richtiges Bewerten.

Der Prüfer hat die Leistung in der Gesamtheit zu bewerten; dabei sind gemäß § 9 Abs. 6 der Ausbildungsverordnung Noten festzulegen. Bei komplexen praktischen Prüfungen wird die Anwendung eines Punktesystems als nicht

sinnvoll erachtet.

Die Bewertung soll durch mindestens zwei Prüfer erfolgen.

Die Kriterien für die Bewertung sollten den Prüfern zusammen mit der schriftlich formulierten Aufgabe übergeben werden. Eine Festlegung von Einzelkriterien, die zwangsläufig zum Nichtbestehen der Prüfung führen, ist zu vermeiden. Bewertungsmaßstab kann nur die Gesamtarbeitsausführung sein. Das schließt jedoch nicht aus, dass auch einzelne Prüfungsleistungen, beispielsweise schwere Verstöße gegen die Arbeitsschutzbestimmungen, zu einer Benotung mit "ungenügend" führen können.

Die Noten gemäß § 9 Abs. 6 der Ausbildungsverordnung sollten im Sinne einer eindeutigen Dokumentation der Leistung als ganze Note (gemeinübliche

Checkliste für die Kontrolle einer Prüfungsaufgabe

- Rein sprachliche Verständigung**
 - Ist die Aufgabenstellung klar formuliert? Sind Missverständnisse ausgeschlossen?
 - Werden nur allgemein gebräuchliche oder von der Ausbildung her vertraute Fachbezeichnungen verwendet?
- Vollständigkeit, fachliche Richtigkeit**
 - Sind Situation- und Aufgabenbeschreibung, Hinweise zur erwarteten Lösung sowie ggf. Ideen für weitere Fragen vorhanden?
 - Sind die Unterlagen und die sonstigen zur Lösung der Aufgaben benötigten Informationen vollständig und fachlich korrekt?
- Erfassung von Handlungskompetenz**
 - Ist es eine Prüfungsaufgabe, die so in der betrieblichen Praxis vorkommen kann?
 - Handelt es sich bei der Aufgabe um eine berufliche Handlung mit möglichst vielen Handlungselementen?
 - Sind neben der Anwendung von Faktenwissen auch Schlüsselqualifikationen zur Bewältigung notwendig?
 - Erfordert diese Aufgabe in einer konkreten Arbeitssituation zumindest einen Transfer oder eine Anwendung von Wissen?
 - Können verschiedene inhaltliche Aspekte/Sachverhalte angesprochen werden?
 - Sind die angesprochenen Inhalte und Lernziele durch den Ausbildungslehrgang abgedeckt?
 - Kann die Aufgabe von einem ausreichend qualifizierten Prüfling in der zur Verfügung gestellten Zeit gelöst werden?

Abb. 3: Checkliste für die Kontrolle

Rundung) festgelegt werden. Insbesondere mangelhafte und ungenügende Leistungen sind von den Prüfern im Protokoll gesondert zu begründen.

Weitere Erfahrungen aus den Prüferseminaren

Komplexe Prüfungen beinhalten auch die Elemente Planen und Kontrollieren. Um zu gewährleisten, dass der Prüfling diesen Ansprüchen gerecht wird, ist die betriebliche Ausbildung hierauf auszurichten.

Nachdem im technischen Bereich durch zusätzliche Bildungsmaßnahmen während der Ausbildungszeit das Erreichen der Ausbildungsziele meist sichergestellt ist, bestehen im Bereich Natur-

schutz und Landschaftspflege gegenwärtig noch beträchtliche Defizite.

Nach unserer Auffassung bedarf es hierbei ebenfalls einer Intensivierung der Ausbildung, vor allem auch einer gründlichen Weiterbildung der Ausbilder. Auf die Einhaltung der Vorgaben des Ausbildungsrahmenplanes ist besonders zu achten.

Es sollte im Sinne einer Vereinheitlichung der Ausbildung zum Forstwirt/zur Forstwirtin und des Prüfungsverfahrens verstärkt darauf geachtet werden, dass die Vorgaben der Ausbildungsverordnung nach Inhalt und Sinn bundesweit konsequent eingehalten werden.

Anzustreben ist auch der Aufbau einer Aufgabensammlung bei einer zentralen Stelle, z. B. beim Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik in Groß-Umstadt.

Der Verbesserung der Ausbildungsqualität dienen weitergehende Informationen für die Auszubildenden und grundlegende Schulungsmaßnahmen für die Ausbilder.

Sobald ausreichende Erfahrungen mit der neuen Ausbildungsverordnung vorliegen, sollten weitere Seminare für

Da einerseits insbesondere im Forstunternehmerbereich Rückesysteme auf der Basis leicht umrüstbarer Landwirtschaftsschlepper nach wie vor große Bedeutung besitzen und weit verbreitet sind, andererseits Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen nur durch eine systematische Prüfung des Gesamtsystems Schlepper und Forstausrüstung (Anbauseilwinde, Forstschutzausrüstung, Polterschild bzw. anderer forstlicher Ausrüstungen) ermittelt werden können, entschied sich die Arbeitsgruppe für die Durchführung derartiger Prüfungen.

Im Rahmen einer Vorprüfung wurde am 24. 11. 1999 der Landwirtschaftsschlepper Steyr M 9094 F der Firma Case-Steyr Landmaschinentechnik, Steyrer Straße 32, A-4300 St. Valentin mit Forstschutzausrüstung, Frontpolterschild und Anbauseilwinde begutachtet und zur Prüfung angenommen.



Abb. 1: Poltern, sicheres Aufnehmen, Halten und Ablegen der Stäbe durch den hydraulisch schwenkbaren Greiferzinken

Kurzbeschreibung

Die vorgestellte Maschine ist mit 69 kW Motorleistung ein Schlepper der mittleren Leistungsklasse (Leistungskl.2: 50

> 80 kW).

Wesentlichste Konstruktionsmerkmale sind:

- Fahrgestell in Blockbauweise,
- Vorderachse als Pendelachse ausgeführt,
- Antriebsmotor Sisu 420.83; Direkteinspritzer, Turbolader,
- Synchron-Wendegetriebe mit vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgruppen mit jeweils vier Gängen (16 Vorwärts- und acht Rückwärtsgänge),
- Max. Fahrgeschwindigkeit 40 km/h,
- 4-Radfahrgestell mit Nokia Forst-Bereifung 14,9-24 (vorn) und 18,4-34

Prüfer zum Erfahrungsaustausch angeboten werden. Dies können zur Formulierung von Prüfungsaufgaben und zur bundesweiten Vereinheitlichung der beruflichen Qualifikation genutzt werden.

Nicht die Prüfungsaufgabe, sondern

Aus der Prüfarbeit

Erweiterung des Prüfangebotes des KWF im Bereich Rückeschlepper

J. Graupner, KWF

Eine Arbeitsgruppe des Arbeitsausschusses "Schlepper und Maschinen" befasste sich im Rahmen einer Einsatzbesichtigung des Schleppers Steyr M 9094 F mit der Frage, ob derartige Maschinen künftig neben reiner Profi-Forsttechnik geprüft werden sollten.

- Hinterachse mit Differentialsperre (100 %),
- Kabine eigener Konstruktion mit erstellbarem Fahrersitz,
- Lenkung (Obitrollenkradlenkung, verstellbar),
- Arbeitshydraulik (bioöltauglich nach Herstellerangabe),
- Seilwinde: mechanisch angetriebene Eintrommelwinde mit 8 t Zugkraft (Tiger DSU/WH 80) elektrohydraulisch über Funkfernsteuerung betätigt, Winde und Seileinlauf (hydraulisch höhenverstellbare Umlenckrolle) an Rückeschild/Berggstütze montiert, durch Kraftheber nochmals heb- und senkbar, Seileinlaufhöhe bei abgestütztem Rückeschild: 1100 – 1800 mm; Abstand des Seileinlaufpunktes von der Hinterachse: 1240 mm.
- Anbauwinde mittels Schnellkupplung an Kraftheber montiert,
- Frontpolterschild kippbar und mit Zangenarmen ausgestattet.
- Eigenmasse: ca. 6280 kg (Rückeschlepper mit Fahrer),
- Radlast (kN) in Transportstellung: vl 11,80; vr 12,40; hl 17,80; hr 20,80,
- Achslastverhältnis (Vorderachse : Hinterachse) = 38,5:61,5 %,
- Abmessungen (Herstellerangaben): Länge : 4215 mm ; Breite: 2170 mm; Transporthöhe: 2690 mm,
- Bodenfreiheit: 455 mm,
- Fahrleistung max. Fahrgeschwindigkeit: 40 km/h.

Feststellungen:

1. Es wurde ein interessanter, leistungsfähiger Landwirtschaftsschlepper mit Forstausrüstung vorgestellt, der vorwiegend für universellen land- und forstwirtschaftlichen Einsatz konzipiert ist.
2. Er zeichnet sich durch ein komfortables Polterschild, Eintrommel-Heckseilwinde, Forstbereifung und Felgen mit Ventilschutz, einfachen Unterbodenschutz sowie einer komfortablen Kabine mit guten Sicht- und ergonomischen Bedingungen aus.
3. Die angebaute Eintrommelwinde besitzt mit 80 kN auf der unteren Seillage eine sehr hohe Seilkraft. Inwieweit dies auf Grund der Aufbäum-

neigung ausgenutzt werden kann, ist bei der Prüfung zu untersuchen. Durch den höhenverstellbaren Seileinlauf wird der Nachteil ggf. starker Aufbäumneigung teilweise kompensiert.

Zusammenfassung:

Der komplette Schlepper entspricht aufgrund seiner Konzeption als Land-



Abb. 2: Anbautrommelwinde Tiger mit höhenverstellbarem Seitenlauf

wirtschaftsschlepper weniger den Anforderungen an eine professionelle Rückemaschine. Mit der Einschränkung, daß es sich hier hauptsächlich um eine Universalmaschine für den land- und forstwirtschaftlichen Einsatz handelt und unter Berücksichtigung der seilwindenspezifischen Vorzüge, kann der vorgestellte Schlepper geprüft werden. Dabei ist zu beachten, daß der Schlepper auch mit anderen Anbauwinden (z. B. Doppeltrommelwinden) ausgerüstet werden kann.

J. Graupner, KWF

. . . Rekordbeteiligung an der KWF-Forstmaschinen und Neuheitenschau!!!

Bereits am 14. Mai, vier Monate vor dem Eröffnungstag, wurden die Ausstellerzahlen der bislang größten Tagung in Oberhof (306) übertroffen . . .

Personelles

Eberhard Härle 60 Jahre

Am 22. 4. 2000 vollendete Eberhard Härle, Ltd. Forstdirektor des Städtischen Forstamts Villingen-Schwenningen im Schwarzwald, sein 60. Lebensjahr. Das KWF gratuliert dem Jubilar ganz herzlich hierzu und dankt ihm für seine langjährige Beratung in verschiedenen KWF-Gremien. Für die Zukunft wünschen wir ihm vor allem Gesundheit und Wohlergehen sowie eine unverminderte Schaffenskraft, weiterhin verbunden mit beruflichem Erfolg.

Nach dem Forststudium an den Forstlichen Fakultäten der Universitäten Freiburg und München absolvierte er bei verschiedenen Forstämtern Baden-Württembergs das Referendariat, das er 1967 mit der Großen Forstlichen Staatsprüfung erfolgreich abschloss.

Von Beginn seiner beruflichen Tätigkeit an spielten die Waldarbeit und Forsttechnik eine herausgehobene Rolle. So bildete er als stellvertretender Schulleiter und Arbeitslehrer von 1967 bis 1972 an der ehemaligen Waldarbeitschule Höllhof Waldarbeiter aus.

Bereits mit 32 Jahren wurde Eberhard Härle 1972 die Leitung des Städtischen Forstamts Villingen-Schwenningen, des zweitgrößten kommunalen Forstbetriebs Baden-Württembergs, übertragen, das er nunmehr seit über 27 Jahren erfolgreich führt. Als Praktiker im besten Wortsinn hat er es als Forstamtsleiter überzeugend verstanden, die Ziele einer multifunktionalen Waldwirtschaft zu verwirklichen, wobei ihm der wirtschaftliche Erfolg des Stadtwaldes stets ein wichtiges Anliegen war. „Grüner Wald braucht schwarze Zahlen“, so sein Credo in einer Veröffentlichung von 1997. Ungezählte Exkursionen hat er im Stadtwald geführt, um die Synthese von naturnaher Waldwirt-

schaft und positivem Betriebsergebnis beispielhaft zu demonstrieren.

Sein erfolgreiches Wirtschaften, sein besonderes Interesse an forstbetrieblichen Fragen und seine Fachkompetenz machten Eberhard Härle schon bald zum geschätzten Berater des KWF. So arbeitete er von 1975 bis 1981 im Forsttechnischen Prüfausschuss (FPA) des KWF mit und wurde 1998 in den Verwaltungsrat des KWF berufen. Darüber hinaus berät er die kommunalen Arbeitgeberverbände auf Bundes- und Landesebene als berufener Sachverständiger in Forst- und Tariffragen. Besonders hervorzuheben ist sein Engagement im Baden-Württembergischen Forstverein, den er von 1987 bis 1995 als Präsident mit sicherer Hand durch schwierige Zeiten führte. Die Stichworte Walderkrankung, Ertragskrise der Forstbetriebe, die Stürme Vivian und Wiebke sowie die Neuorganisation der Forstverwaltungen mögen hierfür stellvertretend stehen.

In besonderer Anerkennung seines vielfältigen Wirkens weit über den Stadtwald Villingen-Schwenningen hinaus erhielt Eberhard Härle 1997 das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland durch den Herrn Bundespräsidenten verliehen.

Das KWF ist dankbar, sich auch künftig auf den fachlichen Rat, die reiche berufliche Erfahrung und das ausgewogene Urteil von Eberhard Härle stützen zu dürfen. In unruhigen, wechselvollen Zeiten ist dies besonders wichtig. Wir freuen uns auf die weitere vertrauensvolle, persönlich besonders angenehme und kollegiale Zusammenarbeit.

H. Windthorst

Personelles

Dietrich Fischer, München, 60 Jahre

Am 4. Mai vollendete Ministerialrat Dietrich Fischer, München, sein 60. Lebensjahr. Das KWF gratuliert herzlich zu diesem festlichen Anlass und wünscht dem Jubilar weiter alles Gute, vor allem aber Gesundheit.

1940 in Allmendingen geboren, Besuch des humanistischen Gymnasiums in Ehingen, Studium der Forstwissenschaften in München, Vorbereitungsdienst in der Bayerischen Staatsforstverwaltung – dies sind einige Stichworte zu seinem Werdegang. Nach mehreren Stationen bei Forstämtern und als Sachbearbeiter an der Oberforstdirektion Augsburg und am Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in München wird er 1985 zum Sachgebietsleiter für Waldbau und Forsteinrichtung in die Oberforstdirektion Augsburg berufen, bis er 1989 als Leiter des Referates "Forstliches Personal" an das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und

Forsten zurückkehrt. 1997 wechselt er dort in die Leitung des Referates „Waldarbeiter, Forsttechnik, Walderschließung“ und vertritt seither das größte Waldland der Bundesrepublik Deutschland und einen der größten europäischen Forstbetriebe im KWF-Verwaltungsrat.

Das KWF dankt dem Jubilar für seinen Rat und seine Unterstützung und weiß sich seines Eintretens für das KWF in seinem Lande und für dessen Finanzierung sicher. Wir alle schätzen in ihm den guten Kollegen und liebenswerten Menschen ebenso wie den kompetenten Fachmann mit Weitblick, Offenheit und Sinn für das Notwendige und Machbare. Wir alle wünschen Dietrich Fischer Wohlergehen, Glück und Erfolg und hoffen auf eine Fortsetzung der guten und ersprießlichen Zusammenarbeit.

Gerd Janßen

Nach Vollendung seines 65. Lebensjahres trat Amtsrat Manfred Burth, langjähriger Revierleiter der Revierförsterei Rhoden-Nord und gleichzeitig Arbeitslehrer am Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik beim Hessischen Forstamt Diemelstadt, Ende November 1999 in den Ruhestand.

Nach der Revierförsterprüfung 1960 wurde ihm bereits 1963 die Revierförsterei Rhoden übertragen. Hier betreute er auch einen bereits bestehenden größeren Kamp, der Mitte der 70er Jahre auf 5,0 ha erweitert worden ist. Sehr schnell hatte sich Manfred Burth in dieses spezielle Aufgabengebiet eingearbeitet und schon früh zwei moderne Arbeitsverfahren eingeführt:

- die Arbeit an der sogen. langen Linie, mit der die betriebswirtschaftliche Effektivität bedeutend verbessert wurde und
- die mechanisch-maschinelle Unkrautbekämpfung mit dem Ziel, den Einsatz chemischer Mittel weitgehend zu vermeiden.

Mit seinen vielseitigen Erfahrungen, die er in einer Reihe von Kamplehrgängen an viele Baumschulpraktiker weitergegeben hat, ist er 1988 als Vertreter der Hessischen Landesforstverwaltung in den KWF-Arbeitsausschuß „Forstsaatgut und Forstpflanzgarten“ berufen worden. Er gehörte ihm bis zu dessen Auflösung 1996 an.

Seine Beiträge zu den hier geführten Fachdiskussionen unterstrichen seine umfassenden Detailkenntnisse ebenso wie sein beeindruckendes Engagement. Die von ihm im Ausschuss gehal-

tenen Referate machten darüber hinaus deutlich, daß er alle seine Ideen zur Verbesserung der Arbeitsverfahren in der Pflanzenanzucht sowie in der Kulturbegründung auf Brauchbarkeit und Umsetzung in der Praxis ausgerichtet hat. Aus dieser Sicht war die Entwicklung des „Rhodener Pflanzverfahrens“ für größere Laubholzpflanzen (Eiche und Buche) mit der Hartmannhaue, das inzwischen international anerkannt und mit bestem Erfolg angewendet wird, das krönende Ergebnis zielgerichteter Arbeit. Ein weiteres, von ihm bearbeitetes wichtiges Thema war die Qualitätsbeurteilung von Forstpflanzen.

Manfred Burth ist ein äußerst ideenreicher und kreativer Mensch. Mit seiner hohen fachlichen Kompetenz sowie mit seiner kontaktfreudigen Art und seiner positiv-optimistischen Grundeinstellung war er für den Arbeitsausschuß „Forstsaatgut und Forstpflanzgarten“ ein großer Gewinn. Für seine verdienstvolle Mitwirkung in diesem Gremium sage ich ihm herzlichen Dank.

Auch seine ehrenamtlichen Tätigkeiten nach der Pensionierung resultieren aus enger Verbundenheit zur Natur; als Kursleiter bei der Volkshochschule über Obstbaumveredelung und Obstbaumpflege sowie als Obmann des Naturschutzbundes Deutschland im Waldecker Land ist und bleibt er nach wie vor aktiv.

Hierbei wünsche ich Manfred Burth viel Freude und Zufriedenheit und darüber hinaus in der Zukunft alles Gute, vor allem bleibende Gesundheit.

Reinhard Walkenhorst

Personelles

Amtsrat Manfred Burth im Ruhestand

Der Bräcke-Hochleger B 190 ist ein einreihig arbeitendes Anbaugerät zur Bodenvorbereitung für Forstschlepper

Pflanz- oder Naturverjüngungsstreifen herstellen. Leichte bis mittlere Schlagabraumdecken sind kein Hindernis.



Ein Bild der KWF-Exkursion

mit 55 bis 100 kW. Es lassen sich je nach Standort und Flächenvorbereitungsgrad Pflanzhügel, Pflanzplätze und

Das Verfahren stellt vor:
Niedersächsisches Forstamt Unterlüß,
Weyhäuser Straße 15, 29345 Unterlüß

KWF-Fachexkursion

Bestandesbegründung: Plätzeweise Bodenvorbereitung mit einreihigem Bräcke-Hochleger

Ein Bild der KWF-Exkursion

Motormanuelle Holzernte- rauf vernässendem Stand- ort: Horizontalseilkran- Rückung mit selbst- fahrendem Laufwagen

Ein weiteres Bild der KWF-
Fachexkursion (siehe auch
www.kwf-Tagung.de)

Seilkransysteme sind investitions- und arbeitskräfteintensive Holzertesysteme. Sinnvoll werden Seilkräne zur Holzernte dann eingesetzt, wenn für konventionelle Verfahren Erschließungen (Fahrwege, Maschinenwege oder Rückegassen) technisch nicht machbar, wirtschaftlich nicht vertretbar oder ökologisch nicht gewünscht sind.

Der Exkursionsbestand ist stark vernässend mit Biotoptypcharakter.

Eine Maschinen- oder Fahrwegerschließung ist mit vertretbarem Aufwand nicht realisierbar. Das dargestellte Verfahren ist bei der Bergab- oder Horizontalrückung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, der Bestandes-

Postanschrift D 6050

bezahlt

Verlag: „Forsttechnische Informationen“
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Entgelt

„Holzernte“

- persönliche Schutzausrüstung
- Abspannanlage: Valentini V 1000/2
- Laufwagen: Twister SL 3600
- Funksteuerung: HBC 735 Peco
- Forstspeziialschlepper: Welte W 100 mit Rückekran



schonung und der Ergonomie alternativen Seilkranverfahren überlegen.

Verfahrensbeschreibung

Fällen/Aufarbeitung: Motormanuelle Holzernte unter Einhaltung der vorgegebenen Schlagordnung. Rückung: Seilkranrückung mit selbstfahrendem Laufwagen. Es handelt sich trotz Horizontalrückung um ein Zwei-Seil-System ohne umlaufendes Rückholseil. Fertigrücken, Sortieren und Poltern erfolgen mit einem Forstspeziialschlepper.

Ausrüstung

- Motorsägen und Standardwerkzeug

Das Verfahren stellt vor:

Firma Franz Hochleitner, Bodman (Forstunternehmen / Maschinenhandel), Forstamt St. Märgen (Forstlicher Hauptstützpunkt St. Peter); Forstdirektion Freiburg, Abt. Waldarbeit, Betriebswirtschaft und Haushalt.

Die Versuchseinsätze des beschriebenen Verfahrens wurden durch die Forstdirektion Freiburg initiiert und koordiniert, von der Firma Hochleitner durchgeführt und durch den Forstlichen Hauptstützpunkt St. Peter im Rahmen eines Stützpunktauftrages ausgewertet.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt • Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon (0 60 78) 7 85-31, KWF-Telefax (0 60 78) 7 85-50 • E-Mail: fti@kwf-online.de • Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Joachim Morat, Dietmar Ruppert • Verlag: „Forsttechnische Informationen“, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz, Telefon (0 61 31) 67 20 06 • Druck: Gebr. Nauth,

55118 Mainz, Telefax (0 61 31) 67 04 20 • Erscheinungsweise monatlich • Bezugspreis jährlich im Inland inkl. 7 % MwSt. 43,00 DM im voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz • Kündigung bis 1. 10. jeden Jahres • Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz • Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.