



StanForD 2010

– moderne Kommunikation
mit Forstmaschinen



Foto: Komatsu

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	3
Begriffe und Konzepte	4
StanForD 2010 – moderne Kommunikation mit Forstmaschinen	5
Warum eine neue Version von StanForD?	5
Was ist neu in StanForD 2010?	6
Was macht StanForD 2010 zum besseren Werkzeug?	7
XML-format	7
Flexible Produktionssteuerung	7
Detaillierte Produktionsberichte	8
Operative Kontrolle pro Zeiteinheit	8
Identitäten verwalten in StanForD 2010	9
Schlüssel (Key)	9
Schlüssel-Tabelle	9
UserId	10
Meldungen	10
Produktionssteuerung	11
Product instruction – pin	12
Object instruction – oin	12
Species group instruction – spi	12
Object geographical instruction – ogi	12
Forwarding object instruction – foi	12
Forwarding delivery instruction – fdi	12
User-defined data instruction – udi	12
Produktionsbericht	13
Harvested production – hpr	13
Total harvested production – thp	13
Forwarded production – fpr	13
Object geographical report – ogr	13
Qualitätssicherung und Kalibrierung	14
Harvesting quality control – hqc	14
Forwarding quality control – fqc	14
Betriebliches Monitoring	15
Operational monitoring – mom	15
Mitglieder und Finanzierung	16
Wollen Sie mehr wissen über StanForD 2010?	16

Zusammenfassung

StanForD 2010 ist die elektronische Standardschnittstelle der Forstwirtschaft, für die Verwaltung von Daten von und zu Forstmaschinen. Der globale Standard wird von allen großen Herstellern eingesetzt, die Forstmaschinen für die vollmechanisierte Holzernte produzieren. StanForD 2010 ist die Nachfolgeversion der StanForD Standardanwendung, die seit Ende der 1980er Jahre auf dem Markt ist. Die größten Unterschiede zwischen StanForD 2010 und der Vorgängerversion sind:



Foto: John Deere

- StanForD 2010 verfolgt das Ziel, Objekte, Stämme, Abschnitte etc. eindeutig an Hand von Schlüsseln und UserIds zu **identifizieren**. Schlüssel werden automatisch von der Maschine gesetzt (normalerweise eine fortlaufende Nummer), der UserId wird zum Beispiel vom Auftraggeber der Holzernte vergeben. Theoretisch ist es mit diesem System nun möglich, jeden einzelnen produzierten Abschnitt global eindeutig zu identifizieren und jede Änderung der Maschineneinstellungen nachzuvollziehen.
- Das neue System der Identitäten erlaubt auch eine **flexible Steuerung** während des Holzernteprozesses z.B. bei Produkt- oder Sortierungsänderungen (Länge, Preis, etc.). So kann jederzeit schnell reagiert werden, auch wenn die Holzerntemaßnahme bereits begonnen wurde. Zusätzlich wird in StanForD 2010 eine separate Meldung zur Steuerung der Forwarder eingeführt, eine Funktion die in der Vorgängerversion nicht vorhanden war.
- **Berichte** werden im Harvester für jedes produzierte Einzelstück erstellt. Auf dieser Weise können die Produktionsberichte nach den Vorgaben des Auftraggebers oder des Kunden aufgezeichnet und ausgewertet werden. In Zukunft wird es zudem möglich sein, die Berichte für jedes produzierte Stück online abzurufen. Die detaillierten Harvester-Informationen dienen auch als Basis um Prognosen zum Energieholzaufkommen zu erstellen und zur Berechnung von Produkteigenschaften wie Dichte, Kernholzanteil und Astknotenstruktur. In StanForD 2010 wird auch eine Meldung zur Aufzeichnung von geografischen Informationen eingeführt.
- **Operatives Monitoring** – Die Arbeit während des Holzernte prozesses wird, sowohl für den Fahrer wie auch für die Maschine, detailliert überwacht und aufgezeichnet (Ernte, Reparaturen, Wartung, Pausen, Maschinenstandzeiten, etc.). Das System ist unabhängig vom Holzernteobjekt, in dem die Maschine gerade eingesetzt wird. Dies ermöglicht dem Nutzer einfache Vergleiche für verschiedene Zeitintervalle zu machen und somit die Leistung verschiedener Maschinensysteme oder Teams zu analysieren.
- Das Format in StanForD 2010 ist **XML**, ein offenes, allgemeines und weitverbreitetes Format. XML erleichtert die Arbeit der Systementwickler und verringert die Notwendigkeit, dass StanForD 2010 Daten konvertieren muss bevor sie von verschiedenen Datensystemen verarbeitet werden können.

StanForD 2010 strukturiert die Daten innerhalb einer Anzahl von Meldungen für die Steuerung der Maschinen, die Produktionsberichterstattung, die Qualitätssicherung und das Monitoring der Maschine.



Begriffe und Konzepte

- **Holzernteorganisation** – Die Beteiligten, die für die Holzernte verantwortlich sind. In der Regel ist dies der Auftraggeber, z. B. ein Waldbesitzer, ein Betreuungsförster oder ein unabhängiger Unternehmer.
- **Ladung /Lagerort** – Ersetzt den Begriff ‘Transportobjekt’. Ladung bezieht sich auf die Art und Weise, wie die verschiedenen Produkte (Sortimente) gerückt werden sollen (als separate Produkte oder in Kombination mit anderen Produkten z.B. als Nadelholz zur Zellstoffgewinnung). Lagerort bezieht sich auf einen geografischen Punkt, ein Polterplatz, wo das gerückte Holz zur Abfuhr gelagert wird.
- **Objekt** – Eine definierte Fläche auf der eine Maßnahme durchgeführt werden soll (z.B. Holzernte). Für das gesamte Objekt gelten die gleichen Aushaltungs- und Rückeanweisungen (Arbeitsauftrag). Normalerweise besteht für das gesamte Objekt ein einziger Vertrag mit dem Waldbesitzer.
- **Sub-Objekt** – Kleiner, definierter Teil eines Objekts, z.B. ein Bestand oder eine Teilfläche. Sub-Objekt kann auch eingesetzt werden um Holzmengen aus verschiedenen Eingriffsarten auf dem gleichen Objekt zu differenzieren (Durchforstung, Endnutzung).
- **Produkt** – Entsprechend der Vorgängerversion StanForD eine Kombination aus Sorte und der Aushaltungsvorgaben (Preismatrix). Jedes Produkt erhält eine eigene Definition.
- **Baumartgruppe** – Eine oder mehrere Baumarten, die nach den gleichen Aushaltungsregeln verwaltet werden. Mit der Baumartgruppe sind folgende Informationen verknüpft: Rindenfunktion und die Kalibrierungswerte für das Messsystem des Harvesters. Typische Baumartgruppen für Schweden sind: Fichte (*Picea abies*), Birke (verschiedene Arten) oder andere Laubbäume (verschiedene Laubbaumarten). Ersetzt den Begriff „Baumart“ in der älteren StanForD Version.
- **Schlüssel (Key)** – Normalerweise eine fortlaufende Zahl, die automatisch vom Bordcomputer festgelegt wird um die Nachverfolgbarkeit im System zu gewährleisten. Ein Schlüssel wird niemals zurückgesetzt, mit der Ausnahme des Sub-Objektschlüssels (SubObjectKey), der für jedes neu erzeugte Objekt neu gesetzt wird und des Stammabschnittsschlüssels (LogKey), der bei jedem neuen Baum zurückgesetzt wird.
- **UserId** – vom Nutzer der Daten gesetzte Identität. Diese Identifikationsnummer ermöglicht dem Nutzer jede einzelne Maschine, jedes Objekt, Produkt usw. zu identifizieren. Mit der Kombination von UserId und Schlüssel kann jede Veränderung im Maschinensystem nachvollzogen werden.

StanForD 2010 – moderne Kommunikation mit Forstmaschinen

Moderne Forstmaschinen, die für die vollmechanisierte CTL - (Cut to length) Methode entwickelt wurden, sind mit Bordcomputer ausgestattet. Die Software unterstützt den Fahrer bei der Entnahme von Bäumen für die Aufarbeitung und Sortierung von Sägeabschnitten, Industrie- bzw. Energieholz. Die Forstmaschinen werden mittels digitalen Anweisungen gesteuert und die Produktionsdaten werden im Bordcomputer gespeichert. Die meisten Daten, die von und zwischen den Maschinen fließen, werden mit Hilfe von StanForD verwaltet, dem Standard für Forstmaschinendaten und Kommunikation. Heute ist StanForD der globale Standard für CTL-Maschinen und wird von allen bedeutenden Herstellern genutzt.

Ziel dieser Einführung ist es, einen kurzen Überblick über die verschiedenen Komponenten des StanForD 2010 zu geben. Eine detaillierte Beschreibung des Standards und die technische Dokumentation sind unter www.skogforsk.se abrufbar.

Warum eine neue Version von StanForD?

StanForD ist seit Ende der 1980er Jahre der gemeinsame Standard für die Kommunikation mit und zwischen Forstmaschinen. Dieser Standard besteht aus einer standardisierten Ordnerstruktur und die frühere Version enthielt auch ein Datentransfer-Protokoll (Kermit) die eine Kommunikation zwischen dem Bordcomputer und zusätzlichen Geräten, wie Kluppe oder PC ermöglicht. Dieses Protokoll wurde in StanForD 2010 entfernt, weil durch die Einführung des drahtlosen Datentransfers, eine standardisierte Kommunikationslösung nicht mehr benötigt wird. Ein Grundprinzip von StanForD war und ist die volle Rückwärtskompatibilität. Dies bedeutet, dass ein großer Teil des Standards nicht mehr genutzt wurde, nicht mehr verwendete Variablen jedoch nicht gelöscht werden konnten.

Die Inhalte der Variablen mussten überprüft werden und der Standard musste in ein neues Format übertragen werden, das besser den heutigen Anforderungen und der modernen Datenverwaltung angepasst ist. Der Standard erhielt auch eine detailliertere Beschreibung der Struktur, eine klare Versionsverwaltung und Priorisierung (Ausführungsbestimmung). Infolgedessen wurden mit der Aktualisierung von StanForD auf StanForD 2010 die folgenden Ziele erreicht:

- Ein Standard für die Verwaltung von Daten wurde geschaffen, der auf eindeutigen (einfachen) Strukturen basiert und somit den Anforderungen moderner IT-Lösungen entspricht
- Verbesserte Beschreibungen der Struktur
- Strenge Priorisierung und Ausführungsbestimmungen
- Ein System für die Versionsverwaltung des Standards
- Entfernung der überholten Variablen und Strukturen die nicht mehr benötigt werden
- Ein gemeinsames und allgemeingültiges Format mit einer offenen Schnittstelle (XML), die es ermöglicht, dass dieser Standard in neuen Anwendungen, z.B. Mehrbaum-Fällköpfe u.a. ausgeführt werden kann.

Die erste Entscheidung, StanForD zu aktualisieren, wurde August 2006 gefällt und im Frühling 2011 akzeptierten die Mitglieder die Version 1.0 von StanForD 2010. Damit erhält die Forstwirtschaft einen modernen, auf XML basierten Standard und eine verbesserte Möglichkeit, Forstmaschinen zu steuern und Informationen aus der Maschine flexibel und effektiv zu speichern und zu nutzen.

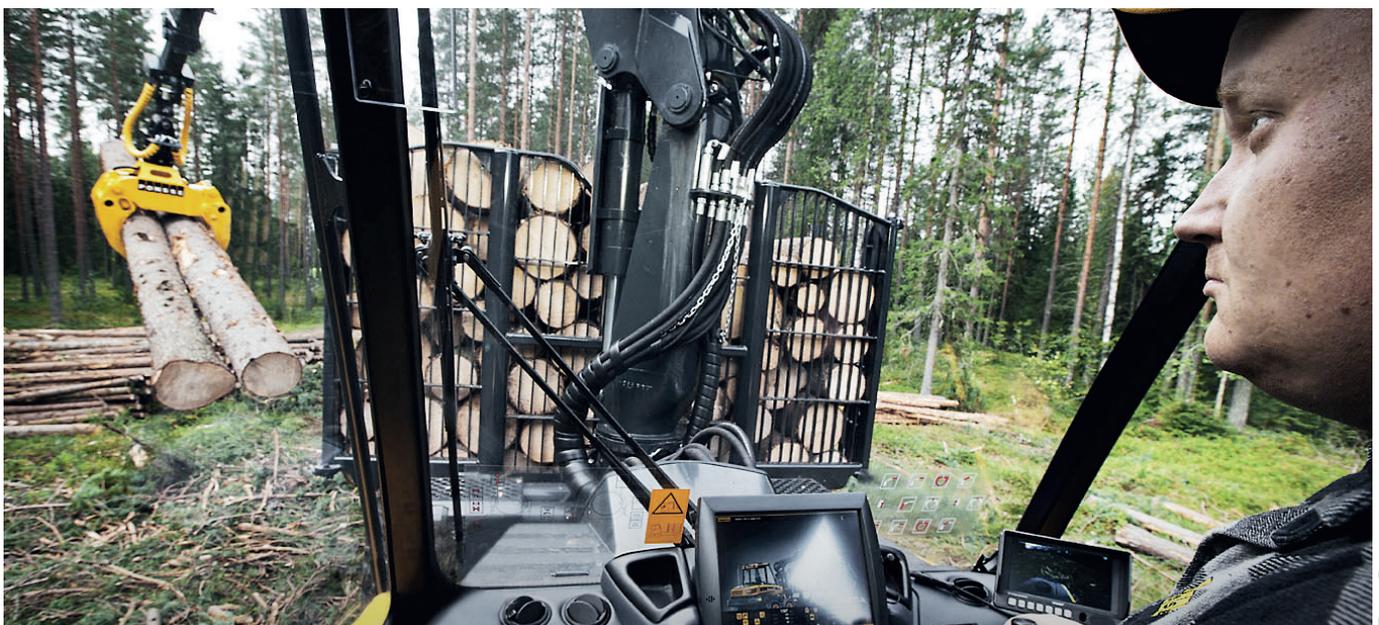


Foto: Ponsse

Was ist neu in StanForD 2010?

Die Hauptunterschiede zwischen StanForD 2010 und der Vorgängerversion der Standardanwendung sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1.

Funktion	StanForD 2010	StanForD (Vorgängerversion)
Identitäten	Schlüssel und UserIds erlauben jeden individuellen Stamm weltweit zu identifizieren.	Auf einer variablen Nummer und standardisierten Abfolge auf Listen basierend.
Harvester Produktionskontrolle	Getrennte Meldungen für (1) Produktdefinitionen und Aushaltungsvorschriften, (2) Identität des Objekts und derzeitige Produkte im Objekt, und (3) Definition der Baumarten. Die getrennten Meldungen zur Produktionskontrolle erlauben die Erstellung und Verwendung einer neuen Preisliste während der laufenden Holzernte. Die Produktion wird somit flexibler.	Um eine Änderung in der laufenden Produktion vorzunehmen, muss eine neue Ablängenweisung geschickt und ein neues Objekt erstellt werden.
Forwarder Produktionskontrolle	Neue Meldungen mit (1) Identität und Positionen des Objekts und des Polterplatzes, und (2) Definition wie die betreffenden Produkte (Sortimente) gerückt werden sollen.	Nur Karten.
Harvester Produktionsberichte	Grundsätzlich pro Einzelstück, d.h. die Daten für jeden einzelnen Abschnitt und Stamm werden aufgezeichnet und gespeichert. Neue Meldung für geografische Daten.	Hauptsächlich in Form eines aggregierten Produktionsberichts, eine Berichterstellung pro Einzelstück ist jedoch möglich.
Forwarder Produktionsberichte	Verschiedene Polterplätze können definiert werden. Dadurch kann ein Produkt unabhängig vom Objekt einem bestimmten Polterplatz zugeordnet werden. Neue Meldung für geografische Daten (wie für den Harvester).	Separate Transportobjekte werden eingesetzt um Produkte zu trennen, die zu verschiedenen Sammelplätzen im Objekt gebracht werden.
Qualitätssicherung	Eine Meldung für alle Daten der Qualitätssicherung der Harvestermessungen (Kontrollmessung). Neue Meldung für die Qualitätssicherung der Lastenmesssysteme der Forwarder	ktr + stm Dateien für die Qualitätssicherung des Harvesters.
Operatives Monitoring	Aufzeichnung der Arbeitszeiten der Fahrer und Maschine pro Zeiteinheit zur Analyse und dem Vergleich der Produktivität zwischen Maschinensystemen und Gruppen, unabhängig vom Objekt in dem sie gerade arbeiten.	Die Aufzeichnung der Arbeitszeit bezieht sich auf das Objekt oder den Zeitintervall. Dies macht es schwierig Produktivitäten unabhängig vom Objekt und dem Zeitpunkt zu analysieren.
Format	XML	Eigenes Textformat (ASCII)
Datentransfer-Protokoll zwischen der Kluppe (oder einem anderen Gerät) und dem Bordcomputer.	Keine Standardlösung - keine Notwendigkeit.	Kermit
Versionsverwaltung	Versionsverwaltung wird eingeführt um Maschinen mit der gleichen Version von StanForD 2010 unabhängig vom Hersteller durch die gleiche Meldung zu steuern.	Keine



Was macht StanForD 2010 zum besseren Werkzeug?

Ein neues Format und eine teilweise neue Struktur in StanForD 2010 macht dieses System zu einem noch leistungsfähigeren Werkzeug für die detaillierte Steuerung und Analyse der Arbeit mit Forstmaschinen.

XML-Format

StanForD 2010 benutzt das XML Format für die Speicherung von Informationen in einer Dateistruktur. XML ist ein offenes, allgemeines Format, das in vielen Anwendungen eingesetzt wird, wo Daten gespeichert und kommuniziert werden müssen. Dies vermeidet die unnötige Konvertierung zwischen Formaten bei der Kommunikation verschiedener Datenverwaltungssystemen.

Für Softwareentwickler besitzt XML den großen Vorteil, dass es bereits schon viele vollständige und frei zugängliche Lösungen gibt, um XML Daten zu lesen und zu verwalten. Dies spart Zeit und Entwicklungskosten. Zusätzlich können Daten leicht mit dem XML Schema abgeglichen werden, um sicher zu stellen, dass diese dem Standard entsprechen.

Sogar sehr große XML-Dateien können leicht im Zip-Format komprimiert werden, um Platz zu sparen, aber auch um die benötigte Übertragungskapazität zu verringern. Ein komprimierter XML-Ordner ist normalerweise nicht größer als die früheren StanForD-Dateien.

Flexible Produktionssteuerung

Prinzipiell gibt es drei verschiedenen Methoden um digitale Produktionsinstruktionen in Forstmaschinen zu verwalten – die manuelle Verwaltung, die Apterii- Methode und die flexible Steuerung bei der Aufarbeitung.

Die einfachste Methode, wie sie auch in der Vorgängerversion von StanForD eingesetzt wurde, ist es, Produktions- und Objektinstruktionen vor der Holzernte manuell zu übermitteln. Diese

Instruktionen werden eingelesen und sobald die Arbeit am Objekt begonnen hat, können diese nicht verändert werden, da die Struktur auf Listen basiert ist, die einen vorgegebenen Ablauf beschreiben. Somit ist es unmöglich, zum Beispiel, ein neues Produkt der Liste hinzuzufügen, da dann die Informationssequenz unterbrochen wird und die Produktkennung nicht mehr interpretierbar ist.

Eine Variation dieser Methode ist das Finnische Apterii Modell. Hier besitzt die Maschine eine Datenbank, die von der Holzernorganisation mit neuen Instruktionen beliefert werden kann, sobald diese sich geändert haben. Erst unmittelbar vor Beginn der Holzernmaßnahme wird die neueste Version der Instruktionen aus der Datenbank geladen. Wenn die Maßnahme begonnen hat, können jedoch keine Änderungen mehr vorgenommen werden.

Die dritte Alternative, die flexible Steuerung, ist gleichzeitig eine der Grundideen von StanForD 2010. Sie basiert auf dem gleichen Prinzip einer Datenbank wie das Apterii Modell. Im Gegensatz zu dieser Methode, können aber die Instruktionen jederzeit während der Holzernte geändert werden. Wenn eine veränderte Version einer Instruktion an die Datenbank gesendet wird, erhält der Fahrer eine Anfrage ob er/sie die existierenden Instruktionen aktualisieren möchte oder ob das Update verworfen werden soll. Die flexible Steuerung ermöglicht der Holzernorganisation, die Produktion schnell anzupassen beispielsweise durch Ändern der Längenangaben eines Produktes oder der Aktivierung/Deaktivierung bestimmter Produkte. Somit kann die Produktion schnell auf Änderungen in der Nachfrage angepasst werden. Die Einführung von Schlüsseln und UserId, zusammen mit der standardmäßig eingestellten Einzelberichterstattung für jedes produzierte Stück, macht diese flexible Steuerung möglich. Anstatt einer festgelegten Sequenz in einer Liste, gibt jetzt ein Schlüssel an, unter welchen Bedingungen ein Stamm zu bestimmten Produkten abgelängt werden soll. Die Produktionsdaten von verschiedenen Erntemaßnahmen können jetzt zusammengeführt werden, auch wenn verschiedene Produktinstruktionen vergeben wurden.

Detaillierte Produktionsberichte

In StanForD 2010 werden Berichte auf der Ebene von Einzelstücken verfasst (hpr Meldung). Dies ermöglicht eine sehr detaillierte Analyse der produzierten Sortimente. Für jeden produzierten Abschnitt werden Länge und Durchmesser erfasst. Die Berichterstattung der produzierten Mengen kann daher Kunden/Auftragspezifisch angepasst werden. Was Sägewerk A interessiert, ist vielleicht weniger interessant für Sägewerk B und überhaupt nicht relevant für die Zellstoffproduzent C, auch wenn die Stämme alle vom gleichen Einschlagsort stammen. Fortlaufende Berichterstattung der Produktion in Kombination mit der flexiblen Steuerung der Holzernte (siehe vorhergehenden Abschnitt) ermöglicht eine maßgeschneiderte Produktion mit kurzen Vorlaufzeiten zwischen einer Änderung in der Nachfrage und der Anpassung in der Produktion.

Anhand der Leistungsindikatoren, die auf den detaillierten Produktionsberichten basieren, können Prognosen zur Verfügbarkeit von Holzenergie (Restholzaufkommen) gemacht werden. Zusätzlich geben sie Auskunft über die Holzerntefläche, die dem Waldbesitzer bei der forstwirtschaftlichen Planung nützlich sein können. Statistische Modelle können zur Berechnung von

Kennwerten genutzt werden, z.B., Dichte, Kernholzanteil, und Aststruktur in einer Holzlieferung.

Bei der Rückplanung sorgen die Berichte auf der Ebene von Einzelstücken mit dem zugeleiteten Zeitstempel und der GPS Position für eine sehr schnelle Verfügbarkeit von Informationen über die geernteten und gepolterten Holzmengen in einem bestimmten Zeitabschnitt.

Operatives Monitoring

Die maschinenbezogenen Daten werden in StanForD 2010 pro Zeiteinheit registriert. Das bedeutet, dass die Produktion für jeden Zeitabschnitt ausgewertet werden kann, unabhängig vom Einschlagsort. Die Trennung der Maschinendaten vom Einschlagsort hat den Vorteil, dass eventuelle Lücken, die entstehen, wenn die Maschine von einer Fläche zu einer anderen und wieder zurück wechselt, vermieden werden können. Da die Daten im On-Board-Computer nicht aggregiert werden, können die relevanten Leistungskennzahlen für jedes Objekt und/oder Zeitabschnitt später ausgewertet werden. Verschiedene Maschinensysteme und Gruppen können somit leicht miteinander verglichen werden, in dem man für einen bestimmten Zeitintervall die Produktionsdaten und die Stillstandzeiten analysiert (siehe folgende Grafik).

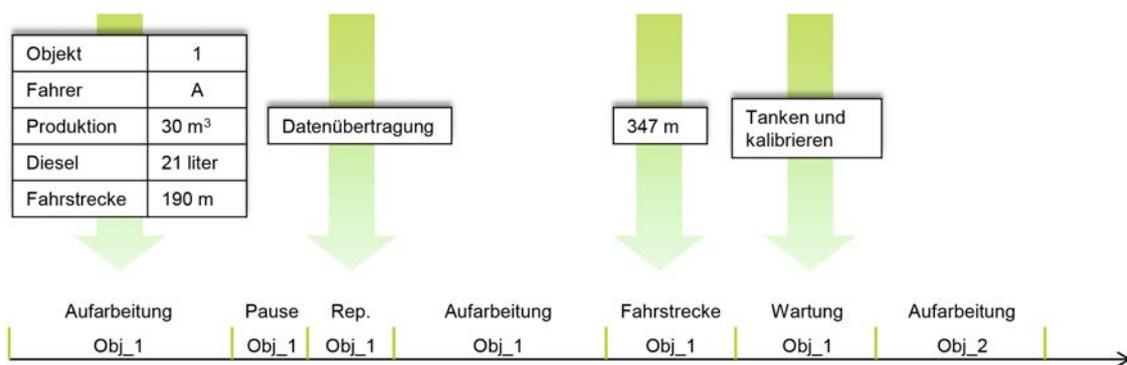


Abb. 1: Informationen eines operativen Monitoring nach StanForD 2010. Multiple Datenserien können zur detaillierten Analyse der Vorgänge kombiniert werden.



Foto: Rottne

Identitäten verwalten in StanForD 2010

Identitäten können in StanForD 2010 auf zwei Arten gezeigt werden – Schlüssel und UserId. Schlüssel werden automatisch in der Maschine erzeugt, während eine UserId durch die Holzernteorganisationen oder einem anderen Nutzer der Daten festgelegt werden. Durch die Kombination der Identitäten, kann jeder einzelne Abschnitt unabhängig von allen anderen produzierten Abschnitten eindeutig identifiziert werden. Diese Struktur ist notwendig, um die Daten von verschiedenen Maschinen kombinieren zu können ohne dabei die Informationen zu den einzelnen Stämme zu verlieren, z.B. Doppelzählungen zu vermeiden und die Identifikation fehlender Stämme zu ermöglichen. Somit verfügt StanForD 2010 über ein leistungsstarkes Werkzeug, dass eine ausführliche Auswertung der Holzerntemaßnahme bei gleichzeitiger Verfolgbarkeit im On-Bord-Computer ermöglicht.

Schlüssel (Key)

Der Schlüssel wird automatisch von der Maschine erzeugt und besteht normalerweise aus einer fortlaufenden Nummer. Bei jeder Änderung der Produktdefinition, Baumartengruppe oder des Fahrers, wird der entsprechende Schlüssel aktualisiert. Somit können Änderungen auch zu einem späteren Zeitpunkt nachvollzogen werden. Es gibt jedoch einige Ausnahmen zu dieser Regel: ObjectKey, SubObjectKey und LocationKey. Diese werden nur dann aktualisiert, wenn ein neues Objekt (Unterbjekt oder Wald- bzw. Polterort) erzeugt wird. Jeder Schlüssel wird einzigartig nur für eine bestimmte Maschine vergeben und wird nie zurückgesetzt. Die Ausnahmen hiervon sind LogKey, dieser wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn ein Baumstamm gefällt wurde und SubObjectKey, der dann zurückgesetzt wird, wenn ein neues Objekt erzeugt wird. An Hand von MachineKey muss jede Maschine eindeutig identifiziert werden können (global eindeutige Identität – GUID).

Tabelle 2. Schlüssel in StanForD 2010.

Namn	Kommentarer
MachineKey	GUID für jede Maschine. Wenn der Speicher in der Maschine aus irgendeinem Grund verloren geht, wird ein neuer MachineKey erzeugt (z.B. neue Festplatte etc.), um die Nachvollziehbarkeit aller Schlüssel in der Maschine zu gewährleisten.
StemKey	fortlaufende Nummer für jeden einzelnen von der Maschine verarbeiteten Baum. Wird nie zurückgesetzt.
StemBunchKey	gleich dem StemKey, wird bei Mehrbaumfällung angewendet. Jeder Stamm im Bündel besitzt einen eigenen StemKey.
LogKey	fortlaufende Nummer für die produzierten Abschnitte die bei jedem neuen Baumstamm zurückgesetzt wird (Erdstamm erhält immer die Nummer 1).
ProductKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird die Definition eines Produkts verändert, wird dieser Schlüssel neu erzeugt.
SpeciesGroupKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird die Definition einer Baumartgruppe verändert, wird diese neu erzeugt.
ObjectKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird bei der Festlegung eines neues Ernteobjekts im Bordcomputer erzeugt.
SubObjectKey	vergleichbar mit ObjectKey, gilt aber für neue Sub-Objekte. Wird bei der Festlegung eines neue Ernteobjekts zurückgesetzt.
LocationKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird jedes Mal neu vergeben wenn im Forwarder ein neuer Abladeplatz festgelegt wird.
DeliveryKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird bei einem Wechsel der Forwarderanweisungen für ein Produkt oder eine Produktgruppe geändert.
OperatorKey	fortlaufende Nummer, wird nie zurückgesetzt. Wird bei einer Änderung in der Fahrerdefinition erneuert.

UserId

Ein UserId wird vom Nutzer der Daten festgelegt, normalerweise ist das der Auftraggeber der Holzernte. Diese Identifikation kann aus alphanumerischen Zeichen (Buchstaben, Symbolen und Nummern) bestehen. Die UserId spielen eine zentrale Rolle in der Führung der Harvester und Forwarder, weil sie die Informationen, die in verschiedenen Meldungen enthalten sind, miteinander vernetzen. Zu Beispiel erlauben sie dem Nutzer ein Objekt oder eine Maschine zu identifizieren. Ein UserId muss nicht einzigartig sein,

aber in Kombination mit den verschiedenen Schlüsseln, die im Bordcomputer erzeugt werden, erhält jedes Sortenstück eine global eindeutige Identität. Der Bordcomputer wird nur eine Einstellung des gleichen UserId akzeptieren, das heißt, wenn die Maschine ein Update empfängt, wird diese neue Information die alte ersetzen. Ein Beispiel hierfür ist, wenn die Produktdefinition geändert wird. Wenn die neue Definition an die Maschine geschickt wird, wird der Zeitstempel der neuen Definition ausgelesen. Wenn diese zu einem späterem Zeitpunkt geändert wird, dann wird die neue Definition die alte ersetzen. In anderen Fällen, bleibt die alte Definition erhalten.

Tabelle 3. User ID in StanForD 2010.

Name	Kommentare
MachineUserId	gilt für eine bestimmte Maschine.
OperatorUserId	gilt für einen bestimmten Fahrer.
ProductUserId	gilt für ein bestimmtes Produkt, z.B. eine bestimmte Kombination von Produkt und Preis-/Verteilungsmatrix (z.B. Sägeabschnitt für eine bestimmtes Sägewerk).
SpeciesGroupUserId	gilt für eine Baumartgruppe (z.B. Rotholz, anderes Laubholz).
DeliveryUserId	gilt für eine bestimmte Anweisung zur Bereitstellung der Produkte durch den Forwarder, z.B. welche Produkte beim Rücken in einem Polter zusammengefasst werden können.
LocationUserId	gilt für einen bestimmten Polterplatz/Lagerart.
ObjectUserId	gilt für ein bestimmtes Fällobjekt.
SubObjectUserId	gilt für ein bestimmtes Unterobjekt.

Meldungen

Die Dateistruktur in StanForD 2010 basiert auf einer Anzahl von Meldungen für die Steuerung, Produktionsberichterstattung, Qualitätskontrolle und operativem Monitoring. Um die verschiedenen Arten der Meldungen zu unterscheiden, wird ein System von Dateinamenerweiterungen benutzt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Tabelle 4 Meldungen in StanForD 2010.

Filenam extension	File type name	Function	Closest equivalent in the earlier StanForD
.pin	product instruction	Control	apt + ap1
.oin	object instruction	Control	apt + oai
.spi	species group instruction	Control	apt + ap1
.ogi	object geographical instruction	Control	ghd
.foi	forwarding instruction	Control	Neu
.fdi	forwarding delivery instruction	Control	Neu
.udi	user-defined data instruction	Control	Neu
.hpr	harvested production	Production reporting	pri
.thp	total harvested production	Production reporting	Einfache Version von prd
.fpr	forwarded production	Production reporting	prl
.ogr	object geographical report	Production reporting	ghd
.hqc	harvesting quality control	Quality assurance	stm + ktr
.fqc	forwarding quality control	Quality assurance	Neu
.mom	operational monitoring	Quality assurance	drf

Produktionssteuerung

StanForD 2010 enthält eine Anzahl Meldungen zur Steuerung von Harvester und Forwarder durch Anweisungen die zur Maschine von einem externen System (Office Computer) gesendet werden. Die Meldungen zur Steuerung der Harvester sind vergleichbar mit denen, die in der älteren Version von StanForD genutzt wurden. Die Forwarderanweisungen sind allerdings neu definiert in StanForD 2010. Der größte Unterschied zwischen den älteren Versionen von StanForD und StanForD 2010 ist, dass die verschiedenen Arten der Steuerungsdaten jetzt eigenständig sind. Das bedeutet, dass bei einer Änderung in den Produktionsparametern während der Holzernte, nur ein kleiner Teil der gesamten Anweisungen neu gesendet werden muss. Das System ist dadurch flexibler als das alte System, wo eine völlig neue Ablängenweisung verschickt werden musste, wenn es eine Änderung durch die Aktivierung von Produkten (zu produzierende Sortimenten) gab.

Das folgende Diagramm zeigt die verschiedenen Meldungen zur Steuerung der Harvester und Forwarder in StanForD 2010 und ihre maßgeblichen Inhalte:



Foto: Komatsu

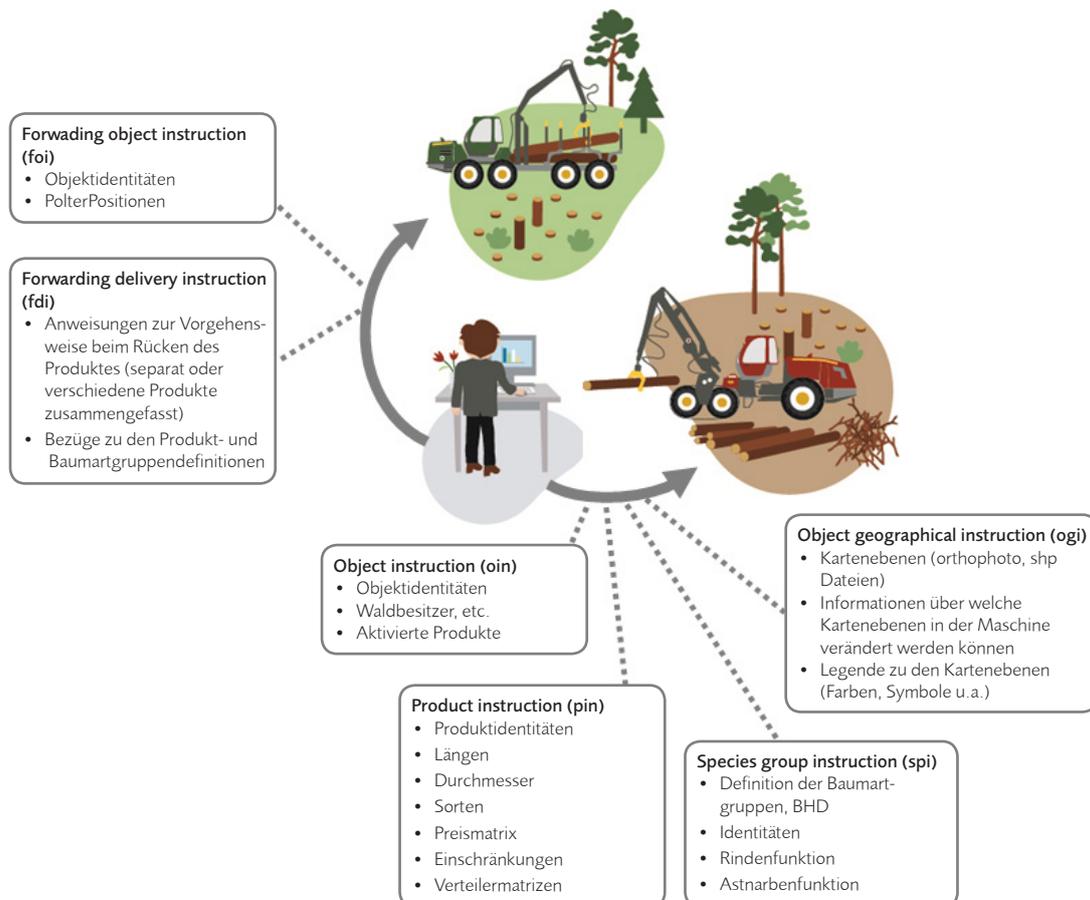


Abb. 2: Schematische Darstellung der verschiedenen Meldungen in StanForD 2010 die zur Produktionssteuerung herangezogen werden können.

Product instruction – pin

(Produktanweisung)

Eine Produkthanweisung (Sortimentsdefinition) enthält Informationen für den Bordcomputer des Harvesters zur Verwaltung von Durchmessern (Durchmesserklassen, Messart, min/max Durchmesser, etc.) und Längen (Längenklassen, Maximallängen, Längenzugaben). Die Meldung enthält neben der Preismatrix und der Längenverteilungsmatrix, auch die Ober- und Untergrenzen für die Aushaltung eines bestimmten Produktes. Eine pin-Meldung ist nicht mit einem bestimmten Objekt verbunden. StanForD 2010 unterstützt die flexible Steuerung. Dies bedeutet, zum Beispiel, dass eine neue Produkthanweisung zu jeder Zeit herausgegeben und umgesetzt werden kann.

Jedes Produkt ist durch den von der Holzernorganisation vergebenen ProductUserId eindeutig identifizierbar. Der Schlüssel ProductKey wird als fortlaufende Nummer in der Maschine gesetzt (siehe vorhergehende Beschreibung der Identitäten). Die Holzernorganisation bestimmt ob ein Fahrer die Genehmigung erhält, die Produktdefinitionen zu ändern oder nicht. Bei jeder Änderung der Produktdefinition wird ein neuer ProductKey erstellt.

Object instruction – oin

(Objektanweisung)

Die Objektanweisung enthält neben den Identitäten des zutreffenden Ernteobjekts (durch die Holzernorganisation gesetzt), auch die Angaben Objektname, Auftraggeber, Verkäufer und die Bezüge (ProductUserId) zu den betreffenden Produkten. Zu beachten ist, dass die Aufbereitung des Produkts in der Produkthanweisung festgelegt ist. Falls das Objekt in verschiedene Sub-Objekte aufgeteilt ist, existieren auch Bezüge zu diesen.

Baumartgruppenanweisung – spi

(Baumartgruppenanweisung)

In StanForD 2010 kann eine Gruppe entweder aus einer einzigen Art bestehen (z.B. Picea abies) oder einer Artengruppe (z.B. Rotholz, andere Laubbaumarten). Im Unterschied zu der älteren Version von StanForD, wird die Reihenfolge in der die Baumarten aufgelistet werden in StanForD 2010 nicht gesteuert. In StanForD 2010 wird die Reihenfolge durch den Nutzer bestimmt. Es wäre sicherlich praktisch, wenn es innerhalb eines Landes oder einer Region eine Einigung gäbe, die festlegt, wie die Reihenfolge, häufig vorkommender Baumartgruppen erfolgen soll. Innerhalb jeder Baumartgruppe werden Funktionen definiert zur Berechnung von Rindenstärke, Erdstammabholzigkeit, und Astnarbenfunktion. Der BHD wird auch angegeben und die Qualitätsparameter für eine bestimmte Baumartgruppe. Eine Aktualisierung der Baumartengruppe ist zu jeder Zeit während der Holzern möglich.



Abb. 3: Das Motomit IQ System von Parker unterstützt StanForD 2010.

Object geographical instruction – ogi

(Geografische Objektanweisung)

Die geografische Objektanweisung steuert die Verwaltung und Darstellung von kartografischen Informationen die an die GIS-Anwendung des Bordcomputers gesendet werden. Die Meldung enthält die Angaben zu den betreffenden Kartenebenen (GIS-Daten), wie diese Dateien entpackt werden sollen, wie Grenzen etc. auf den Karten präsentiert werden sollen (Symbole, Farben, Größe) und welche Kartenebenen vom Fahrer geändert werden dürfen. Dies verringert das Risiko, dass digitale Karten von der GIS-Anwendung der Maschine nicht erkannt werden können. Weiterhin stellt dieser Standard sicher, dass die vom Auftraggeber zusammengestellten digitalen Gebietsangaben zusammen mit allen relevanten Markierungen (Objektgrenzen, ausscheidender Bestand, Polterplätze, etc.), so dargestellt werden, wie es vom Auftraggeber festgelegt wurde.

Forwarding object instruction – foi

(Objektanweisung Rücken)

Die Objektanweisungen für die Rückarbeiten enthält objekt-spezifische Angaben wie Objektidentitäten und die Position der Polterplätze.

Forwarding delivery instruction – fdi

(Holzbringungsanweisungen)

Die Holzbringungsanweisung enthält mehr allgemeine Angaben für die Rückarbeit als die Objektanweisung. Diese Meldung kann daher über einen längeren Zeitraum genutzt werden ohne aktualisiert werden zu müssen. Die Holzbringungsanweisung enthält die Definitionen der Produktgruppen (Sortimente), welche Produkte der Harvester schon produziert hat und wie mit diesen Produkten beim Rücken verfahren werden soll (Zusammenfassung von Produkten beim Poltern, Wahl des Polterplatzes). Ein Beispiel für eine Produktgruppe könnte Fichtenindustrieholz sein. Diese Gruppe umfasst verschiedene Produkte, z.B. verschiedene Qualitäten von normalem Fichtenholz. Jedes einzelne Produkt ist in der relevanten Produkthanweisung individuell definiert.

User-defined data instruction – udi

(Anweisung benutzerdefinierte)

StanForD 2010 enthält eine flexible Lösung für das Senden von unternehmensspezifischen Formularen, etwa für Folgemaßnahmen oder Nebenarbeiten in digitaler Form. Die Anweisung definiert benutzerspezifische Tabellen und Listen, die manuell vom Maschinenführer ausgeführt werden. Die manuell eingetragenen Daten werden von der Maschine als Bestandteil von Meldungen entweder im Produktionsbericht (.hpr; .tpr) oder im Monitoringbericht (.mom) wiedergegeben. Benutzerdefinierte Daten für Folgemaßnahmen oder Nebenarbeiten können u.a. sein: Ausschneiden des Unterstandes, Ölverbrauch, Anzahl von Baumstümpfen für die Wurzelbehandlung, Informationen über angelegte Ausfahrten.

Produktionsberichte

StanForD 2010 basiert auf dem Prinzip, dass die Daten hochauflösend auf der Maschine aufgezeichnet werden. Danach können die Daten aggregiert werden oder im Originalzustand an externe Datenverwaltungssysteme weitergeleitet werden. Die Hauptoption für den Produktionsbericht des Harvesters ist die hpr-Meldung, in dem die Produktion pro Abschnitt registriert wird. Die kleinste Berichtseinheit für den Forwarder entspricht einer Ladung oder Teilladung (wenn mehrere Produkte zusammen geladen werden).

Harvested production – hpr

(Harvester Produktionsbericht)

In den Harvesterproduktionsberichten werden die detaillierten Angaben pro verarbeiteten Baumstamm und Abschnitt gespeichert. Dabei gleicht die Struktur den alten pri Dateien. Alle Längen- und Durchmessermessungen entlang eines Stammes werden, zusammen mit der Qualitätsangabe, wie bei der stm-Datei verschickt. Jeder Abschnitt erhält eine eindeutige Identität. Somit kann die Produktion von verschiedenen Maschinen gleichzeitig in derselben Meldung aufgezeichnet werden, ohne die Möglichkeit zu verlieren, jeden einzelnen Abschnitt bis zum Ursprungstamm und der produzierenden Maschine zurückverfolgen zu können. Stämme von Mehrbaum-Fällungen können ebenfalls in dieser Struktur aufgezeichnet werden, da jeder Bündel (und jeder Stamm im Bündel) eine eigene Identität erhält (StemBunchKey). Sogar unklassifizierte Abschnitte können in der Meldung gespeichert werden, jedoch mit einer kleineren Anzahl von Variablen.

Total Harvested production – thp

(GesamtProduktionsbericht)

Die Gesamtproduktionsbericht (thp) ist eine vereinfachte Version des Vorgängers, prd. Diese Meldung ist dann besonders nützlich, wo Produktionsdaten nicht pro Einzelabschnitt erhoben werden müssen, oder wo Datentransferkapazitäten gering sind. Diese Meldung besteht aus einer Produktionsdatei mit aggregierten Produktionsdaten (Gesamtvolumen, Gesamtstammzahl) aus dem Intervall zwischen dem Beginn der Erntemaßnahme im Objekt und dem Zeitpunkt der Meldungserstellung.

Forwarded production – fpr

(Forwarderproduktionsbericht)

Der Produktionsbericht für den Forwarder besteht aus einer Beschreibung der gerückten Produkte (Anzahl der Abschnitte/ Bündel, Raummaß, Gewicht) und dem Ort wo jede Ladung (oder Teilladung) gepoltet wurde. Die Produktionsberichte enthalten auch Zeitstempel (Start/Stop) für jede Ladung und die Kennung von Fahrern und Objekt. Die Meldung ermöglicht auch die Aufzeichnung des momentanen Bearbeitungszustandes, z.B. ob die Holzbringungsmaßnahmen für das ganze Holzernthejekt oder Teile davon abgeschlossen sind.

Objekt Geographical report – ogr

(Geografische Objektbericht)

Der Objektbericht ist sehr ähnlich der geografischen Objektanweisung (ogi). Diese Meldung enthält Angaben über welche Kartenebenen in der Maschine verändert wurden, welche Änderungen vorgenommen wurden und wer diese Änderungen durchgeführt hat.

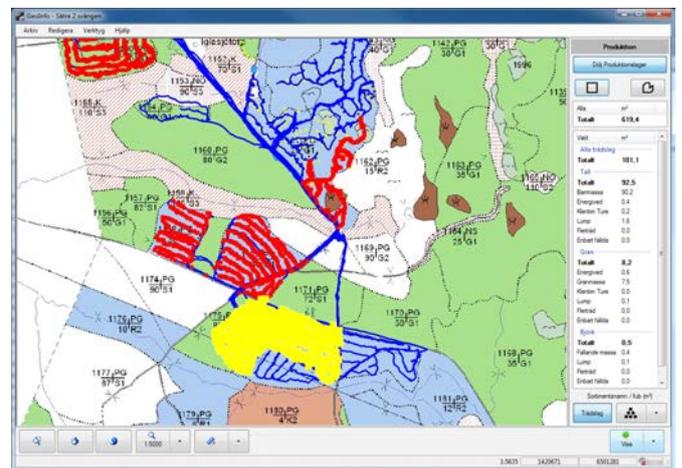


Abb. 4: Die GeolInfo Anwendung von Dasa zeigt die Ernteproduktion auf einer Karte.

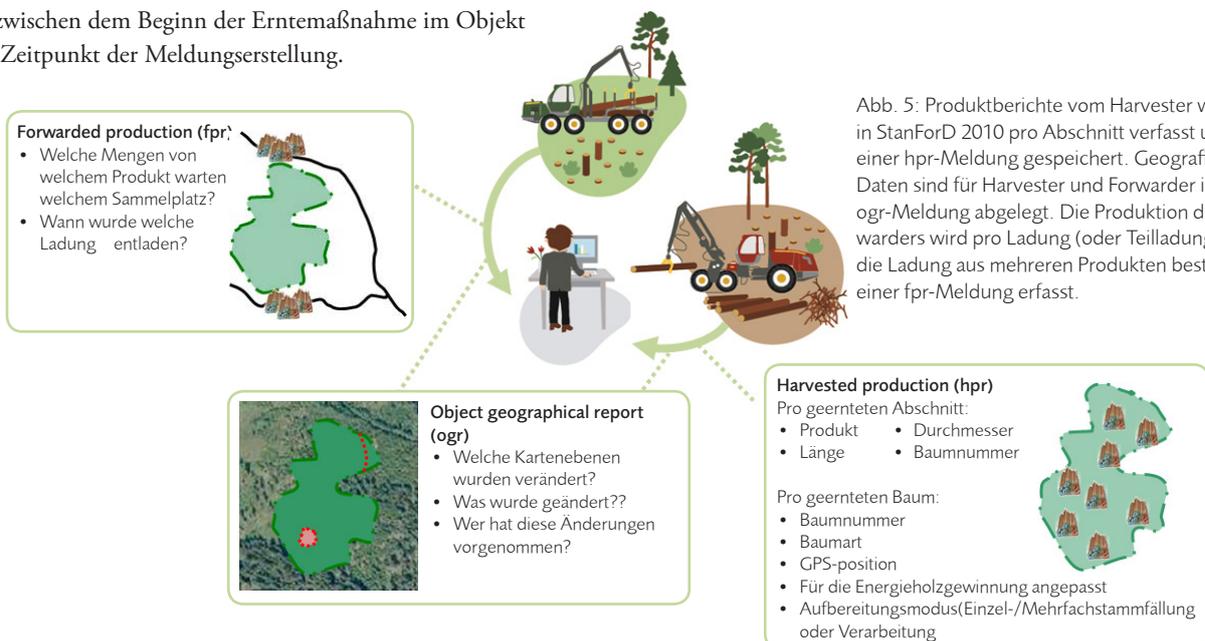


Abb. 5: Produktberichte vom Harvester werden in StanForD 2010 pro Abschnitt verfasst und in einer hpr-Meldung gespeichert. Geografische Daten sind für Harvester und Forwarder in einer ogr-Meldung abgelegt. Die Produktion des Forwarders wird pro Ladung (oder Teilladung wenn die Ladung aus mehreren Produkten besteht) in einer fpr-Meldung erfasst.

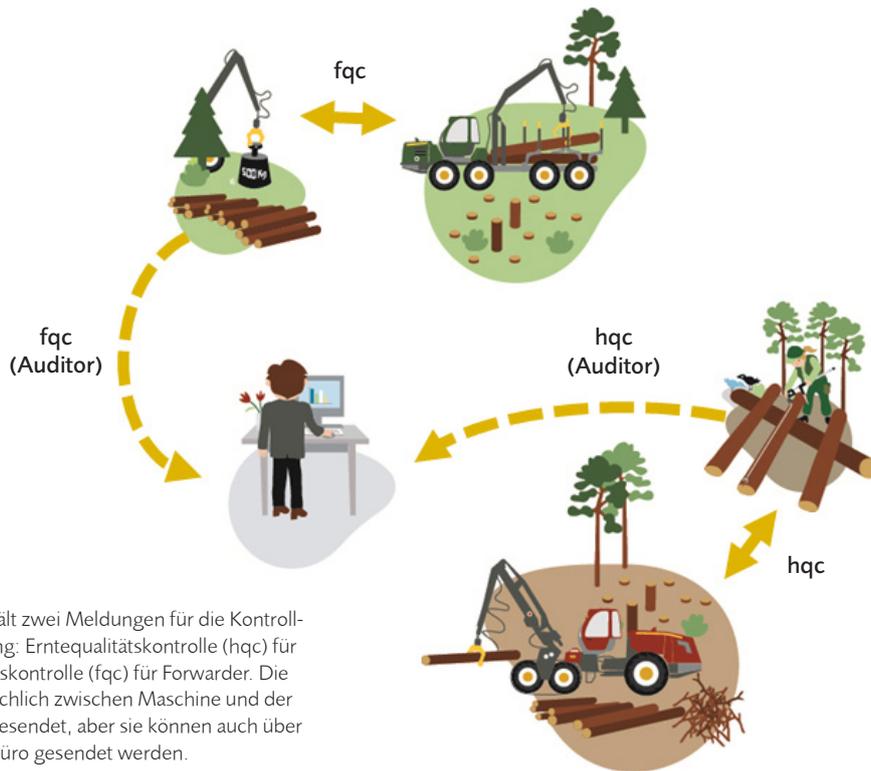


Abb. 6: StanForD 2010 enthält zwei Meldungen für die Kontrollmessung und der Kalibrierung: Erntequalitätskontrolle (hqc) für Harvester und Rückequalitätskontrolle (fqc) für Forwarder. Die Meldungen werden hauptsächlich zwischen Maschine und der Kluppe zur Selbstkontrolle gesendet, aber sie können auch über einen externen Prüfer zum Büro gesendet werden.

Kontrollmessung und Kalibrierung

Um sicherzustellen, dass die Harvester- und Forwardersensoren zur Messung der Längen, Durchmesser und Gewicht, präzise funktionieren, gibt es Verfahren zur Sicherung der Messqualität. Bei Harvestern besteht dieses Verfahren aus zufällig angesetzte, und vom Fahrer durchgeführte, Kontrollmessungen einer Anzahl von Stämmen und der Vergleich der Ergebnisse mit den im Bordcomputer gespeicherten Werten. Ein unabhängiger Prüfer, der regelmäßige Kontrollen durchführt, kann zusätzlich mit dem System vernetzt werden. Bei Forwardern besteht die Qualitätssicherung aus einer Prüfung der Lastenmessvorrichtung.

Harvesting Quality control – hqc

(Harvester – Qualitätskontrolle)

In StanForD 2010, werden alle Daten des Qualitätssicherungssystems für Harvestermessungen in einer hqc-Meldung gespeichert (ersetzt die früheren ktr + stm). Dies bedeutet, dass bei einer Kontrollmessung jetzt die gleiche Meldung von der digitalen Messkluppe gesendet und empfangen wird. Wenn ein Kontrollstamm zufällig oder durch den Fahrer ausgesucht wurde, wird der Stammvektor mit den Durchmesserwerten pro dm als hqc-Meldung an die Messkluppe geschickt. Bei der Kontrollmessung des Stamms werden die Längen- und Durchmesserangaben in der gleichen Meldung gespeichert. Die Meldung enthält auch die Kalibrierungshistorie. Die hqc-Meldung hat die gleiche Struktur wie die Meldung für die Harvesterproduktion (hpr), enthält aber nur die ausgewählten Stämme für die Kontrollmessung.

Forwarding quality control – fqc

(Forwarder Qualitätskontrolle)

In StanForD 2010 wurde eine neue Meldung eingeführt (fqc), die sich auf die Kontrolle und Kalibrierung des Lastenmesssystems des Forwarders bezieht. Diese Meldung enthält die Kennung des Gewichtssensors, das Datum der Kontrollmessung und Kalibrierung, das Bezugsgewicht und die Angaben zur Justierung der Kalibrierung.



Foto: John Deere

Operatives Monitoring

Durch die automatische Registrierung der vom Harvester und Forwarder durchgeführten Arbeiten, kann der Nutzer die Produktion steuern und die verschiedenen Maschinensysteme und Arbeitsteams miteinander vergleichen.

Operational monitoring - mom

(Operatives Monitoring)

In StanForD 2010 wird das Maschinenmonitoring in definierten Zeiteinheiten durchgeführt. Dadurch erhält der Nutzer eine

größere Flexibilität bei der Zusammenstellung, da diese nicht einem bestimmten Holzerteilobjekt oder Fahrer zugeordnet ist. Die Zeit ist in Maschinenzeit und Fahrerzeit aufgeteilt und diese weiterhin in Verarbeitungszeit, Pausen, Reparatur- und Wartungszeit, Transport, Planungszeit, usw. Die Standzeit der Maschine wird ebenfalls registriert. Die Zeitaufteilung kann für jede Zeitkategorie einzeln erstellt werden und entsprechend verglichen werden. Die Flexibilität von StanForD 2010 ermöglicht dem Nutzer, sowohl Einzelzeiten zu registrieren, als auch aggregierte Zeiten. Der Nachteil von aggregierten Zeiten ist es, dass sie den Vergleich, der Monitoringdaten mit den Produktionsdaten und die Berechnung der Leistungskennwerte, erschweren.

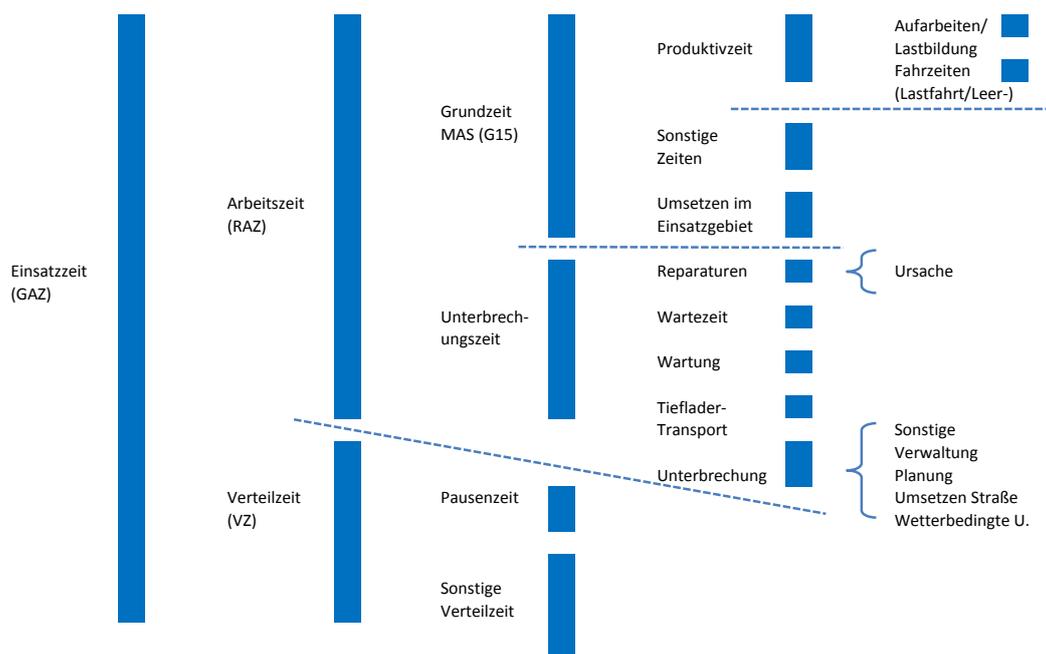


Abb. 7: Aufzeichnung der verschiedenen Zeitintervalle beim operativen Monitoring in StanForD 2010.



Mitglieder und Finanzierung

Skogforsk ist verantwortlich für die routinemäßige Verwaltung und Entwicklung von StanForD, mit der Unterstützung von Metsäteho in Finnland. Die Arbeit wird gemeinsam finanziert durch die Maschinenhersteller und die Forstindustrie in Schweden und Finnland. Die Entwicklungsarbeit wird in Partnerschaft mit den Maschinenherstellern, Forstunternehmern, Metsäteho and Skogforsk durchgeführt. Die Mitglieder treffen sich zweimal jährlich und diskutieren und entscheiden über Änderungen in StanForD und seine Entwicklung.

Zurzeit zählt StanForD neun Mitglieder:

Dasa Control Systems – John Deere Forestry – Komatsu Forest
Log Max – Ponsse – Parker Hannifin – Rottne Industri – SDC – CGI

Wollen Sie mehr wissen über StanForD 2010?

Das KWF e.V. ist Gast im StanForD Gremium

Sie erhalten Mehr Informationen über StanForD 2010 und die technische Dokumentation unter skogforsk.se

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an:

Björn Urbanke, KWF e.V., bjoern.urbanke@kwf-online.de
Hans-ulrich Dietz, KWF e.V., hans-ulrich.dietz@kwf-online.de
John Arlinger, Skogforsk, john.arlinger@skogforsk.se
Johan J. Möller, Skogforsk, johan.moller@skogforsk.se



Björn Urbanke



Hans-Ulrich Dietz



John Arlinger



Johan J. Möller



SKOGFORSK

skogforsk.se