

Antwort der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Karlheinz Busen, Frank Sitta,
Dr. Gero Clemens Hocker, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP
– Drucksache 19/6554 –**

Forst- und Waldwirtschaft 4.0

Vorbemerkung der Fragesteller

Die Digitalisierung bietet der Forst- und Waldwirtschaft attraktive Chancen. Die Vernetzung und Kommunikation einzelner forstlicher Prozesse wird die Holzproduktion effizienter gestalten.

1. Welche Vorstellung hat die Bundesregierung zu den Begriffen „Forst- und Waldwirtschaft 4.0“, und welche Ziele werden damit verfolgt?

Die Bundesregierung versteht unter „Forstwirtschaft 4.0“ die Vernetzung der heute und zu-künftig verfügbaren Datenquellen, um die Wälder auf der Basis digitaler Datenbanken noch besser und auch effizienter bewirtschaften zu können. Die Forstwirtschaft arbeitet traditionell auf der Basis von Flächendaten. Dazu werden schon seit langem geografische Informationssysteme genutzt. Damit sind viele Informationen über Waldflächen bereits heute digital verfügbar – dasselbe gilt für den Prozess der Holzernte und die geernteten Holzsortimente.

Eine große Herausforderung besteht darin, die vorhandenen Daten berechtigten Personen (unter Beachtung aller Anforderungen des Datenschutzes) zugänglich zu machen und die Datenquellen so zu vernetzen, dass die Informationen von den verantwortlichen Akteuren noch besser genutzt werden können als bisher.

2. Welche Bundesbehörden und nachgelagerten Einrichtungen koordinieren die Digitalisierung in der Forst- und Waldwirtschaft, und wer ist federführend?

Federführend für die Digitalisierung in der Forst- und Waldwirtschaft ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Koordinierende Funktion hat die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) mit dem neu eingerichteten Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz im Geschäftsbereich des BMEL. Darüber hinaus ist im Bereich der Forschung das Thünen Institut beteiligt. Eine führende Rolle nimmt bei dem Thema auch das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. (KWF) ein.

3. Welche Positionen hat das Digitalkabinet der Bundesregierung bisher zum Thema „Forst- und Waldwirtschaft 4.0“ erarbeitet?

Zur Aufbereitung der Entwicklungen zum Thema „Forst- und Waldwirtschaft 4.0“ hat die Bundesregierung im April 2018 einen Runden Tisch eingerichtet. Dieser soll die Bundesregierung dabei unterstützen, Positionen zum Thema „Forst- und Waldwirtschaft 4.0“ zu erarbeiten.

4. Welche Bandbreiten und Netzabdeckungen werden aus Sicht der Bundesregierung aktuell und zukünftig für digitale Prozesse in der Forst- und Waldwirtschaft benötigt?

Sämtliche Bereiche der Forstwirtschaft und der Holzlogistik werden in Zukunft durch digitalisierte Prozesse effektiv unterstützt. Dabei setzt die Forstwirtschaft auf das Mobilfunknetz. Damit manuell oder automatisiert erhobene Daten unmittelbar an den Adressaten übermittelt und ohne Zeitverzögerung genutzt werden können, ist eine Mobilfunknetzabdeckung mit ausreichend hohen Übertragungsraten über alle Waldgebiete hinweg zwingend erforderlich. Der zunehmende Umfang an erhobenen Messdaten und insbesondere die steigende Nutzung geographischer Informationen im Feld erfordern eine ausreichend hohe Übertragungsrate des Mobilfunknetzes. Digitalisierte Prozessketten werden nicht nur für die Kernaufgaben der Forstwirtschaft von Bedeutung sein, sondern sind vor allem auch bei der schnellen Hilfeleistung in Notfällen entscheidend. Bei der Rettung verunfallter Personen und insbesondere bei der Begrenzung von Waldbränden sind ein digitaler Notruf und die Übertragung von Geo- und Echtzeitdaten direkt in die Einsatzfahrzeuge – auch an abgelegenen Orten – in Zukunft unerlässlich.

5. In welchem Umfang sind Waldflächen gegenwärtig mit einer Netzabdeckung, die Bandbreiten von mehr als 50 MBit/s, 30 MBit/s, 10 MBit/s, 5 MBit/s, 1 MBit/s und 64 KBit/s jeweils zulässt, versorgt?

Alle drei Telekommunikationsanbieter in Deutschland bieten Interessierten Karten mit der jeweiligen Netzabdeckung (www.teltarif.de/mobilfunk/netz/). Diese Angaben zur Netzabdeckung treffen in Wäldern allerdings nur bedingt zu. Im Wald ist die Verfügbarkeit der Netze auch auf kurzen Entfernungen sehr unterschiedlich, weil sie durch die Topographie beeinflusst wird. Deshalb kann die tatsächliche Verfügbarkeit einer bestimmten Übertragungsrate oder eines Mobilfunknetzempfangs in den deutschen Wäldern nicht quantifiziert werden. Auf Anfrage bei den verschiedenen Telekommunikationsdiensten können jeweils Analysen zum GSM-Empfang durchgeführt werden. Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V. hat Interesse an einer möglichst exakten Kartierung der Mobilfunkabdeckung in deutschen Wäldern und könnte zu deren Erhebung beitragen. Die Frage nach dem Umfang der Breitbandnetzabdeckung muss ohnehin nach Netzbetreibern getrennt beantwortet werden, da diese ihre Sender nicht in deckungsgleichen Arealen betreiben und somit eine Netzversorgung nur für die spezifischen Mobilfunkkunden tatsächlich nutzbar ist. Im Rettungsdienst gibt es deshalb spezielle Navigationsgeräte mit mehreren SIM-Karten und Breitbandmodems. Die deutsche Forstbranche bewertet die heutige Mobilfunkabdeckung und Datenübertragungsqualität in Wäldern subjektiv als unzureichend. Zur Realisierung von Forstwirtschaft 4.0 ist ein lückenloser Breitbandmobilfunknetzempfang nötig, welcher durch ein nationales Roaming oder eine staatlich geregelte Infrastrukturerschließung in ländlichen Gebieten erreicht werden könnte.

6. Welche Mittel werden von der Bundesregierung für den Prozess „Forst- und Waldwirtschaft 4.0“ bereitgestellt?

Welche Projekte sind an diese Mittel gebunden (bitte nach Haushaltstitel aufschlüsseln und die Projekte darstellen)?

Das BMEL hat im Rahmen des „Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe“ (FPNR) unter dem Förderschwerpunkt „Stärkung der nachhaltigen Forstwirtschaft zur Sicherung der Waldfunktionen“ Forschungs- und Entwicklungs (FuE)-Vorhaben zum Thema „Forstwirtschaft 4.0 – Digitalisierung und nachhaltige Technikentwicklung“ eingerichtet. Dieser Aufruf konzentriert sich auf Maßnahmen zur technischen Kommunikation und des Datenmanagements. Die geförderten Projekte sind in der Anlage ersichtlich.

7. Bestehen nach Kenntnis der Bundesregierung laufende Projekte, die den Ansatz einer ganzheitlichen digitalisierten Wertschöpfungskette in der Forst- und Waldwirtschaft verfolgen?

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft hat im Mai 2018 einen Förderaufruf im Rahmen des „Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe“ Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Thema „Forstwirtschaft 4.0 – Digitalisierung und nachhaltige Technikentwicklung“ veröffentlicht.

8. Wie wird sich aus Sicht der Bundesregierung das Arbeitsumfeld in einer digitalisierten Forst- und Waldwirtschaft ändern?

Welche Anforderungen werden damit zukünftig an die Erwerbstätigkeit und das Qualifikationsniveau gestellt?

Das Arbeitsumfeld wird sich grundlegend ändern, und diese Änderungen haben bereits begonnen. Unter dem Stichwort „Mobiles Büro“ statten einige Landesforstbetriebe ihre Forstbetriebsleiter und ihre Förster mit Hard- und Software aus, die es ihnen erlaubt, jederzeit und von überall auf alle Daten ihrer Bürorechner zuzugreifen, so dass bereits bei Terminen im Gelände (Revier) Dokumente aktualisiert oder erstellt werden können.

Auch bei den Forstwirten zeichnen sich Änderungen des Arbeitsplatzes ab. Durch eine zusätzliche Ausstattung der Motorsäge zeichnet sich ab, dass demnächst die Holzaufnahme digitalisiert erfolgen wird, dass die Rettungskette mit digitaler Unterstützung sichergestellt wird etc. Die forstlichen Dienstleister als wichtige Partner in der Holzbereitstellungskette verfügen bereits seit langem über Sensoren, mit denen die Maschinendaten aber auch die Produktionsdaten aus der Holzernte erfasst und im Bordcomputer gespeichert werden.

Um diese technischen und elektronischen Errungenschaften optimal nutzen zu können, werden alle Akteure in der Forstwirtschaft eine noch bessere DV-Qualifikation benötigen. Die forstlichen Ausbildungsstätten sind ebenso wie die Hochschulen und Fachhochschulen dabei, dies in ihren Studien- bzw. Ausbildungsplan mit aufzunehmen. Für die heute im Forstdienst Beschäftigten werden Nachschulungen erforderlich sein, damit die o. g. und weiteren Entwicklungen in der Praxis auch zur Anwendung kommen können.

9. Welche digitalen Systeme werden nach Kenntnis der Bundesregierung in der Forst- und Waldwirtschaft aktuell eingesetzt?

Welche Entwicklungspotenziale sieht die Bundesregierung für die einzelnen Systeme?

Wie aus der Antwort auf Frage 8 hervorgeht, sind bereits heute viele digitale Systeme in den Forstbetrieben im Einsatz oder stehen kurz vor der praktischen Einführung. Insbesondere seien erwähnt:

- Geographische Informationssysteme zur Erfassung und Verarbeitung von umfangreichen Daten zu Waldbesitz, Bestandes-, Standorts- und Wegesituation als Entscheidungsgrundlage für die Bewirtschaftung der Wälder.
- Drohnen, ausgestattet mit Kamerasystemen zur Erfassung der aktuellen Forstschutzsituation sowie zur Erfassung von Informationen für die Forstinventuren.
- Fotooptische Messsysteme zur Erfassung der Stamm- und Poltervolumina und der Holzqualität.
- Sensoren in Motorsägen und Forstmaschinen zur Erfassung der Maschinen- und Gerätedaten („Self Maintenance“) und der Produktivität sowie der Sortimentsaushaltung.
- Sensoren zur Erfassung des Zustands von Waldwegen und Verarbeitung der Daten in Wegemanagementsystemen.
- Virtuelle Bewirtschaftungsübungen in umfassend digital erfassten Waldbeständen (Marteloskope), um die Integration von Naturschutz und nachhaltiger Nutzung in der Forst- und Naturschutzpraxis zu schulen und insgesamt weiter zu optimieren.

Die Entwicklungspotenziale dieser Systeme liegen in der Verknüpfung der vielfältigen Datenquellen. Dafür sind die Datenschnittstellen zu identifizieren und geeignete Datenformate als Standards zu vereinbaren. Es sind datenschutzrechtliche Vorgaben umzusetzen und es ist bei den Akteuren eine entsprechende Akzeptanz für den Austausch von Daten bzw. die gemeinsame Datennutzung zu schaffen.

10. Wie bewertet die Bundesregierung die Bereitschaft von forstlichen Unternehmen und Waldeigentümern für digitale Systeme?

Wie bewertet die Bundesregierung den Zugang zu digitalen Systemen und den finanziellen Aufwand für forstliche Akteure?

Die Beteiligung am Runden Tisch Forst 4.0 hat gezeigt, dass in der Forstwirtschaft vielfältige Interessen bezüglich der Digitalisierung, Automatisierung und neuer Technologien im Sinne der Industrie 4.0 bestehen. Diese Vielfalt betrifft nicht nur die technischen Fragestellungen, sondern auch die Akteure und die Sichtweisen hinsichtlich der Arbeitsprozesse und der möglichen Lösungs- bzw. Optimierungsansätze.

11. Wie viele Innovationsgutscheine für Digitalisierung und andere Förderprogramme zur Digitalisierung wurden bisher in der Holz- und Forstbranche in Anspruch genommen?

Die Entwicklungspotenziale dieser Systeme liegen in der Verknüpfung der vielfältigen Datenquellen. Dafür sind die Datenschnittstellen zu identifizieren und geeignete Datenformate als Standards zu vereinbaren, es sind datenschutzrechtliche Vorgaben umzusetzen und es ist bei den Akteuren eine entsprechende Akzeptanz für den Austausch von Daten bzw. die gemeinsame Datennutzung zu schaffen.

12. Wie bewertet die Bundesregierung den Sachverhalt, dass Maßnahmen zur Waldbrandbekämpfung nur schleppend eingeleitet werden können, da Löschkräften und Förstern die nötige Netzabdeckung für den Mobilfunk in den vielen Waldgebieten Deutschlands fehlt?

Die Bundesregierung hält die derzeitige Netzabdeckung in den deutschen Wäldern für unzureichend und sieht hier Verbesserungsbedarf. Denn in jedem Notfall, bzw. Katastrophenfall, bei dem die Rettung von Personen (Forstwirten oder auch Erholungssuchenden) erfolgen muss, oder die Waldbrandbekämpfung eingeleitet werden soll, kommt es entscheidend darauf an, dass eine Mobilfunkverbindung verfügbar ist.

Anlage

Förderaufruf Forstwirtschaft 4.0 – Digitalisierung und nachhaltige Technikentwicklung

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22003518	Forst 4.0: Fernerkundung für innovative Verfahren der Forstinventur	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)	2: Unique forestry consultants, Hochschule München, Universität Freiburg	Fernerkundung, Laser- und multispektralsensoren, terrestrische Stichproben, Forstinventuren	<p>Waldinventuren sind zentraler Bestandteil nachhaltiger Waldbewirtschaftung und sind darüber hinaus für vielfältige Aufgaben wichtig, wie z. B. Waldflurneueordnung oder Neuerfassung von Wald nach Schadereignissen. Sie stellen jedoch einen hohen Aufwand dar und werden daher i. d. R. nur alle 10 Jahre als Stichprobeninventuren durchgeführt. Methoden der Fernerkundung im Forstbereich sind seit vielen Jahren Gegenstand intensiver Forschung, haben den Weg in forstliche Anwendungen bisher aber kaum gefunden. Mit der aktuellen Entwicklung von leichten und tragbaren Sensoren ergibt sich nun jedoch eine neue Chance, praxistaugliche Verfahren zu entwickeln.</p> <p>In diesem Projekt wird ein leichter kombinierter Sensor, der Laser- und Multispektraldaten erfasst, im Themenfeld Forstplanung und Monitoring so weiter entwickelt, dass neue effiziente Arbeitsverfahren für die Forstpraxis aufzeigt werden können. Speziell sollen folgende Themen im Fokus stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines mobilen Sensorsystems, welches für die Forstinventur optimiert zugleich Laser und Multispektraldaten aufnimmt und sowohl terrestrisch als auch auf luftbasierten Plattformen eingesetzt werden kann. - Kombination von drohnenbasierten Fernerkundungsdaten aus Laser- und Multispektralsensoren mit terrestrischen Stichprobenerhebungen, welche ebenfalls mit einer Kombination aus terrestrischen Fernerkundungssensoren (Laser- und Multispektralsensor) erhoben werden. - Entwicklung von praxistauglichen Methoden, welche die einzelnen oder kombinierten Laser-Punktwolken und spektrale Daten verknüpft und daraus praxisrelevante Baumeigenschaften ableitet. Als Ergebnis der Auswertungen sollen flächendeckend Baumdaten und -eigenschaften zur Verfügung stehen. Die Hypothese ist, dass dieses Inventurverfahren effizienter ist und genauere Daten liefert, als herkömmliche Inventuren. Die Daten können für die Abgrenzung und Beschreibung von homogenen Waldbeständen, bei Forstplanung oder bei Fragen des Wald-Monitoring eingesetzt werden. 	1.180.372,90	1.126.671,30	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22020018	Forst 4.0: Digitale Transformation von Wertschöpfungsketten auf basis sensorbasiert erhobener Holzernstedaten	Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (Fraunhofer-IFF)	2: Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Wahlers Forsttechnik GmbH	Datentransfer, Logistik, Gassenverläufe, Führenbildung	<p>Im Projekt soll die digitale Transformation forstlicher Wertschöpfungsketten auf Basis sensorbasiert erhobener Holzernstedaten vorangetrieben werden. Fokus liegt zum einen auf der digitalen Optimierung der Führenbildung im Rückprozess und einer daraus resultierenden Optimierung der Vorkalkulation von Zeit, Kosten und Aufwänden für Maßnahmen. Zum andern sollen Gassenverläufe (teil-)automatisiert digitalisiert, algorithmenbasiert analysiert und so zur Übernahme in forstliche Planungsgrundlagen verfügbar gemacht werden. Schließlich sollen neue, digitale Planungshilfen für die bestandsbezogene Vorkalkulation von Erntemengen und deren räumliche Verteilung entlang der Rückgassen entwickelt und nutzbar gemacht werden. Dazu werden über die Verschneidung von Prozessdaten mit Einzelbaum-, Bestands- und Standortdaten sortiments- und mengenbeeinflussende Faktoren im Ernteprozess ermittelt und entsprechende Entscheidungskriterien und -regeln für die künftige Planung von Erntemaßnahmen abgeleitet. Für die Entwicklung und erste Tests der Algorithmen, Modelle und Verfahren wird im Projekt eine geeignete Entwicklungs- und Testumgebung aufgebaut. Im Anschluss werden die Algorithmen in praxisnahen Versuchen implementiert, evaluiert und auf dieser Basis weiterentwickelt. Im Projekt sollen zudem in Stakeholder-Workshops digitale Geschäftsmodelle entwickelt werden, um die Datenaufbereitung und -auswertung professionell zu vermarkten.</p> <p>Mit dem Projekt werden bislang ungenutzte Daten aus dem Ernte- und Rückprozess inwertgesetzt und somit die Wertschöpfung von Unternehmen erhöht. Aus ökologischer Sicht werden Überfahrten reduziert und es wird eine deutliche Bodenschonung erreicht. Gleichzeitig werden Aufwendungen wie z. B. CO₂ und Energie signifikant verringert und insgesamt weniger Ressourcen verbraucht. Neue Geschäftsfelder für Forstunternehmen werden entwickelt und damit das Angebotsportfolio erweitert und die Einkommensgenerierung diversifiziert.</p>	611.502,00	545.011,50	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021318	Forst 4.0: API zur Förderung des Wissenstransfers forstlicher Forschungsergebnisse in Unternehmenssoftware	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt – Abteilung Waldwachstum	keine	Forstliche Modelle, Softwareentwicklung, API, Beratung/Planung	Mit diesem Projekt wird der Transfer aktueller forstwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in die Praxis gefördert und die Vernetzung der verschiedenen forstlichen Akteure erleichtert. Somit wird die Digitalisierung und Technikentwicklung zur Stärkung einer nachhaltigen Forstwirtschaft vorangetrieben („Forst 4.0“). Die Modelle und Verfahren der NW-FVA sollen in forstlicher Unternehmenssoftware genutzt werden können. Hierfür muss zunächst eine allgemeingültige, systemunabhängige Schnittstelle (API) definiert und dokumentiert werden. Dabei wird eine zentrale Bereitstellung durch die NW-FVA angestrebt. Dies hat z. T. datenschutzrechtliche Gründe und erleichtert die Wartung und Aktualisierung. Somit bietet es sich an, die Programmierschnittstelle (API) als Webservices basierend auf dem REST-Paradigma zu realisieren. Die verwendete Webservice-Umgebung soll dabei in der Lage sein direkt mit der Statistiksoftware R zu kommunizieren. So können komplexe, schwer in eine Hochsprache (C, Java etc.) zu übertragende Modelle über die API verfügbar gemacht werden. In einem zweiten Schritt müssen ggf. neue Dienste erstellt und die vorhandenen Dienste entsprechend angepasst bzw. vereinheitlicht werden. Nach intensiven Funktions- und Stresstests kann die API veröffentlicht und auf einem Produktionssystem bereitgestellt werden. Bei der Entwicklung zukünftiger Dienste lassen sich die entsprechenden Erfordernisse bereits bei der Planung berücksichtigen. Der Schwerpunkt soll in diesem Vorhaben auf der Erstellung der API für das Waldschutz-Meldeportal (WSMP) und das Erntezulassungsregister (EZR) liegen.	213.000,00	213.000,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021418	Forst 4.0: Entwicklung einer gemeinsamen Plattform für die Digitalisierung der Forstwirtschaft in partizipativem Verfahren	Fairventures Worldwide FWVGmbH	2: Intuity Media Lab GmbH, Forschungszentrum Informatik (FZI)	Marktplatz, API, Rahmenwerk Digitalisierung,	Ziel des Vorhabens ist es, ein umfassendes Rahmenwerk für die Digitalisierung der Forstwirtschaft zu schaffen, dieses Rahmenwerk im Zusammenspiel mit den verschiedenen Stakeholdern der Forstwirtschaft zu diskutieren bzw. zu verbessern und dann erste Anwendungen zu prototypisieren. Die zentrale Herausforderung des Marktplatzes ist es, einen Rahmen zu schaffen, in dem die verschiedenen Prozesse der Forstwirtschaft effizient, effektiv und transparent ablaufen. Dafür ist ein sog. digitaler Zwilling sehr hilfreich, also eine digitale Spiegelung der Verhältnisse sowohl im Wald als auch im Forstsektor: Forstinventuren, Nutzungspläne, Logistik und Wertschöpfungsketten. Die entsprechende Plattform dafür zu schaffen, klingt nach einer ausschließlich technischen Herausforderung, ist aber in erster Linie eine organisatorische Großaufgabe, bei der viele Fragen nach grundlegenden Prinzipien offenbar werden: Wem gehören welche Daten? Wer kann zu welchem Zeitpunkt welche Daten lesen oder verändern? Wo beginnt in diesem Bereich das öffentliche Interesse? Um diesen Fragen gerecht zu werden, soll die Forschung mit einer Impact-Studie beginnen, die die entsprechenden Grundlagen aufarbeitet. Während des ersten Projektjahres soll zudem ein umfassender Stakeholderdialog durchgeführt werden, um Unternehmen, Wissenschaft und staatliche Stellen einzubinden und ihre Bedürfnisse aufzunehmen. Basierend auf diesen Erkenntnissen kann dann ein Konzept erstellt werden, dass die verschiedenen Bedarfe an eine gemeinsame Plattform bedient. Im zweiten Schritt soll der Prototyp einer Datenbank entstehen, die das Herz der Plattform werden wird. Diese Datenbank wird mit einem sog. Regelbasierten, eventgesteuerten System etabliert. Die Anwendungen, die sich daraus ergeben, umfassen digitale Forstinventur, Traceability (die Möglichkeit, Holz vom Baum bis zum Produkt nachzuverfolgen), Zertifizierung, CO ₂ -Speicherberechnung und viele weitere.	1.521.602,00	1.369.441,80	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021518	Forst 4.0: Machine Learning Algorithmen zur Erfassung von Waldstrukturen, Forsteinrichtungsdaten und Ökosystemfunktionen. Via unmanned aerial system (UAS) und 360°Kamerasystemen werden Waldbilder aufgenommen, ausgewertet und Algorithmen für die automatische Erkennung von Waldstrukturen entwickelt	Fachhochschule Erfurt	keine	Machine Learning, Drohnen, Bildauswertung, Waldstrukturen, Forsteinrichtung	Das Projekt „Machine Learning Algorithmen zur Erfassung von Waldstrukturen“ mit dem Synonym „MLAforForestData“ sind zum einen die Erfassung der Waldstrukturen mit Hilfe von Bildern und Bildauswertungstechnologien sowie zum anderen die Entwicklung eines Tools zur automatisierten Erfassung von Waldstrukturen, Baumartenausbreitungen und Forsteinrichtungsdaten. Der Schwerpunkt liegt auf der Anwendung von Open Source Softwaretechnologien um eine kostengünstige Anwendung der Entwicklungen zu ermöglichen. Die Waldstrukturen werden via unmanned aerial system (UAS – Drohne) und 360°Kamerasystemen erfasst und mit Bildauswertungstools analysiert. Die aus dem Projekt generierten Ergebnisse, Algorithmen können durch die Wissenschaft (neue wissenschaftliche Fragestellungen) und Praxis (private, kommunale und staatliche Forstbetriebe, Forstdienstleister, alle am Forst/ Wald Interessierte) verwertet und erweitert werden. Es ist Zeit, dass die Forstwirtschaft von den Entwicklungen zur automatischen Erkennung profitiert und komplexe Daten und Entwicklungen in den Wäldern erfasst, analysiert und beurteilt werden können. Dieses Projekt „MLAforForestData“ wird erstmalig aufzeigen, wie komplexe Zusammenhänge in dem Ökosystem Wald effektiv erfasst werden können und sowohl den Waldbesitzern als auch den Wissenschaftlern alle gewünschten Daten liefern und neue Einblicke in ihren Wald geben.	376.376,72	376.376,72	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021718	Forst 4.0: Cloud-basiertes Decision-Support-System für Revierförster: „EDE4.0 – Erweiterte Dynamische Einschlagsplanung“; Steigerung der Effizienz und der Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft durch KI-basierte digitale Services	EDI GmbH – Engineering Data Intelligence	3: Karlsruher Institut für Technologie, Forstverwaltung Baden-Württemberg, Sondervermögen Großforschung am Karlsruher Institut für Technologie	Beratung/Planung, Holzeinschlagsplanung, KI, Klimaprognosen	Das Ziel der Entwicklung des geplanten Decision-Support-Systems (Entscheidungs-Unterstützungs-System) von "EDE4.0 – Erweiterte Dynamische Einschlagsplanung 4.0" ist in erster Linie die Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Erntemaßnahmen und anderer Aufgaben des operativen Forstmanagements unter der Beachtung von Umweltschutz und Nachhaltigkeit durch einen digitalen Service. Da in bestimmten Forstrevieren auch Wert auf die Akzeptanz der forstwirtschaftlichen Maßnahmen durch die Bevölkerung gelegt wird, z. B. bei einem städtischen Wald der von Bürgern intensiv zur Erholung genutzt wird, soll diese soll durch eine transparente Kommunikation über das Internet erhöht werden. Innerhalb dieses Projektes fokussieren wir auf die Holzeinschlagsplanung (einzuschlagene Holzart, -menge und -qualität) als eine zentrale Aufgabe des Forstmanagements. Die Holzeinschlagsplanung (10-Jahrespläne und jährliche Aktualisierung) soll durch die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) auf Basis von Revier- und Bestandsbezogener Daten sowie mittelfristigen und regionalen Klimaprognosen unterstützt werden. Etablierte Entscheidungsprozesse werden so durch datenbasierte und prädiktive Empfehlungen unterstützt, in Echtzeit und im Feld. Dies gilt sowohl für Akutsituationen, z. B. die Aufarbeitung von nicht geplanten Holz-mengen, die durch zufällige Nutzungen verursacht wurden (z. B., Sturmschäden) als auch für den Umgang mit mittel- und langfristigen Prozesse wie z. B. variierende Marktbedingungen, wechselnde Nachfrage nach verschiedenen Holzarten und Holzqualität oder sich verändernde Umweltbedingungen. Der Mehrwert und erfolgreiche Einsatz eines solchen Decision-Support-Systems hängt maßgeblich von der Akzeptanz der Anwender ab.	1.226.561,56	1.074.941,56	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021818	Forst 4.0: Submeter-Positionierung in der Forstwirtschaft unter schwierigen SAT/NAV-Bedingungen	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg	3: Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (Fraunhofer-ISS), geo-konzept Gesellschaft für Umweltplanungssysteme mbH, Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH (HSM)	Positionsbestimmung, GNSS,	Die präzise Verortung von Forstmaschinen ist von grundsätzlicher Bedeutung für eine nachhaltige, bodenschonende und gleichmaßen effiziente und sichere Holznutzung. Mit den bislang verfügbaren Empfängern in globalen Satellitennavigationssystemen (GNSS) ist eine zuverlässige Positionierung im Submeterbereich und in Echtzeit in Waldbeständen jedoch nicht möglich. Ziel des Projektes ist daher die Entwicklung und Praxiserprobung technischer Systeme, die die für eine Satellitenpositionierung im Wald vorherrschenden, ungünstigen Rahmenbedingungen, wie z. B. Abschattung, Beugung und ein schlechtes Signal-Rausch-Verhältnis, durch innovative GNSS-Antennentechnologie kompensieren und durch ergänzende Sensorfusion eine höhere Genauigkeit erzielen. Die Positioniergenauigkeit im Submeterbereich soll mit den im Projekt neu zu entwickelnden Technologien permanent und in Echtzeit sichergestellt werden. Für Waldbesitzer, Forstbetriebe, Forstunternehmen und rohstoffverarbeitende Holzindustriebetriebe ergeben sich hierdurch erhebliche Verbesserungen hinsichtlich Arbeitssicherheit, Zuverlässigkeit, Bodenschutz als Aspekt der Umweltvorsorge und Erfüllung der Zertifizierungsanforderungen und Wirtschaftlichkeit der involvierten Betriebe. Die Produktentwicklung ist darauf ausgerichtet, Forstmaschinen gleichermaßen mit einer Technik nach dem Vorbild der Landwirtschaft ausstatten zu können. Das zu entwickelnde System (auch als Nachrüstlösung) soll dabei einfach zu bedienen sein und zugleich den Maschinenfahrer bei der Orientierung im Wald entlasten. Das Projektkonsortium vereint 4 Partnerinstitutionen mit Forschungs- und Praxiserfahrung in der satellitengestützten Maschinenpositionierung, Maschinenbau und Forsttechnik. Die beteiligten Industriepartner werden nach dem Projektende die gewonnenen Ergebnisse nutzen und in einem Zeitraum von 3 bis 5 Jahren zu marktreifen Produkten weiterentwickeln.	2.124.185,00	1.973.517,40	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22021918	Forst 4.0: Spezifikation, Entwicklung und praktische Erprobung neuer, auf Wald und Holz 4.0-Konzepten beruhender Ansätze für eine intelligente und vollintegrierte Holz-ernte	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	9: Hohenlohner Spezial-Maschinenbau GmbH (HSM), IFOS GmbH, Bayerische Staatsforsten AöR, Andreas Stihl AG&Co.KG, UPM GmbH, Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Wald und Holz NRW, JaFo GmbH	Digitale Zwillinge, Holzernte, Digitalisierung, Vernetzung, Prozessoptimierung, Automatisierung, Standards, Kennzahlen	Smart Forestry entwickelt neue, auf Wald und Holz 4.0-Konzepten beruhende Ansätze für eine intelligente und vollintegrierte Holz-ernte. Smart Forestry vernetzt alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette der Holzerte von der Einschlagsplanung bis zur Anlieferung beim Abnehmer und überführt diese Kette in situationsspezifisch frei konfigurierbare Wertschöpfungsnetzwerke. Grundlage sind Digitale Zwillinge, die alle beteiligten Assets vom Wald über Forstmaschinen und handgeführten Geräten bis zu Softwaresystemen von Waldbesitzern, Unternehmen und Abnehmern sowie Softwarediensten repräsentieren und in einem übergreifenden Internet der Dinge, Dienste und Personen zusammenfassen. Digitale Zwillinge werden zu Knoten dieses Netzwerks und zum Mediator zwischen Wald, Maschinen und Menschen. Unter Anwendung von Industrie 4.0-Prinzipien agieren die Akteure dabei gleichberechtigt und auf „Augenhöhe“. Alle eingesetzten Technologien sind von Grund auf darauf ausgerichtet, den Datenschutz und die Informations- bzw. Datensicherheit über den gesamten Prozess zu gewährleisten. Allen Digitalen Zwillingen stehen stets alle relevanten Informationen zur Planung, Durchführung, Auswertung, Unterstützung und Optimierung einzelner Prozessschritte zur Verfügung. Die Arbeiten in SmartForestry reichen von der Spezifikation des Gesamtprozesses, dem Festlegen der Architektur, der IT-technischen Abbildung des Gesamtprozesses durch Digitale Zwillinge und deren Orchestrierung bis zur konkreten Umsetzung in Referenzszenarien. Maßgebliche Akteure der Holzerte und die direkte prototypische Integration und Evaluation der durchgeführten Entwicklungen in deren Prozesse sichern die Anwendungsnähe und zeigen das betriebliche Potenzial und die Relevanz. Smart Forestry hebt damit den entscheidenden, branchenbedeutsamen Prozess der „Holzernetz- kette“ auf eine neue Stufe von Digitalisierung, Vernetzung und Prozessautomatisierung und demonstriert dies praktisch.	1.882.144,74	1.594.934,85	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022018	Forst 4.0: Entwicklung eines optisch basierten Systems zur qualitativen und quantitativen Zustandserfassung von Waldwegen	Technische Universität Ilmenau – FG Qualitätssicherung und Industrielle Bildverarbeitung	7: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Fachhochschule Erfurt, HD Vision, GIS-Dienst GmbH, Zwerrenz Automatisierungstechnik, Vision & Control GmbH, NavLog- gesellschaft für Navigations- und logistikunterstützung in der Forst- und Holzwirtschaft mbH	Waldwegezustand, Lichtraumprofil, GPS, optische Sensoren	Als Infrastruktur der Forstbetriebe dienen die kapitalbindenden Waldwege unter anderem der Holzlogistik, als Rettungswege, dem Waldschutz sowie der Bevölkerung für Sport und Erholung. Der Zustand dieser Waldwege – beispielsweise bewertet durch die Wegedecke, den Seitenrändern mit wasserableitenden Gräben oder dem Lichtraumprofil – ist ein wichtiger Faktor der betrieblichen Ertragsplanung. Der flächendeckende Inventarisierungsprozess für ein Wege und Erschließungsnetz ist jedoch derzeit ein aufwendiger und äußerst zeitintensiver Prozess. Innerhalb des vorliegenden Projektvorhabens soll ein technisches System entwickelt werden, mit dessen Hilfe es möglich ist, automatisiert den Zustand eines Waldweges zu erfassen und nachfolgend zu bewerten. Das erste Glied der Informationskette bildet dabei ein Erfassungssystem, welches stabil und robust genug ist, um unter den rauen Einsatzbedingungen im Forst einen zuverlässigen und störungsfreien Dateneinzug zu ermöglichen. Ein wesentlicher Teil der technischen Umsetzung des Systems liegt daher bei der Entwicklung und Evaluierung eines geeigneten Sensorsystems, durch das es überhaupt erst möglich wird, die entsprechenden Attribute von einem realen Objekt zu Erfassen und eine digitale Information zu wandeln. Im Zuge der Automatisierung werden hierbei reale Objekte als digitale Zwillinge angelegt und gespeichert, die das Objekt als eine Art Momentaufnahme mit all seinen relevanten und übertragbaren Eigenschaften verkörpert. Der dem digitalen Zwilling inhärente Datensatz besteht aus einer Kombination fusionierter 3D Sensordaten mit Georeferenz. Mit Hilfe der Daten wird anschließend ein dem digitalen Zwilling inhärentes, künstliches neuronales Netz trainiert, um die Wege zu klassifizieren, simulationsgestützt Maßnahmen (z. B. Pflege und Instandhaltung) abzuleiten und diese automatisiert kalkulieren zu können.	2.610.134,00	1.694.634,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022118	Forst 4.0: Erfassung und Vorhersagemöglichkeiten von Sturmschäden im Forst	Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Everswalde Fachbereich 1 – Wald und Umwelt	3: Thünen-Institut für Waldökosysteme, VINS3D GmbH, CoKnow	Sturmschäden, Prävention, 3D Visualisierung, Fernerkundung, Satelliten, Modellierung	Sturmschäden und deren Folgeschäden führen zu massiven Verlusten in der Forstwirtschaft durch verkürzte Umtriebszeiten, erschwerte Aufarbeitungszeiten und vermehrte Rückekosten. Sturmkalamitäten stellen Waldbesitzer daher vor große Herausforderungen, denn es fehlt an Instrumenten zur Risikominimierung. Dies betrifft sowohl die Sicherung, als auch den Abtransport durch Rucker. Betrachtungen aus dem Bestand heraus zeigen den Umfang des Schadens oft nur unzureichend genau und erlaubt keine genaue Planung zum sicheren Abtransport. Hier bieten Aufnahmen durch Drohnen einen unschätzbaren Mehrwert, da Rückegassen ohne Begehung der Sturmfläche geplant und sichere Wege angelegt werden können. Dies verringert auch die Komprimierung des Bodens durch schweres Gerät, wenn nicht unnötig rangiert werden muss. Gesamtziel des Projektes ist eine Vermeidung und Reduktion von Sturmkalamitäten in wirtschaftlich genutzten Forstbeständen durch optimierte Sturmschadensmodelle auf unterschiedlichen Skalenebenen für deutsche Bestände, durch Vulnerabilitätskarten/Handblätter für die forstliche Praxis und ein verfügbares Modell für Sturmschadensmodellierung. Betrachtungen aus dem Bestand heraus zeigen auch, dass stark geschädigte Flächen in unmittelbarer Nachbarschaft zu nicht geschädigter Flächen scheinbar in gleicher Struktur zu finden sind. Mit Fernerkundungsdaten in verschiedener Auflösung sollen diese Strukturen identifiziert, verglichen und parametrisiert werden. Mit Hilfe von digitalen Zwillingswäldern sollen in Sturm- und Wachstumsmodellen Risikobereiche identifiziert werden. Zudem sollen, kompatibel zu ELDATSMART, Informationen für die Holzlogistikette zwischen Wald und Markt bereitgestellt werden. Stakeholderworkshops binden alle Akteure ein, um bedarfsorientierte Instrumente zu entwickeln. Das Projektergebnis liefert ein Planungsinstrument für waldbauliche Maßnahmen vor dem Sturm bis zur Karte nach dem Sturm und die Meldung der Holzmengen an das Werk.	999.081,01	951.785,61	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022218	Forst 4.0: Optimierung der Kommunikation zwischen Forstbetrieben und Dienstleistungsunternehmen durch Digitalisierung	Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg	6: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Universität Göttingen, Intend Geoinformatik GmbH, Arbeitsgemeinschaft forstwirtschaftlicher Lohnunternehmer Niedersachsen e. V., Unique forestry consultants GmbH, in-Silva eG – Internationale Holzhandles- und Logistikgenossenschaft eG	Rahmenwerk Digitalisierung, Kommunikation Auftraggeber – Auftragnehmer, Standards, Beratung/Planung, gesamte Prozesskette, Datenmanagement, Holzbereitstellung	In forstbetrieblichen Prozessen spielen Dienstleistungsunternehmen eine bedeutender werdende Rolle, unternehmensübergreifende Prozesse und an sie gestellte Anforderungen, die eine Prozessoptimierung unter Einbindung aller beteiligten Akteure erfordern, nehmen zu. Optimierungsansätze werden einerseits durch eine hohe Zahl von Schnittstellen und fehlende Affinität zu Informations- und Kommunikationstechnologie in ihrer Entwicklung gehemmt. Andererseits führten gerade rasante technologische Entwicklungen im Bereich von Information und Kommunikation zu Optimierungspotentialen für Prozesse durch digitale Transformation. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes soll, ausgehend von konkreten forstbetrieblichen Prozessen, in denen unterschiedliche Unternehmen integriert sind und den Anforderungen der Beteiligten entsprechend, ein IT-Tool für akteurübergreifende Prozesse an der Schnittstelle zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern mit permanentem Praxisbezug entwickelt und evaluiert werden. Dabei soll die Einbindung sehr unterschiedlicher Akteure, z. B. Waldbesitzer, Beratungspersonal, Personal forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse, Dienstleistungsunternehmen, Logistikunternehmen und Holzabnehmer, in der Holzbereitstellungskette ermöglicht werden. Im Ergebnis werden Schnittstellen zu branchenüblichen ERP-Systemelementen inkl. Geodatenverarbeitung und sowohl stationäre PC-, als auch mobile Anwendung angeboten. Branchenübliche Standards, wie z. B. ELDAT, werden integriert und alle Informationen der Sachebene, wie Waldorte, Auftragsdetaildaten, Statusmeldungen oder dergleichen, konform zur DSGVO verarbeitet. Folgender Projektablauf ist geplant: Detailkonzepterstellung, Prozessdefinition und -modellierung, Erhebung der Prozessanforderungen und Optimierungspotentiale, Standardisierung der Prozesse und Schnittstellen, agile Systementwicklung, Test der Usability, Evaluierung von Nutzerzufriedenheit und Optimierung.	1.234.626,00	1.077.995,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022318	Forst 4.0: Versorgungskette Holz, IT und von der Straße auf die Schiene	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	3: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, DB Cargo Logistics, Bayerische Staatsforsten	Logistik, Holztransport, Verladestationen, Konzepte, IT-gestützte Planung	Im Vorhaben VEHit soll eine bundesweite Verbesserung der Versorgungskette Holz (VEH) durch den systematischen Einsatz von IT erreicht werden sowie ein intelligentes Supply Chain-Konzept entwickelt werden, das eine verstärkte Einbindung der Schiene ermöglicht. Die relevanten Akteure in der VEH sind derzeit IT-technisch nur unzureichend verknüpft. Daher soll untersucht werden, welche Informationen beim Forst (alle Eigentumsarten) bzw. in der Holzindustrie entstehen, welche davon wichtig für die VEH sind und wie diese auszutauschen sind, um eine selbstregulierende Wirkung bei Angebot und Bedarf zu erreichen. Ein weiteres, strukturelles Problem stellt die stetig sinkende LKW-Frachtkapazität dar. Verkehrspolitische Lösungen (Erhöhung des zulässigen LKW-Gewichts auf 44t) sind nicht zu erwarten, sodass die Holzversorgung des Marktes zunehmend gefährdet ist. Eine Entlastung kann hier durch eine systematische Verlagerung von Holz auf die Schiene erreicht werden. Dies kann nur gelingen, wenn neue Supply Chain-Konzepte entwickelt werden, die die systemischen Nachteile der Bahn kompensieren und es ermöglichen, die besonderen Stärken des Rad-Schiene-Systems zu nutzen. Benötigt werden hierzu spezielle Verladebahnhöfe, sog. ‚Timberports‘, die besondere Eigenschaften aufweisen müssen. Diese Timberports werden als ‚digitale Zwillinge‘ in der VEH modelliert. Die Analyse richtet sich dabei auf die Frage geeigneter Standorte, die das Potential besitzen, um Timberports stetig mit Rundholz zu beliefern. Ferner sind Timberports in die systemische Vernetzung der Akteure (Forst, LKW- oder Bahn-Transport, Holzindustrie) IT-technisch einzuflechten. Um die Voraussetzungen für die praktische Standortrealisierung zu schaffen müssen zudem tragfähige Geschäftsmodelle und geeignete Betriebskonzepte entwickelt werden. Untersucht werden deshalb neben dem zu schaffenden Dienstleistungsangebot auch die erforderlichen Standortfaktoren, Standortausstattung und die Wirtschaftlichkeit des Standortbetriebs.	982.140,00	735.540,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022418	Forst 4.0: Einsatz autonom bewegter Drohnentechnologie mit Radarsensorik in der Waldinventur und der Einsatzplanung (Autodrone) – Einzelbaumweise Kartierung	Thüringen-Forst – Anstalt öffentlichen Rechts Erfurt	4: Metirionic GmbH, Trans4mation IT GmbH, Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung mbH, TU Dresden	Drohnen, Radarsensorik, autonomer Flug im Waldbestand, Forsteinrichtung	Mit dem Projekt „Einsatz autonom bewegter Drohnentechnologie mit Radarsensorik in der Waldinventur und der Einsatzplanung“ soll ein praktikables, technologisch ausgereiftes Verfahren für die automatisierte Erfassung von Einzelbaumparametern für die Generierung von planungs- und bewirtschaftungsrelevanten Bestandesparametern mit Hilfe von autonom fliegenden Drohnen bis zur Stufe einer möglichen Markteinführung entwickelt werden, das mit folgenden technologischen Innovationen verbunden ist: (A) Entwicklung eines speziell für die Erfassung von Baumparametern optimierten Radarsensors. Durch die Kombination mit weiteren optischen Sensoren soll die Erkennung von Baumarten und durch die Kombination mit Bestandes- und Baumhöhendaten aus bereits verfügbaren Fernerkundungsdaten (z. B. Senthinel-Daten) ein umfassender Baum- und Bestandesparameterdatensatz als Ergebnis gewährleistet werden. (B) Entwicklung einer Steuerungstechnologie für Drohnen mit dem Ziel des autonomen Drohnenflugs auf bzw. über Maschinenwegen, Rückegassen, Waldwegen und ähnlichen Linienstrukturen innerhalb der Waldbestände. Dabei wird das verfügbare Freiraumprofil über den Linienstrukturen als Flugraum genutzt, die Steuerung soll hierbei auf fusionierten WSN-, Inertial- und GNSS-Signalen basieren und gleichzeitig im Zuge der Befliegung die Flugstrecken mittels Radar digitalisieren. (C) Entwicklung eines linienbasierten Stichprobenverfahrens für die Forsteinrichtung als Basis für die Nutzung der sich aus der Befliegung ergebenden flächenhaften Streifenfendaten entlang der Fluglinie.	1.198.882,00	999.455,10	x	
22022518	Forst 4.0: Digitalisierung und nachhaltige Technikentwicklung	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V.	2: Kompetenzzentrum Wald und Holz 4.0, Plattform Forst und Holz	Rahmenwerk Digitalisierung, Plattform Forst 4.0, Strategiekreis, Wissenschaftlicher Beirat, "Feldlabor", Vernetzung von Forschung, Wissenstransfer	Zentrales Ziel des Vorhabens ist es, wissenschaftlich fundierte Ergebnisse zur Umsetzung digitaler Ansätze von Forstwirtschaft 4.0 aufzugreifen, praxisorientiert aufzubereiten und dem Cluster Forst und Holz verfügbar zu machen. Darüber hinaus soll ein Beitrag zur engeren strategischen und operativen Vernetzung der Akteure im Cluster Forst und Holz geleistet werden. Durch die Organisation eines kontinuierlichen Transfers von Wissen und Ergebnissen zwischen den Stakeholdern im Cluster Forst und Holz soll in der Branche ein besseres Verständnis für das Thema „Forstwirtschaft 4.0“ geweckt werden und damit sichergestellt werden, dass die Ergebnisse ohne zeitlichen Verzug in der Praxis zur Anwendung und wirtschaftlichen Verwertung kommen können.	989.800,00	989.800,00	x	

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022618	Forst 4.0: Die fehlende flächendeckende Mobilfunkabdeckung in den Waldgebieten wird durch den Einsatz kostengünstiger Multikopter gewährleistet. Am Beispiel der Rettungskette-Forst BW wird eine Lösung entwickelt, die über automatisch aufsteigende Drohnen Sprachverbindung und Verortung zum Rettungsdienst gewährleistet.	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)	2: Syrphus GmbH, Focus Infocom	Rettungskette, Drohnen, Kommunikation, automatisierter Flug	Die Mobilfunkabdeckung in den baden-württembergischen Wäldern ist sehr lückenhaft und die Versorgungsqualität ist nicht verlässlich dokumentiert. Zahlreiche forstliche Anwendungen basieren auf Mobilfunkanwendungen, wie z. B. die hochpräzise Satellitennavigation oder die „Rettungskette Forst“. Kann bei einem Unfall der Notruf nicht direkt abgesetzt werden, muss sich eine Person vom Unfallort entfernen und einen Ort mit ausreichender Mobilfunkanbindung suchen. Der Zeitverlust ist enorm und kann durch den Einsatz von innovativen Technologien deutlich reduziert werden. Die ersten Projektschritte sind: Präzise Identifikation von nicht versorgten Waldgebieten durch Befragung der Vor-Ort-Einheiten in Verbindung mit einer Monitoring-App, die durch ForstBW-Mitarbeitende Funkabdeckungsinformationen sammelt. Anschließend systematische Meßkampagne mit Drohnen bei den identifizierten "Funklöcher" in verschiedenen Flughöhen über Grund, um die Empfangsqualität in Abhängigkeit der Flughöhe zu beurteilen und am Ende die Entwicklung einer sensorgesteuerten Suchfunktion in der Nähe des Unfallortes mit dem Ziel einer stabile Mobilfunk-Verbindung. Das Anwendungsszenario ist, dass von dem in der Nähe des Arbeitsortes abgestellten Walдарbeiterfahrzeug eine auf dem Dach positionierte Drohne im Notfall automatisch aufsteigt bis eine stabile Mobilfunkanbindung zwischen Verunfalltem oder Ersthelfer und der Rettungsstelle hergestellt werden. Unter Einbindung aller Institutionen im Rettungswesen, der Sozialversicherungsträger und der Anwender ist ein Verfahren zu entwickeln, das medienbruchfrei und endgeräteunabhängig die notwendige Sprach- und Sachdatenverbindung unmittelbar am Unfallort herstellt und damit den therapiefreien Zeitintervalls bei der Rettung grundlegend reduziert. Auf der Hardwareseite müssen Anpassungen an marktverfügbaren Drohnen durchgeführt, aber auch Entwicklungsarbeit im Bereich der Avionik und der Funkmesstechnik geleistet werden.	644.500,00	468.750,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022718	Forst 4.0: Smart Forest Machine, Industrie 4.0 für die hochmechanisierte Holzernte	RIF Institut für Forschung und Transfer e. V.	2: Thüringen Forst AöR, Wald und Holz NRW	Positionierung, Fahrerassistenz, Feinerschließung, Planung und Dokumentation	Ziel des beantragten Forschungsvorhabens „Smart Forest Machine“ (SmaForMa) ist die Entwicklung eines interoperablen Planungs-, Lokalisierungs-, Fahrerassistenz- und Dokumentationssystems. Das Planungssystem soll den Anwender bei der Planung des optimalen Feinerschließungsnetzwerkes unter Zuhilfenahme vorhandener Daten unterstützen. Das Lokalisierungssystem dient der submetergenauen Positionserkennung der eingesetzten Forstmaschine. Das Assistenzsystem unterstützt die Fahrer von Forstmaschinen wie Harvestern, Forwardern oder Mulchern dabei, sich und die zu bearbeitenden Bäume im Wald zu lokalisieren, um eine flächige Befahrung und unnötige Maschinenbewegungen zu vermeiden. Das Dokumentationssystem soll alle Arbeiten der Maschinen metergenau aufzeichnen, um die Arbeiten im Wald transparent darstellen und die Ergebnisse für zukünftige Maßnahmen bereitstellen zu können. Das Zusammenspiel dieser Systeme soll den Prozess der Holzernte ressourcenschonend optimieren und dokumentieren. Das Ergebnis ist eine durchgängige Infrastruktur von der Planung über die Durchführung bis hin zur Auswertung georeferenzierter Erntemaßnahmen.	1.129.100,00	1.129.100,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022818	Forst 4.0: Intelligente Wege – Condition Monitoring und Predictive Maintenance für Forstwege	Thüringen-Forst – Anstalt öffentlichen Rechts Erfurt	10: eEntwicklung.net GmbH, Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (Fraunhofer-IFF), Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Intend Geoinformatik GmbH, Landesforsten Rheinland-Pfalz, NavLog-Gesellschaft für Navigations- und Logistikunterstützung in der Forst- und Holzwirtschaft mbH, Wald und Holz NRW, iFOS GmbH, Staatsbetrieb Sachsenforst, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung	Waldwegezustand, Künstliche Intelligenz, Digitaler Zwilling, Management, Laserscanning, Fotootoptisch	Das hier beschriebene Vorhaben zielt als flächenmäßig und thematisch breit angelegtes Leuchtturm-Projekt der industriellen Forschung auf den Aufbau eines bundesweiten, digitalen Zwillings für Forstwege inkl. durchgehenden Datenkette im Prozess des Monitorings, Unterhaltung und Nutzung der Forstwege sowie auf die Etablierung eines offenen Standards im forstlichen Wegebau, um so die digitale Kommunikation und den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Anwendungen in diesem für die gesamte Branche Forst-Holz wirtschaftlich äußerst relevanten Anwendungsgebiet vom Zustandsmonitoring (Condition Monitoring) bis zur vorausschauenden Instandhaltung (Predictive Maintenance) der Waldwege zu ermöglichen. Eine zu entwickelnde Kommunikationsplattform soll alle an den Prozessen um den Waldweg beteiligten Akteure miteinander verbinden und eine standardisierte digitale Kommunikation ohne Medienbrüche inkl. systemunabhängiger Einbindung verschiedener technischer Verfahren der Wegzustandserfassung ermöglichen. Die an den Interessen der Waldbesitzer, Datenlieferanten und Forstdienstleister der Holzlogistikbranche ausgerichteten digitalen Businesskonzepte und ein breit angelegtes mehrkanaliges und multimediales Transferkonzept sollen für schnelle Praxistauglichkeit des modular aufgebauten Gesamtsystems sorgen. Das Projekt baut auf bereits verfügbare Verfahren und technische Lösungen zur Zustandsermittlung von Waldwegen auf und nutzt als deutschlandweite Datenbasis den digitalen NAVLOG-Waldwege-Datensatz. Ein intaktes Waldwegenetz ist über alle Waldbesitzformen hinweg eine wertschöpfungsrelevante Größe für Produktion und Logistik aller Akteure des Cluster Forst-Holz. Deshalb fokussiert das Vorhaben auf die Digitalisierung, Standardisierung und Verfahrensentwicklung im Anwendungsfeld „Forstliches Wegenetz“ zur Steigerung von Wettbewerbsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Prozesssicherheit.	2.224.257,00	1.977.657,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22022918	Forst 4.0: 3D-Geometrie von Baummerkmalen zur Herleitung innerer Holzmerkmale	Technische Universität München, Holzfor schung München, FG Holztechnologie	3: TU München, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, VINS 3D GmbH	Holzqualität, Laserscanning, Fotooptisch	Die beantragte Skizze verknüpft die Waldwachstumskunde mit der Holzqualität über die Beurteilung der 3D-Geometrie von Bäumen, um eine Vorhersage des Ast- und Faserverlauf im Holz zu machen. Als Bestandstypen dienen vor allem Mischbestände. Im Mittelpunkt des Vorhabens steht die Erfassung der 3D-Geometrie von Baummerkmalen, Bäumen und Beständen. Methodisch werden diese äußeren Merkmale wie Schaftformen, Kronen- und Astdimensionen mit Hilfe des terrestrischen Laserscannings (TLS), der Stereophotographie und auf Betriebsebene durch fernerkundliche Methoden erfasst. Diese Oberflächengeometrie wirkt wie ein Scharnier, da sich in ihr die vergangene waldbauliche Behandlung widerspiegelt und zugleich der Link zur inneren Holzqualität dargestellt werden kann. Die innere Holzqualität wird mit Hilfe der Computertomographie beleuchtet. Die Verknüpfung der Methoden führt zu einer verbesserten Vorhersage der Wertschöpfung am stehenden Baum. Dadurch erweitert sich der Handlungsspielraum für den Waldbesitzer und den Akteuren der Forst-Holz-Kette mit der Erkenntnis, welche Stammabschnitte welcher Verwertungslinie effizient zugeführt werden.	593.360,60	593.360,60	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder-summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22023018	Forst 4.0: Vorstudie zum Vorhaben: Softsensoren als Steuerungselement der Produktions- und Logistikplanung innerhalb der Holzwertschöpfungskette – Predictive Analytics als innovativer Ansatz zur Prozessoptimierung	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. München (Fraunhofer IFF)	keine	Vorstudie, Softsensoren, Früherkennung Marktentwicklungen, Holzbereitstellung und -nachfrage	Das Ziel der Projektvorstudie ist eine Machbarkeitsüberprüfung für die Anwendung von Predictive Analytics Methoden im Rahmen der Logistikplanung und -steuerung. Auf Basis dieser Methoden sollen perspektivisch intelligente Analyse- und Prognosewerkzeuge (Softsensoren) entwickelt werden, die künftige Veränderungen am Holzmarkt und im Prozess der Holzlogistik signalisieren und prospektiv innerbetriebliche Plananpassungen erlauben. Im Rahmen der Vorstudie werden wissenschaftliche Grundlagen geschaffen, um die Umsetzbarkeit des Gesamtvorhabens abzusichern. Hierbei steht einerseits der Aufbau eines Meta-Modells zur Abbildung der logistischen Prozesse, der Clusterpartner und des Marktverhaltens im Mittelpunkt. Das aufzubauende Meta-Modell, welches später die Grundlage für die Prognosemodelle und die Anwendung von Verfahren des maschinellen Lernens bildet, soll mit geeigneten Verfahren und in geeigneter Detailtiefe nicht nur die verschiedenen Akteure und deren Verhalten in geeigneter Form in einem Gesamtmodell zusammenführen, sondern auch deren räumliches und zeitliches Zusammenwirken sowie Reaktionen auf Marktereignisse abbilden. Einen zweiten Schwerpunkt im Rahmen der Vorstudie bilden die Überprüfung der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von geeigneten Datenquellen des Unternehmens- und Marktumfeldes für den Aufbau der Analyse- und maschinellen Lernverfahren sowie eine Vorauswahl von Verfahren und Methoden für die Konzeption der späteren Softsensoren. Dies schließt eine Identifizierung möglicher Wirkungsbereiche und der relevanten Parameterräume für Sensoren und sowie die Auswahl und Definition relevanter Konfigurationsparameter ein. Die Vorstudie abschließend wird eine Risiko-Nutzen-Chancen-Abschätzung für ein auf der Studie aufbauendes Folgeprojekt.	198.248,00	198.248,00	x	

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

FKZ	Thema	Antragsteller	Verbundpartner	Thema	Kurzfassung	Gesamtkosten [EUR]	Förder summe [EUR]	Zuordnung	
								zum Aufruf	außerhalb des Aufrufes zum FPNR
22023118	Forst 4.0: Entwicklung und Implementierung einer Branchenlösung zur Optimierung des Datenaustausches und der Datennutzung in der Wertschöpfungskette Forst und Holz – Ein Projekt des Privatwaldes	Landwirtschaftskammer Niedersachsen	4: Universität Göttingen, Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Waldbesitzerverband Niedersachsen e. V., ARC-Greenlab GmbH	Rahmenwerk Digitalisierung, Plattform Datenschutz, Holzbereitstellung,	Das Vorhaben zielt ab auf die Entwicklung und Implementierung einer innovativen, praxisbezogenen, durch alle beteiligten Akteure anwendbaren Branchenlösung. Dadurch wird innerhalb der Wertschöpfungsketten Forst und Holz der Datenaustausch, die Datenintegration und die gesamte Kommunikation in einem integrativen System verbessert und effektiver gestaltet. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Datenschutz und der Datensicherheit. Dieser Bereich wird in einem eigenständigen Arbeitspaket behandelt. Die Nutzung der Lösung soll die Optimierung der Prozesse in den Wertschöpfungsketten Forst und Holz des Privatwaldes fördern und ist auf eine umfassende Akzeptanz mit Hilfe eines partizipativen Ansatzes ausgerichtet. Die Übertragung der Ergebnisse auf andere Waldbesitzarten ist dabei möglich und vorhersehbar. Das Projekt betrachtet nicht ausschließlich und isoliert die Holzernte und die damit verbundenen Teilleistungen. Vielmehr werden alle relevanten logistischen Prozesse von der Bestandesbegründung bis zur Rohholzbereitstellung einbezogen. Ziel ist es, eine offene Lösung für die gesamte Forst- und Holzbranche aufzubauen, deutschlandweit lauffähig zur Verfügung zu stellen und der gesamten Branche durch eine optimale Vernetzung einen erheblichen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Vorhandene Lösungen aus der Forschung und Anwendung „Industrie 4.0“ sollen genutzt werden. Für die Branche wird im Projekt die notwendige, aber auch mögliche und akzeptierbare Standardisierung erforscht. Für das Erstellen und Nutzen von Datenstandards werden Anwendungen konzipiert und in Pilotbetrieben die Praxisanwendung wissenschaftlich begleitet. Kern der Entwicklung ist die sogenannte Datendrehscheibe die als Instrument einer dezentralen Plattformstrategie verstanden wird, die die Informationen aller relevanten Prozesse aufnimmt, verteilt und auf Integrität überprüft.	1.234.283,00	1.142.033,00	x	
20 eingereichte Projektskizzen					Gesamtsumme:	23.174.156,53	20.232.253,44		