

# FONDS ZUR FÖRDERUNG DER WALD- UND HOLZFORSCHUNG (WHFF) & WALD- UND HOLZFORSCHUNGSFÖRDERUNG SCHWEIZ (WHFF-CH)

---

## Jahresbericht 2020

---

Bern, 11.11.2021

### Inhalt

1.	EINLEITUNG .....	2
2.	GRUNDLAGEN .....	2
3.	GREMIEN .....	3
3.1.	LEITUNGSGREMIUM .....	4
3.2.	EXPERTENGREMIUM.....	4
4.	FINANZEN .....	4
4.1.	REVISION UND JAHRESRECHNUNG WHFF .....	4
4.2.	VERFÜGBARE MITTEL WHFF .....	4
4.3.	VERFÜGBARE MITTEL WHFF-CH .....	5
4.4.	BEANTRAGTE UND BEWILLIGTE MITTEL WHFF-CH .....	6
5.	BEWILLIGTE PROJEKTE .....	6
5.1.	WALDFORSCHUNG.....	6
5.2.	HOLZFORSCHUNG .....	8
6.	LAUFENDE PROJEKTE .....	9
6.1.	WALDFORSCHUNG.....	9
6.2.	HOLZFORSCHUNG .....	14
7.	ABGESCHLOSSENE PROJEKTE .....	17
7.1.	WALDFORSCHUNG.....	17
7.2.	HOLZFORSCHUNG .....	18

## 1. Einleitung

Dieser Jahresbericht deckt einerseits die bis Ende 2023 auslaufenden Projekte andererseits die Finanzübersicht des Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung (WHFF) ab. Auf den 1.1.2020 hat die Wald- und Holzforschungsförderung-Schweiz (WHFF-CH) den Fonds abgelöst und somit werden die neuen Projekte «neurechtlich» abgehandelt. D.h. die Finanzen laufen seit dem 1.1.2020 in getrennten Geldflüssen bei der Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft (KWL) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Wie bis anhin werden die Projektgesuche beim BAFU eingereicht. Der Entscheid wird sperat beim Bund und den Kantonen gefällt. BAFU und die KWL verfassen individuelle Verfügungen mit Projektnehmenden. Die Kriterien für Gesuchstellende haben nicht geändert. Auf der Website der WHFF-CH sind die aktualisierten Dokumente aufgeschaltet.

## 2. Grundlagen

Die WHFF-CH fördert im Sinne des Waldgesetzes (Artikel 31 Abs. 1) Vorhaben, die für die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft von Bedeutung sind. Sie unterstützt die Forschung und Entwicklung in der Holzproduktion, -verarbeitung und -verwendung mit finanziellen Beiträgen und koordiniert die Forschung zwischen Forschungsstätten, Schulen sowie der Wald- und Holzwirtschaft. Aufgaben und Organisation der WHFF-CH sind in der Vereinbarung zwischen KWL und BAFU geregelt.

Die thematischen Schwerpunkte lauten wie folgt:

- Zielorientierte und effiziente Bereitstellung der geforderten Waldeleistungen.
- Optimierung von Prozessen und Produktionsmethoden in der Wald- und Holzwirtschaft.
- Die Arten- und Dimensionsvielfalt des Rohstoffes Holz wird in Produkte der Wald- und Holzwirtschaft umgesetzt.
- Innovation bei der Entwicklung neuer Verwendungsmöglichkeiten.

Zudem sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- Projekte kommen bevorzugt aus der Praxis und werden in Zusammenarbeit mit den Forschungsinstitutionen angegangen.
- Der Wissenstransfer und die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis werden gezielt angepackt.

Die relevanten Informationen befinden sich auf der Website der WHFF-CH ([www.bafu.admin.ch/whff](http://www.bafu.admin.ch/whff)).

Für die Beurteilung der Projekte gelten die in der Vereinbarung der WHFF-CH festgehaltenen Grundsätze. Von besonderer Bedeutung ist, dass vor allem Vorhaben unterstützt werden, die für die Wettbewerbsfähigkeit der Branche von Bedeutung sind und bei denen der Rohstoff Holz optimal im Sinne der Kaskadennutzung verwertet wird. Weiter sind die Beitragsleistungen in erster Linie als Starthilfen für innovative Ideen gedacht. Sie sollen die Selbsthilfe und Beteiligungen Dritter zusätzlich unterstützen.

### 3. Gremien

Die Mitglieder der Gremien per Ende 2020 sind in den nachstehenden Tabellen aufgeführt.

#### Mitglieder des Leitungsgremiums

NAME	TITEL/POSITION	VERTRETUNG	ORT
Abt Thomas	Generalsekretär Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft (KWL)	Kantone (KWL)	Bern
Moretti Dimitri	Regierungsrat, Sicherheitsdirektion des Kantons Uri	Kantone (KWL)	Altdorf / Uri
Reinhard Michael	Dr., Leiter Abteilung Wald, Bundesamt für Umwelt (BAFU)	BAFU, Abteilung Wald	Ittigen / Bern
Steffen Paul	Dr., Vizedirektor, Bundesamt für Umwelt (BAFU)	BAFU, Vorsitzender	Ittigen / Bern

#### Mitglieder des Expertengremiums

NAME	TITEL/POSITION	VERTRETUNG	ORT
Brütsch Urban	Stv. Direktor WaldSchweiz Verband der Waldeigentümer	Waldwirtschaft	Solothurn
Buttler Alexandre	Prof. Dr., Chef du Laboratoire des systèmes écologiques ECOS à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)	Waldforschung	Lausanne
Lüscher Felix	Dr., Betriebsleiter Oberallmeindkorporation Schwyz (OAK)	Waldwirtschaft	Schwyz
Reinhard Michael	Dr., Leiter Abteilung Wald, Bundesamt für Umwelt (BAFU)	Bund, BAFU, Vorsitzender	Ittigen / Bern
Riediker Martin	Dr., Leiter Nationales Forschungsprogramm 66 «Ressource Holz»	Holzforschung	Seltisberg
Ernest Schilliger	Direktor Schilliger Holz AG	Holzwirtschaft	Küssnacht a. R.
Wehrle Thomas	Prof. c/o ERNE AG Holzbau	Holzforschung	Stein
Ziegler Martin	Amtsleiter - Bereich Wald	Konferenz der Kantonsoberförster KOK	Zug

#### Koordinationsstelle:

Die Koordinationsstelle wird Claire-Lise Suter Thalmann geführt. Sie wird von Bernhard Rieder unterstützt. Beide BAFU, Abteilung. Wald

#### Adresse:

Wald- und Holzforschungsförderung Schweiz (WHFF-CH)

Bundesamt für Umwelt BAFU, Abt. Wald, 3003 Bern;

Tel. +41 58 464 78 58; E-Mail: [whff@bafu.admin.ch](mailto:whff@bafu.admin.ch); [claire-lise.suter@bafu.admin.ch](mailto:claire-lise.suter@bafu.admin.ch)

### **3.1. Leitungsgremium**

Das Leitungsgremium der WHFF-CH besteht aus Vertretern des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft (KWL). Das für die Abteilung Wald im BAFU zuständige Direktionsmitglied hat den Vorsitz. Die KWL ist durch zwei Mitglieder vertreten.

Es wurden zwei Sitzungen durchgeführt. Die erste am 27. Mai 2020 und die zweite am 1. Oktober 2020.

### **3.2. Expertengremium**

Das Expertengremium setzt sich zusammen aus dem Vorsitzenden und Chef der Abteilung Wald im BAFU und 7 Experten aus der Wald- und der Holzbranche. Die Experten des Gremiums wurden durch das Leitungsgremium gewählt. Mit Ausnahme der Kantonsvertretung, welche durch die KWL gestellt wird.

Die erste Sitzung des Expertengremiums fand am 27. Mai 2020 in Bern, die zweite Sitzung am 30. September 2020 auf dem Stoos im Gebiet der Oberallmeindkorporation Schwyz statt.

#### **Mutationen:**

- Prof. Thomas Wehrle, CTO bei ERNE AG Holzbau, löste das langjährige Mitglied aus der Holzforschung, Thomas Rohner auf den 1. Januar 2020 ab.
- Urban Brüttsch, stellvertretender Direktor von WaldSchweiz, löste Markus Brunner von WaldSchweiz auf den 1. Januar 2020 ab.
- Martin Ziegler, Amtsleiter Bereich Wald in Zug, ist der neue Vertreter der Kantonsoberförsterkonferenz (KOK) und löst Jean-Laurent Pfund auf den 1. Januar 2020 ab.

## **4. Finanzen**

### **4.1. Revision und Jahresrechnung WHFF**

Die Revision der Jahresrechnung 2020 erfolgte wegen der Corona-Krise am 26. April 2021 in elektronischer Form und sie wurde am 11. November 2021 abgeschlossen. Die Jahresrechnung wird separat ausgewiesen.

### **4.2. Verfügbare Mittel WHFF**

Bis Ende 2023 soll das Fondsvermögen aufgebraucht werden. Einerseits mit den verpflichteten CHF 722'187.20 für die verbleibenden Projekte auf Ende 2020. Andererseits haben die KWL und das BAFU entschieden, Mittel für den Wissenstransfer (CHF 150'000.-) einzusetzen und die Expertenentschädigungen (CHF 81'000.-) mehrheitlich über das Fondsvermögen zu finanzieren. Des Weiteren wurde der übrigbleibende Kantonsanteil von CHF 206'000.- an die KWL zurück überwiesen. Dies wurde von der Eidg. Finanzverwaltung akzeptiert und die Eidg. Finanzkontrolle wünschte, dies entsprechend für das Jahr 2020 verbucht zu haben.

### Bilanz WHFF per 31. Dezember 2020

Bilanz per 31. Dezember in CHF	2020	2019
Kontokorrent Fonds	103'511.45	65'485.65
Depotkonto Fonds	1'133'627.04	1'633'627.04
Verpflichtungen für verbleibende Projekte	722'187.20	1'184'161.40
Verpflichtung Verwaltungsauslagen 2020	12'000.--	-
Verpflichtung Verwendung freie Fondsmittel Wissenstransfer 150'000.-- Expertenentschädigung neue Projekte 81'000.-- Kantonsanteil 206'000.--	437'000.--	-
Frei verfügbare Fondsmittel	65'951.29	514'951.29
<b>Bilanzsumme</b>	<b>1'237'138.49</b>	<b>1'699'112.69</b>

Die verfügbaren Mittel des bis Ende 2019 gemeinsam gespeisten Fonds laufen seit 2020 nach neuem Regime getrennt. Der Bund investiert ab 2020 in die WHFF-CH weiterhin jährlich CHF 470'000.-, auch die Kantone investieren nach wie vor jährlich in gleichem Umfang CHF 300'000.-. Neu ist, dass die beim Bund eingestellten Mittel von CHF 470'000.- im selben Jahr verwendet werden müssen. Ansonsten fließen nicht verwendete Mittel in die allgemeine Bundeskasse zurück, falls diese sogenannten Transfergelder nicht in einem anderen Fördergefäss verwendet werden können. Bei den Kantonen besteht mehr Flexibilität. Die Fördermittel können in das Folgejahr transferiert werden, wenn sie nicht im gleichen Jahr ausgegeben werden.

Das freie Fondsvermögen im 2020 beträgt gemäss Jahresrechnung Ende 2020 CHF 65'951.29. Eine Reserve für Unvorhergesehenes. Bis zum 31. Dezember 2020 waren Projekte im Umfang von CHF 722'187.20 verpflichtet. Diese Projekte laufen bis spätestens Ende 2023 aus. Total sind im Depotkonto des Fonds noch CHF 1'133'627.04 und im Kontokorrent des Fonds CHF 103'511.45. Gemäss Bilanz auf den 31. Dezember 2020 liegt ein zur Verfügung stehendes Fondsvermögen von total CHF 1'237'139.49 vor.

### 4.3. Verfügbare Mittel WHFF-CH

Die Bundesbeiträge betragen seit 2014 unverändert jährlich CHF 470'000.- und die Kantonsbeiträge CHF 300'000.-. Seit dem 1. Januar 2020 laufen diese Beiträge nun in getrennte Kassen bei Bund und den Kantonen. Somit werden die Empfehlungen der Eidg. Finanzkontrolle umgesetzt, welche getrennte Finanz- und Entscheidungsflüsse bei Bund und Kantonen beinhaltet.

Beim Bund handelt es sich um jährliche Fördermittel. Werden diese nicht ausgeschöpft, dann gehen sie zurück an die Bundeskasse.

Seitens Bund wurden 2020 von den verfügbaren CHF 470'000.- deren CHF 326'830.60 abgerechnet. Insgesamt konnten CHF 143'169.40 nicht ausgeschöpft werden und gingen zurück in die Bundeskasse. Seitens Kantone wurden CHF 112'000.- ausbezahlt. Somit wurden CHF 188'000.- von den CHF 300'000.- nicht ausgeschöpft und konnten in das Folgejahr überschrieben werden.

#### 4.4. Beantragte und bewilligte Mittel WHFF-CH

Im Jahr 2020 wurden 13 Projektgesuche eingereicht; davon 9 im Frühling und 4 im Herbst:

- 7 Gesuche wurden bewilligt
  - davon 3 in vollem Umfang
  - davon 3 in reduziertem Umfang
  - davon 1 Gesuch zur Überarbeitung
- 2 Gesuche wurden zur Überarbeitung zurückgewiesen
- 4 Gesuche wurden abgelehnt

Von den 7 bewilligten Projektgesuchen betreffen:

- 3 Projekte die Waldforschung
- 4 Projekte die Holzforschung.

##### Übersicht beantragte und bewilligte Mittel 2020

		2020	2019
Beantragte Mittel CHF	Frühling 2019 über Fonds; 2020 über WHFF-CH	737'605.--	847'889.--
	Herbst 2019/2020 über WHFF-CH	262'248.--	667'347.--
Total		999'853.--	1'515'236.--
Bewilligte Mittel CHF	Frühling 2019 über Fonds; 2020 über WHFF-CH	413'105.--	271'889.--
	Herbst 2019/2020 über WHFF-CH	116'086.--	368'107.--
Total		529'191.--	639'996.--

Die Summe der beantragten Mittel war im Jahr 2020 geringer als im Jahr 2019. 2020 wurden 3 Gesuche weniger wie 2019 eingereicht (2020: 13 Gesuche; 2019: 16 Gesuche). Die durchschnittlich beantragte Summe pro Gesuch beträgt CHF 76'912.- (2019: CHF 94'696.-; 2018: CHF 116'815.-).

Das Leitungsgremium konnte im Frühling und Herbst 2020 insgesamt rund 53 Prozent (56 Prozent im Frühling, 55 Prozent im Herbst) der beantragten Mittel bewilligen (2019: 42 Prozent; 2018: 30 Prozent). Die durchschnittlich bewilligte Summe pro Projekt beträgt 2020 CHF 75'599.- für 7 Projekte (2019: CHF 79'999.50 für 8 Projekte; 2018: CHF 87'571.- für 9 Projekte).

## 5. Bewilligte Projekte

Im Jahre 2020 wurden zusätzlich zu den 29 bereits laufenden Projekte, deren 7 neu bewilligt, wovon 3 Projekte zur Waldforschung und deren 4 zur Holzforschung.

### 5.1. Waldforschung

PROJEKT NR. 2020.02

#### «Nährstoffnachhaltigkeit Buche»

Gesuchsteller: Stephan Zimmermann, WSL, FE Waldböden und Biogeochemie, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 108'000.-

Geplante Projektdauer: Januar 2016 bis Dezember 2020 (verlängert) Oktober 2020 bis April 2021

Beschrieb:

Das Projekt liefert Erkenntnisse über die Auswirkungen von unterschiedlich intensiver Holzernte auf den langfristigen Nährstoffhaushalt eines Standortes. Beispielhaft wird für zwei Waldgebiete auf dem Irchel und in Bülach (Kt Zürich) ein auf realen Daten basierendes IT-Instrument erarbeitet, mit dessen Hilfe eine Bilanz der Nährstoffe des Waldbestandes erstellt werden kann. Daran können verschiedene Bewirtschaftungsstrategien gekoppelt und bezüglich der Nährstoffnachhaltigkeit bewertet werden, so dass im Ergebnis Handlungsempfehlungen stehen. Diese berücksichtigen die verfügbaren Nährstoffe eines Bestandes und zeigen die daraus resultierenden Folgen für Baumwachstum und Umwelt auf. Das Instrument wird auf vergleichbaren Standorten in der ganzen Schweiz anwendbar sein.

Stand: Projekt in Bearbeitung. Ein Zwischenbericht wurde Ende 2020 genehmigt.

#### PROJEKT NR. 2020.07

##### **«Zerstörungsfreie Analyse des Strassenaufbaus und objektive Erfassung des Zustands bei Forststrassen»**

Gesuchsteller: Patrick Dietsch, Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Forstliche Produktion, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 72'000.-

Geplante Projektdauer: August 2020 bis Juli 2022

##### Beschrieb:

Untersucht wird die Eignung von Ground Penetrating Radar (GPR) zur schnellen Ermittlung von Schichtstärken über die gesamte Strassenlänge bei Forststrassen. Damit werden Aussagen zur Tragfähigkeit der Strasse ermöglicht. Mit Daten zur Strassenoberfläche, die mit Ultraschall- und Radsensoren mit Beschleunigungsmesswertgebern oder mit Solid-state LiDAR-Systemen generiert werden, wird der Strassenzustand beschrieben. Die Kombination der Verfahren ermöglicht eine detailliertere und objektive Beschreibung der technischen Eigenschaften der Strassen und schafft die Grundlage für ein Unterhaltskonzept.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

#### PROJEKT NR. 2020.12

##### **«Planstufig»**

Gesuchsteller: Leo Bont, WSL Eidg. Forschungsanstalt WSL, Waldressourcen und Waldmanagement, Nachhaltige Forstwirtschaft, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 75'035.-

Geplante Projektdauer: Januar 2021 bis Juli 2022

##### Beschrieb:

Waldplanungen beruhen auf der Ausscheidung von Beständen: Flächen mit ähnlicher Struktur und Baumartenzusammensetzung werden zusammengefasst. In Gebirgs- und Dauerwäldern ist das jedoch wenig zielführend, denn hier ist die Holzbereitstellung mit einem hohen Kosten- und Organisationsaufwand verbunden. Basierend auf Feinerschliessung, Waldstruktur und zu bereitzustellenden Ökosystemleistungen werden neue Grundlagen zur Ausscheidung von Bewirtschaftungs- und Eingriffseinheiten als Planungsgrundlage entwickelt.

Durch die Herleitung automatisierter Prozesse können die Bewirtschaftungseinheiten auch aktuellen Gegebenheiten nach einem Störungsereignis angepasst werden und eine klimasensitive Waldbewirtschaftung berücksichtigen. Die Resultate sind von praktischem Nutzen für Revierförster, Betriebsleiter und kantonale Forstdienste und relevant für die Planung von mehr als der Hälfte aller Schweizer Wälder.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

## 5.2. Holzforschung

PROJEKT NR. 2020.01

### «Fäulnisanfälligkeit Tannenholfassaden»

Gesuchsteller: Thomas Volkmer, Berner Fachhochschule. Architektur, Holz und Bau AHB, Werkstoffe und Holztechnologie, Solothurnstrasse 102, Postfach, CH-2500 Biel 6

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 78'505.-

Geplante Projektdauer: September 2020 bis März 2022

#### Beschrieb:

Damit der Einsatz von Holz auf hohem Niveau gehalten werden kann, ist es wesentlich, dass Bauschäden oder Qualitätsmängel so gering wie möglich gehalten werden. Beim Einsatz von Tannenh Holz speziell im Fassaden- oder Balkonbereich sind in den letzten Jahren immer wieder Fäulnisschäden aufgetreten, welche hinsichtlich ihrer Ursache nicht aufgeklärt werden konnten. Dabei hat sich immer wieder die Frage nach dem möglichen Einfluss des Nasskerns und der Rotstreifigkeit, welche bei Tannenh Holz relativ häufig auftreten, gestellt.

Es wird in erster Linie der Einfluss der Oberflächenbehandlung und der bauphysikalischen – konstruktiven Aspekte auf das Fäulnisrisiko von Tannenh Fassaden untersucht. In den entsprechenden Arbeitspaketen werden die Eigenschaften und Parameter der einzelnen Fassadenelemente bestimmt sowie die Entwicklung dokumentiert und ausgewertet. Mit Abschluss dieses Projekts soll geklärt sein, welche konstruktiven Ausführungen und welche Beschichtungsvarianten einen sicheren Einsatz von Tanne im Fassadenbereich garantieren.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

PROJEKT NR. 2020.03

### «Oberflächenbehandlung von primär verblautem Käferholz»

Gesuchstellerin: Tina Künniger, Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 99'600.-

Geplante Projektdauer: Oktober 2020 bis Oktober 2023

#### Beschrieb:

Extreme klimatische Bedingungen wie Stürme, langanhaltende Trockenheit und hohe Temperaturen schwächen den Wald und machen Bäume anfälliger gegenüber dem Borkenkäfer sowie Bläuepilzen. Ziel des Projektes ist es, die Eignung von primär verblautem Käferholz für beschichtete Holzfassaden zu untersuchen und Methoden zu entwickeln, die eine Nutzung in diesem Bereich ermöglichen.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

PROJEKT NR. 2020.08

### «Holztragwerke Wildtierbrücken»

Gesuchsteller: Andreas Müller, Berner Fachhochschule, Architektur, Holz und Bau AHB, Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur, Kompetenzbereich Brandschutz und Bauphysik, Solothurnstrasse 102, CH-2504 Biel

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 55'000.-

Geplante Projektdauer: Juli 2020 bis Dezember 2022

#### Beschrieb:



Neu wird auch in der Schweiz Holz für den Bau von Wildtierüberführungen eingesetzt. Es sollen Eignung und Hinweise zur Anwendung von Holz als tragendes Material in Wildtierüberführungen untersucht werden. Zentral ist die Holzfeuchteüberwachung in Bezug auf die Verwendung der einheimischen Holzarten Fichte/Tanne. Die klimatischen Rahmenbedingungen werden durch konsequente Klima- und Feuchteüberwachung im Bauwerk erfasst und wissenschaftlich ausgewertet. Dabei wird dem Einfluss des Verkehrs besondere Beachtung geschenkt.

Ferner soll untersucht werden, wie die Querschnittsform und die Konstruktionsweise der tunnelähnlichen Brückenkonstruktion die Holzfeuchtigkeit bezüglich Auffeuchtung und Abtrocknungsgeschwindigkeit beeinflussen.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

PROJEKT NR. 2020.11

#### «Laubholzstützen»

Gesuchsteller: Andrea Frangi, ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion, Stefano-Franscini-Platz 5, 8093 Zürich

Finanzieller Beitrag WHFF-CH: CHF 41'051.-

Geplante Projektdauer: Oktober 2020 bis April 2021

#### Beschrieb:

Der Einsatz von Brettschichtholz (BSH) aus Laubholz bietet insbesondere für hochbelastete Stützen ein grosses Potential. Das Projekt untersucht Druckfestigkeit und E-Modul der heimischen Laubhölzer Buche, Esche und Kastanie sowie den Einfluss der Holzfeuchte experimentell. Es sind Druckprüfungen bei vier unterschiedlichen Holzfeuchten von ( $u =$ ) 8, 10, 12 und 18% geplant.

Stand: Projekt in Bearbeitung.

## 6. Laufende Projekte

Die Projekte werden unterschieden in Projekte zur Waldforschung und Projekte zur Holzforschung.

Im Jahre 2020 waren 16 Projekte zur Waldforschung und 13 Projekte zur Holzforschung am Laufen, insgesamt waren dies 29 Projekte.

### 6.1. Waldforschung

PROJEKT NR. 2015.02

#### «Waldbauliche Praktiken aus dem Blickwinkel der Forstökonomie»

Gesuchsteller: Bernhard Pauli, Abt. Waldwissenschaften, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 44'620.-

Geplante Projektdauer: ca. November 2015 bis 2021 (verlängert)

#### Beschrieb:

Kern des vorgeschlagenen Projektes ist die Abschätzung der wirtschaftlichen Folgen von in der Schweiz angewandten waldbaulichen Praktiken. Hierzu sollen eine möglichst breite Palette von relevanten waldbaulichen Praktiken charakterisiert, ökonomisch bewertet und vor dem Hintergrund der zugrundeliegenden Waldfunktionen (Nutz-, Schutz- oder Erholungswald) kritisch verglichen werden. Zudem sollen auch unterschiedliche Herangehensweisen innerhalb der jeweiligen Waldbaupraktiken gegenübergestellt und vor allem ihre ökonomischen Auswirkungen geprüft werden. Grundlage hierfür sind Vergleiche von Konzepten auf nationaler und internationaler Ebene. Nicht zuletzt soll geprüft

werden, inwieweit der Wechsel von einem Waldbausystem in ein anderes möglich und sinnvoll ist. Abschliessend soll aufgezeigt werden, wie die Ergebnisse der Studie ihren Weg in die forstliche Praxis der Schweiz finden können.

Stand: Start verzögert.

PROJEKT NR. 2015.11

**«Ökonomische Bewertung von Waldfunktionen und Waldleistungen»**

Gesuchstellerin: Alexandra Müller, Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 150'000.-

Geplante Projektdauer: Januar 2016 bis Dezember 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Auf Basis der vorhandenen und weiterzuentwickelnden ökonomischen Bewertungsmethoden sollen die Grundlagen für ein modellbasiertes Beratungstool für Experten entwickelt werden, mit dessen Hilfe, für unterschiedliche Bewertungsfälle die bedeutenden Waldleistungen und -funktionen identifiziert, analysiert und ökonomisch bewertet werden können. In diesem Modell werden die örtliche Situation und die Ziele der Waldbesitzer, basierend auf dem jeweiligen Waldentwicklungsplan (WEP) berücksichtigt und die finanziellen Auswirkungen der Entscheidungen sichtbar gemacht. Neu an dem Ansatz ist, dass als Ergebnis des Bewertungsprozesses, der in mehreren Schritten abläuft, eine nachhaltige, ganzheitliche ökonomische Bewertung des bewertenden Waldes vorliegt, die möglichst alle Leistungen des Bewertungsobjektes berücksichtigt. Die so ermittelten Werte können als Grundlage für unterschiedliche Entscheidungsprozesse auf lokaler, regionaler aber auch nationaler Ebene dienen.

Stand: Projekt in Bearbeitung. Zwischenbericht Dezember 2016. Verlängerung bis 2020.

PROJEKT NR. 2016.06

**«Verbreitungspotenzial der Douglasie in Schweizer Wäldern und im Offenland (DOCH-WO)»**

Gesuchsteller: Thomas Wohlgemuth, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 162'500.-

Geplante Projektdauer: Oktober 2016 bis 30. November 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Im vermehrten Anbau der ertragsreichen und trockenresistenten Douglasie sehen Naturschutzkreise ein Risiko. Deshalb werden die Standortbedingungen für die spontane Douglasien-Etablierung mittels Felderhebungen und anhand eines Sämlingsexperimentes eruiert. An geeigneten Douglasien-Standorten werden Ausbreitungsdistanzen gemessen, aus welchen Pufferzonen abgeleitet werden können. Die Resultate sollen die Debatte um die Douglasie und eine mögliche Beeinträchtigung der Biodiversität versachlichen.

Stand: Zwischenbericht Dezember 2017. Verlängert bis Winter 2020.

PROJEKT NR. 2017.04

**«JuWaPfl – IT-basierte Modelle zur Schätzung von Produktivität und Kosten für die erste Produktionsstufe insbesondere für die Bestandesbegründung und Jungwaldpflege»**

Gesuchsteller: Fritz Frutig, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Forstliche Produktionssysteme, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 48'140.-

Geplante Projektdauer: Januar bis Herbst 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Bestandesbegründung und Jungwaldpflege sind nach wie vor relevante Kostenfaktoren im Forstbetrieb. Die Leistungszahlen von 1996 werden mangels neuerer Grundlagen auch heute noch für ungefähre Leistungsschätzungen angewendet. Es gab vermehrt Anfragen zu dem bestehenden Berechnungsmodell JuWaPfl sowie allgemein zu Leistungs- und Kostenwerten für Pflegearbeiten, was wohl nicht zuletzt darauf zurückzuführen ist, dass heute und in naher Zukunft umfangreiche Pflegearbeiten auf den ehemaligen Windwurfflächen des Orkans Lothar von 1999 anstehen. Möglicherweise kommt den Pflanzarbeiten im Zuge des Klimawandels wieder eine stärkere Bedeutung zu. Deshalb hat sich die Gruppe Forstliche Produktionssysteme entschlossen, aktualisierte Grundlagen zur Bestandesbegründung und Jungwaldpflege inklusive Wildschutzmassnahmen und Wertästung zu schaffen. Es sollen Kalkulationsmodelle für heutige Arbeitsverfahren in der 1. Produktionsstufe erstellt werden. Diese neuen Modelle sollen als frei verfügbare, mit einer Benutzeroberfläche versehene, einfach zu bedienende Computermodelle zur Verfügung stehen.

Stand: Zwischenbericht Ende 2018. Verlängert bis Winter 2020.

PROJEKT NR. 2017.15

**«Lichtverfügbarkeit, Baumwachstum und Nachhaltigkeit unter Dauerwaldbewirtschaftung»**

Gesuchsteller: Harald Bugmann, ETH Zürich, Institut für terrestrische Ökosysteme, Professur für Waldökologie Universitätstr. 16, CH-8092 Zürich

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 136'800.-

Geplante Projektdauer: Februar 2018 bis **Ende** 2020

Beschrieb:

Der langfristige Erhalt von Lichtbaumarten und ein nachhaltiger Waldaufbau sind grosse Herausforderungen im Dauerwaldbetrieb. Da unklar ist, bei welchen Lichtbedingungen eine Beimischung von lichtbedürftigeren Baumarten sichergestellt ist, sollen Grundlagen erhoben werden. Es soll gezeigt werden, welche Lichtbedingungen im Dauerwald geschaffen werden müssen, um eine Mischung von Baumarten verschiedener ökologischer Ansprüche an die Lichtverfügbarkeit und ein demografisches Gleichgewicht sicherzustellen.

PROJEKT NR. 2017.19

**«Schützen gut strukturierte und gepflegte Wälder besser? Interaktive Karten zur Wirkung gegen flachgründige Rutschungen»**

Gesuchsteller: Frank Graf, WSL-Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF, Flüelastrasse 11, CH-7260 Davos Dorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 123'900.-

Geplante Projektdauer: Frühling 2018 bis Ende 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Das Problem, Waldwirkungen gegen flachgründige Rutschungen praxistauglich zu erfassen, ist nach wie vor ungelöst. Das Fallbeispiel «Sachseln» deutet darauf hin, dass ein grosser Anteil der Rutschungen durch besser strukturierte Wälder (gemäss NaiS und SOSTANAH, NFP 68) hätte vermieden werden können. Dieses Ergebnis soll an weiteren Standorten mit GIS-Analysen und Feldaufnahmen überprüft werden. Darauf aufbauend werden Interaktive Karten für die Anfälligkeit von Wäldern auf flachgründige Rutschungen erstellt.

Stand: verlängert bis August 2021.

PROJEKT NR. 2018.04

**«Gebirgswaldverjüngung. Grundlagen zur verbesserten Beurteilung und gezielteren Beeinflussung der Verjüngung im Gebirgswald»**

Gesuchsteller: Peter Brang, Eidg. Forschungs-anstalt WSL, Forschungsprogramm Wald und Klimawandel, Zuercherstr. 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 140'000.-

Geplante Projektdauer: Jul 2018 bis Sommer 2021

Beschrieb:

Das Projektziel ist, den Kenntnisstand in der Gebirgswaldverjüngung nachhaltig zu verbessern. Aus einer Synthese vorhandener Forschungsergebnisse werden Referenzwerte zur Naturverjüngung im Gebirgswald abgeleitet. In grossen Lücken werden Verjüngungserfolge vertieft analysiert. All diese Arbeiten dienen als Grundlage zur Einrichtung waldbaulicher Langzeit-Experimente in Fichten-Tannen- und Fichtenwäldern. Zudem wird eine Roadmap geplanter Forschungsaktivitäten zum Thema über 20 Jahre erarbeitet.

PROJEKT NR. 2018.05

**«Messung und Bewertung von Optimierungen in der Rohholzlogistik Einsatztest technischer und organisatorischer Lösungsansätze für den Rohholztransport»**

Gesuchsteller: Alex Arnet-Muri, neu Pirmin Jung, PROHOLZ Lignum Luzern, Grünfeldpark 4, 6208 Oberkirch,

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 65'000.-

Geplante Projektdauer: Juli 2018 bis Sommer 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Eine kürzlich veröffentlichte Studie von GEO PARTNER AG weist aus, dass die Marktpreise für LKW-Transporte in der Schweiz rund 20 bis 50% über dem Niveau der angrenzenden Länder liegen. Damit resultiert für die Holzketten ein erheblicher Wettbewerbsnachteil, den es mit Optimierungen im Bereich der Rohholzlogistik zu beheben bzw. zumindest zu verkleinern gilt. Obwohl die Optimierung des Rohholztransports zu den grösseren Herausforderungen im Gütertransport zählen, gibt es dennoch Mittel und Wege, um die Kosten für den Rohholztransport zu senken. Dazu gehören technische, organisatorische und normative Optimierungsansätze, wobei sich das vorliegende Projekt lediglich auf technische und organisatorische Ansätze konzentriert.

Stand: Aenderung in der Projektleitung, Verlängerung bis Ende 2020.

PROJEKT NR. 2018.07

**«Monitoring der Huftierdichte mit REM & FDS als eine Grundlage des Wald-Wild-Managements»**

Gesuchsteller: Urs Rutishauser, IWA – Wald und Landschaft AG, Hintergasse 19, Postfach 159, 8353 Elgg

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 100'000.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2018 bis Ende 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Die Art, die Verteilung und die Dichte wildlebender Huftiere gehören zu den wichtigsten Faktoren des Wald-Wild-Managements.

Zwei neue Wildtiererhebungsmethoden mit Kamerafallen werden in verschiedenen Gebieten (3 in ZH, 2 in BL) getestet: Random Encounter Model (REM) und Distance Sampling mit Fotofallen (FDS). Sie dienen der Erfassung absoluter, numerischer Dichten von Huftierarten (u.a. Säugetiere). In den Untersuchungsgebieten finden auch Erhebungen zum Wildeinfluss auf die Waldverjüngung statt. Der Schwerpunkt liegt bei der Bewertung der Leistung von REM / FDS, um Anwendbarkeit, Kosten und Technik auf kommunaler, regionaler und kantonaler Skala zu schätzen und die Integration in das Monitoring und die forstliche und jagdliche Planung zu prüfen.

PROJEKT NR. 2018.17

**«Mehr Douglasien im Wald: Wie reagieren Destruenten und welche Konsequenzen hat dies für die Biomassezersetzung?»**

Gesuchsteller: Thibault Lachat, Waldökologie; Berner Fachhochschule BFH-HAFL, Länggasse 85, CH-3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 99'000.-

Geplante Projektdauer: Winter 2019 bis Sommer 2022

Beschrieb:

Die Douglasie wird in Zukunft an Bedeutung in den Schweizer Wäldern gewinnen. Mögliche Einflüsse der Douglasie auf ökologische Prozesse im Wald sind jedoch noch unzureichend erforscht. In diesem Kooperationsprojekt (HAFL, WSL, Uni Göttingen) wird die Zersetzung von Douglasienstreu und -holz im Vergleich zu einheimischen Baumarten (Buche und Fichte) in verschiedenen Waldtypen (Rein-, Mischbestände) untersucht. Als Produkt wird der Douglasien-Anbau hinsichtlich Biomasse-Abbau und funktioneller Biodiversität im Wald praxisnah beurteilt, und Empfehlungen für die Praxis abgeleitet.

PROJEKT Nr. 2019.04

**«Neue Grundlagen für eine effiziente Seillinienplanung»**

Gesuchsteller: Leo Bont, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Waldressourcen und Waldmanagement (Forstliche Produktionssysteme), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 70'000.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2019 bis Dezember 2021

Beschrieb:

Es werden Grundlagen für ein Seillinienplanungstool im GIS entwickelt ein darin enthaltener Algorithmus ermöglicht das Prüfen der Stützen-Kombinationen und die beste Lösung wird vorgeschlagen (Optimierung), wissenschaftliche Erkenntnisse über die Seilmechanik werden berücksichtigt und durch Nutzung und Integration von Fernerkundungsdaten der Planungsprozess vereinfacht. Die neuen Methoden werden in einem Seillinienplanungstool implementiert und zusammen mit ausgewählten Forstunternehmern und Forstbetrieben im Praxiseinsatz getestet und evaluiert.

PROJEKT Nr. 2019.09

**«Optimierung der Waldplanung für die Bereitstellung von Biodiversität und Ecosystem Services»**

Gesuchsteller: Leo Bont, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Waldressourcen und Waldmanagement (Forstliche Produktionssysteme), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 85'000.-

Geplante Projektdauer: Winter 2019 bis März 2022

Beschrieb:

Ein Optimierungsmodell entwickeln, das die optimale Segregation der Bewirtschaftungsstrategien zu ermitteln ermöglicht, welche die vielfältigen Leistungen bestmöglich erfüllen kann. Mittels der Methode der robusten Optimierung soll dabei gleichzeitig der Aspekt der Unsicherheit berücksichtigt werden. Das Optimierungsmodell soll anhand verschiedener Regionen in verschiedenen Kantonen methodisch entwickelt und getestet werden.

PROJEKT Nr. 2019.15

**«Dürre und Buche»**

Gesuchsteller: Thomas Wohlgemuth, WSL Swiss Federal Research Institute, Zürcherstr. 111C, 8903 Birmensdorf

Finanzieller Beitrag der WHFF-CH: CHF 100'000.-

Geplante Projektdauer: Frühling 2020 bis Herbst 2023

Beschrieb:

Die Sommerdürre 2018 erzeugte eine bis dato unbekannt grosse Buchenmortalität. Darum startete die WSL im Sommer 2018 das 1000-Buchen-Projekt, in dessen Rahmen die Vitalität von 825 Buchen mit vorzeitigem und 139 Buchen mit normalem Laubfall während einem Jahr verglichen wurden. Das vorliegende Projekt führt die Beobachtungen für zwei Jahre weiter und ergänzt sie mit Jahrringanalysen. Anhand der Ergebnisse wird die Buchenfähigkeit auf bisher als unproblematisch erachteten Standorten auf der Alpennordseite neu beurteilt.

PROJEKT Nr. 2019.16

**«Wald als Hangmurenbrecher»**

Gesuchsteller: Luuk Dorren, Berner Fachhochschule BFH, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Fachgruppe Gebirgswald, Naturgefahren und GIS (GNG), Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag der WHFF-CH: CHF 109'240.-

Geplante Projektdauer: Frühling 2020 bis Herbst 2022

Beschrieb:

Quantifizierung der Wirkung verschiedener Waldstrukturen im Transit- und Ablagerungsgebiet von flachgründigen Rutschungen und Hangmuren. Die Wirkung wird als Basis für die zukünftige Überarbeitung des Anforderungsprofils Rutschung der Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)» in Richtwerte übertragen, welche in der Praxis als Grundlage für die Schutzwaldpflege dient.

## 6.2. Holzforschung

PROJEKT NR. 2017.16

**«Mineralische Beschichtungssysteme zur Reduktion von Materialemissionen und Fehlgerüchen in der Innenraumluft von Gebäuden in Holzbauweise»**

Gesuchsteller: Ingo Mayer, Berner Fachhochschule, Architektur, Holz und Bau (BFH-AHB), Institut für Werkstoffe und Holztechnologie, Solothurnstrasse 102, 2500 Biel 6

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 79'200.-

Geplante Projektdauer: Januar 2018 bis Juli 2020

Beschrieb:

Bauausführungen nach aktuellem Stand der Technik beinhalten die Errichtung dichter Gebäudehüllen. Wenn keine technische Lüftungsanlage installiert ist oder eine regelmässige manuelle Lüftung unterbleibt, reichern sich Emissionen aus Baustoffen in der Raumluft schnell an und führen dann Reklamationen. Es sollen folgende Hauptziele im Rahmen des Projektes erreicht werden: Bestimmung der VOC-Barrierewirkung von Silikat- und Kalkbeschichtungen; Quantifizierung der stoffspezifischen Barrierewirkung; Bestimmung der Barrierewirkung über den Verlauf der Zeit; Definition besonders geeigneter Beschichtungssysteme; Bestimmung des Emissionsverhaltens kompletter Aussenwand- und Dach-Aufbauten; Validierung der Empfehlung.

PROJEKT NR. 2018.06

**«Aufwertungspotenzial von Robinienholz aus der Alpensüdseite: Barriques zum Wein- und Grappa-Ausbau»**

Gesuchsteller: Danilo Piccioli, Federlegno, CP 280, 6802 Rivera

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 75'000.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2018 bis Sommer 2021

Beschrieb:

Die Rolle der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) in der Schweiz wurde in den letzten Jahren sehr diskutiert. Neben ökologischen und waldbaulichen Aspekten, gibt es ein erhebliches Potenzial für Produkte mit hoher Wertschöpfung auf regionaler oder sogar überregionaler Ebene. Die Verbindung von Tessiner und Südbündner Robinienholz Wein- bzw. Grappa-Ausbau könnte in diesem Sinn eine interessante Nische darstellen. Das vorgeschlagene dreijährige (Mitte 2018 – Mitte 2021) Projekt will das Potenzial von Robinienstämmen zur Produktion von Barrique-Dauben und die Qualität der daraus resultierenden holzausgebauten Weine und Grappas analysieren.

PROJEKT NR. 2018.14

**«Leistungsfähigkeit von Verstärkungen im Holz unter dem Aspekt des Nutzprofils»**

Gesuchsteller: Steffen Franke, Holzbau, Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau, Solothurnstrasse 102, CH-2504 Biel

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 73'000.-

Geplante Projektdauer: 01.01.2019 bis Frühling 2021 (verlängert)

Beschrieb:

Ziel ist es, im Forschungsgesuch Antworten zum Tragverhalten von verstärkten Holzkonstruktionen für beide, den planenden Holzingenieur wie auch den Hersteller, zu geben. Den Forschungsschwerpunkt bilden hierbei systematisch definierte experimentelle Untersuchungen an praxisrelevanten Brett-schichtholzträgern. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für ein empirisches Modell für die Praxis und die Validierung des begleitenden numerischen Modells. Realistische Klimasituationen werden zur Bewertung der Tragfähigkeit von Verstärkungen in Klimakammern getestet. Die erzielten Messergebnisse sollen Unsicherheiten beim Holzbauingenieur bereinigen und Schäden in einem weiten Anwendungsbereich reduzieren. Die Forschungsergebnisse werden ebenso den Absatz von Holz durch die Sicherstellung von Qualität, Leistungsfähigkeit und Ästhetik im Holzbau fördern.

Stand: verlängert bis 31.5.2020.

PROJEKT NR. 2018.16

**«Tannenholz – Ermittlung von Richtlinien für die erste und zweite Verarbeitungsstufe zur Vermeidung von Schäden an Holzbauteilen»**

Gesuchsteller: Thomas Volkmer, Werkstoffe und Holztechnologie, Berner Fachhochschule, Solothurnstrasse 102, Postfach, CH-2500 Biel 6

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 61'000.-

Geplante Projektdauer: Winter 2019 bis Winter 2020

Beschrieb:

Tannenholz eignet sich hervorragend für den Holzbau und ist prädestiniert für ästhetisch anspruchsvolle Bauteile wie z.B. Fassaden. Es hat im Vergleich zur Fichte deutlich weniger Äste und kein Harz. Der wesentliche Nachteil des Tannenholzes ist die relativ hohe biologische Anfälligkeit speziell gegenüber dem Tannenblätling und verschiedenen Schichtpilzen. Vor diesem Hintergrund soll das Rohmaterial der beteiligten Hobelwerke hinsichtlich des Nasskerns und Rotstreifigkeit in seinen Auswirkungen auf die Produktqualität untersucht werden. Über die Beantwortung der Frage: „In welcher

Form sind diverse Tannensortimente mit qualitätsmindernden Eigenschaften (Nasskern, Rotstreifigkeit, Wimmer) sicher einsetzbar?“ sollen in diesem Zusammenhang Verarbeitungsrichtlinien definiert werden, welche eine maximale Lebensdauer der Bauteile gewährleisten und somit Schäden an Holzbauten vorbeugen.

Es werden speziell die ersten beiden Verarbeitungsstufen ab dem Fällen untersucht: Lagerung, Einschnitt, Sortierung, Trocknung und Imprägnierung.

PROJEKT NR. 2019.02

**«Robustheit von Laubholz-Verklebungen»**

Gesuchsteller: Martin Arnold, Empa, Cellulose & Wood Materials, Überlandstr. 129, 8600 Dübendorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 46'893.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2019 bis Ende 2020

Beschrieb:

Einbezug von Kriterien der Robustheit zur Qualitätsbeurteilung bei der Holzverklebung, als Alternative zu einer engen Steuerung des Verklebungsprozesses respektive zur Einschränkung der Nutzungsbedingungen von verklebten Produkten. Robustheit wird im Kontext der Holzverklebung spezifisch definiert und mit einem neuartigen Untersuchungskonzept demonstriert, indem die Grenzen der Verklebungsqualität durch gezielte Abweichungen von den Verarbeitungsrichtlinien ausgelotet werden. In der Umsetzung eröffnet dieses Vorgehen neue Ansätze für Optimierungen der Laubholz-Verklebung.

PROJEKT Nr. 2019.07

**«Tragverhalten und adaptive Steifigkeit von Holzrahmenwänden für erdbebengerechte Gebäudesussteifung im mehrgeschossigen Holzbau»**

Gesuchsteller: Martin Geiser, Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur AHB, KB Tragstrukturen und Erdbebeningenieurwesen, Solothurnstrasse 102, CH- 2500 / Biel-Bienne 6

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 69'996.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2019 bis Sommer 2020

Beschrieb:

Im Rahmen des beantragten Projektes sollen weitere und entscheidende Grundlagen für die Akquisition eines grösseren Projektes über Wände mit Öffnungen und adaptiver Steifigkeit gewonnen werden. Dieses Grossprojekt soll breit in der Holzbaubranche abgestützt und unterstützt werden. Ziel ist die Entwicklung einer experimentell abgesicherten Methode für die Berechnung, die Bemessung und die Ausführung von Wänden mit Öffnungen als holzbaugerechte Umsetzung der Erdbebenschutzmassnahmen. Dadurch soll eine Reduktion der Kosten bei erhöhter Zuverlässigkeit des Erdbebenschutzes erzielt werden.

PROJEKT Nr. 2019.10

**«Schub von Trägern aus insb. Lbh-BSH»**

Gesuchsteller: René Steiger, Empa, Abteilung Ingenieur-Strukturen, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Finanzieller Beitrag der WHFF-CH: CHF 100'000.-

Geplante Projektdauer: Sommer 2019 bis Ende 2021

Beschrieb:

Festlegung der Schubsteifigkeit und Schubfestigkeit von Trägern, insb. aus Laubholz-BSH.



PROJEKT Nr. 2019.11

**«Witterungsschutz Gartenmöbel»**

Gesuchsteller: Mark Schubert, EMPA, Gruppe WoodTec, Abteilung Cellulose & Wood Materials, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Finanzieller Beitrag der WHFF-CH: CHF 58'000.-

Geplante Projektdauer: Frühling 2020 bis Winter 2021

Beschrieb:

Verbesserter Witterungsschutz von Gartenmöbeln durch eine Laccase-katalysierte Holzlodierung.

## 7. Abgeschlossene Projekte

Die Projekt-Schlussberichte befinden sich mittlerweile in ARAMIS, der Datenbank des Bundes. In ARAMIS werden alle Forschungs- und Innovationsprojekte, welche ganz oder teilweise durch den Bund finanziert werden erfasst. Diese können unter [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) eingesehen werden. Projekte, welche vor 2018 abgeschlossen wurden, befinden sich nach wie vor auf [www.bafu.admin.ch/whff](http://www.bafu.admin.ch/whff).

Insgesamt wurden 4 Projekte abgeschlossen, wovon eines die Waldforschung und 3 die Holzfor- schung betreffen.

### 7.1. Waldforschung

PROJEKT NR. 2016.10

**«Schutzwirkung nach Waldbrand»**

Gesuchsteller: Jean-Jacques Thormann, Berner Fachhochschule BFH, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Fachgruppe Gebirgswald, Naturgefahren und GIS (GNG), Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 95'000.-

Projektdauer: Oktober 2016 bis März 2020 (verlängert)

Beschrieb:

Das Ziel dieses Projektes ist es, die Quantifizierung der Schutzwirkung des Waldes gegenüber flachgründigen Rutschungen mit der Analyse von Sukzessionsprozessen nach Waldbränden zu kombinieren. So kann die Dynamik der Schutzwirkung im Laufe der Zeit quantifiziert werden. Der Fokus liegt einerseits auf möglichen Regenerationsszenarien und andererseits auf den Mechanismen der Hangstabilisierung (Wurzelverstärkung) der Bäume. Es wird dabei ein neu entwickeltes Modellierungstool (SlideforNet) verwendet, das dem Forstpraktiker als Entscheidungshilfe dient, allenfalls notwendige Massnahmen wie Aufforstungen oder technische Massnahmen zu treffen.

Resultate:

Die Ergebnisse zeigen einen grossen Unterschied der Wurzelverstärkungsdynamik der einzelnen Baumarten nach einem Waldbrand. Die Waldbrandintensität hat zudem einen erheblichen Einfluss auf die Regenerationsgeschwindigkeit des Systems. Generell ist die höchste stabilisierende Wirkung der untersuchten Baumarten bei der Buche und der Edelkastanie zu erwarten. Ein mittlerer Beitrag zur Hangstabilität ist bei Fichte und Flaumeiche vorhanden. Die restlichen Baumarten (Waldföhre, Birke, Götterbaum, Hanfpalme) entfalten nur eine geringe Wirkung. Mit dem erworbenen Wissen wurde ein Entscheidungsbaum für die Praxis erstellt, der eine Hilfestellung für die Entscheidung der notwendigen Massnahmen je nach Waldbrandfall im Schutzwald gegenüber flachgründigen Rutschungen bietet.

## 7.2. Holzforschung

PROJEKT NR. 2017.03

### «Verformungsverhalten von Holzstützen: Erkenntnisse aus dem Monitoring von zwei Holz-Hochhäusern»

Gesuchsteller: Andrea Frangi, ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion IBK, Stefano-Francini-Platz 5, HIL E45.1, 8093 Zürich

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 80'000.-

Geplante Projektdauer: Mai 2017 bis Juni 2020 (verlängert)

#### Beschrieb:

Auf Grundlage des Monitorings des Verformungsverhaltens von mehreren Holzstützen und der jeweiligen Betonkerne in den ersten beiden Holz-Hochhäusern, die in der Schweiz demnächst gebaut werden, sollen anschliessend Empfehlungen zum Umgang mit dem Verformungsverhalten von Holzstützen im Speziellen und für den Umgang von Holzstützen in Kombination mit Betonkernen für die Praxis formuliert werden. Vorhandene Bemessungsansätze werden mit den gewonnenen Erkenntnissen analysiert und falls nötig ein verbesserter praxisingerechter Bemessungsansatz zum Verformungsverhalten von Holzstützen entwickelt. Die Resultate des Forschungsprojektes werden in der nationalen Normierung (Norm SIA 265) implementiert und auch in die Europäischen Normierung (Revision Eurocode 5) einfließen.

#### Resultate:

Es wurde das Verformungsverhalten hochbelasteter Holzstützen in zwei Hochhäusern in Holz-Hybridbauweise untersucht. Dabei wurde ein faseroptisches Messsystem verwendet, das die kontinuierliche Messung der Dehnungen über die Messlänge erlaubt und Rückschlüsse auf die Verformung der Bauelemente während des Bauprozesses ermöglicht. Die Messungen wurden mit Modellrechnungen zur Langzeitverformung von Holz- sowie von Betonelementen verglichen, um die verschiedenen Anteile der Verformung zu unterscheiden. In den hochbeanspruchten Stützen konnte eine deutliche Zunahme der Verformung mit steigender Belastung gemessen werden. Im Vergleich mit Modellrechnungen konnte eine gute Übereinstimmung der Verformungszunahme sowie das Niveau der Verformungen bestätigt werden. An den Bauteilübergängen, wie den Deckenübergängen und den Verjüngungen im Bereich der Auflagerung der Unterzüge, wurden deutlich höhere Dehnungen und ungleiche Dehnungsverteilungen gemessen. Es wird daher empfohlen, Bauteilübergänge vorsichtig zu planen und zu konstruieren, um die Verformungen gering zu halten.

PROJEKT NR. 2017.08

### «Entwicklung und Optimierung einer Holzbetonverbunddecke mit Buche für Büro- und Wohngebäude»

Gesuchsteller: Christoph Geyer, Berner Fachhochschule, Architektur, Holz und Bau, Kompetenzbereich Bauphysik und Energie, Solothurnstrasse 102, CH-2504 Biel

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 80'000.-

Geplante Projektdauer: Juli 2017 bis Ende 2019 (verlängert)

#### Beschrieb:

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden die akustischen Eigenschaften einer Holzbetonverbunddecke mit Buche untersucht. Damit soll die Leistungsfähigkeit dieses innovativen Deckensystems festgestellt werden, um seine Eignung für bestimmte Nutzungen, wie zum Beispiel Bürogebäuden oder Mehrfamilienhäuser, nachzuweisen. Es wird ein Prototyp einer Holzbetonverbunddecke mit Buche hergestellt, die akustischen Eigenschaften werden in Prüfständen gemessen mit den Anforderungsprofilen für die Nutzung von Bürogebäuden und Mehrfamilienhäusern verglichen. Ein neuer Prototyp wird entsprechend den Anforderungen optimiert.

### Resultate:

Es stehen nun für die Planung des sommerlichen Wärmeschutzes, des Schallschutzes und der Raumakustik Eingabeparameter zur Verfügung, die den Einsatz dieses neuartigen Deckentyps in zukünftigen Gebäuden erleichtern werden. Konkret wurden untersucht:

- die wirksame Wärmekapazität der Deckenunterseite für den sommerlichen Wärmeschutz:  $K$  nach EN ISO 13786
- den Schallabsorptionsgrad der Deckenunterseite für die Raumakustik  $\alpha$  nach EN ISO 354: der praktische und der bewertete Schallabsorptionsgrad  $\alpha_p$  und  $\alpha_w$  nach EN ISO 11654
- den Luft- und Trittschallschutz für die Bauakustik: das bewertete Schalldämm-Mass  $R_w$  und der bewertete Normtrittschallpegel  $L_{n,w}$  nach EN ISO 10140.

Die wirksame Wärmekapazität der Deckenunterseite kann von  $K = 32 \text{ kJ}/(\text{m}^2\text{K})$  für eine glatte Deckenunterseite durch geeignete Profilierung bis auf  $K = 71 \text{ kJ}/(\text{m}^2\text{K})$  gesteigert werden. Im Deckenprüfstand der EMPA ergeben sich ein bewertetes Schalldämm-Mass von  $R_w(C) = 74,4(-2) \text{ dB}$  und ein bewerteter Normtrittschallpegel von  $L_{n,w}(CI) = 47,2(-4) \text{ dB}$  im direkten Durchgang.

In einem Hallraum der EPFL werden die Schallabsorptionsgrade von Teilflächen der Deckenunterseite festgestellt. Mit diesen Informationen kann der bewertete Schallabsorptionsgrad der Deckenunterseite von  $\alpha_w = 0,05$  für eine glatte Deckenunterseite bis auf  $\alpha_w = 0,50$  mit Streifen aus schallabsorbierendem Material gesteigert werden.

### PROJEKT NR. 2017.20

#### **«Faserverstärkte Kunststoffe im Holzbau: Beschreibung und Bewertung der Einsatzmöglichkeiten und Überblick über die bis 2017 relevante geleistete Forschungs- und Entwicklungsarbeit»**

Gesuchsteller: René Steiger, Empa, Materials Science and Technology, Abteilung Ingenieurstrukturen Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Finanzieller Beitrag Fonds: CHF 20'000.-

Geplante Projektdauer: Januar 2018 bis Frühling 2020 (verlängert)

### Beschrieb:

Im modernen Ingenieurbau werden zunehmend Baustoffen als zusammengesetzte Bauteile. Im Verbund eingesetzt und ergänzen sich auf diese Weise ideal, was dem Baustoff Holz neue Anwendungen erschliessen könnte. Eine wichtige Gruppe eines solchen Ergänzungsmaterials sind die faserverstärkten Kunststoffe FVK aus Kohlefasern (CFK), Glasfasern (GFK) oder Aramidfasern (AFK). Nicht alle möglichen Kombinationen und Anwendungen sind sinnvoll. Daher sollen in diesem Projekt die Einsatzmöglichkeiten von FVK im Holzbau identifiziert und bewertet, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gesichtet und deren Ergebnisse kurz zusammengefasst sowie erfolgreiche Anwendungen von FVK im Stahlbau und Massivbau beschrieben und auf ihre Anwendbarkeit im Holzbau geprüft werden. Zudem werden Beispiele von erfolgreichen praktischen Anwendungen dargestellt und der Forschungs- und Entwicklungsbedarf identifiziert.

### Resultate:

Der Einsatz von FRP-Verbundwerkstoffen in Holzverbindungen hat gezeigt, dass FRP-Verbundwerkstoffe erfolgreich eingesetzt werden können, um das Holz im Anschlussbereich zu verstärken oder einige der Verbindungsteile, die üblicherweise aus Stahl bestehen, zu ersetzen. Im ersten Fall auf Kosten zusätzlicher Produktionsschritte und im Wettbewerb mit leistungsfähigen Holzwerkstoffplatten, im zweiten Fall mit dem Resultat einer geringeren Tragfähigkeit. Der wesentliche Unterschied zwischen FRPs und Stahl, der darin besteht, dass duktile Versagensmodi mit FRPs nicht möglich sind, manifestiert sich auch hier.

Das Langzeitverhalten (Kriechverhalten), ist nach wie vor ein offenes Thema, sowohl unter wechselnden Klima- wie auch Belastungsbedingungen (wie dies im Übrigen auch bei unverstärkten Holzbauteilen der Fall ist). Es sind nur wenige Studien verfügbar. Die meisten Untersuchungen führten zum Er-

gebnis, dass scheinbar keine Verbesserung des Kriechverhaltens von mit FRP-verstärkten Balken auftritt.

Das Brandverhalten von FRP-verstärkten Holzbauteilen ist stark davon abhängig, wie geschützt der FRP-Verbundwerkstoff innerhalb des Holzquerschnitts ist. Da die Wirkung der Verstärkung deutlich reduziert wird, wenn sich der FRP-Verbundwerkstoff nicht sehr nahe an der Zone der maximalen Beanspruchung befindet, bedeutet die Notwendigkeit, ihn vor direkter Feuereinwirkung zu schützen, in der Regel einen Kompromiss zwischen der Erhöhung des Tragwiderstands bei Normaltemperatur und dem Feuerwiderstand. Wenn die Brandexposition tatsächlich ein Problem darstellt, könnten einige Arten der Verstärkung mit FRP interessanter sein als die entsprechende Verstärkung mit Stahlteilen, da die Wärmeleitfähigkeit von FRPs deutlich geringer ist als diejenige von Stahl. Dies ist vor allem für Verstärkungselemente relevant, die eingebettet sind und den gesamten Querschnitt (oder den grössten Teil davon) durchlaufen, wie z. B. interne Verstärkungen zur Vermeidung von Schub- und Zugversagen rechtwinklig zur Faserrichtung und auch für stiftförmige Verbindungsmittel.

Die auf FRP basierende Verstärkung von Holzbauteilen steht heutzutage in Konkurrenz zu bereits etablierten Mitbewerbern. Für die Verstärkung in Längsrichtung der Holz-Bauteile (d.h. auf Biegung und axialen Druck) ist die Hauptalternative die Verwendung von hochleistungsfähigen Holzwerkstoffen (z.B. Furnierschichtholz LVL aus Fichte oder Buche), welche auf einfache Weise in die bestehenden Produktionsprozesse im Herstellerwerk integriert werden können. Für die Querverstärkung (d. h. bei auf Schub oder auf Zug rechtwinklig zur Faserrichtung beanspruchten Bauteilen) sind die Hauptalternativen selbstbohrende Schrauben und eingeklebte Stahlstäbe. Stahlverstärkungen haben den grossen Vorteil, dass sie leicht bearbeitet und mit anderen Elementen verbunden werden können und dass die Versagensmodi duktil ausgelegt werden können.

Schliesslich sind die ökologischen Aspekte im Zusammenhang mit der Wiederverwendung, dem Recycling und der Entsorgung von FRPs noch weit davon entfernt, gelöst zu sein. Sie könnten dem Einsatz von FRP-Verbundwerkstoffen zunehmend Schwierigkeiten bereiten. Ein weiterer Aspekt, der die Anwendung von FRP-basierten Verstärkungen im Holzbau behindern könnte, ist die weit verbreitete öffentliche Wahrnehmung von Holz als «umweltfreundlicher» Baustoff, welche mit dem Image von «Kunststoffen» kollidiert, das oft mit der allgegenwärtigen «Umweltverschmutzung durch Kunststoffe» in Verbindung gebracht wird.

#### **Für den Jahresbericht 2020:**

Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung (WHFF), Wald- und Holzforschungsförderung Schweiz (WHFF-CH)

3003 Bern, im November 2021



Michael Reinhard  
Vorsitzender des Expertengremiums und  
Mitglied des Leitungsgremiums



Claire-Lise Suter Thalmann  
Koordinationsstelle