

# Umwelttechnologieförderung 2012–2016

Bericht des Bundesrates



# Umwelttechnologieförderung 2012–2016

Bericht des Bundesrates

# Impressum

## **Herausgeber**

Schweizerischer Bundesrat

## **Autoren**

Marie-Laure Pesch, Daniel Zürcher, Yves Wenker, Ursula Frei  
(BAFU)

## **Journalistische Unterstützung**

Gregor Klaus

## **Zitierung**

Schweizerischer Bundesrat (Hrsg.) 2018: Umwelttechnologie-  
förderung 2012–2016. Bericht des Bundesrates. Schweizerischer  
Bundesrat, Bern. Umwelt-Info Nr. 1808: 53 S.

## **Layout**

Cavelti AG, medien. Digital und gedruckt, Gossau

## **Titelbild**

Anlage zur Behandlung von Regenwasser in Ostermundigen  
Bild: Michael Burkhardt

## **Infografik 20 Jahre Umwelttechnologieförderung**

Thomas Guthruf

## **PDF-Download**

[www.bafu.admin.ch/ui-1808-d](http://www.bafu.admin.ch/ui-1808-d)

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer  
Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Deutsch.

© Schweizerischer Bundesrat 2018

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
----------------	----------

---

<b>Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
------------------------	----------

---

<b>1 Ausgangslage</b>	<b>7</b>
1.1 Bedeutung der Innovationsförderung im Umweltbereich	7
1.2 Gesetzlicher Auftrag und Berichterstattung	8
1.3 Positionierung der Umwelttechnologieförderung	9

---

<b>2 Was wird gefördert?</b>	<b>10</b>
2.1 Ziele und Bereiche	10
2.2 Instrumente	10

---

<b>20 Jahre Umwelttechnologieförderung</b>	<b>11</b>
--	-----------

---

<b>3 Geförderte Projekte 2012–2016</b>	<b>12</b>
3.1 Pilot- und Demonstrationsprojekte	12
3.2 Flankierende Massnahmen	15
3.3 Wirkung der Umwelttechnologieförderung	17

---

<b>4 Organisation der Umwelttechnologieförderung</b>	<b>30</b>
4.1 Kriterien für die Vergabe der Fördermittel	30
4.2 Genehmigungsverfahren	30
4.3 Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen	31

---

<b>5 Ausblick</b>	<b>32</b>
-------------------	-----------

---

<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>34</b>
---------------------------	-----------

---

<b>Anhang</b>	<b>36</b>
Publikation der Projektinformationen	36
Details zu den geförderten UTF-Projekten der Berichtsperiode 2012–2016	36

---

# Vorwort

Neues erfinden und zur Anwendung bringen: Kaum eine andere Nation ist in dieser Disziplin so erfahren und erfolgreich wie die Schweiz. Im Umweltbereich leisten Innovationen einen wichtigen Beitrag zum Schutz von Natur, Menschen und Infrastruktur. Zu nennen sind zum Beispiel Technologien, um den Schadstoffausstoss von Autos zu reduzieren, neue Materialien, die wiederverwertbar sind, und bessere Filteranlagen bei Verbrennungsöfen.

Der wachsende Cleantech-Markt mit steigenden Absätzen im In- und Ausland entwickelt sich auch in der Schweiz schneller als der Durchschnitt unserer Wirtschaft. Ermöglicht werden die Innovationen nicht zuletzt durch eine gute Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Behörden auf allen Stufen. Engagiert sich der Staat für Umweltinnovationen, mobilisiert dies auch privatwirtschaftliche Investitionen. Davon profitiert der Denk- und Werkplatz Schweiz.

Seit 20 Jahren fördert der Bund die Entwicklung von Umwelttechnologien. Er unterstützt Pilot- und Demonstrationsprojekte in der heiklen Phase vor dem Markteintritt. So lassen sich Forschungsergebnisse rascher in marktfähige Technologien, Produkte und Dienstleistungen umsetzen. Auf diese Weise führt der Bund unsere bewährte Umweltpolitik weiter, die auf Anreizen, Gesetzen und technologischen Fortschritten basiert.

Der vorliegende Bericht präsentiert viele spannende Beispiele für Umweltinnovationen – und veranschaulicht die Bedeutung der Umwelttechnologieförderung. Sie wird uns auch in Zukunft dabei helfen, die Wirtschaft nachhaltiger zu gestalten.

Bundesrätin Doris Leuthard

---

# Zusammenfassung

Artikel 49 Absatz 3 des Umweltschutzgesetzes (USG) sieht vor, dass der Bund die Entwicklung von Technologien, Anlagen, Verfahren und Produkten (Güter und Dienstleistungen) unterstützen kann, mit denen die Umweltbelastung im öffentlichen Interesse vermindert wird. Alle fünf Jahre erstattet der Bundesrat Bericht über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung. Der vorliegende Bericht informiert über die Aktivitäten der Jahre 2012–2016.

Seit Beginn der Umwelttechnologieförderung im Jahr 1997 wurden insgesamt 545 Projekte mit rund 62 Millionen Franken unterstützt. In der Berichtsperiode 2012–2016 wurden 133 Projekte mit 19908766 Franken gefördert. 75 Prozent der Finanzhilfen wurden für Pilot- und Demonstrationsprojekte in den Bereichen Wasser, Biodiversität, Luftreinhaltung, Gefahrenprävention, Lärmbekämpfung, Boden und Altlasten, Klima sowie Abfall, Recycling und Rohstoffe aufgewendet. Mit 25 Prozent der Finanzhilfen wurden flankierende Massnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft unterstützt. Damit leistet die Umwelttechnologieförderung einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Umweltqualität.

Elf Projektbeispiele illustrieren im vorliegenden Bericht den konkreten ökologischen Nutzen der Umwelttechnologieförderung. Projekte mit kommerzieller Vermarktung der Entwicklungsergebnisse müssen die erhaltenen Finanzhilfen zurückerstatten. Der ökonomische Nutzen entsteht jedoch vor allem durch die volkswirtschaftliche Wirkung der Umwelttechnologieförderung, z.B. durch die Reduktion von Infrastruktur-, Betriebs- oder Gesundheitskosten.

Die innovativen und vielseitigen Projekte der Umwelttechnologieförderung haben in allen Umweltbereichen beachtliche Resultate erzielt und die Umweltbelastung reduziert. Die übermässige Umweltbelastung, die unsere Gesellschaft auf nationaler und globaler Ebene verursacht, bleibt aber weiterhin ein ernsthaftes Problem. Die Förderung von Umwelttechnologien und -innovationen soll deshalb weitergeführt werden, um die Ziele einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaft möglichst rasch zu erreichen.

# 1 Ausgangslage

## 1.1 Bedeutung der Innovationsförderung im Umweltbereich

Die Nutzung der natürlichen Ressourcen übersteigt die Regenerationsfähigkeit der Ökosysteme. Die sich daraus ergebenden ökologischen Probleme stellen die Politik vor grosse Herausforderungen. Die Umweltbelastung in der Schweiz ist geprägt von Ressourcenübernutzung, einem starken Rückgang der Biodiversität und der Landschaftsqualität, Immissionsbelastungen, zunehmenden Risiken durch hydrologische und geologische Gefahren sowie Klimaveränderung (Bundesrat 2015). Wesentliche Treiber der Umweltbelastung sind eine nicht nachhaltige Entwicklung in den Bereichen Wirtschaft, Handel, Energieverbrauch, Industrie, Mobilität, Siedlungen und Infrastruktur sowie das Bevölkerungswachstum und die Intensivierung der Landnutzung. Auch der gesteigerte Konsum führt zu einer wachsenden Umweltbelastung, die zu über 70 Prozent im Ausland anfällt (BAFU 2016a, Frischknecht 2014).

Die bisherigen Massnahmen der Schweizer Umweltpolitik haben bei einer ausschliesslich nationalen Betrachtung in einigen Umweltbereichen zu positiven Ergebnissen und zu einer verbesserten Umweltqualität geführt. Eine absolute Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch ist zwar noch nicht gelungen (BAFU 2016a, Frischknecht 2014, Dao 2015). Durch die steigende Ressourceneffizienz ist aber eine relative Entkopplung feststellbar, das heisst eine Senkung der Umweltbelastung pro Franken.

Auf nationaler und internationaler Ebene ist die Erkenntnis gereift, dass die natürlichen Ressourcen effizienter und schonender eingesetzt werden müssen, um die Lebensgrundlage der heutigen und der kommenden Generationen nicht zu gefährden und die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft langfristig zu gewährleisten. So wurde am UNO-Sondergipfel vom 25. September 2015 die globale «Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung» von den Staats- und Regierungschefs verabschiedet. Sie stellt eine ambitionierte Agenda für die internationale Gemeinschaft dar. Kernstück der Agenda sind 17

Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals SDG) und 169 Zielvorgaben (Targets). Verlangt werden unter anderem der Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur, die Förderung einer breitenwirksamen und nachhaltigen Industrialisierung und die Unterstützung von Innovationen (Ziel 9) sowie die Sicherstellung von nachhaltigen Konsum- und Produktionsmustern (Ziel 12).

Der Bundesrat hat mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016–2019 die internationalen Ziele auf nationaler Ebene konkretisiert. Die Strategie beinhaltet Visionen für die Schweiz, nennt konkrete Ziele bis 2030 sowie die entsprechenden Massnahmen.

Umweltfreundliche und ressourcenschonende Innovationen – seien es Technologien, Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen – leisten einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der ökologischen Probleme und treiben die Transformation zu einer ressourcenschonenden und ressourceneffizienten Wirtschaft voran. Deshalb hat der Bund im April 2016 mit dem Bericht «Grüne Wirtschaft – Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz» unter anderem Massnahmen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen oder zur Optimierung der Ressourceneffizienz entlang der Wertschöpfungskette durch Leuchtturmprojekte im Rahmen der Umwelttechnologieförderung verabschiedet.

Auch in der Europäischen Union wird die Entwicklung von Umweltinnovationen vorangetrieben. So hat die Europäische Kommission am 2. Dezember 2015 die Initiative «Industrie 2020 in der Kreislaufwirtschaft» verabschiedet, welche ein Budget von 650 Millionen Euro für innovative Pilot- und Demonstrationsprojekte zur Verfügung stellt (EC 2015).

Wären sämtliche externen Kosten entlang der globalen Wertschöpfungsketten internalisiert, so würden die Marktkräfte für die notwendige Effizienz sorgen. Da Umweltgüter jedoch häufig keinen Preis haben, fehlen die entsprechenden Marktsignale und es werden deshalb

nicht genügend Investitionen in neue Umwelttechnologien getätigt. Es handelt sich häufig um Nischenmärkte, für die jedoch ein hohes ökologisches und somit öffentliches Interesse besteht. Zudem werden Umwelttechnologien häufig von der öffentlichen Hand für die Erfüllung der Aufgaben des Gemeinwesens verwendet (z. B. Eliminierung von Spurenstoffen aus Abwässer in Kläranlagen, Lärmsanierung, Rückgewinnung von Metallen aus Abfallschlacken in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA)). Der Staat spielt aus all diesen Gründen eine wichtige Rolle bei der Förderung von Innovationen.

## 1.2 Gesetzlicher Auftrag und Berichterstattung

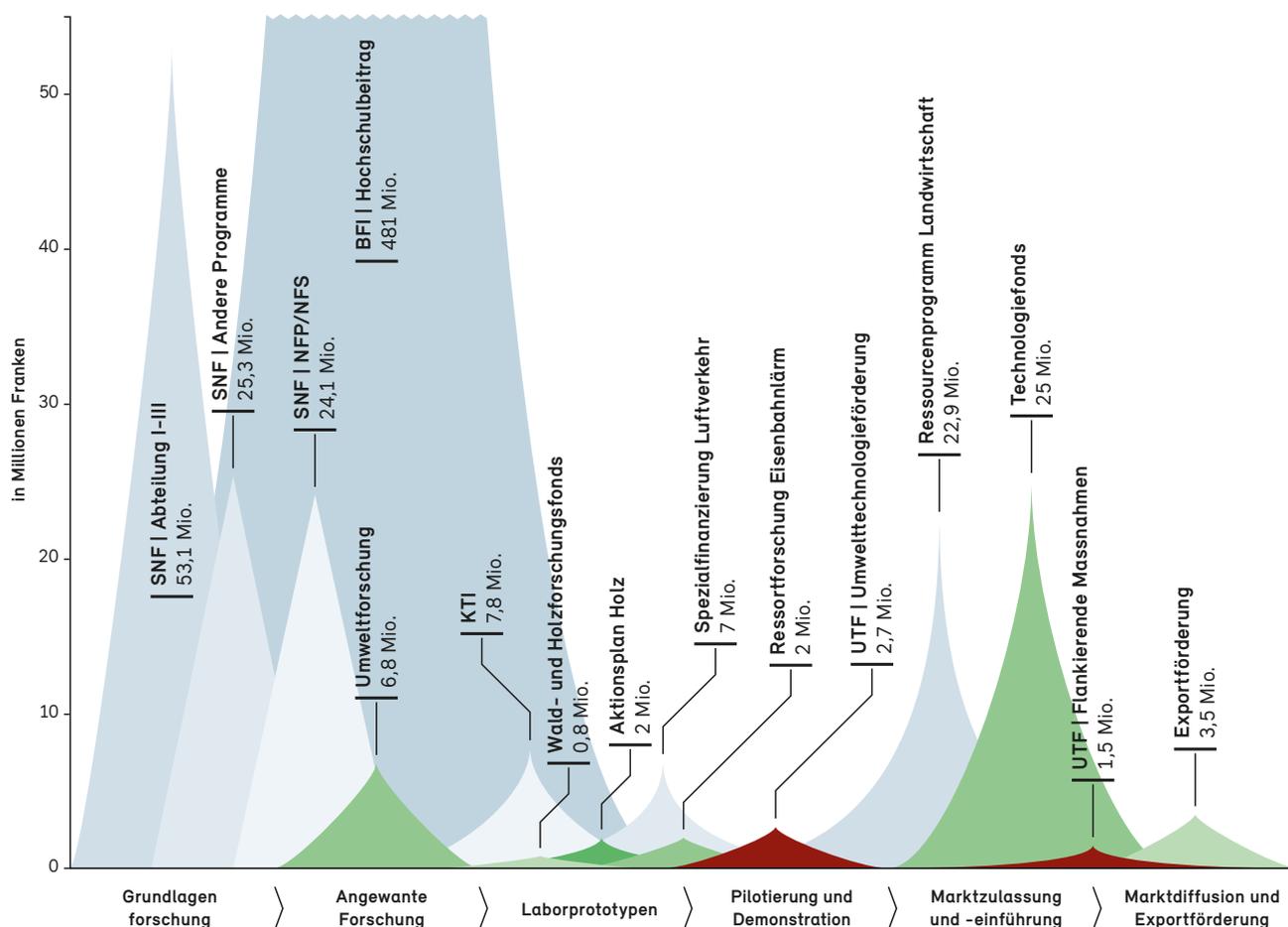
Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) erteilt dem Bund mit Artikel 49 Absatz 3 den Auftrag zur Förderung von Umwelttechnologien:

«Er [Der Bund] kann die Entwicklung von Anlagen und Verfahren fördern, mit denen die Umweltbelastung im öffentlichen Interesse vermindert werden kann. Die Finanzhilfen dürfen in der Regel 50 Prozent der Kosten nicht überschreiten. Sie müssen bei einer kommerziellen

Abbildung 1

### Innovationsförderung im Umweltbereich

Die Grafik zeigt die Höhe der Förderbeiträge des Bundes, mit welchen im Jahr 2015 Projekte im Bereich Umwelt unterstützt wurden. Die horizontale Achse zeigt den Bereich der Innovationskette, in dem sie wirken. Beim SNF und bei der KTI (die Zahlen sind aus dem Jahr 2012) machen die Beiträge an Projekte im Umweltbereich nur einen Bruchteil ihrer Gesamtförderung aus.



*Verwertung der Entwicklungsergebnisse nach Massgabe der erzielten Erträge zurückerstattet werden. Im Rhythmus von fünf Jahren beurteilt der Bundesrat generell die Wirkung der Förderung und erstattet den eidgenössischen Räten über die Ergebnisse Bericht.»*

Seit 1997 unterstützt der Bund die Entwicklung innovativer Umwelttechnologien mit Bundesbeiträgen. Über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung erstattet der Bundesrat regelmässig Bericht. Die Berichte für die Jahre 1997–2001, 2002–2006 und 2007–2011 wurden am 9. Dezember 2002, am 3. Februar 2010 beziehungsweise am 16. Oktober 2013 gutgeheissen (Bundesrat 2003, 2010, 2013). Der vorliegende Bericht informiert über die Aktivitäten der Jahre 2012–2016.

### 1.3 Positionierung der Umwelttechnologieförderung

Die verschiedenen Instrumente des Bundes zur Förderung von Innovationen ergänzen sich gegenseitig (siehe Abbildung 1). Mit der Projektförderung für Forschung und Entwicklung (F+E) unterstützt die Kommission für Technologie und Innovation (KTI), neu Innosuisse, die Entwicklung von Technologien an Hochschulen und Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit Industriepartnern in der frühen Phase der Entwicklung, namentlich in der Phase der Entwicklung von Laborprototypen. **Die Umwelttechnologieförderung fördert dagegen mehrheitlich Projekte in den anschliessenden Phasen der Innovationskette, nämlich in der Phase der industriellen Pilotierung und Demonstration sowie in der Phase der Markteinführung und -diffusion von neuen Technologien.** Das Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramm des Bundesamts für Energie deckt in den gleichen Phasen der Innovationskette ausschliesslich die Förderung von Technologien zur effizienten Energienutzung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien ab. Der Technologiefonds wiederum vergibt Bürgschaften für Schweizer Unternehmen in der Phase der Markteinführung zur Überbrückung der Finanzierungslücke zwischen Start-Up-Finanzierung und regulären Firmenkrediten für Technologien in den Bereichen Reduktion von Treibhausgasemissionen, effiziente Nutzung elektrischer Energie, Förderung erneuerbarer Energien sowie Schonung natürlicher Ressourcen.

Abbildung 1 verdeutlicht, dass in der Schweiz insbesondere die Grundlagenforschung und die angewandte Forschung (durch den Schweizerischen Nationalfonds) sowie die Entwicklung von Laborprototypen (durch Innosuisse, ehemals KTI) unterstützt wird. Die Phase der industriellen Pilotierung, welche mit hohen Risiken verbunden ist, wird in der Schweiz nur mit der Umwelttechnologieförderung unterstützt. Die Europäische Union hingegen legt mit dem Forschungsrahmenprogramm «Horizon 2020» ein viel stärkeres Gewicht auf die Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsprojekten.

Die Umwelttechnologieförderung füllt deshalb in der Schweiz eine wichtige Lücke entlang der Innovationskette, indem sie Projekte in der Phase der industriellen Pilotierung und Demonstration sowie in der Phase der Markteinführung und -diffusion unterstützt. Ohne diese Anschubfinanzierungen würden viele Umwelttechnologien nicht entwickelt werden.

## 2 Was wird gefördert?

### 2.1 Ziele und Bereiche

Mit der Umwelttechnologieförderung will der Bund die Entwicklung innovativer Umwelttechnologien unterstützen, um

- a) die Umwelt mit ressourceneffizienten Produkten, Technologien und Prozessen zu entlasten und
- b) die Ressourceneffizienz und die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft zu stärken.

Projekte werden in sämtlichen Umweltbereichen wie Abfall, Recycling und Rohstoffkreisläufe, Biodiversität, Boden und Altlasten, Wasser, Klima, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung, Gefahrenprävention und Ressourceneffizienz gefördert.

### 2.2 Instrumente

Die Umsetzung von Ziel A (siehe oben) wird über die Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten erreicht. Diese ist grundsätzlich als Bottom-up-Verfahren ausgestaltet. Fördermassnahmen in diesem Bereich unterstützen die letzten Entwicklungsschritte vor der Marktreife und leisten einen Beitrag zur raschen Anwendung von Forschungsergebnissen in marktfähigen Produkten und Technologien. Die geförderten Projekte erbringen Resultate in Form von seriennahen Prototypen, Testprodukten oder technisch ausgereiften Pilot- und Demonstrationsanlagen. Zur Vorabklärung werden auch Machbarkeitsstudien finanziert. Für detaillierte Informationen zu den Projekten siehe Beschreibungen in Ziffer 3.1 und im Anhang.

Die Aktivitäten zur Umsetzung von Ziel B werden als flankierende Massnahmen bezeichnet. Sie führen zu besseren Rahmenbedingungen bei der Markteinführung und Diffusion von ökologischen Innovationen. Für weitere Informationen siehe Ziffer 3.2.

Privatwirtschaft und Wissenschaft arbeiten bei der Durchführung der Projekte eng zusammen. Bei vielen Projekten besteht eine gemeinsame Trägerschaft aus ver-

schiedenen Unternehmen, Institutionen der angewandten Forschung und weiteren Beteiligten wie Bundesämtern, Kantonen, Gemeinden, Verbänden oder Non-Profit-Organisationen. Die Koordination unter den Bundesämtern spielt dabei eine wichtige Rolle.

#### **Umwelttechnologieförderung**

Der Begriff Umwelttechnologie (UTF) umfasst im vorliegenden Bericht alle Technologien, Anlagen, Verfahren und Produkte (Güter und Dienstleistungen), welche die Umweltbelastung reduzieren und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen ermöglichen (nicht inbegriffen sind Energietechnologien, die im Förderbereich des Bundesamts für Energie (BFE) liegen).

#### **Ressourceneffizienz**

Der Begriff Ressourceneffizienz bezeichnet im weiteren Sinne den schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen. Ressourceneffizienz beinhaltet die Schaffung von Mehrwert mit einem – im Vergleich zu heutigen Verfahren – kleineren Verbrauch von natürlichen Ressourcen, weniger Abfall und weniger umweltschädlichen Emissionen.

#### **Cleantech**

Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellungsverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zu einem effizienten Umgang mit den natürlichen Ressourcen und Ökosystemen beitragen. Cleantech beinhaltet somit sämtliche Umwelttechnologien sowie die Bereiche der Energietechnologien, die durch das BFE gefördert werden.

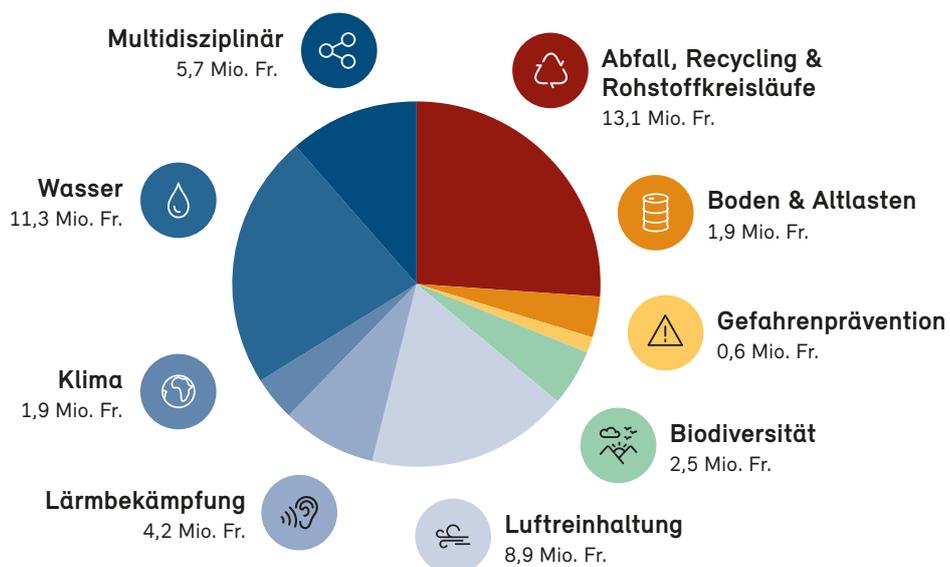
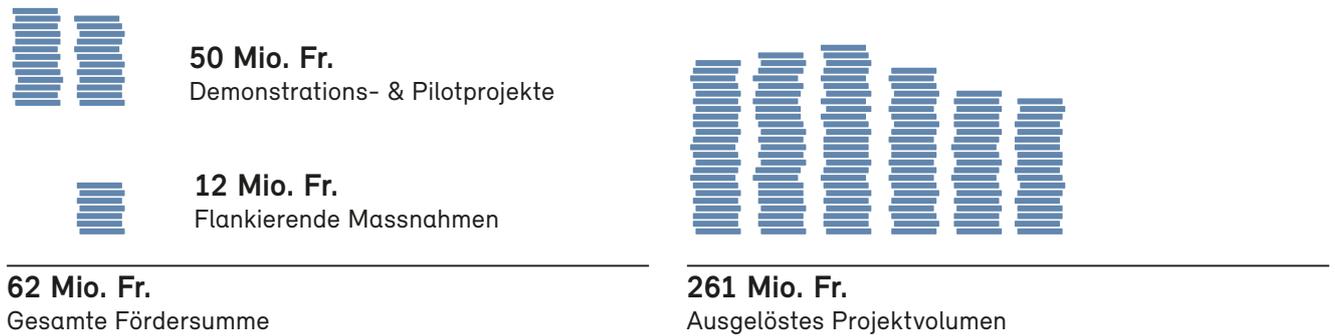
# 20 Jahre Umwelttechnologieförderung

## 545

Projekte

1997

2016



## 3 Geförderte Projekte 2012–2016

In der Periode 2012–2016 hat die Umwelttechnologieförderung (UTF) insgesamt 133 Projekte mit einer Gesamtsumme von 19 908 766 Franken unterstützt (siehe Tabelle 1). Im Gegensatz zu den Jahren 2007–2011 wurde der Kredit für die Förderung von Umwelttechnologien fast vollständig ausgeschöpft. Dies ist auf den gestiegenen Bedarf an neuen Umwelttechnologien und die steigende Anzahl förderwürdiger Projektgesuche zurückzuführen.

Im Zeitraum 2012–2016 wurden mit 14 992 512 Franken 75 Prozent der UTF-Fördergelder für Pilot- und Demonstrationsprojekte und 4 916 254 Franken (25 Prozent) für flankierende Massnahmen aufgewendet. Mit diesen Finanzhilfen wurde ein Projektvolumen von über 96 Millionen Franken ausgelöst, was fast dem fünffachen der ausbezahlten Beiträge entspricht.

Im Berichtszeitraum 2012–2016 wurden die einzelnen Projekte mit durchschnittlich 176 299 Franken unterstützt (Pilot- und Demonstrationsprojekte: 184 540 Franken; flankierende Massnahmen: 160 355 Franken). Bei den Pilot- und Demonstrationsprojekten betragen die Finanzhilfen zwischen 25 000 und 2 Millionen Franken pro Projekt. Bei der Bewilligung der Projekte wird Wert auf das Engagement und die Eigenleistung der Projektpartner gelegt. So beträgt der Anteil der Umwelttechnologieförderung an den Gesamtkosten der Projekte weniger als 30 Prozent. Die Beiträge liegen somit deutlich unter dem im Umweltschutzgesetz (Artikel 49 Absatz 3) vorgesehenen maximalen Beitrag von 50 Prozent. Der durchschnittliche Beitrag an Pilot- und Demonstrationsprojekte liegt mit 33 Prozent leicht höher als für Projekte mit flankierenden Massnahmen (24 Prozent).

Abbildung 2 zeigt die Empfänger der Förderbeiträge für die Jahre 2012–2016. Je ein Drittel der Gelder floss an die Privatwirtschaft, die Wissenschaft sowie Stiftungen, Vereine und öffentliche Institutionen. Der grösste Anteil der Finanzmittel (31,6 Prozent, d. h. 6 287 143 Franken) ging an kleine und mittlere Unternehmen (KMU), gefolgt von Fachhochschulen (24,1 Prozent, d. h. 4 796 413 Franken) sowie Vereinen und Stiftungen (18,8 Prozent, d. h. 3 746 579 Franken). Auch Branchenverbände waren in Projekte involviert.

### 3.1 Pilot- und Demonstrationsprojekte

Pilot- und Demonstrationsprojekte dienen der praxisnahen Erprobung ressourceneffizienter Produkte, Anlagen, Technologien und Prozesse, welche zur Entlastung der Umwelt beitragen (siehe auch Ziffer 2). Zwischen 2012 und 2016 wurden sie mit einer Gesamtsumme von 14 992 512 Franken gefördert. Die Projekte, welche im Anhang aufgelistet und beschrieben werden, decken sämtliche Umweltbereiche ab, die für die Schweiz relevant sind. Dies spiegelt sich in der Vielfalt der Projekte wider (siehe auch Projektbeispiele in diesem Bericht).

Während die Gesamtsumme der Finanzhilfen in der Periode leicht angestiegen ist, sank die Anzahl geförderter Projekte um 12 Prozent gegenüber der vorherigen Periode. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zu Beginn der Umwelttechnologieförderung eher die Entwicklung von kleineren Systemen oder von einzelnen Komponenten im Fokus stand. Gemäss dem Ausblick des Bundesratsberichtes über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung

Tabelle 1

Finanzieller Überblick über die Umwelttechnologieförderung für die Jahre 1997–2016

	1997–2001	2002–2006	2007–2011	2012–2016	Total 1997–2016
Pilot- und Demonstrationsprojekte (in Franken)	9 264 745	12 162 569	13 595 522	14 992 512	50 015 347
Flankierende Massnahmen (in Franken)	1 611 435	3 332 623	2 477 899	4 916 254	12 338 211
<b>Total ausbezahlter Finanzhilfen (in Franken)</b>	<b>10 876 180</b>	<b>15 495 192</b>	<b>16 073 421</b>	<b>19 908 766</b>	<b>62 353 558</b>
<b>Total verfügbarer Kredit (in Franken)</b>	<b>15 498 725</b>	<b>19 418 055</b>	<b>21 395 000</b>	<b>21 801 500</b>	<b>78 113 280</b>

der Jahre 2007–2011 sollten jedoch vermehrt grössere Pilot- und Demonstrationsprojekte realisiert werden, um die Entwicklung von Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen voranzutreiben. Dementsprechend hat man in der Berichtsperiode 2012–2016 häufiger grosse Leuchtturmprojekte mit Ausstrahlungskraft unterstützt.

Projektgesuche von mehr als 50 000 Franken werden von einer Expertenkommission beurteilt und bewilligt. In den Jahren 2012–2016 hat die Expertenkommission 68 Prozent der Gesuche im ersten Durchgang und weitere 11 Prozent nach Überarbeitung und Erfüllung von Auflagen in einer zweiten Bewertungsrunde genehmigt. 21 Prozent der Gesuche wurden abgelehnt. Die hohe Quote der bewilligten Projekte ist darauf zurückzuführen, dass viele Antragsstellende ihr Projekt vor Einreichung eines definitiven Gesuches vom BAFU prüfen lassen. Chancenlose Projektanträge werden somit rasch identifiziert, was den Antragsstellenden unnötige Aufwände erspart (siehe auch Ziffer 4.2).

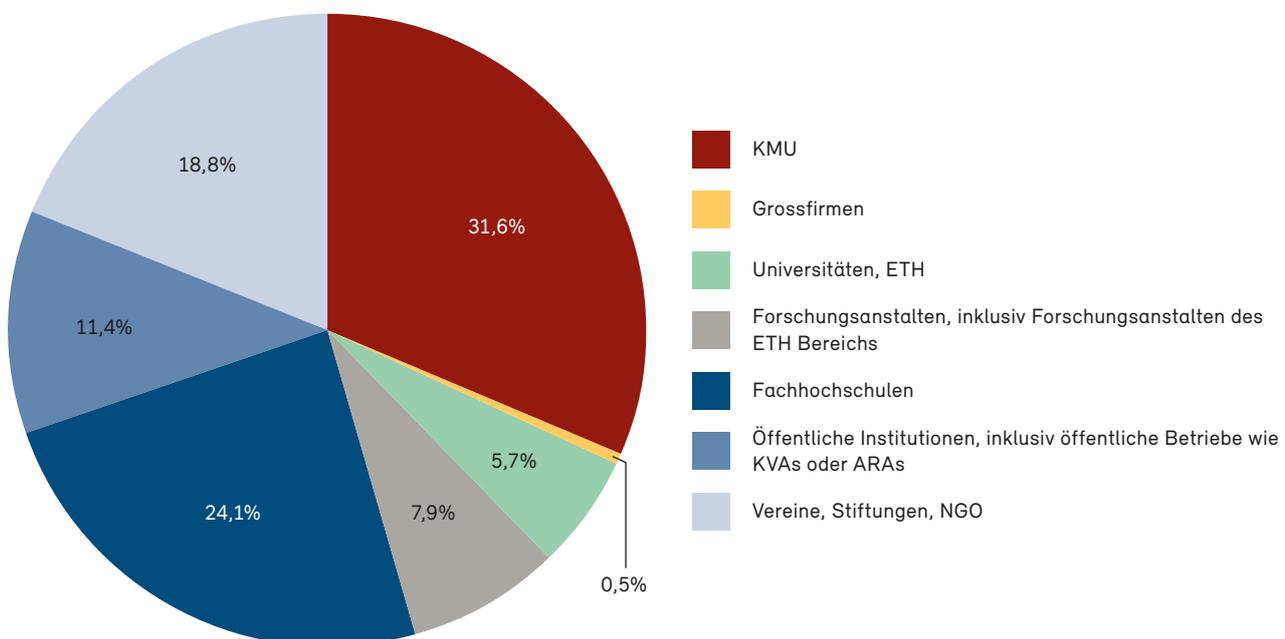
Unter den 87 unterstützten Projekten sind die Bereiche Abfall, Recycling und Rohstoffe mit 45,1 Prozent und der Bereich Wasser mit 22,3 Prozent mit Abstand am stärk-

ten vertreten (siehe Abbildung 3), gefolgt von Biodiversität (8,2 Prozent) und Luftreinhaltung (7,8 Prozent). Neu ist der Bereich Gefahrenprävention. Projekte, welche mehrere Umweltbereiche gleichzeitig betreffen, werden in der Kategorie «multidisziplinär» zusammengefasst.

#### Abfall, Recycling und Rohstoffkreisläufe

Gegenüber der vorherigen Periode hat die Unterstützung von Projekten im Bereich Abfall, Recycling und Rohstoffkreisläufe von 13 auf 45,1 Prozent stark zugenommen. Das ist kein Zufall: Der Bund hat mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung und mit dem Bericht zur Grünen Wirtschaft Ziele zur Schliessung von Stoffkreisläufen und zum Übergang zu einer ressourcenschonenden und -effizienten Wirtschaft gesetzt (BAFU 2016b, Bundesrat 2016). Der Bedarf an Entwicklungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz ist hoch, der grösste Teil der entwickelten Projekte zielt deshalb auf die Entwicklung von Technologien und Verfahren ab, um Rohstoffe aus der Ressource Abfall zu gewinnen und wieder in den Kreislauf zurückzuführen. Die in den letzten Jahren mit Hilfe der Umwelttechnologieförderung entwickelten Technologien ermöglichen beispielsweise die Wiederverwendung von Materialien, die Vermeidung

Abbildung 2  
Projektpartner und Empfänger der Förderbeiträge in den Jahren 2012–2016



von Abfällen, die Herstellung neuer Baustoffe aus Abfällen (siehe Beispiel 1), die Rückgewinnung von Metallen aus Verbrennungsrückständen der KVA's (siehe Beispiel 5) und von Phosphor aus Klärschlammasche. Die Innovationen dienen somit als Treiber für eine ressourcenschonende und ressourceneffiziente Wirtschaft.

**Wasser**

Im Bereich Wasser sind die Anzahl Projekte und der Anteil aufgewendeter Mittel im Vergleich zur vorhergehenden Berichtsperiode fast gleich geblieben. In einem beachtlichen Teil der Projekte wurden Verfahren entwickelt und optimiert, um Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser zu entfernen. Die Demonstration der technischen Machbarkeit hat dazu geführt, dass die Änderung des Gewässerschutzgesetzes mit den Bestimmungen zur Finanzierung der Massnahmen zur Elimination der Spurenstoffe am 1. Januar 2016 in Kraft treten konnte. Bis 2040 werden zum Schutz der aquatischen Ökosysteme und der Trinkwasserressourcen gezielt Abwasserreinigungsanlagen (ARA) mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen ausgebaut. Die Verfahren (z. B. die Ozonierung oder Entfernung mittels Pulveraktivkohle) werden in den nächsten Jahren

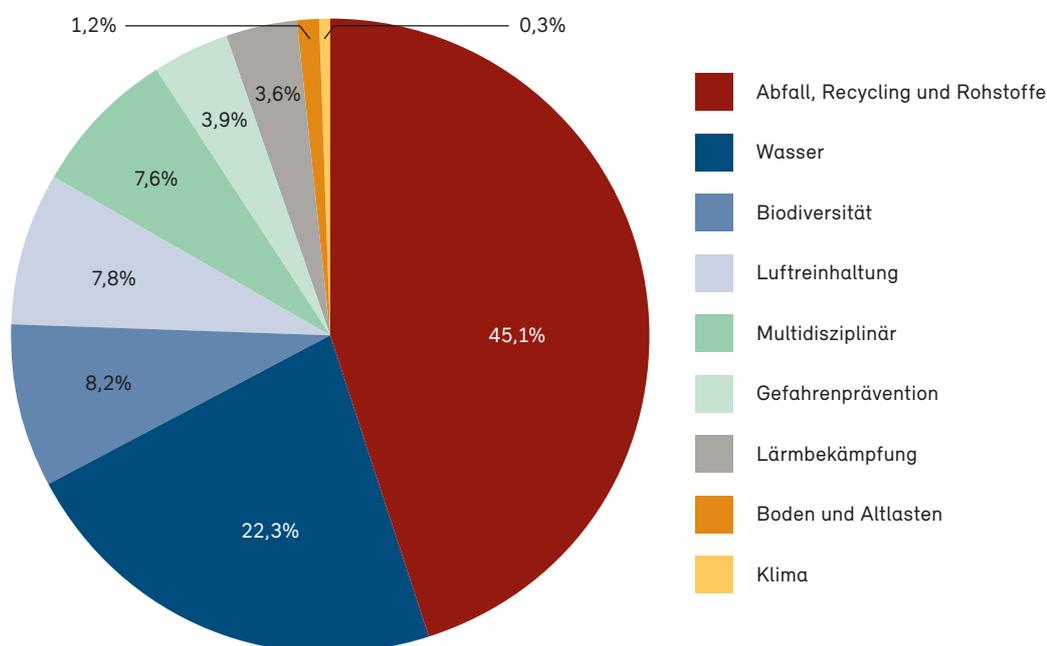
weiter optimiert und an die Gegebenheiten der verschiedenen ARAs angepasst.

**Biodiversität**

Der Wert der Biodiversität, die Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Massnahmen zu ihrer langfristigen Erhaltung sind aktuelle und wichtige Themen, die in der Schweiz und weltweit immer mehr in den Vordergrund treten. Dies wird auch aus dem Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz ersichtlich, welcher der Bundesrat am 6. September 2017 verabschiedet hat (BAFU 2017a).

Der Bereich Biodiversität hat sich in der Umwelttechnologieförderung seit 2007 etabliert. Er umfasst innovative Technologien, die zum Natur- und Landschaftsschutz sowie zu einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Holz beitragen. Im Bereich Biodiversität ist die Unterstützung von Projekten gegenüber der vorhergehenden Periode mit 8,2 Prozent gleich geblieben. Die unterstützten Projekte sind vielfältig, wie z. B. der Aufbau einer regionalen Organisation zur Rettung von Rehkitzen in Mähwiesen durch Luftaufklärung oder das House of Natural Resources der ETH Zürich, das ein Leuchtturmprojekt für innovatives Bauen mit Laubholz darstellt.

Abbildung 3  
 Pilot- und Demonstrationsprojekte 2012–2016 nach Umweltbereichen:  
 Anteil an den Fördergeldern



### **Luftreinhaltung**

Die Luftqualität wird in der Schweiz seit Mitte der 1980er-Jahre stetig besser. Dies ist auf strengere Emissions- und Immissionsgrenzwerte zurückzuführen. Technologische Entwicklungen waren und sind immer noch notwendig, um die Ziele der Luftreinhaltung zu erreichen. Dennoch hat der Anteil unterstützter Projekte gegenüber der vorherigen Periode von 16 auf 7,8 Prozent abgenommen. Entwickelt wurden z. B. ein kompaktes Modul für Biomasse-Feuerungen für Gebäude, das die Staubemissionen massiv reduziert, ein Feldgerät zur Bestimmung von Partikelemissionen, ein kompaktes Dieselabgasreinigungsverfahren für Baumaschinen (siehe Beispiel 8) oder ein Filter zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus Tierhaltungen.

### **Gefahrenprävention**

Neu wurden in der Berichtsperiode 2012–2016 auch Projekte im Bereich Gefahrenprävention ausgewiesen. Ein Projekt aus diesem Bereich wird vorgestellt (siehe Beispiel 3). Andere Beispiele beinhalten unter anderem die Entwicklung eines Früherkennungssystems für Fels- und Bergstürze sowie die Machbarkeitsstudie einer Monitoringmethode zur kontinuierlichen Messung des Geschiebes in Fließgewässern. Für diesen Bereich wurden insgesamt 3,9 Prozent der Finanzhilfen aufgewendet.

### **Lärmbekämpfung**

Mit den unterstützten Projekten können die hohen Lärmemissionen an der Quelle bekämpft werden. Beispielsweise wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem sich Eisenbahn-Stahlbrücken akustisch sanieren lassen – und zwar ohne dass die Brücke durch eine Betonbrücke ersetzt werden muss. Weiter wird die Entwicklung von leisen Strassenbelägen unterstützt, welche den Strassenlärm markant reduzieren können.

Mit der Revision des Bundesgesetzes über die Lärmsanierung der Eisenbahn (BGLE) vom 27. September 2013 hat das Parlament rund 20 Millionen Franken für die Ressortforschung zur Reduktion des Eisenbahnlärms gesprochen. Aufgrund der Schaffung dieses neuen Fonds wurden weniger Gesuche im Bereich Lärmbekämpfung bei der Umwelttechnologieförderung eingereicht: Der Anteil der Projekte ist im Vergleich zur vorherigen Periode von 13 auf 3,6 Prozent zurückgegangen.

### **Boden und Altlasten**

Im Bereich Boden und Altlasten hat der Anteil Fördergelder mit 1,2 Prozent gegenüber der vorherigen Berichtsperiode leicht abgenommen. In den Projekten wurde z. B. ein marktreifer Infiltrationsmeter zur einfacheren Bestimmung der Infiltration von Wasser in Böden entwickelt, ein neues Kugelfangmaterial zur Immobilisierung von Schwermetallen in Kugelfängen aktiver Schiessplätze getestet und eine Methode zur Evaluierung des Potenzials zur vollständigen Dechlorierung von chlorierten Kohlenwasserstoffen in belasteten Grundwasserleitern entwickelt.

### **Klima**

Im Bereich Klima wurden nur wenige Gesuche eingereicht. Klimawirksame Technologien betreffen insbesondere den Einsatz von erneuerbaren Energien und Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Diese werden durch das Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramm des Bundesamts für Energie (BFE) gefördert, für welches jährlich rund 20 Millionen Franken zur Verfügung stehen.

### **Multidisziplinäre Projekte**

Projekte, welche mehrere Umweltbereiche gleichzeitig betreffen, werden in der Kategorie «multidisziplinär» zusammengefasst. Unterstützt wurden beispielsweise ein Verfahren zur Dekontaminierung von Kulturgut mittels flüssigem CO<sub>2</sub> (siehe Beispiel 6), eine Machbarkeitsstudie zur Aufwertung der Wertschöpfungskette bei der Nutzung von Schweizer Schafwolle sowie die Entwicklung eines Standards zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturen. In der Berichtsperiode 2012–2016 wurden weniger Projekte in dieser Kategorie eingereicht im Vergleich zur vorherigen Periode und die eingesetzten Mittel sind deshalb von 11 auf 7,6 Prozent zurückgegangen.

## **3.2 Flankierende Massnahmen**

Die Aktivitäten zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Umweltbranche werden als flankierende Massnahmen bezeichnet (siehe Ziffer 2). In der Berichtsperiode 2012–2016 wurden insgesamt 4 916 254 Franken (25 Prozent der UTF-Fördergelder) für entsprechende Massnahmen aufgewendet. Für die Verbesserung der Ressourceneffizi-

enz in Unternehmen wurde unter anderem das Schweizer Netzwerk für Ressourceneffizienz in Unternehmen «Reffnet.ch» geschaffen (siehe Beispiel 9) sowie das Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz unterstützt. Zudem wurde ein Teil der Fördersumme für die Exportförderung in der Schweizer Cleantech-Branche eingesetzt.

### 3.2.1 Marktdiffusion und Exportförderung

Der Cleantech-Markt wächst überproportional stark und ist einer der dynamischsten der Welt (BMUB 2014). Auch in der Schweiz ist der Cleantech-Bereich ein wichtiger Wirtschaftszweig. Zwischen 2008 und 2016 nahm die Wertschöpfung des Umweltsektors um 30 Prozent zu. Der Anteil am Bruttoinlandprodukt (BIP) erhöhte sich dabei von 2,7 Prozent auf 3,2 Prozent und der Anteil an der Gesamtbeschäftigung von 3,0 auf 3,8 Prozent (BFS 2017). Doch obwohl die Schweiz seit sieben Jahren auf dem ersten Platz des globalen Innovationsindexes steht, rangiert sie im «Global Cleantech Innovation Index» 2017 nur auf Platz 10 (Cornell University 2017, WWF 2017). Die mittelmässige Platzierung ist unter anderem auf den tiefen Anteil an exportierten Cleantech-Produkten zurückzuführen. Die Exportförderung für Cleantech ist wichtig, weil Schweizer Unternehmen ihre Cleantech-Produkte so weltweit bekannt machen und vermarkten können.

Das BAFU, das BFE und das SECO haben deshalb im Jahr 2016 die Schweizerische Agentur für die Förderung von Export «Switzerland Global Enterprise» (S-GE) beauftragt, die Aktivitäten von Cleantech Switzerland (Stabilisierungsmassnahme aus dem Jahr 2010) fortzusetzen und weiterhin die Präsenz der Schweizer Exporteure im internationalen Cleantech-Markt zu fördern. Damit die Schweizer Cleantech-Firmen noch besser vernetzt sind, führt S-GE die Datenbank Cleantech Cube. Unternehmen können sich kostenlos registrieren und profitieren so vom weltweiten Netzwerk von S-GE. Sie erhalten Informationen über Zielmärkte und zu konkreten Geschäftsgelegenheiten. Gleichzeitig finden regelmässig Veranstaltungen statt, um sich mit Experten und anderen Cleantech-Unternehmen aus dem In- und Ausland austauschen und vernetzen zu können. Die Datenbank wird zudem als Schweizer Cleantech-Firmenverzeichnis gebraucht. Für ausländische Firmen und Behörden ist sie somit eine Plattform, um Zulieferer oder Geschäftspartner aus der Schweiz zu finden.

Die Exportförderung für die Cleantech-Branche soll ab 2020 in die ordentliche Exportförderung durch S-GE überführt werden. Ab diesem Zeitpunkt wird auf die Unterstützung von S-GE durch die Umwelttechnologieförderung verzichtet, um die Mittel der Umwelttechnologieförderung gezielter in Pilot- und Demonstrationsprojekte investieren zu können.

Wichtig für die Marktdiffusion der entwickelten Umwelttechnologien sind auch gemeinsame Auftritte von Schweizer Unternehmen an internationalen Umweltmessen. Solche Auftritte wurden im Rahmen von sogenannten «Swiss Pavillons» durch die Umwelttechnologieförderung unterstützt. Die internationalen Messen finden in allen Teilen der Welt statt, so z. B. in Brasilien, China, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Hongkong, Indien, Iran, Italien, Marokko, Polen, Russland, Südafrika, Türkei oder den Vereinigten Arabischen Emiraten. Die Zufriedenheit der Ausstellenden wird nach jeder Messe mit einer Umfrage erfasst. In der Regel sind die Rückmeldungen der teilnehmenden Firmen durchweg positiv.

Die Umweltmessen ermöglichen es den Unternehmen der Cleantech-Branche, neue Märkte zu erschliessen. Gleichzeitig können sie die zeit- und kostenintensive Standplanung auslagern und bis zu 30 Prozent der Messeaufwendungen einsparen. Für viele KMUs ist nur dadurch die Teilnahme an solchen Fachmessen möglich. Auch grössere Firmen schliessen sich gemäss den anschliessend an die Messen durchgeführten Umfragen vermehrt den Schweizer Pavillons an, um die entstehenden Synergien zwischen den Firmen zu nutzen. Neben dem Nutzen des guten Images der Marke Schweiz wird ein grosser Schweizer Stand besser wahrgenommen als ein kleiner Individualauftritt.

Die Organisatoren der Schweizer Pavillons bieten zudem den KMUs an, eine erste Sondierung durchzuführen, ob sich eine Teilnahme für das Unternehmen an der jeweiligen Messe lohnen könnte. Zusätzlich werden im Verbund eines «Swiss Pavillons» gemeinsame Veranstaltungen wie Seminare oder offizielle Empfänge organisiert, welche die Schweizer Umweltbranche als Ganzes repräsentieren.

### 3.2.2 Netzwerk für Ressourceneffizienz Reffnet

Unter gemeinsamer Beteiligung von Wirtschaft, Wissenschaft und Bund wurde im Jahr 2014 mit Reffnet.ch ein nationales Netzwerk zur Förderung der Ressourceneffizienz in Unternehmen geschaffen. Der Fokus liegt dabei auf der Materialeffizienz. Der Verein Reffnet.ch ist ein Zusammenschluss von mehreren Organisationen und Beratungsfirmen, die im Bereich Ressourceneffizienz tätig sind. Dem Netzwerk sind mehr als 30 Expertinnen und Experten angeschlossen. Dieser Expertenpool ist offen für weitere Fachpersonen, die sich akkreditieren lassen wollen. So entsteht keine Marktverzerrung.

Mit rund 2 Millionen Franken pro Jahr werden Beratungen in Unternehmen durchgeführt, um die Ressourceneffizienz zu steigern. Die Umwelttechnologieförderung unterstützt Reffnet mit rund einer Million Franken pro Jahr. Die Unterstützung von Reffnet durch den Bund ist auch eine Massnahme der Schweiz im Rahmen der Batumi Initiative zur Grünen Wirtschaft «BIG-E» (GGKP 2016).

Ein optimierter Materialeinsatz spart Kosten bei der Rohstoffbeschaffung, in der Produktion und in der Abfallbehandlung. Gleichzeitig wird die Umwelt über die ganze Wertschöpfungskette entlastet. Im Gegensatz zu anderen Effizienzprogrammen werden nicht nur Optimierungen innerhalb des Betriebes angestrebt, sondern ganze Produktionssysteme und Produkte nach Ökodesign-Kriterien neu gestaltet. Das führt dank Skaleneffekten oft zu grossen Material- und Energieeinsparungen. Die Unternehmen profitieren nicht nur von Effizienzgewinnen und tieferen Materialkosten, sondern auch von einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit und einer geringeren Abhängigkeit von Rohstoffen. Gleichzeitig werden wichtige Umweltziele erreicht.

Das Angebot von Reffnet.ch umfasst verschiedene Dienstleistungen: An Veranstaltungen und über die Webseite können sich Unternehmen ein erstes Bild ihrer Situation machen. Auf Betriebsebene bietet Reffnet.ch eine individuelle Beratung an. Die Unternehmen können sich eine Expertin oder einen Experten mit Erfahrung im entsprechenden Fachgebiet aussuchen oder zuteilen lassen. Bis zu fünf Beratungstage sind kostenlos. Die Expertinnen und Experten erstellen zusammen mit den Unternehmen eine Potenzialanalyse, erarbeiten einen

Massnahmenplan und helfen bei dessen Umsetzung. Ziel ist es, Massnahmen mit einem sinnvollen Kosten/Nutzen-Verhältnis durchzuführen, die die Umwelt messbar entlasten.

An verschiedenen Veranstaltungen wurden seit der Lancierung von Reffnet über 7000 Teilnehmende zum Thema Ressourceneffizienz sensibilisiert. Seit 2014 wurden 277 Potenzialanalysen in Unternehmen durchgeführt. Für 130 Unternehmen wurden anschliessend Massnahmen erarbeitet, und 97 Unternehmen haben konkrete Massnahmen umgesetzt (Stand Sommer 2017). Zahlreiche Beispiele zeigen, dass sich Ressourceneffizienz ökologisch und ökonomisch lohnt (siehe Beispiel 9). Seit 2016 kann Reffnet mithilfe einer vereinfachten Lebenszyklusbeurteilung die ökologische Wirkung der geplanten Massnahmen abschätzen. Die Analyse hat ergeben, dass die beratenen Unternehmen durch die evaluierten Massnahmen voraussichtlich bis zu 100 Milliarden Umweltbelastungspunkte (UBP) einsparen können. Dies entspricht der Umweltbelastung von rund 5000 Personen.

In vielen Unternehmen ist das Wissen um die möglichen Einsparpotenziale nicht vorhanden. Um diese besser bekannt zu machen, braucht es auch in den nächsten Jahren noch die Beratungskompetenz von Reffnet.ch. In der zweiten Phase von Reffnet.ch soll das Netzwerk bis 2021 unabhängiger von den Bundesbeiträgen werden.

## 3.3 Wirkung der Umwelttechnologieförderung

### 3.3.1 Ökologische Wirkung

Die im Rahmen der Umwelttechnologieförderung entwickelten Technologien, Anlagen, Verfahren, Produkte und Dienstleistungen haben einen direkten ökologischen Nutzen. Sie tragen dazu bei, natürliche Ressourcen wie Boden, Luft, Wasser und Biodiversität zu schonen oder Schadstoffbelastungen und andere Belastungen (z. B. Lärm) zu vermindern. Sie können aber auch Instrumente zur Messung der Wirksamkeit von Massnahmen bereitstellen. Ein weiterer Nutzen besteht im Aufzeigen von konkreten Handlungsmöglichkeiten zur Erhöhung der Ressourceneffizienz in Unternehmen. Nachfolgend illustrieren elf Projektbeispiele die vielfältige ökologische Wirkung der Umwelttechnologieförderung.

### 3.3.2 Ökonomische Wirkung

Im Falle der kommerziellen Verwertung von Umwelttechnologien, die mit finanzieller Unterstützung der Umwelttechnologieförderung entwickelt wurden, sind gemäss Umweltschutzgesetz (Artikel 49 Absatz 3) die gewährten Bundesbeiträge zurückzuerstatten. Die unterstützten Firmen werden vertraglich verpflichtet, einen festgelegten Anteil der Erträge aus dem Verkauf ihrer neuen Produkte, Verfahren, Technologien sowie aus Einnahmen durch Lizenz- oder Patentabgaben, die im Zusammenhang mit dem Projekt entstehen, zurückzuzahlen. Der höchstens zurückzuzahlende Betrag entspricht den erhaltenen Finanzhilfen. Die Rückzahlungspflicht bleibt während zehn Jahren nach Projektabschluss bestehen. Bei manchen Projekten führen erst die Ergebnisse des Folgeprojektes zu einem kommerziellen Erfolg. Die Rückzahlungspflicht wird dann im Folgeprojekt für die Beiträge aller Projektphasen geregelt. Von der Rückzahlungspflicht befreit sind flankierende Massnahmen sowie einzelne Projekte, bei denen von Anfang an feststeht, dass die Ergebnisse der Öffentlichkeit frei zur Verfügung stehen und nicht kommerziell genutzt werden.

Für die Periode 2003–2016 erfolgten Rückzahlungen von insgesamt 1 079 417 Franken aus 29 Projekten (16 Prozent der rückzahlungspflichtigen Projekte). Insgesamt wurden 12 Prozent der Förderbeiträge zurückerstattet. Für die Einforderung der Rückzahlungen fällt jährlich ein administrativer Aufwand von rund 25 000 Franken an, was einem Aufwand-Einnahmen-Verhältnis von etwa 1:3 entspricht.

Der ökonomische Nutzen der Umwelttechnologieförderung ergibt sich allerdings nicht aus den direkten Rückzahlungen, sondern aus dem volkswirtschaftlichen Nutzen, welcher aus den Innovationen resultiert. So entsteht beispielsweise ein ökonomischer Nutzen durch die Reduktion von externen Umweltkosten oder Gesundheitskosten bei der Allgemeinheit. Ein Beispiel dafür ist die Weiterentwicklung von Dieselpartikelfiltern. Andere Beispiele sind Kosteneinsparungen bei Beschaffungs- und Betriebskosten für Infrastrukturen, welche häufig durch die öffentliche Hand errichtet werden. So konnte z. B. in einem Pilotprojekt eine Eisenbahnstahlbrücke durch eine elastische Schienenlagerung mit Schwingungsabsorbern akustisch saniert werden. Dank der neuen Technologie

musste diese Brücke nicht durch eine neue Betonbrücke ersetzt werden, welche 25 bis 30 Millionen Franken gekostet hätte (Bundesrat 2013). Seit der Durchführung des Projektes wurde bereits eine weitere Brücke auf diese Art und Weise saniert. Diese Einsparungen sind weit grösser als die gesamte Fördersumme, welche ausbezahlt wurde; sie übersteigen die Einnahmen durch die direkten Rückzahlungen um mehrere Grössenordnungen. Dies zeigt deutlich, dass die Rückzahlungen kein geeigneter Indikator sind, um den Umfang der ökonomischen Wirkung der Umwelttechnologieförderung zu beurteilen. Für Projekte, die der Rückzahlungspflicht unterstehen, stellen die Rückzahlungen jedoch einen interessanten Indikator zur Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkungen der Subventionsvergabe dar. Die Umwelttechnologieförderung ist zudem das einzige Förderinstrument des Bundes, welches die Rückzahlungspflicht bei einer kommerziellen Verwertung der Entwicklungsergebnisse umsetzt.

Die Rückzahlungen und der weitere ökonomische Nutzen der Umwelttechnologieförderung werden in einem Bericht an den Bundesrat («Erfüllung des Prüfauftrags zur Steigerung der Rückzahlungsquote von Bundesbeiträgen im Rahmen der Umwelttechnologieförderung») ausführlich behandelt (BAFU 2018). Der Bericht schlägt drei Massnahmen vor, wie die Umwelttechnologieförderung weiterentwickelt werden kann (siehe Ziffer 5). Um die Rückzahlungsquote zu erhöhen, wird die Abgabe auf den Verkaufsumsatz nach Höhe des Bundesbeitrags gestaffelt erhöht. Die Rückzahlungen sollen wieder für die Umwelttechnologieförderung verwendet werden. Zusätzlich werden Projekte, bei denen die Resultate der Öffentlichkeit frei zur Verfügung stehen oder höchstens zum Selbstkostenpreis zu erwerben sind, systematischer von der Rückzahlungspflicht befreit.

# Beispiel 1: Abfall wird zum gefragten Baustoff



Einsatz von REB® – Ragazer Erdbeton in Chur

Bild: Logbau AG

Beim Bau von Strassen, Geleisen, Parkplätzen, Industrie- und Gewerbeanlagen muss bei tonhaltigen Böden oftmals der Untergrund stabilisiert werden, bevor mit den eigentlichen Arbeiten begonnen werden kann. Dazu wird sogenannter «Erdbeton» verwendet, der mit Hilfe eines Bindemittels hergestellt wird. Bisherige Bindemittel bestehen allerdings aus Zement und gebranntem Kalk, deren Herstellung energieintensiv ist und zu hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen führt.

Für die Herstellung dieses Erdbetons gibt es nun eine ökologische Alternative, die erst noch wirtschaftlicher ist: Im Rahmen eines Projekts der Förderagentur für Innovation des Bundes KTI wurde ein Bindemittel mit dem Handelsnamen REBA entwickelt, mit dem die CO<sub>2</sub>-Emissionen halbiert und gleichzeitig zwei Abfallstoffe wiederverwertet werden können. Beim Bindemittel wurden der Kalk und ein Teil des Zements durch Holzasche ersetzt, die sonst auf Deponien entsorgt werden müsste. Dieses neue Bindemittel eignet sich hervorragend dazu, ein Abfallprodukt aus der Kieswäsche, den Kiesschlamm, kostengünstig in ein umweltfreundliches und wertvolles Baumaterial umzuwandeln.

Ob sich dieses neu entwickelte Bindemittel auch für die Bodenstabilisierung mit Kiesschlamm eignet, wurde in einem UTF-Projekt der Hochschule für Technik in Rapperswil in Zusammenarbeit mit der Kies und Beton AG Pizol untersucht. Die Labor- und Feldversuche mit verschiedenen Mischverfahren und Mischverhältnissen ergaben, dass REBA die gleichen oder sogar die besseren bodenmechanischen Eigenschaften erzielt wie die etablierten Rezepturen.

Für das Projekt wurde die Kies und Beton AG Pizol 2014 mit dem Umweltpreis der Schweiz in der Kategorie Innovation ausgezeichnet. Die Firma vermarktet REBA zur Herstellung von «Ragazer Erdbeton» und «Ragazer Flüssigboden». Der Verkauf ist vielversprechend angefallen: Bisher wurden rund 3000 Kubikmeter verkauft. Das Potenzial ist noch längst nicht ausgeschöpft: Allein in der Schweiz werden jährlich rund 50 000 Tonnen Bindemittel für Bodenstabilisierungen eingesetzt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Mit der Verwendung von REBA bei der Bodenstabilisierung im Rahmen von Bauvorhaben sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 50 Prozent. Mit der Verwendung von Holzasche und Kiesschlamm werden zudem kostenpflichtig zu entsorgende Abfälle wiederverwertet, Deponievolumen eingespart und die Kreislaufwirtschaft gestärkt. Auch die öffentliche Hand kann durch die Verwendung von REBA bei der Erstellung von Infrastrukturbauten zu einer geringeren Umweltbelastung beitragen.

**Projekttitle:** Entwicklung einer Rezeptur zur Nutzung von Holzasche als Bindemittel zur Bodenstabilisierung

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Hochschule für Technik Rapperswil;

Kies und Beton AG Pizol

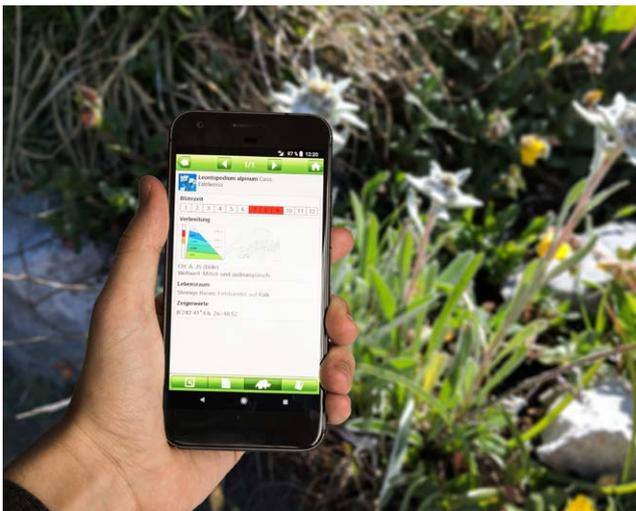
**Kosten:** Gesamt 322 537 Franken.

Beitrag BAFU: 151 596 Franken

**Umweltbereich:** Abfall, Recycling & Rohstoffe

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 404

## Beispiel 2: Pflanzen bestimmen leicht gemacht



App Flora Helvetica

Bild: Thomas Guthruf

Wer bisher auf einem Spaziergang alle Pflanzen beim Namen nennen wollte, musste sich damit abfinden, ein zwei Kilogramm schweres Buch mit sich herumzuschleppen. 1631 Seiten waren notwendig, um alle 2800 einheimischen und 500 eingeführte Pflanzenarten in der «Flora Helvetica», dem Standardwerk zur Schweizer Flora, zu beschreiben und abzubilden. Damit ist jetzt Schluss: Neuerdings gibt es das Buch auch als App für Smartphones, Tablets und Computer mit zahlreichen zusätzlichen Informationen und Nutzungsmöglichkeiten.

Mit einem Filter kann die Liste der Pflanzenarten gleichzeitig nach gewünschten Merkmalen wie Blütezeit, geografische Verbreitung oder anhand der Familien und Gattungen eingegrenzt werden. Die digitale Anwendung bietet zwei Bestimmungsschlüssel: Einen eher für eingeleichtete Botaniker und einen für Pflanzenfreunde ohne botanische Vorkenntnisse. Bei letzterem wird die Artenliste durch die Auswahl und Kombination von verschiedenen Pflanzenmerkmalen laufend verkleinert. Gemeinsam ist den Bestimmungsschlüsseln die schnelle, übersichtliche und effiziente Navigation.

Die App erleichtert aber nicht nur die Bestimmung der einheimischen oder verwilderten Pflanzenarten, sondern

ist auch ein interaktives Feldbuch, das beispielsweise mit eigenen Fotos oder botanischen Notizen bereichert werden kann. Beobachtungen können zudem mit den genauen Koordinaten gespeichert und via Email zur Weiterbearbeitung exportiert werden. Wer sich wissenschaftlich betätigen will, kann seine Funde und Beobachtungen per Meldeformular direkt an Info Flora, das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora, senden.

Die einheitliche und erleichterte Datenerfassung hilft nicht nur mit, die App laufend zu aktualisieren, sondern dient auch der Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt, weil das Bild vom Zustand und der Entwicklung der Pflanzenbestände immer schärfer wird. Mit Hilfe der verbesserten Datengrundlage können beispielsweise Arealverkleinerungen und Populationsrückgänge frühzeitig erkannt und Schutzmassnahmen rascher und gezielter ergriffen werden.

Entwickelt wurde die App Flora Helvetica vom «Konservatorium und Botanischen Garten der Stadt Genf» sowie dem Haupt Verlag unter Mitarbeit der Genfer Fachhochschule Hepia und von Info Flora. Das Produkt ist bereits jetzt eine Erfolgsgeschichte: Allein bis Ende 2016 wurde die App 6600 Mal heruntergeladen. Die Gewinne aus dem Verkauf fliessen in einen Fonds, mit welchem regelmässig Updates finanziert werden können. So wurden 2016 die wissenschaftlichen Zeichnungen für 2300 Arten der Flora Vegetativa integriert.

**Projekttitlel:** Flore électronique

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève, Haupt Verlag, Hepia, Info Flora

**Kosten:** Gesamt 702 938 Franken.

Beitrag BAFU: 180 000 Franken

**Umweltbereich:** Biodiversität

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 350  
[www.flora-helvetica.ch/de/app.html](http://www.flora-helvetica.ch/de/app.html)

## Beispiel 3: Auf zu neuen Ufern



Wellen am Genfersee

Bild: Keystone

2000 Kilometer Seeufer gibt es in der Schweiz. Die Schnittstelle zwischen Wasser und Land ist von grosser Bedeutung für die Biodiversität, die Lebensqualität der Menschen und den Tourismus. Allerdings sind die Übergangsräume in einem schlechten Zustand. Viele Flachuferbereiche gingen durch Aufschüttungen, Ufermauern und -befestigungen verloren, um Platz für Gebäude, Hafenanlagen, Strassen, Schienen oder Promenaden zu machen und diese vor Wellengang und Hochwasser zu schützen. Viele Schutzstrukturen sind jedoch überdimensioniert.

Um ein besseres Verständnis der Wirkung des Windes und der Wellen auf die Ufer zu erhalten, haben die beiden Ingenieurbüros Lombardi und Hydrique Ingénieurs einen Atlas der Wellen für mehrere Schweizer Seen erstellt. Der Wellenatlas ist auf der Internetplattform [www.swisslakes.net](http://www.swisslakes.net) öffentlich zugänglich. Er zeigt für jeden beliebigen Punkt der dokumentierten Seen die Höhe der zu erwartenden Wellen bei verschiedenen Windrichtungen sowie die Häufigkeit verschiedener Wellenhöhen. Die Seetiefe, die Wellenlänge, die Wellenperiode und die Richtung der Wellen sind ebenfalls verfügbar.

Die Berechnung der Wellenhöhen erfolgte mit Daten zur Windstärke, Winddauer, der Lauflänge des Windes über den See und der Seetiefe. Bei der Modellierung kamen verschiedene komplexe Rechensysteme zum Einsatz;

mehrere Institutionen und Datenbanken lieferten die Grundlagen, unter anderem MeteoSchweiz.

Mit dem Wellenatlas besteht ein einheitliches Instrument für die optimale Dimensionierung und Ausrichtung neuer Bauwerke im Uferbereich. Dadurch können die ökologischen Auswirkungen minimiert und Ressourcen beim Bau der Anlagen effizient genutzt sowie Überdimensionierungen vermieden werden. Dies spart Kosten und schont Natur und Umwelt. Die umfassende und genaue Kenntnis der Wellenparameter ist zudem zur Kontrolle der Ufererosion und der Berechnung des Sedimenttransportes wichtig. Nicht zuletzt ist der Wellenatlas auch eine wichtige Grundlage für die Planung von Schutz- und Renaturierungsmassnahmen im Uferbereich und Voraussetzung für die Gestaltung stabiler und naturnaher Lebensräume. Das Gewässerschutzgesetz sieht nämlich vor, dass nicht nur Bäche und Flüsse sondern auch Seeufer naturnäher werden sollen.

Der Wellenatlas ist in erster Linie für Behörden sowie Bau- und Umweltingenieurbüros von Interesse, welche im See- und Uferbau tätig sind. Er liefert aber auch anderen interessierten Nutzern wichtige Informationen.

**Projekttitle:** Wellenatlas Schweizer Seen

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Lombardi SA Ingénieurs Conseils, Hydrique Ingénieurs

**Kosten:** Gesamt 220 000 Franken.

Beitrag BAFU: 145 500 Franken

**Umweltbereich:** Gefahrenprävention

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 228

## Beispiel 4: Gereinigtes Regenwasser für saubere Gewässer



Regenwasserbehandlung in Ostermundigen

Bild: Michael Burkhardt

Wenn Regenwasser von Hausdächern, Fassaden, Plätzen oder Strassen abfließt, nimmt es Schadstoffe wie Schwermetalle, Pestizide und Chemikalien auf. Gelangt das Wasser ungereinigt in die vielerorts bereits stark belasteten Schweizer Bäche, können die dort lebenden Organismen zusätzlich geschädigt werden; versickert das Wasser, ist die Qualität der Grundwasservorkommen bedroht. Das Gewässerschutzgesetz schreibt deshalb vor, dass stark verschmutztes Regenwasser behandelt werden muss. Im Sinne einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung wäre es zudem wünschenswert, wenn praktisch keine Schadstoffe in die Gewässer gelangen.

In der Regel wird verschmutztes Regenwasser über eine biologisch aktive Bodenschicht zur Versickerung gebracht. Gerade im Siedlungsraum stehen aber nicht genügend Flächen oder geeignete Böden zur Verfügung. Hier werden technische Behandlungsanlagen benötigt, die Schadstoffe effizient, kostengünstig, dezentral und praxistauglich eliminieren. Im Rahmen eines Projekts haben sich Fachexperten der Hochschule Rapperswil, der Fachhochschule Nordwestschweiz und der beiden Unternehmen Watersys AG und aQa engineering dieser Herausforderung gestellt.

Zunächst musste im Labor aus einer grossen Auswahl von Adsorbentien derjenige mit den besten Eigenschaften identifiziert werden. Zwei Harze zeigten sehr gute Resultate beim Rückhalt von Schadstoffen. Eines davon konnte in Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma bezüglich der Elimination von Pestiziden weiter verbessert werden. Die Schwierigkeit bestand nun darin, das Adsorbentien-Granulat praxistauglich zu verpacken und unter realen Bedingungen zu testen. Die Tests fanden in einer unterirdischen Anlage in der Gemeinde Ostermundigen im Kanton Bern statt, wo das Regenwasser aus einem drei Hektaren grossen Gebiet gesammelt und zur Versickerung gebracht wird. Angeschlossen sind unter anderem eine Wohnüberbauung, mehrere Wege und Strassen, ein Schulhausareal und zwei Sportplätze.

Bewährt hat sich das Verpacken des Granulats in speziell angefertigte kissenähnliche Module. Sowohl die Wasserdurchlässigkeit als auch die langfristigen Reinigungsleistungen waren hervorragend. Die Konzentrationen von Mikroverunreinigungen konnten in unbedenkliche Bereiche gebracht werden. Auch hohe Niederschlagsereignisse wirkten sich nicht nachteilig aus.

Die Pilotanlage in Ostermundigen konnte 2017 erfolgreich in den Normalbetrieb überführt werden. Sie trägt massgeblich zur Entlastung der Gewässer bei. Auf den Resultaten aufbauend wird nun die Vermarktung der Technologie vorangetrieben.

**Projekttitlel:** Entwicklung und Pilotanwendung von Adsorbentien-Modulen für die Regenwasserbehandlung  
**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:** Hochschule für Technik Rapperswil, FHNW, Watersys AG, aQa engineering, Gemeinde Ostermundigen  
**Kosten:** Gesamt 491 903 Franken.  
 Beitrag BAFU: 218 748 Franken  
**Umweltbereich:** Wasser  
**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 447

## Beispiel 5: Bergbau im Zivilisationsabfall



Schlacke aus der Kehrichtverbrennung

Bild: Trümpi, KEZO

Im Abfall steckt ein grosses Energiepotenzial, das in der Schweiz in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) genutzt wird. Zahlreiche Innovationen haben den Verbrennungsprozess optimiert und den Schadstoffausstoss minimiert. Das Rohstoffpotenzial der Schlacke, die nach der Verbrennung des Abfalls übrig bleibt, wurde dagegen nur ungenügend genutzt. Dabei weist sie Metallgehalte auf, die mit abbauwürdigem Erz vergleichbar sind. Ihre Entsorgung ist ein grosser Ressourcenverlust.

Während Eisen mit einem Magneten aus der Schlacke herausgefischt werden kann, ist die Rückgewinnung anderer wertvoller Metalle wie Kupfer, Silber und Gold technisch anspruchsvoll. Dass es möglich ist, über 90 Prozent der Metalle ab einer Teilchengrösse von nur 0,3 mm in hoher Qualität aus der Schlacke wiederzugewinnen, konnte mit Hilfe einer weltweit einzigartigen, grosstechnischen Anlage zur Schlackenaufbereitung auf dem Gelände der «Kehrichtverwertung Zürcher Oberland» KEZO in Hinwil gezeigt werden. An der Forschung und Entwicklung waren zahlreiche Akteure beteiligt: neben der ZAV Recycling AG, der Stiftung ZAR, der KEZO und der Hitachi Zosen Inova AG auch das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich AWEL sowie verschiedene Hochschulen.

Voraussetzung für die Anwendung des neuen Verfahrens zur Metallrückgewinnung ist, dass die Schlacke in trockenem Zustand anfällt. Dazu sind Anpassungen an den Verbrennungslinien erforderlich, wie sie inzwischen u. a. bei den KVAs von Horgen, Zürich (Hagenholz), Monthey und Hinwil (KEZO) realisiert worden sind. Im Vergleich zur Nassschlacke bringt die trocken ausgetragene Schlacke gleich mehrere Vorteile mit sich: einen signifikant höheren Wirkungsgrad bei der Separation von Metallen, bessere Metallqualität und zuverlässigere Aufbereitungsprozesse. Letztlich gelangen bis zu 15 verschiedene Metalle in die Produktionsprozesse zurück, darunter auch Edelmetalle wie Silber, Gold, Platin und Palladium.

Die Aufbereitungsanlage ist seit Februar 2016 in Betrieb und gilt als Leuchtturmprojekt für einen zukunftsweisenden und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Die Separatsammlung von Metallen soll sie nicht ersetzen, aber optimal ergänzen. Mittlerweile verarbeitet die Anlage Schlacke aus fünf schweizerischen KVAs, was etwa 15 Prozent der Kehrichtschlackenmenge entspricht, die in der Schweiz jedes Jahr anfällt.

Die Rückgewinnung lohnt sich sowohl ökonomisch als auch ökologisch. Die Innovation hat eine enorme Breitenwirkung: Der Stoffkreislauf der Metalle wird geschlossen und Deponieraum eingespart; Umweltbelastungen, die beim bergmännischen Abbau der Rohstoffe entstehen, werden vermieden.

**Projekttitle:** Schlackenaufbereitung zur stofflichen Verwertung von Metallen

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:** ZAV Recycling AG, Stiftung ZAR, HZ Innova AG

**Kosten:** Gesamt 49 Millionen Franken.

Beitrag BAFU: 2 Millionen Franken

**Umweltbereich:** Abfall, Recycling & Rohstoffe

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 458

## Beispiel 6: Dekontaminierung nun auch in Museumssammlungen möglich



Dekontaminierung von Kulturgut

Bild: Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseum

Ein Grossteil der wertvollen Kulturgüter in den Depots der Museen in aller Welt gilt als verseucht. Um die unersetzlichen Stücke aus Pergament, Papier, Leder, Holz, Fasern, Federn oder Fell vor Insekten oder Schimmelpilzen zu schützen, hat man lange Zeit allzu sorglos Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt. Heute sind die giftigen Objekte ein Gesundheitsrisiko für Wissenschaftler, Konservatorinnen, Restauratoren und weitere Personen, die mit ihnen in Berührung kommen. Viele kontaminierte Kulturgüter sind für Forschung und Ausstellung komplett unzugänglich. Zudem besteht die Gefahr, dass die Pestizide die Exponate dauerhaft schädigen. Museen in aller Welt ringen daher um Ideen und passende Methoden, um die Giftstoffe loszuwerden.

Der Durchbruch könnte nun aus der Schweiz kommen. In einem gemeinsamen Forschungsvorhaben haben die Amsonic AG, die Berner Fachhochschule und das Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums eine erste Pilotanlage zur Dekontamination von Kulturgut mit Hilfe von flüssigem CO<sub>2</sub> entwickelt. Das Verfahren wurde zuerst an verunreinigten Materialmustern erprobt und laufend verbessert und angepasst. Anschliessend durchliefen auch ausgewählte alte Objekte die CO<sub>2</sub>-Be-

handlung – mit Erfolg: Je nach Pestizid und Material, aus dem die Kulturgüter bestehen, lag der Reinigungserfolg bei 80 bis weit über 90 Prozent. Zudem konnte festgestellt werden, welche Kulturgüter problemlos behandelt werden können und welche sich (noch) nicht 100 Prozent für die Methode eignen. Unbedenklich ist die Dekontaminierung für Objekte aus Holz ohne Oberflächenbeschichtung, natürliche Fasern, Leder, Pergament, Pelz sowie Papier mit und ohne Tinte. Ein weiterer Fokus der Forschungsarbeiten lag auf der Entwicklung von anlagentechnischen Lösungen zur Reinigung des CO<sub>2</sub> und zur sicheren Entsorgung der Pestizide.

Bei Fachexperten erzielten die Forschungsergebnisse ein äusserst positives Feedback. Der Beitrag zur Erweiterung des bestehenden Wissens wurde ausdrücklich anerkannt. Das im Rahmen des Projektes aufgebaute Know-how und das etablierte Netzwerk zwischen Forschung und Praxis stellen eine exzellente Basis dar, um die identifizierten Einschränkungen und offenen Fragen zum Verfahren angehen zu können. Die beteiligten Projektpartner klären zurzeit den weiteren Forschungsbedarf ab und arbeiten an einer Strategie zur Umsetzung einer CO<sub>2</sub>-Anlage im wirtschaftlichen Massstab. Alles deutet darauf hin, dass die Museumsmitarbeitenden schon bald aufatmen können.

**Projekttitle:** Entwicklung einer Anlage und entsprechenden Prozessen zur Dekontaminierung von Kulturgut mittels flüssigem CO<sub>2</sub>

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Berner Fachhochschule, Schweizer Nationalmuseum (Sammlungszentrum), Amsonic AG

**Kosten:** Gesamt 917 610 Franken.

Beitrag BAFU: 358 710 Franken

**Umweltbereich:** multidisziplinär

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 444

## Beispiel 7: Takeaways entdecken den Mehrwert von Mehrweg



reBOX – die Mehrwegverpackung

Bild: reCircle GmbH

Woche für Woche gehen Millionen von Menüs in Wegwerfgeschirren über die Verkaufstheken der Takeaways. Die Verpackungen werden meist im öffentlichen Raum entsorgt, was zu vollen Abfalleimern und verschmutzten Strassenbildern führen kann. Vor allem aber verschwendet der wachsende Abfallberg viel Energie und Ressourcen. Bei den Städten und Gemeinden fallen dadurch jedes Jahr Littering-Kosten von fast 200 Millionen Franken an, welche grösstenteils vermieden werden könnten.

Dass es Alternativen zum Wegwerfgeschirr gibt, hat ein Pilotversuch in der Stadt Bern eindrücklich aufgezeigt. Die breit abgestützte Projektträgerschaft bestehend aus der Organisation «Kommunale Infrastruktur» (einer Fachorganisation des Schweizerischen Städteverbandes), Cup Systems AG und der Foodways Consulting GmbH konnte nachweisen, dass ein freiwilliges Mehrwegsystem funktioniert, einen erheblichen ökologischen Mehrwert erbringt und wirtschaftlich tragbar ist. Es ist eine soziale Innovation, die zur Abfallvermeidung und geringerem Littering beiträgt.

Zwölf Takeaway-Betriebe haben sich am Pilotversuch beteiligt. Zunächst wurde ein hochwertiges Kunststoffgeschirr entwickelt, die sogenannte Bring-Back-Box, die

langlebig ist, bis zu 100 Mal gewaschen werden kann und das mobile Essen erst noch länger warm hält. Die Takeaways mieten die Mehrwegschalen und geben sie gegen ein Depot interessierten Kundinnen und Kunden weiter. Nach dem Gebrauch können die Boxen bei jedem Takeaway zurückgegeben werden, der am Mehrwegsystem «Grüne Tatze» mitmacht. Der Name hält was er verspricht: Bereits nach 10 Waschzyklen schneidet die Bring-Back-Box in Bezug auf ökologische Kriterien besser ab als das bestmögliche Wegwerfgeschirr, wie Forschende der Fachhochschule Nordwestschweiz nachweisen konnten.

Sowohl bei der Kundschaft als auch bei den Betrieben stiess das Mehrwegsystem auf grosse Akzeptanz. Waren die Kundinnen und Kunden erst einmal auf Mehrweg umgestiegen, blieben sie dem System treu. In der zehn Monate dauernden Pilotphase wurden 20 Prozent der Mahlzeiten in der Bring-Back-Box verkauft. Die beteiligten Takeaways schätzen, dass sich dieser Wert auf 50 Prozent erhöhen lässt.

Mittlerweile ist aus dem Pilotversuch der Verein reCIRCLE hervorgegangen, welcher die Thematik «auffüllen statt wegwerfen» voran treibt und von zahlreichen Gemeinden, Kantonen, Zweckverbänden und Stiftungen unterstützt wird. Mit der reCIRCLE AG wird das Mehrwegsystem seit 2016 national verbreitet. Die Boxen, die in der Schweiz hergestellt werden und in Bezug auf Funktionalität, Form und Farbe weiterentwickelt wurden, gibt es nun in zahlreichen Takeaways und Migros-Restaurants.

**Projekttitle:** Mehrwegsystem für Takeaway Betriebe – Grüne Tatze

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:** Foodways Consulting GmbH, Cup Systems AG

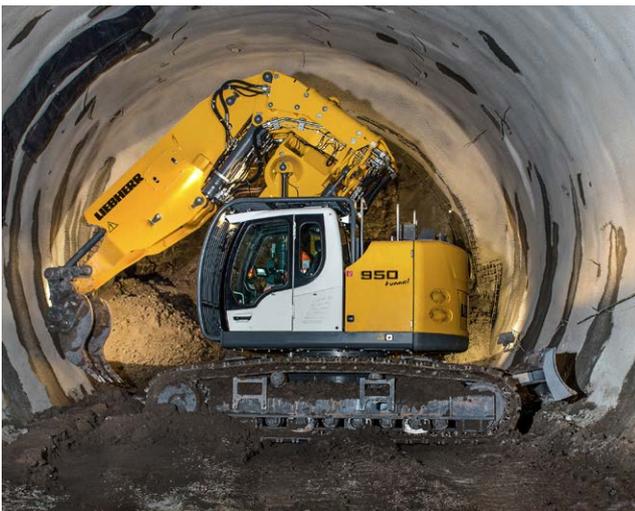
**Kosten:** Gesamt 324 397 Franken.

Beitrag BAFU: 150 000 Franken

**Umweltbereich:** Abfall, Recycling & Rohstoffe

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 456

## Beispiel 8: Diesellabgasreinigung erfolgreich weiterentwickelt



Erbewegungsmaschine «XPower»

Bild: Liebherr-France SAS

Lange Zeit galten Dieselmotoren als Erfolgsgeschichte. Die Stickoxid- und Russ-Emissionen sind zwar im Vergleich zum Benziner höher; Dieselmotoren verbrauchen aber weniger Treibstoff und stossen damit weniger CO<sub>2</sub> aus. Der Diesel-Skandal, die Feinstaubproblematik, neue Abgasnormen und drohende Fahrverbote haben die Autofahrer aber verunsichert und zu sinkenden Zulassungszahlen geführt. So verlangen die vorgeschriebenen Grenzwerte sowohl in Europa als auch in den USA, dass Katalysatoren den Stickoxid-Gehalt im Diesellabgas um mehr als 95 Prozent senken. Zudem gelten seit der im September 2014 eingeführten EURO-6-Norm ebenfalls strengere Stickoxid-Grenzwerte für Dieselfahrzeuge. Fahrzeughersteller und Forschende arbeiten deshalb intensiv daran, die Technik zu verbessern. Einen wichtigen Meilenstein lieferte ein Projekt des Baumaschinenherstellers Liebherr, das in Zusammenarbeit mit der Empa und der Berner Fachhochschule durchgeführt wurde.

Bisher bestehen die Abgasnachbehandlungssysteme für Dieselmotoren aus einem Partikelfilter und einem «Selective Catalytic Reduction»-System (SCR), einem chemischen Verfahren, bei dem die gesundheitsschädlichen Stickoxide mithilfe von Ammoniak in Stickstoff umgewandelt werden. Beide Komponenten benötigen viel

Platz, was bei der Nachrüstung von Fahrzeugen zu Problemen führt. Ziel des Projekts war es daher, eine kombinierte Einheit zu entwickeln, welche in einem Bauteil alle Funktionen eines Partikelfilters und der SCR-Technologie vereint. Eine zentrale Herausforderung war die Optimierung der Zufuhr des Harnstoff-Wasser-Gemischs, das bei der SCR-Technologie in den Abgas-Strom eingespritzt wird sowie die Beschichtung der Partikelfilterzellen mit einer reagierenden Oberfläche, die die Stickstoffoxide NO und NO<sub>2</sub> definitiv zum unproblematischen Luftstickstoff N<sub>2</sub> umwandelt. Liebherr setzt die erfolgreich weiterentwickelte Technologie bereits in seiner neuen Baureihe von Erdbewegungsmaschinen mit der Bezeichnung «XPower» ein. Das simple, platzsparende und effektive System zur Emissionsreduktion führt zu einem tieferen Ausfallrisiko, einem geringeren Wartungsaufwand und einem reduzierten Treibstoffverbrauch.

Die mit Liebherr vereinbarte Rückzahlungssumme an den Bund wurde bereits vollständig beglichen. Gleichzeitig haben die Projektpartner die Ergebnisse in internationalen Zeitschriften veröffentlicht; sie stehen somit der gesamten Branche zur Verfügung. Das geringere Volumen und die tieferen Kosten der neu entwickelten Einheit fördern die Nachrüstung bestehender Fahrzeugflotten; sie ist aber auch für die Erstausrüstung von Fahrzeugen geeignet.

**Projekttitel:** Entwicklung einer optimierten Einspritzung von Harnstoff und eines Dieselpartikelfilters mit SCR-Beschichtung zur Reduzierung von Partikel- und NO<sub>x</sub>-Emissionen von Dieselmotoren

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Liebherr Machines Bulle S.A., Empa, BFH

**Kosten:** Gesamt 808 576 Franken.

Beitrag BAFU: 109 955 Franken

**Umweltbereich:** Luftreinhaltung

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 431

## Beispiel 9: Ressourceneffizienz lohnt sich



Folienverpackung von Saropack

Bild: Thomas Guthruf

Reffnet.ch ist ein Expertennetzwerk, das Unternehmen dabei unterstützt, ihre Ressourceneffizienz zu steigern. Die Erfahrungen aus den ersten Jahren zeigen, dass bedeutende Einsparungen beim Energie- und Materialverbrauch vorhanden sind.

### Beispiel Materialverbrauch:

Das international tätige Schweizer Unternehmen Franke Küchentechnik AG hat mit Unterstützung von Reffnet.ch ein Spülbecken nach den Prinzipien von Eco-Design weiterentwickelt. Statt wie bisher aus drei Einzelteilen wird die Doppelspüle neu nur noch aus einem einzigen Blech gefertigt. Dies reduziert den Energieaufwand für die Herstellung um 75 Prozent und senkt die Produktionskosten. Die Analysen von Reffnet.ch zeigen, dass der Hauptvorteil der neuen Produktionsvariante beim geringeren Materialbedarf liegt: Pro Spüle werden rund 6,5 Kilogramm weniger Edelstahl gebraucht, bei rund 230 000 produzierten Becken wird für die nächsten 5 Jahre eine Gewichtseinsparung von 7500 Tonnen Chromnickelstahl erwartet. Dies führt zu einer reduzierten Umweltbelastung. Ausserdem kann das Unternehmen durch diese Optimierungen 40 Millionen kWh Strom und Kosten im 7-stelligen Frankenbereich sparen.

### Beispiel Verpackung:

Saropack AG, Marktführer auf dem Gebiet der Folienverpackung im deutschsprachigen Raum, hat in vielen Kun-

denesprächen festgestellt, dass Früchte- und Gemüse mehrheitlich mit PVC-Dehnfolie verpackt werden. Aus ökologischer Sicht ist die Verwendung von PVC jedoch problematisch, da bei der Verbrennung unter anderem hochgiftige Dioxine entstehen. Saropack hat daher eine Alternative in Form einer einfachen Folienschumpfverpackung auf der Materialbasis von Polyethylen erarbeitet. Reffnet.ch hat die Umweltbelastungen analysiert. Die Umweltbelastung der neuen Schumpffolienverpackung ist über 95 Prozent geringer als bei Verpackungen mit herkömmlichen PVC-Dehnfolien. Entscheidend für dieses gute Ergebnis ist vor allem die Substitution von PVC durch Polyethylen. Am Beispiel von Apfelverpackungen lässt sich das Reduktionspotenzial aufzeigen: Werden mit herkömmlichen PVC-Dehnfolien 35,7 kg CO<sub>2</sub> pro 1000 Verpackungen für je sechs Äpfel produziert, so sind es mit der Schumpffolienverpackung auf PE-Basis nur noch 18,1 kg CO<sub>2</sub>. Wird die PE-Foliendicke zusätzlich reduziert, lassen sich bei Verwendung einer Saropack-Verpackungsmaschine sogar 59 Prozent Folienmaterial und 69 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen.

Pro Jahr sollen mindestens 50 Millionen dieser neuartigen Verpackungen auf den Markt gebracht werden. In den nächsten 5 Jahren könnten so 472 Tonnen Folienmaterial eingespart, etwa 5000 Tonnen CO<sub>2</sub> weniger ausgestossen und die gesamte Umweltbelastung um 85 Millionen Umweltbelastungspunkte reduziert werden. Die Massnahme kann kostenneutral umgesetzt werden.

**Projekttitle:** Schweizer Netzwerk zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen – Reffnet.ch

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Verein Reffnet.ch und seine Mitglieder

**Kosten:** Gesamt 9 089 964 Franken.

Beitrag BAFU: 4 536 000 Franken

**Umweltbereich:** Flankierende Massnahmen

**Weitere Informationen:** siehe Ziffer 4.3.2

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 476

## Beispiel 10: Ressourceneffiziente KMUs dank innovativer Branchenverbände

Zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen wird spezielles Know-how vorausgesetzt. Leitfäden oder Evaluationstools können hier Hilfe leisten. Weil viele KMUs auf Unterstützung angewiesen sind, kommt den Branchenverbänden eine wichtige Rolle zu. Die beiden folgenden Beispiele aus dem Bereich Ressourceneffizienz zeigen, dass Branchenverbände mit Unterstützung der Umwelttechnologieförderung entsprechende Projekte vorantreiben können.

### Handbuch Ressourceneffizienz in Wäschereien

Energie, Wasser, Abwasser und Chemikalien sind bei den Betriebskosten für Wäschereien und Textilreinigungen neben den Personalkosten der zweitwichtigste Kostenblock. Ressourceneffizienz ist deshalb für alle Unternehmen der Branche von existentieller Bedeutung. Gleichzeitig bedeutet eine hohe Ressourceneffizienz eine bessere Umweltverträglichkeit, was der Branche die Möglichkeiten zu einer positiven Image-Kommunikation in der Öffentlichkeit bietet. Der Verband Textilpflege Schweiz VTS hat daher den Aufbereitungsprozess in Wäschereien und Textilreinigungen genau analysiert und das Wissen sowie zahlreiche Handlungsmöglichkeiten in einem Handbuch zusammengefasst. Es liefert vor allem für kleinere Betriebe wertvolle Hinweise für sinnvolle Energie- und Ressourcensparmassnahmen sowie Hilfestellung bei der Umsetzung. Im Jahr 2014 wurde das Handbuch mit dem Preis Watt d'Or Kategorie Gesellschaft und mit dem RWin-Preis der deutschen Wäschereibranche ausgezeichnet.

**Projekttitle:** Steigerung der Ressourceneffizienz von Wäschereien und Textilreinigungen

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Verband Textilpflege Schweiz VTS

**Kosten:** Gesamt 130 030 Franken.

Beitrag BAFU: 25 000 Franken

**Umweltbereich:** Flankierende Massnahmen

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 383

### Der «Metal Risk Check»

Seltene Metalle sind ein wichtiger Bestandteil von Produkten aus der spezialisierten Hightech-Industrie. Für diese ist es essentiell, dass die durchgehende Verfügbarkeit dieser Rohstoffe zu tragbaren Preisen sichergestellt ist. Für bestimmte Metalle wird allerdings eine Knappheit prognostiziert. Gleichzeitig ist die Gewinnung der seltenen Metalle oftmals mit hohen Umweltbelastungen und tiefen sozialen Standards verbunden.

Mit dem kostenlosen «Metal Risk Check» haben Ernst Basler + Partner sowie die Empa nun ein einfaches Tool entwickelt, mit dem Unternehmen ihre Ressourcenabhängigkeiten von kritischen Metallen und den damit einhergehenden Versorgungsrisiken grob beurteilen und entsprechende Strategien zur Sicherung der Versorgung einleiten können. Mit Swissmem, dem Branchenverband der Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie, konnte ein wichtiger und einflussreicher Umsetzungspartner gefunden werden, welcher das Tool auf seiner Webseite aufgeschaltet hat. Die Analysen und die dadurch möglichen Weichenstellungen helfen KMUs, Versorgungsrisiken besser abfedern zu können und erlauben mittelfristig einen Wettbewerbsvorteil. Das Tool fördert zudem den Gedanken des Recyclings von Metallen und damit der Kreislaufwirtschaft.

**Projekttitle:** Entwicklung eines Tools für die Durchführung von Ressourcenchecks und das Aufzeigen von Handlungsoptionen in Bezug auf die Nutzung von seltenen Metallen in KMUs

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:**

Ernst Basler + Partner (Neu: EBP), Empa, Swissmem, Effizienzagentur Schweiz

**Kosten:** Gesamt 324 439 Franken.

Beitrag BAFU: 162 887 Franken

**Umweltbereich:** multidisziplinär

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 430  
[www.metal-risk-check.ch](http://www.metal-risk-check.ch)

## Beispiel 11: Lärm in der Schweiz geht online



Lärm messen um ihn effizienter zu bekämpfen. Bild: Paolo Baldi (Orbiwise), Thomas Guthruf

Lärm beeinträchtigt die Gesundheit, reduziert die Lebensqualität und verursacht volkswirtschaftliche Kosten. Unter anderem führt er zu Schlaf- und Konzentrationsstörungen, erhöht aber auch das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen. Bereits vor über 100 Jahren prophezeite der Arzt und Mikrobiologe Robert Koch: «Eines Tages wird der Mensch den Lärm ebenso bekämpfen müssen wie die Cholera und die Pest.» Er sollte Recht behalten. Untersuchungen des BAFU zeigen, dass in der Schweiz tagsüber jede fünfte und in der Nacht jede sechste Person an ihrem Wohnort von schädlichem oder lästigem Lärm durch Strassenverkehr betroffen ist. Werden die Schwellenwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO) angewandt, ist es sogar beinahe die Hälfte der Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz. Wichtigste Lärmquelle ist mit Abstand der Strassenverkehr, gefolgt vom Schienen- und Flugverkehr.

Messungen des Lärms sind allerdings aufwändig und finden meist nur punktuell sowie unregelmässig statt. Im Rahmen eines Projekts wird nun ein Messsystem entwickelt, das Lärmmissionen mit autonomen Sensoren erfasst und die Messwerte laufend und drahtlos an eine digitale Datenbank übermittelt. Gemessen wird der Gesamtlärm und nicht einzelne Lärmarten wie Strassen-,

Eisenbahn-, Flugzeug- oder Alltagslärm. Die optimalen Standorte der untereinander vernetzten Sensoren können aus den bestehenden Lärmkatastern bestimmt werden. Die Vorteile eines solchen Systems liegen auf der Hand: Die Lärmbelastung kann flächendeckend und in Echtzeit beurteilt und räumlich dargestellt werden. Die Anpassung und Aktualisierung von Lärmkatastern können häufiger stattfinden. Aber nicht nur der Ist-Zustand lässt sich ermitteln; auch die Entwicklung der Lärmbelastung kann überwacht werden. Dies macht nicht nur Sanierungsgebiete sichtbar, sondern ermöglicht auch die Erfolgskontrolle von Massnahmen.

Die Anforderungen an das Messsystem sind hoch: So müssen die Sensoren mit einer datenverarbeitenden Hardware ausgerüstet werden, die äusserst zuverlässig ist. Weil die Datenverarbeitung permanent stattfindet, muss der Energieverbrauch gering sein. Auch die Anschaffungskosten der Sensoren müssen tief gehalten werden. Ein Sensor mit diesen hohen Ansprüchen konnte mittlerweile erfolgreich entwickelt werden. Zurzeit wird eine einjährige Messkampagne vorbereitet: Rund 1000 Sensoren werden im Carouge bei Genf installiert. Sollte sich die Technologie bewähren, wäre das ein wichtiger Schritt zur Modernisierung des Lärm-Monitorings. Diese Forderung ist eines der Ziele des «Nationalen Massnahmenplans zur Verringerung der Lärmbelastung», den der Bundesrat im Sommer 2017 verabschiedet hat.

**Projekttitle:** Solution autonome de mesure de la pollution sonore en milieu urbain

**Beteiligte aus Wirtschaft und Wissenschaft:** OrbiWise SA, République et canton de Genève

**Kosten:** Gesamt 748 271 Franken.

Beitrag BAFU: 301 739 Franken

**Umweltbereich:** Lärmbekämpfung

**Link:** [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > UTF 495

## 4 Organisation der Umwelttechnologieförderung

Die Umwelttechnologieförderung wird vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) umgesetzt. Für die Entwicklung der Umweltinnovationen arbeitet der Bund eng mit Unternehmen und den Institutionen der angewandten Forschung zusammen. Bei vielen Projekten besteht eine gemeinsame Trägerschaft aus verschiedenen Unternehmen der Privatwirtschaft, Forschungsinstitutionen und weiteren Beteiligten wie Bundesämter, Kantone, Gemeinden, Verbände oder Non-Profit-Organisationen.

### 4.1 Kriterien für die Vergabe der Fördermittel

Die Projekte sowie flankierende Massnahmen werden in den Bereichen Abfall, Recycling und Rohstoffkreisläufe, Biodiversität (Natur- und Landschaftsschutz, Wald-erhaltung), Boden und Altlasten, Klima, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung, Gefahrenprävention (Schutz vor Natur-gefahren und Sicherheit), Ressourceneffizienz, Wasser (Abwasserreinigung und Wasserversorgung) unterstützt. Die beantragten Finanzhilfen dürfen maximal 50 Prozent der Projektgesamtkosten ausmachen. Folgende Kriterien kommen beim Förderentscheid zur Anwendung:

- **Umweltpotenzial:** Bringt die vorgeschlagene Technologieentwicklung einen Fortschritt für den Umweltschutz und die nachhaltige Nutzung der Ressourcen im öffentlichen Interesse auf nationaler und globaler Ebene?
- **Innovationspotenzial:** Hat die vorgeschlagene Technologieentwicklung einen echten Innovationscharakter?
- **Marktpotenzial:** Hat die vorgeschlagene Technologieentwicklung eine Chance auf dem Markt?
- **Wertschöpfung in der Schweiz:** Werden die entwickelten Umwelttechnologien oder Teile davon in der Schweiz hergestellt?
- **Weitere Aspekte der Nachhaltigkeit:** Leistet die im Projekt zu entwickelnde Innovation einen Beitrag zur Verbesserung sozialer Aspekte in der Gesellschaft (z. B. Gesundheit oder Sicherheit)? Welcher volkswirtschaftliche Nutzen entsteht durch die Innovation?

- **Teampotenzial:** Ist das Projektteam geeignet, um die angestrebte Innovation erfolgreich zu entwickeln und zu vermarkten?

### 4.2 Genehmigungsverfahren

Den Gesuchstellerinnen und Gesuchstellern wird vor der Einreichung eines definitiven Gesuches eine Vorprüfung angeboten. In der Vorprüfung wird anhand einer kurzen Projektskizze abgeklärt, ob ein Projekt grundsätzlich den Förderkriterien entspricht. Zudem kann das Gesuch bereits im Entwurfsstadium auf Vollständigkeit überprüft werden. Die Vorprüfung der Projektvorhaben und die frühzeitige Beratung der Gesuchstellenden bedeuten zwar einen zusätzlichen Aufwand für das BAFU, reduzieren aber den Aufwand bei den Gesuchstellerinnen und Gesuchstellern. Die Vorprüfungen haben über die Jahre hinweg zu einer Steigerung der Qualität der Projektgesuche geführt, was sich in der hohen Bewilligungsrate widerspiegelt.

Bei Kleinprojekten mit beantragten Finanzhilfen von weniger als 50 000 Franken entscheidet die für die Umwelttechnologieförderung zuständige Stelle im BAFU in Zusammenarbeit mit der vom Thema betroffenen Fachabteilung des BAFU über die Unterstützung des Projektes. Bei Projekten mit beantragten Finanzhilfen von mehr als 50 000 Franken wird das Gesuch von einer Expertenkommission begutachtet. Die Expertenkommission setzt sich zusammen aus Fachpersonen des BAFU, des BFE und der KTI. Für Projekte, bei denen noch weitere Bundesämter betroffen sind, werden diese in die Projektevaluation einbezogen. Die Gesuchstellerinnen und Gesuchsteller werden eingeladen, das Projekt an einer Sitzung der Expertenkommission persönlich vorzustellen und den Expertinnen und Experten auf ihre Fragen Rede und Antwort zu stehen. Die Expertenkommission empfiehlt die Ablehnung oder die finanzielle Unterstützung der einzelnen Projekte. Zudem werden allfällige Auflagen für die Projekte beschlossen.

Die Begründung für den Entscheid der Expertenkommission wird den Gesuchstellerinnen und Gesuchstellern schriftlich mitgeteilt. Dieses Vorgehen hat sich bewährt und trägt dazu bei, die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsfindung für die Gesuchstellenden zu garantieren. In den 20 Jahren, in denen die Umwelttechnologieförderung auf diese Weise vollzogen wird, wurde noch nie ein Rekurs eingereicht.

Für jedes genehmigte Projekt werden die Ziele, die konkreten Ergebnisse mit definierten Meilensteinen und die Bedingungen für die Rückerstattung der Bundesbeiträge bei kommerziellem Erfolg vertraglich festgelegt. Zudem wird eine Fachperson des BAFU für die Projektbegleitung bestimmt. Diese betreut das Projekt inhaltlich während der gesamten Laufzeit und genehmigt den Schlussbericht.

Projektanträge im Bereich der flankierenden Massnahmen werden nach ihrer Konformität mit dem strategischen Ziel «Verbesserung der Ressourceneffizienz und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft» von der für die Umwelttechnologieförderung zuständigen Stelle im BAFU beurteilt.

Detaillierte Informationen über die Vergabe der Fördermittel, das Genehmigungsverfahren der Projekte und die Entscheidungskriterien können der Webseite des BAFU entnommen werden:

[www.bafu.admin.ch/utf](http://www.bafu.admin.ch/utf)

Je nach Komplexität eines Projekts erfolgt die Koordination durch bilaterale Absprachen, gegenseitige Einsitznahme in Begleit- und Entscheidungsgremien bis hin zur gemeinsamen Finanzierung. Für die Umsetzung der Umwelttechnologieförderung hat das BAFU in der Berichtsperiode 2012–2016 deshalb mit vielen verschiedenen Ämtern zusammengearbeitet (BBL, BFE, ARE, armasuisse, ASTRA, BAV, BWO, DEZA, KTI, SECO). Durch die Zusammenarbeit zwischen den Bundesstellen werden Doppelspurigkeiten vermieden und Synergien sowohl auf fachlicher Ebene als auch zwischen den unterschiedlichen Förderungsinstrumenten genutzt.

### **4.3 Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen**

Viele der dringenden Fragen im Umweltbereich weisen Schnittstellen zu den Kompetenzbereichen anderer Bundesstellen auf (z. B. zu den Bereichen Energie, Verkehr, Landwirtschaft, Gesundheit, Bauten oder Entwicklungszusammenarbeit). Zudem müssen bei der Risikobeurteilung von neuen Technologien weitere betroffene Bundesämter frühzeitig einbezogen werden. Eine Zusammenarbeit und Koordination zwischen den Bundesstellen ist deshalb unerlässlich.

## 5 Ausblick

Die innovativen und vielseitigen Projekte der Umwelttechnologieförderung haben in den einzelnen Umweltbereichen beachtliche Resultate erzielt und die Umweltbelastung reduziert. Die übermässige Umweltbelastung unserer Gesellschaft auf nationaler und globaler Ebene bleibt aber weiterhin ein ernsthaftes Problem. Die Förderung von Umwelttechnologien und -innovationen soll deshalb weitergeführt und punktuell angepasst werden, um die Ziele einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaft möglichst rasch zu erreichen.

### Weiterentwicklung der Umwelttechnologieförderung

Der separat publizierte Bericht an den Bundesrat «Erfüllung des Prüfauftrags zur Steigerung der Rückzahlungsquote von Bundesbeiträgen im Rahmen der Umwelttechnologieförderung» zeigt Massnahmen zur Weiterentwicklung der Umwelttechnologieförderung auf (BAFU 2018). Die Massnahmen werden in der nächsten Berichtsperiode umgesetzt. Zum einen wird die Abgabe auf den Verkaufsumsatz nach Höhe des Bundesbeitrags gestaffelt erhöht, um die Rückzahlungsquote bei kommerziell erfolgreichen Entwicklungen zu steigern. Zum anderen werden die Rückzahlungen wieder in die Umwelttechnologieförderung fliessen. Projekte, bei denen die Resultate der Öffentlichkeit frei zur Verfügung stehen oder höchstens zum Selbstkostenpreis zu erwerben sind, werden in Zukunft systematisch von der Rückzahlungspflicht befreit. Dieses Vorgehen unterstützt die Stossrichtung der nationalen «Open Access»-Strategie, nach der bis 2024 alle öffentlich finanzierten Publikationen frei zugänglich sein müssen (Swissuniversities 2017). Die EU verfolgt eine ähnliche Strategie: So werden in verschiedenen Bereichen des EU-Forschungsrahmenprogramms «Horizon 2020» die «Open Access»-Publikation von Artikeln und Daten, welche aus den geförderten Projekten entstehen, gefordert (EC 2013).

Die OECD empfiehlt der Schweiz im «Environmental Performance Review 2017», die Stärke ihres weltweit führenden Forschungs- und Innovationsplatzes zu nutzen, um die Schweiz auch in der Entwicklung von Umweltinnovationen als Front-Runner zu positionieren. Dafür soll die öffentliche Hand insbesondere die Phase der Demonstration und der frühen Kommerzialisierung stärker unter-

stützen (OECD 2017, BAFU 2017b). Die Umwelttechnologieförderung ist hierfür das geeignete Instrument.

### Bewertung von Umwelttechnologien

Im April 2016 hat der Bund Massnahmen zur Weiterentwicklung der Grünen Wirtschaft bis 2019 formuliert. Mit dem Schwerpunkt Produkt- und Prozessoptimierung (inklusive Ökodesign) wird die Weiterführung des Netzwerks Reffnet.ch zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen sowie die Optimierung der Ressourceneffizienz entlang der Wertschöpfungskette durch Leuchtturmprojekte angestrebt. Damit sich ressourcenschonende Verfahren und ressourceneffiziente Produkte verstärkt lohnen und sich schneller am Markt durchsetzen können, prüft die EU zurzeit die definitive Einführung eines Verfahrens zur Bewertung von Umwelttechnologien (englisch: «Environmental technology verification ETV»). Mit diesem durch die Iso-Norm 14034 definierten Verfahren können neue Umwelttechnologien geprüft und die Umwelt- und Ressourceneffizienz einer Technologie attestiert werden.

Die Schweiz prüft rechtzeitig die analoge Einführung von ähnlichen Massnahmen, um die Benachteiligung von Schweizer Unternehmen bei einer europaweiten Einführung zu verhindern. Zudem kann der Bewertungsprozess auch in der Schweiz eine schnellere Marktdurchdringung von neu entwickelten Umwelttechnologien bewirken.

### Unterstützung grösserer Leuchtturmprojekte

In den ersten Jahren der Umwelttechnologieförderung wurden mehrheitlich kleinere Systeme oder einzelne Komponenten von Systemen entwickelt. Um die Transformation zu einer ressourcenschonenden und -effizienten Wirtschaft voranzutreiben, ist es notwendig, Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen zu entwickeln. Zudem braucht es soziale und institutionelle Innovationen, um systemische Fortschritte in ganzen Wertschöpfungsketten zu bewirken, wie eine Evaluation von 70 Initiativen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft zeigt (Potting 2016). Deshalb wurden in der Berichtsperiode 2012–2016 bereits einige grössere Leuchtturmprojekte unterstützt. Diese Ausrichtung wird in der nächsten Periode weitergeführt.

Die Umwelttechnologieförderung bleibt ein Instrument, das als Bottom-up-Verfahren ausgestaltet ist. Somit können grundsätzlich die Entwicklung von allen Technologien, Verfahren, Produkten und Prozessen unterstützt werden, welche zu einer Reduktion der Umweltbelastung beitragen. Der Fokus liegt in den nächsten Jahren bei der Schliessung von Stoffkreisläufen, der Wiederverwendung von Materialien und der Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen: Innovationen in diesem Bereich sind Treiber für eine ressourcenschonende und ressourceneffiziente Wirtschaft.

#### **Verstärkte Zusammenarbeit**

Die mittelmässige Platzierung der Schweiz im Global Cleantech Innovation Index 2017 (Rang 10) ist unter anderem auf einen tiefen Anteil an exportierten Cleantech-Produkten zurückzuführen (WWF 2017). Die Umwelttechnologieförderung füllt deshalb in der Schweiz eine wichtige Lücke entlang der Innovationskette, indem sie Projekte in der Phase der industriellen Pilotierung und Demonstration sowie in der Phase der Marktdiffusion unterstützt. Es ist zudem wichtig, dass die bestehenden Förderinstrumente aufeinander abgestimmt sind und Synergien genutzt werden. Deshalb wird die Zusammenarbeit mit anderen Bundesämtern, wie über das Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramm des BFE, weitergeführt. Mit Innosuisse wird eine Zusammenarbeit angestrebt, um die bisherige gute Zusammenarbeit mit der KTI weiterzuführen.

Nach der Pilot- und Demonstrationsphase fehlt es häufig an Folgefinanzierungen, um innovative Produkte und Dienstleistungen zur Reife zu bringen. Deshalb wurde unter anderem im Jahr 2016 von privatwirtschaftlichen Akteuren eine Absichtserklärung zur Schaffung eines Zukunftsfonds Schweiz unterzeichnet, um den Risikokapitalmarkt in der Schweiz weiterzuentwickeln und Pensionskassen und Versicherungen einfacher Investitionen in schweizerische Start-ups zu ermöglichen (Zukunftsfonds 2016). Eine Zusammenarbeit mit dem neu geschaffenen Zukunftsfonds wird angestrebt, da unter anderem in die Sektoren Energie und Cleantech investiert werden soll. Allgemein wird die Vernetzung mit anderen Förderinstrumenten, (z. B. Technologiefonds, REPIC-Plattform) weiter gepflegt, um Projektpartner besser über nachfolgende Finanzierungsmöglichkeiten beraten zu können.

Eine stärkere Zusammenarbeit ist auch im europäischen Austausch möglich. Seit dem 1. Januar 2017 ist die Schweiz vollständig am EU-Forschungsrahmenprogramm «Horizon 2020» assoziiert. Eine Beteiligung an internationalen Projekten ist für Schweizer Forschungsinstitutionen und Unternehmen nun in allen Bereichen möglich. Insbesondere auf die Phase der industriellen Pilotierung und Demonstration wird im «Horizon 2020» ein starkes Gewicht gelegt. Alleine für die Initiative «Industrie 2020 in der Kreislaufwirtschaft» steht ein Budget von 650 Millionen Euro für innovative Pilot- und Demonstrationsprojekte zur Verfügung. Die vollständige Assoziierung an «Horizon 2020» eröffnet Schweizer Projektpartnern somit eine weitere wichtige Fördermöglichkeit im Bereich der Entwicklung von Umweltinnovationen.

---

# Quellenverzeichnis

**BAFU 2016a:** Bundesamt für Umwelt BAFU 2016: Grüne Wirtschaft: Indikatoren zur Messung der Fortschritte – Indikatoren zu aktuellen Schwerpunkten der Schweiz sowie OECD Green Growth Indikatoren. Bundesamt für Umwelt, Bern: 77 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Wirtschaft und Konsum > Fachinformationen > Ressourcenverbrauch (Stand: 4.12.2017)

**BAFU 2016b:** Bundesamt für Umwelt BAFU 2016: Grüne Wirtschaft – Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern: 60 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Wirtschaft und Konsum > Fachinformationen > Grüne Wirtschaft (Stand: 4.12.2017)

**BAFU 2017a:** Bundesamt für Umwelt BAFU 2017: Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern: 50 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Biodiversität > Fachinformationen > Massnahmen > Aktionsplan > Strategie & Aktionsplan (Stand: 4.12.2017)

**BAFU 2017b:** Bundesamt für Umwelt BAFU 2017: OECD Prüfbericht Schweiz 2017 – Kurzfassung. Bundesamt für Umwelt, Bern: 57 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Internationales > Organisationen > OECD (Stand: 4.12.2017)

**BAFU 2018:** Bundesamt für Umwelt BAFU 2018: Erfüllung des Prüfauftrags zur Steigerung der Rückzahlungsquote von Bundesbeiträgen im Rahmen der Umwelttechnologieförderung. Bundesamt für Umwelt, Bern: 29 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Bildung, Forschung, Innovation > Innovation (Stand: 14.3.2018)

**BFS 2017:** Bundesamt für Statistik 2017: Konto des Sektors der Umweltgüter und -dienstleistungen: Mehr Dynamik im Umweltsektor als in der Gesamtwirtschaft. Medienmitteilung vom 18.12.2017. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

*Kann abgerufen werden unter:* [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch) > Aktuell > Medienmitteilungen (Stand: 04.01.2018)

**BMUB 2014:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMUB 2014: Green-Tech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. Berlin: 221 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.greentech-made-in-germany.de](http://www.greentech-made-in-germany.de) (Stand: 4.12.2017)

**Bundesrat 2003:** Schweizerischer Bundesrat 2003: Bericht des Bundesrates vom 9. Dezember 2002 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung gemäss Artikel 49 Absatz 3 des Umweltschutzgesetzes, Bern: 02.094, BBl 704.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.admin.ch](http://www.admin.ch) > Bundesrecht > Bundesblatt > 2003 > 5 (Stand: 4.12.2017)

**Bundesrat 2010: Schweizerischer Bundesrat 2010:** Bericht des Bundesrates vom 3. Februar 2010 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2002–2006, Bern: 10.021, BBl 1325.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.admin.ch](http://www.admin.ch) > Bundesrecht > Bundesblatt > 2010 > 9 (Stand: 4.12.2017)

**Bundesrat 2013:** Schweizerischer Bundesrat 2013: Bericht des Bundesrates vom 16. Oktober 2013 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2007–2011, Bern: 2013-0281, BBl 8585,

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.admin.ch](http://www.admin.ch) > Bundesrecht > Bundesblatt > 2013 > 45 (Stand: 4.12.2017)

**Bundesrat 2015:** Schweizerischer Bundesrat 2015: Umwelt Schweiz 2015. Bern: 144 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch/ub2015](http://www.bafu.admin.ch/ub2015) (Stand: 4.12.2017)

**Bundesrat 2016:** Schweizerischer Bundesrat 2016: Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016–2019. Bern: 73 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.are.admin.ch](http://www.are.admin.ch) > Nachhaltige Entwicklung > Politik und Strategie > Strategie Nachhaltige Entwicklung (Stand: 4.12.2017)

**Cornell University 2017:** Cornell University, INSEAD und WIPO 2017: The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. Ithaca, Fontainebleau und Genf: 432 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.globalinnovationindex.org](http://www.globalinnovationindex.org) (Stand: 4.12.2017)

**Dao 2015:** Dao H., Friot D., Peduzzi P., Chatenoux B., De Bono A., Schwarzer S. 2015: Environmental limits and Swiss footprints based on Planetary Boundaries, UNEP/GRID-Genf & Universität Genf (Studie im Auftrag des BAFU). Genf: 82 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Wirtschaft und Konsum > Fachinformationen > Ressourcenverbrauch (Stand: 4.12.2017)

**EC 2013:** European Commission 2013: Fact-sheet: Open Access in Horizon 2020. Brüssel: 4 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu) > Horizon 2020 > News, Events & Publications (Stand: 4.12.2017)

**EC 2015:** Europäische Kommission 2015: Massnahmenpaket zur Kreislaufwirtschaft. Brüssel.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu) > Press releases database > Circular economy (Stand: 4.12.2017)

**Frischknecht 2014:** Frischknecht R., Nathani C., Büsser Knöpfel S., Itten R., Wyss F., Hellmüller P. 2014: Entwicklung der weltweiten Umweltauswirkungen der Schweiz. Umweltbelastung von Konsum und Produktion von 1996 bis 2011. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1413: 120 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.bafu.admin.ch/uw-1413-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-1413-d) (Stand: 4.12.2017)

**GGKP 2016:** Green Growth Knowledge Platform 2016: Switzerland – Support of a National Resource Efficiency Network for SMEs.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.greengrowthknowledge.org](http://www.greengrowthknowledge.org) > countries > Switzerland > Support of a National Resource Efficiency Network for SMEs (Stand: 4.12.2017)

**OECD 2017:** OECD 2017: Environmental Performance Reviews: Switzerland 2017, OECD Publishing. Paris: 219 S.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.oecd.org](http://www.oecd.org) > Publications (Stand: 4.12.2017)

**Potting 2016:** Potting J., Hekkert M.P., Worrell E. und Hagemaaier A. 2016: Circular Economy: Measuring innovation in product chains. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Den Haag. Report 2544.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.pbl.nl](http://www.pbl.nl) > Publications (Stand: 4.12.2017)

**Swissuniversities 2017:** Swissuniversities und Schweizerischer Nationalfonds SNF 2017: Nationale Open Access Strategie.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.swissuniversities.ch](http://www.swissuniversities.ch) > Publikationen > Medienmitteilungen (Stand: 4.12.2017)

**WWF 2017:** WWF und Cleantech Group 2017: The Global Cleantech Innovation Index 2017. Which countries look set to produce the next generation of start-ups?

*Kann abgerufen werden unter:*

[info.cleantech.com](http://info.cleantech.com) > Reports (Stand: 4.12.2017)

**Zukunftsfonds 2016:** Stiftung Pro Zukunftsfonds Schweiz 2016: Investitionen in die Arbeitsplätze der Zukunft – zu Gunsten kommender Generationen und der Schweizer Volkswirtschaft.

*Kann abgerufen werden unter:*

[www.zukunftsfonds.ch](http://www.zukunftsfonds.ch) > Medien (Stand: 4.12.2017)

# Anhang

## Publikation der Projektinformationen

Alle Pilot- und Demonstrationsprojekte der Umwelttechnologieförderung sind mit ausführlichen Angaben im Informationssystem des Bundes ARAMIS aufgeführt ([www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch)). ARAMIS ist eine im Internet öffentlich zugängliche Datenbank. Sie umfasst Angaben zu allen vom Bund finanzierten oder durchgeführten Forschungs-, Entwicklungs- sowie Evaluationsprojekte. Damit können diese Informationen der Öffentlichkeit systematisch, umfassend und transparent zugänglich gemacht werden. Die Datenbank dient zudem der Koordination innerhalb der Forschungsgemeinde, so dass Doppelspurigkeiten vermieden werden. Details zu den einzelnen Pilot- und Demonstrationsprojekten der Umwelttechnologieförderung können in ARAMIS über Stichwörter oder Projektnummern (zum Beispiel «UTF 447») in der Eingabemaske «Projektsuche» aufgerufen werden. Die Aktivitäten zu den flankierenden Massnahmen sind nicht in ARAMIS erfasst, weil es sich weder um Forschungs- noch um Entwicklungs- oder Evaluationsprojekte handelt.

## Details zu den geförderten UTF-Projekten der Berichtsperiode 2012–2016

Der Anhang gibt einen Überblick über sämtliche Projekte der Umwelttechnologieförderung (Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie flankierende Massnahmen), die während der Berichtsperiode 2012–2016 begonnen haben. Folgende Informationen werden aufgelistet: UTF-Nr., Titel des Projektes, Projektpartner, Projektkosten und Förderbeitrag des Bundes sowie Resultate (Stand Oktober 2017). Alle Projekttitel sind in der Originalsprache aufgeführt. Da die Projekte UTF Nr. 1 bis 404 in den Berichtsperioden 1997–2001, 2002–2006 und 2007–2011 begonnen haben, sind sie hier nicht aufgeführt. Informationen können jedoch den Anhängen der drei vorhergehenden Berichte des Bundesrates über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung entnommen werden.

**Projekt UTF Nr. 405:** Proofit – Informationsplattform für nachhaltige KMUs 2012

Projektpartner: Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften (Öbu)

Kosten: Gesamt: Fr. 65 000.–, Beitrag BAFU: Fr. 40 000.–  
Resultate: Die Informationsplattform präsentiert Erfolgsbeispiele und gibt Empfehlungen an KMUs ab, wie Unternehmen sich im Umgang mit ihren Ressourcen verbessern können. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 424)

**Projekt UTF Nr. 406:** Unterstützung WTT-Konsortium Eco-net 2012

Projektpartner: Effizienzagentur Schweiz AG

Kosten: Gesamt: Fr. 554 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 225 000.–

Resultate: Das Konsortium Eco-net wurde gemeinsam mit der KTI unterstützt. Eco-net vernetzt Kompetenzen aus Industrie und Wissenschaft, um Innovationen im den Bereichen Umwelttechnik und Ressourceneffizienz voranzutreiben. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 445)

**Projekt UTF Nr. 407:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe POLEKO 2012 (Internationale Fachausstellung für Umwelt, Energie & Ökologie) in Posen, Polen

Projektpartner: energie-cluster.ch

Kosten: Gesamt: Fr. 88 578.–, Beitrag BAFU: Fr. 20 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der POLEKO 2012 in Polen.

**Projekt UTF Nr. 408:** Beschleunigter Biotest zum Nachweis östrogenen Aktivität in Umweltproben

Projektpartner: ZHAW

Kosten: Gesamt: Fr. 47 247.–, Beitrag BAFU: Fr. 40 000.–

Resultate: Die Machbarkeit des Speed-YES-Konzepts wurde nachgewiesen. In dem Bioassay werden Hefezellen eingesetzt, um einfacher und günstiger tiefe Konzentrationen von Stoffen mit östrogenen Wirkung in Wasserproben nachzuweisen. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 496)

**Projekt UTF Nr. 409:** GEOSIM – Entwicklung einer Software für die Prognose des seismischen Risikos bei Geothermieprojekten

Projektpartner: ETH Zürich, Geo-Energie Suisse AG

Kosten: Gesamt: Fr. 959 665.–,

Beitrag BAFU: Fr. 181 920.–

Resultate: Es wurden zwei Produkte entwickelt: ein Leitfaden zur Handhabung von induzierter Seismizität und ein Softwareprototyp, der die entwickelten Modelle in ein Framework einbindet, welches erstmals eine Risikoabschätzung bei Tiefengeothermieprojekten in Quasi-Echtzeit erlaubt.

**Projekt UTF Nr. 410:** Innovations for optimal use of organic side-streams and waste

Projektpartner: FHNW, Bionactis S.A.

Kosten: Gesamt: Fr. 695 088.–,

Beitrag BAFU: Fr. 323 568.–

Resultate: Bioabfälle und Nebenströme aus Nahrungsmittel- und Getränkeverarbeitungsbetrieben sind oft reich an wertvollen Molekülen wie Zellulose, Lignin und Pektin und könnten bei einer Rückgewinnung als Rohstoff in der Pharma-, Kosmetik- oder Futterindustrie eingesetzt werden. Im Rahmen des Projekts wurde eine adiabatische Technologie zur Vorbehandlung und Wiedergewinnung von Verbindungen aus Getreiderückständen von Brauereien getestet. Die Behandlung entfernte effektiv Lipide. Für die Löslichkeit von Kohlenhydraten waren härtere Vorbehandlungen notwendig. Das grösste wirtschaftliche Potenzial wird jedoch bei der Rückgewinnung von Proteinen gesehen. Das Projekt wurde im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 411:** Machbarkeitsstudie zur elektromagnetischen Meerwasserentsalzung

Projektpartner: KELAG AG, TFC Engineering AG

Kosten: Gesamt: Fr. 157 492.–,

Beitrag BAFU: Fr. 38 890.–

Resultate: Das Verfahren zur elektromagnetischen Entsalzung braucht weniger Energie als das Verfahren der Umkehrosmose. Das analysierte Verfahren erreicht die geforderte Trennleistung jedoch nicht.

**Projekt UTF Nr. 412:** Umwelttechnologieförderung

Projektpartner: METEOTEST

Kosten: Gesamt: Fr. 116 190.–,

Beitrag BAFU: Fr. 116 190.–

Resultate: Unterstützung des BAFU bei der Umsetzung der Umwelttechnologieförderung, insbesondere bei der Entgegennahme, Bearbeitung und Evaluation von Projektgesuchen.

**Projekt UTF Nr. 413:** Verfahrensentwicklung zur kombinierten Restbier- und Heferückgewinnung aus Abwasserströmen von Brauereibetrieben

Projektpartner: FHNW

Kosten: Gesamt: Fr. 333 449.–,

Beitrag BAFU: Fr. 114 844.–

Resultate: Entwicklung einer kompakten Membrananlage für die kombinierte Restbier- und Heferückgewinnung aus Hefeüberschussströmen von kleinen und mittelständigen Brauereibetrieben. Die anfallenden Hefeströme müssen nicht mehr verworfen, sondern können gezielt weiterverwendet werden, z. B. in der Pharma- und Kosmetikindustrie.

**Projekt UTF Nr. 414:** Konferenz WasteVision 2012

Projektpartner: Umtec Technologie AG

Kosten: Gesamt: Fr. 40 300.–, Beitrag BAFU: Fr. 5000.–

Resultate: Durchführung der Konferenz WasteVision 2012 in Rapperswil, Schweiz.

**Projekt UTF Nr. 415:** Biomimicry Europe Innovation and Finance Summit 2012 in Zürich

Projektpartner: FFGS Foundation for Global Sustainability

Kosten: Gesamt: Fr. 87 123.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Organisation und Durchführung des Biomimicry Europe Innovation and Finance Summit in Zürich, Schweiz.

**Projekt UTF Nr. 416:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand SWISS Pavillon an der Messe ACHEMA 2012 in Frankfurt, Deutschland

Projektpartner: energie-cluster.ch

Kosten: Gesamt: Fr. 86 081.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe ACHEMA 2012 in Deutschland.

**Projekt UTF Nr. 417:** Valorisation des déchets organiques provenant de la viticulture

Projektpartner: Ecole d'Ingénieurs de Changins

Kosten: Gesamt: Fr. 156 171.–,

Beitrag BAFU: Fr. 156 171.–

Resultate: Die Rückgewinnung von bio-aktiven Verbindungen aus Trester (Pressrückstände der Weintraube) anhand eines neuen Extraktionsverfahrens mit gepulsten elektrischen Feldern und Membranfiltration wurde getestet. Das Projekt wurde im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 418:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand «SWISS Pavillion» an der Messe Pollutec 2012 in Lyon

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 168 884.–,

Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe Pollutec 2012 in Frankreich.

**Projekt UTF Nr. 419:** Development of a sustainable production method for a nanobiocatalyst highly active toward complex organic compounds such as micropollutants and ligno-cellulosic biomass (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 277)

Projektpartner: INOFEA AG, FHNW

Kosten: Gesamt: Fr. 54 127.–, Beitrag BAFU: Fr. 36 650.–

Resultate: Ein Verfahren zum Abbau von Lignocellulose-Biomasse und Mikroverunreinigungen in Abwässer durch nano-immobilisierte Enzyme kann im industriellen Massstab wirtschaftlich realisiert werden.

**Projekt UTF Nr. 420:** Révision de la check-liste et optimisation de la procédure de certification EcoEntreprise

Projektpartner: Association Ecoparc, Globalité Management Sàrl

Kosten: Gesamt: Fr. 90 000.–, Beitrag BAFU: Fr. 20 000.–

Resultate: Aktualisierung der Checkliste zur Evaluation und Zertifizierung von Unternehmen, insbesondere KMUs, damit diese ihre Ressourceneffizienz verbessern können.

**Projekt UTF Nr. 421:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand «SWISS Pavillion» an der Messe World Future Energy Summit 2013 in Abu Dhabi

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 312 329.–,

Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe World Future Energy Summit 2013 in Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate.

**Projekt UTF Nr. 422:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand «SWISS Pavillion» an der Messe REW 2012 in Istanbul

Projektpartner: URANG GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 99 521.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe REW 2012 in Istanbul, Türkei.

**Projekt UTF Nr. 423:** Infiltromètre – La mise au point d'un dispositif simple de mesure de la capacité d'infiltration en eau et de la courbe caractéristique du sol

Projektpartner: Universität Bern

Kosten: Gesamt: Fr. 98 000.–, Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Entwicklung eines Prototyps zur einfacheren Bestimmung der Infiltration von Wasser in Böden. Dies ermöglicht die Erstellung von präziseren Bodenkarten. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 478)

**Projekt UTF Nr. 424:** Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz sowie der Nachhaltigkeit in KMUs (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 405)

Projektpartner: Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften (Öbu)

Kosten: Gesamt: Fr. 413 300.–,

Beitrag BAFU: Fr. 131 100.–

Resultate: Informationsplattform präsentiert Erfolgsbeispiele und gibt Empfehlungen an KMUs ab, wie diese sich im Umgang mit ihren Ressourcen verbessern können.

**Projekt UTF Nr. 425:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe «Recycling and Waste Management (RWM) in Cooperation with CIWM (Chartered Institution of Waste Management) 2012» in Birmingham

Projektpartner: URANG GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 99 521.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe «Recycling & Waste Management Exhibition 2012» in Birmingham, Grossbritannien.

**Projekt UTF Nr. 426:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe URBANTEC 2012 in Köln

Projektpartner: URANG GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 50 861.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe URBANTEC in Köln, Deutschland.

**Projekt UTF Nr. 427:** Development of high rate aerobic granular process for nitrogen removal from wet oxidation effluent

Projektpartner: Granit Technologies SA, HES-SO / Eawag

Kosten: Gesamt: Fr. 549 030.–,

BAFU Beitrag: Fr. 246 324.–

Resultate: Für die biologische Behandlung von Klärschlamm werden Granulate mit Mikroorganismen hergestellt, welche den grössten Teil des Ammoniums eliminieren. Die Methode wurde so weit entwickelt, dass sie in industriellem Massstab in einer Kläranlage eingebaut werden kann.

**Projekt UTF Nr. 428:** Filtres à eaux grises – Test de matériaux filtrants

Projektpartner: Biocapi Sàrl, EPF Lausanne

Kosten: Gesamt: Fr. 31 339.–, Beitrag BAFU: Fr. 9400.–

Resultate: Grauwater, welches nicht an öffentlichen Kläranlagen angeschlossen ist, wird durch autonome Filtersysteme vor Ort gereinigt. Im Projekt wurden drei verschiedene Torf-freie Filter getestet, ob sie sich zur Behandlung von Grauwater eignen. Keine der drei Filtersysteme hat zu dem gewünschten Ergebnis geführt.

**Projekt UTF Nr. 429:** Berechnung der ökonomischen Wirkung durch Gesundheitskostenreduktion der geförderten Umwelttechnologieprojekte im Bereich Dieselmotoren-Partikelfilter.

Projektpartner: TTM Technik Thermische Maschinen

Kosten: Gesamt: Fr. 18 894.–, Beitrag BAFU: Fr. 17 000.–

Resultate: Im Zeitraum 2000–2012 wurden die Dieselmotoremissionen von nachgerüsteten Baumaschinen, Lastwagen, Bussen des öffentlichen Verkehrs, Schiffen, Schienenfahrzeugen und Landmaschinen markant reduziert (mindestens 2000 Tonnen). Die eingesparten Gesundheitskosten durch verminderten Dieselmotoren-Partikel-ausstoss werden auf über 1 Milliarde Franken geschätzt.

**Projekt UTF Nr. 430:** RESourcenCHECK und Handlungsoptionen seltener Metalle für kleinere und mittlere Unternehmen

Projektpartner: Ernst Basler + Partner AG (Neu: EBP), Empa, Swissmem, Effizienzagentur Schweiz

Kosten: Gesamt: Fr. 324 439.–,

Beitrag BAFU: Fr. 162 887.–

Resultate: Ein Online-Tool erfasst systematisch Einsatz, Verbrauch und Herkunft seltener Metalle, hilft Unternehmen die Risiken der Verknappung abzuschätzen und zeigt Optionen zur Minimierung der Risiken auf (siehe Beispiel 10, Seite 31)

**Projekt UTF Nr. 431:** Entwicklung einer optimierten Einspritzung von Harnstoff und eines Dieselpartikelfilters mit SCR-Beschichtung (SDPF) zur Reduzierung von Partikel- und NO<sub>x</sub>-Emissionen von Dieselmotoren

Projektpartner: Liebherr Machines Bulle S.A., Empa, Berner Fachhochschule

Kosten: Gesamt: Fr. 808 576.–,

Beitrag BAFU: Fr. 109 955.–

Resultate: siehe Beispiel 8, Seite 29

**Projekt UTF Nr. 432:** Machbarkeitsstudie zum Einsatz der SELFRAG-Technologie im Recycling-Bereich

Projektpartner: FHNW, Effizienzagentur Schweiz AG, Selfrac AG

Kosten: Gesamt: Fr. 47 720.–, Beitrag BAFU: Fr. 42 738.–

Resultate: Die elektrodynamische Fragmentierung kann einen Beitrag im Bereich Recycling leisten. Eine gute technische Trennbarkeit und ein hohes wirtschaftliches Potenzial konnte bei Elektroschrott, Verbundmaterialien und KVA-Schlacke gezeigt werden. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 468)

**Projekt UTF Nr. 433:** Remediation of Chloroethene-contaminated aquifers: Validation of a bioremediation methodology and edition of a practitioner manual

Projektpartner: EPF Lausanne

Kosten: Gesamt: Fr. 244 811.–,

Beitrag BAFU: Fr. 35 000.–

Resultate: Entwicklung einer Methode, um das Potenzial zur vollständigen Dechlorierung von chlorierten Kohlenwasserstoffen in belasteten Grundwasserleitern zu evaluieren. Die Methode ermöglicht es, die Sanierungsstrategie zu bestimmen. Sie wurde in einem Handbuch publiziert.

**Projekt UTF Nr. 434:** Machbarkeitsstudie Netzwerk Nachhaltige Wollverarbeitung Tessin

Projektpartner: SUPSI, Pro Verzasca

Kosten: Gesamt: Fr. 83 036.–, Beitrag BAFU: Fr. 34 000.–

Resultate: Die entwickelte Waschanlage ermöglicht kleinere Wollmengen, z. B. aus der Schafzucht, dezentral zu waschen und das hochwertige Produkt weiter zu verwenden. Dadurch wurde eine Lücke in der Verarbeitungskette der Wolle geschlossen.

**Projekt UTF Nr. 435:** Isolation und Identifizierung von Mikroorganismen zum biologischen Abbau von Polyvinylalkohol

Projektpartner: Empa, AG Cliander, MADEP

Kosten: Gesamt: Fr. 86 585.–, Beitrag BAFU: Fr. 47 565.–

Resultate: Es wurden drei mikrobielle Mischkulturen isoliert, die die Fähigkeit besitzen, auf PVA als einziger Kohlenstoffquelle zu wachsen. Mit Hilfe adaptierter mikrobieller Mischkulturen gelingt ein rascher biologischer Abbau von PVA unter konstanten Kulturbedingungen im Labor.

**Projekt UTF Nr. 436:** Aufbau und Zweckverfolgung des Vereins «Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS»

Projektpartner: Verein Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS)

Kosten: Gesamt: Fr. 1 250 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 200 000.–

Resultate: Aufbau des Netzwerks Nachhaltiges Bauen Schweiz, das sich übergreifend für die Förderung und die Koordination des nachhaltigen Bauens in der Schweiz einsetzt. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 521)

**Projekt UTF Nr. 437:** Sustainable Waste Management Strategy for Green Printing Industry Business

Projektpartner: EPF Lausanne

Kosten: Gesamt: Fr. 177 389.–,

Beitrag BAFU: Fr. 119 520.–

Resultate: Das ökonomische und ökologische Potenzial des Rezyklierens von Flexodruckfarbe mit der neuen Technologie OLAX22 wurde untersucht. Die Umsetzung der Methode in industriellem Massstab reduziert die ökologische Belastung um rund 60 Prozent gegenüber der heutigen Praxis der energetischen Verwertung. Die Kosten können um 10 bis 25 Prozent gesenkt werden. Das Projekt wurde im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 438:** Recycling von kritischen Metallen aus Elektronikschrott

Projektpartner: Empa

Kosten: Gesamt: Fr. 481 931.–,

Beitrag BAFU: Fr. 228 093.–

Resultate: Mit dem Projekt wurden die technischen und organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, so dass eine definierte Auswahl an kritischen Metallen aus Elektronikabfällen wieder in den Wirtschafts- und Produktionskreislauf zurückgeführt werden kann. Die Rückgewinnung von Indium und Neodym lohnt sich aus ökologischer und ökonomischer Sicht.

**Projekt UTF Nr. 439:** Elaboration d'un petit incinérateur pour pays en voie de développement

Projektpartner: Haute Ecole d'Ingenierie et de Gestion du canton de Vaud

Kosten: Gesamt: Fr. 78 154.–, Beitrag BAFU: Fr. 48 154.–

Resultate: Entwicklung eines Prototypen zur Verbrennung von nicht-chloriertem Plastik.

**Projekt UTF Nr. 440:** LEACHPHOS (Phosphormining und Produktion einer schadstoffarmen Phosphorfraktion aus Klärschlammmaschen

Projektpartner: BSH Umweltservice AG, Hochschule für Technik Rapperswil, Energie Wasser Bern, Entsorgung + Recycling Zürich, KEBAG

Kosten: Gesamt: Fr. 1 511 782.–,

Beitrag BAFU: Fr. 443 782.–

Resultate: Die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammmasche mit dem LEACHPHOS-Verfahren wurde in einem Grossversuch in industriellem Massstab demonstriert. 80 Prozent des Phosphors konnte für einsetzbare Phosphorprodukte wie Dünger oder Düngerkomponenten verwendet werden.

**Projekt UTF Nr. 441:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Schweizer Gemeinschaftsstand an der Messe FIMAI 2012 in Sao Paolo

Projektpartner: URANG GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 71 220.–, Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe FIMAI 2012 in Sao Paolo, Brasilien.

**Projekt UTF Nr. 442:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand «SWISS Pavillon» an der Messe «International Water Summit 2013» in Abu Dhabi

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 99 482.–, Beitrag BAFU: Fr. 5000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe «International Water Summit 2013» in Abu Dhabi, Vereinigten Arabischen Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 443:** LEAD-ERA Ecomanindustry – Fostering industrial ecology and eco-efficiency in the manufacturing industry

Projektpartner: FHNW, Université de Lausanne, SOFIES SA

Kosten: Gesamt: Fr. 325 014.–,

Beitrag BAFU: Fr. 228 000.–

Resultate: In einem Konsortium mit Schweizer und türkischen Partnern wurde eine erste Beta-Version einer webbasierten Software-Plattform entwickelt, um die Ressourceneffizienz von industriellen Prozessen zu verbessern. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 548)

**Projekt UTF Nr. 444:** Entwicklung einer Anlage und entsprechender Prozesse zur Dekontaminierung von Kulturgut mittels flüssigem CO<sub>2</sub>

Projektpartner: Berner Fachhochschule, Schweizer Nationalmuseum (Sammlungszentrum), Amsonic AG

Kosten: Gesamt: Fr. 927 662.–,

Beitrag BAFU: Fr. 310 000.–

Resultate: siehe Beispiel 6 Seite 27.

**Projekt UTF Nr. 445:** Unterstützung WTT- Konsortium Eco-net 2013 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 406)

Projektpartner: Effizienzagentur Schweiz AG

Kosten: Gesamt: Fr. 220 900.–,

Beitrag BAFU: Fr. 158 900.–

Resultate: Das Konsortium Eco-net wurde gemeinsam mit der KTI unterstützt. Eco-net vernetzt Kompetenzen aus Industrie und Wissenschaft, um Innovationen in den Bereichen Umwelttechnik und Ressourceneffizienz voranzutreiben.

**Projekt UTF Nr. 446:** Unité mobile de production intégrée de pellets à partir de bois

Projektpartner: Proxipel SA, HEIG-VD

Kosten: Gesamt: Fr. 606 325.–,

Beitrag BAFU: Fr. 279 787.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 447:** Entwicklung und Pilotanwendung von Adsorber-Kissen für die Regenwasserbehandlung

Projektpartner: Hochschule für Technik Rapperswil, FHNW, Watersys AG, aQa engineering, Gemeinde Ostermundigen

Kosten: Gesamt: Fr. 491 903.–,

Beitrag BAFU: Fr. 218 748.–

Resultate: siehe Beispiel 4 Seite 25.

**Projekt UTF Nr. 448:** PlantCare smart irrigation – Optimierung einer selbstregulierenden Bewässerungssteuerung für die ressourcenschonende Anwendung im Agrarbereich (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 255)

Projektpartner: ZHAW, Agroscope, Inforama, PlantCare AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 492 767.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 250 000.–

Resultate: Weiterentwicklung einer intelligenten Steuerung zur sensorbasierenden Bewässerung. Durch die sensorbasierte selbstregulierende Bewässerungssteuerung kann der Wasserverbrauch ohne Ertragsminderung gegenüber der manuellen Bewässerung um bis zu zwei Drittel reduziert werden.

**Projekt UTF Nr. 449:** Laubholz Leuchtturm Zürich: Pilotheus

Projektpartner: ETH Zürich, Häring Projekt AG

Kosten: Gesamt: Fr. 5 568 900.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 500 000.–

Resultate: Das House of Natural Resources der ETH Zürich ist ein Leuchtturmprojekt für das Bauen mit Laubholz. Eine vorgespannte Holzrahmenkonstruktion ermöglicht einen einfachen Skelettbau. Die zweite Innovation ist eine Holz-Beton-Verbunddecke mit Buchenholz, die eine Weltneuheit darstellt.

**Projekt UTF Nr. 450:** Erweiterung von Raumfiltersystemen zur Behandlung von Abläufen aus Abwasserreinigungsanlagen mit Aktivkohleadsorption

Projektpartner: WABAG Wassertechnik AG, FHNW, Eawag, Holinger AG, Dolder AG, Amt für Industrielle Betriebe BL

Kosten: Gesamt: Fr. 894 840.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 184 680.–

Resultate: Untersuchung eines Reinigungsverfahrens für kommunale Abwässer aus einer Kombination von Pulveraktivkohle-Adsorption und Raumfiltration. Die untersuchte Prozesskombination stellt ein platzsparendes Verfahren dar, das mit vergleichsweise geringen Investitions- und Betriebskosten einhergeht. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 523)

**Projekt UTF Nr. 451:** Technical feasibility study: Anammox with DAF treated municipal wastewater

Projektpartner: SUSPI

Kosten: Gesamt: Fr. 54 175.–, Beitrag BAFU: Fr. 40 000.–

Resultate: Die Machbarkeitsstudie zeigte, dass die Übertragung des Anammox-Prozesses auf das Behandeln von kommunalen Abwässern technisch machbar ist. Eine Verdünnung von Faulwasser mit vorbehandeltem kommunalem Abwasser ist machbar. Es setzt jedoch für jede Verdünnung eine längere Anpassungszeit voraus, in der sich das biologische System auf die neue Zusammensetzung einstellen kann.

**Projekt UTF Nr. 452:** Machbarkeitsstudie zu einem Kugelfangmaterial zur Immobilisierung von Schwermetallen in Kugelfängen aktiver Schiessplätze

Projektpartner: Hochschule für Technik Rapperswil, Xenoviro AG

Kosten: Gesamt: Fr. 76 871.–, Beitrag BAFU: Fr. 34 527.–

Resultate: Durch die Einmischung einer Mineralienmischung konnten Antimon, Blei, Kupfer, Nickel und Strontium in Holzschnitzelkugelfängen immobilisiert werden. Die Anwendung wurde in Kugelfängen aktiver Schiessplätze getestet.

**Projekt UTF Nr. 453:** Echtzeitmonitoring der SF6-Gasdichte in Schaltanlagen zur Feststellung von Leckagen

Projektpartner: Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, ABB Schweiz AG

Kosten: Gesamt: Fr. 252 118.–, Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Eine Unterstation wurde mit dem neu entwickelten Online-Monitoringsystem für SF6-Gasräume ausgerüstet. Mittels eines Trend-Algorithmus und durch die Aufbereitung der Messdaten in einer graphischen Benutzeroberfläche (WebGUI) erkennt und warnt das System frühzeitig vor SF6-Gasverlusten.

**Projekt UTF Nr. 454:** Verleihung des Umweltpreises der Schweiz 2014

Projektpartner: Stiftung PRO AQUA – PRO VITA

Kosten: Gesamt: Fr. 133 046.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 25 000.–

Resultate: Preise wurden in den Kategorien «Technische Innovation» und «Ecopreneur» verliehen.

**Projekt UTF Nr. 455:** Solution de Monitoring de glissements de terrain par équipements GPS à faible coût  
Projektpartner: Infrsurvey Sàrl, HEID-VD  
Kosten: Gesamt: Fr. 470 007.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 234 572.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 456:** Mehrwegsystem für Takeaway Betriebe – Grüne Tätze  
Projektpartner: Foodways Consulting GmbH, Cup Systems AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 324 397.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 150 000.–  
Resultate: siehe Beispiel 7 Seite 28.

**Projekt UTF Nr. 457:** Emissionsarmes effizientes Heiz- und Lüftungssystem auf Holzbasis (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 370)  
Projektpartner: Salerno Engeler GmbH, Airmodul AG, OekoSolve AG, Ökozentrum Langenbruck  
Kosten: Gesamt: Fr. 425 868.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 211 102.–  
Resultate: Es wurde ein kompaktes Modul (NOSMOG) für Biomasse-Feuerungen für Gebäude mit Lüftungen, Wasserwärmer, Kamine oder Elektrofilter entwickelt. Die Staubemissionen werden durch NOSMOG massiv reduziert. Zudem erhöht NOSMOG den Wirkungsgrad der Feuerungen.

**Projekt UTF Nr. 458:** Schlackenaufbereitung zur stofflichen Verwertung von Metallen  
Projektpartner: ZAV Recycling AG, HZ Inova AG, Stiftung Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung ZAR  
Kosten: Gesamt: Fr. 48 906 786.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 2 000 000.–  
Resultate: siehe Beispiel 5 Seite 26

**Projekt UTF Nr. 459:** Pneumatische Abflusssteuerung mit Fernzugriff für Regenwasserbehandlungsanlagen  
Projektpartner: STEBATEC AG, Hochschule für Technik Rapperswil  
Kosten: Gesamt: Fr. 99 686.–, Beitrag BAFU: Fr. 38 286.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 460:** Mitarbeit bei der Erarbeitung der ISO-Norm Environmental technology verification and performance evaluation  
Projektpartner: Gresch & Partner  
Kosten: Gesamt: Fr. 34 910.–, Beitrag BAFU: Fr. 30 000.–  
Resultate: Die ISO-Norm 14034:2016 Environmental management – Environmental technology verification (ETV) wurde im Jahr 2016 publiziert.

**Projekt UTF Nr. 461:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe «IFAT India 2013» in Mumbai  
Projektpartner: Swissenviro GmbH  
Kosten: Gesamt: Fr. 64 881.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–  
Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe «IFAT India 2013» in Indien.

**Projekt UTF Nr. 462:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe «EcoExpo Asia 2013» in Hongkong  
Projektpartner: Swissenviro GmbH  
Kosten: Gesamt: Fr. 47 479.–, Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–  
Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe «EcoExpo Asia 2013» in Hongkong.

**Projekt UTF Nr. 463:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe «FIMAI 2013» Sao Paolo  
Projektpartner: Swissenviro GmbH  
Kosten: Gesamt: Fr. 71 220.–, Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–  
Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe «FIMAI 2013» in Brasilien.

**Projekt UTF Nr. 464:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe Recycling and Waste Management (RWM) in Co-operation with CIWM (Chartered Institution of Waste Management) 2013 in Birmingham

Projektpartner: Swissenviro GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 151 961.–,

Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe RWM 2013 in Birmingham, Grossbritannien.

**Projekt UTF Nr. 465:** Feldmessgerät zur Messung der Partikelanzahl-Emissionen von Dieselmotoren

Projektpartner: Matter Aerosol AG

Kosten: Gesamt: Fr. 393 236.–,

Beitrag BAFU: Fr. 189 168.–

Resultate: Das Projekt wurde abgebrochen.

**Projekt UTF Nr. 466:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2014

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 277 269.–,

Beitrag BAFU: Fr. 30 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in Frankreich und den Vereinigten Arabischen Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 467:** Recyclingverfahren für Tonerkartuschen

Projektpartner: Immark AG, SWISSI Process Safety GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 1 304 600.–,

Beitrag BAFU: Fr. 388 840.–

Resultate: Entwicklung eines Verfahrens, welches das Rezyklieren von Tonerkartuschen nachweislich gesundheitsschonend und umweltfreundlich ermöglicht. Potenziell explosionsauslösender Tonerstaub wird gebunden und wertvolle Metalle vom Kunststoff getrennt und wieder in den Stoffkreislauf integriert. Eine Pilotanlage hat gezeigt, dass das Verfahren wirtschaftlich betrieben werden kann.

**Projekt UTF Nr. 468:** Electro Dynamic Fragmentation of High Value Compound Materials (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 432)

Projektpartner: FHNW, Selfrag AG, Immark AG

Kosten: Gesamt: Fr. 981 359.–,

Beitrag BAFU: Fr. 307 500.–

Resultate: Elektrodynamische Fragmentierung (EDF) nutzt Hochspannungsimpulse, um Festkörper selektiv in ihre Bestandteile aufzutrennen. Das Verfahren ist geeignet, um metallische und keramische Bestandteile in Kehrichtverbrennungsschlacken freizulegen. Bis zu 80 Prozent der Metalle können von Schlackeresten befreit und dem Recycling zugeführt werden. Auch Leiterplatten und verbundene elektronische Bauteile sowie karbonfaserverstärkte Kunststoffe können mit der EDF-Technologie aufbereitet werden. Das Projekt wurde im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 469:** Enhancing Sustainability by Mass Customization for European Consumer Electronics

Projektpartner: SUPSI, Gavia SA, Aurum Gavia SA, RS Switzerland SA

Kosten: Gesamt: Fr. 437 265.–,

Beitrag BAFU: Fr. 306 086.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017). Das Projekt wird im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 470:** Safe Protein from Unused Waste

Projektpartner: Eawag, Pacovis AG

Kosten: Gesamt: Fr. 681 544.–,

Beitrag BAFU: Fr. 312 789.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang. Das Projekt wird im Rahmen vom ERA-Net ECO-INNOVERA durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 471:** 2. Biomimicry Europe Innovation and Finance Summit 2014 in Zürich

Projektpartner: FFGS Foundation for Global Sustainability

Kosten: Gesamt: Fr. 98 643.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Organisation und Durchführung des «Biomimicry Europe Innovation and Finance Summit» in Zürich.

**Projekt UTF Nr. 472:** Étude de faisabilité «Bio Activated Adsorbtion Media BAAM»

Projektpartner: Puratis Sàrl, EPF Lausanne

Kosten: Gesamt: Fr. 159 874.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden aus ausgewählten nitrifizierenden Mikroorganismen und Pulveraktivkohle aktive Bio-Partikel BAAM gebildet. Die Resultate zeigten deren Stabilität über 4 Monate und ihre Effizienz zur Entfernung von Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser auf. Das war auch bei geringen Konzentrationen der BAAM und durchschnittlichen Umweltbedingungen der Fall. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 593)

**Projekt UTF Nr. 473:** Gebäudeintegration von gebrauchten Batterien als 2nd-Life-Stromspeichersysteme

Projektpartner: FHNW, Holinger Solar AG

Kosten: Gesamt: Fr. 306 625.–,

Beitrag BAFU: Fr. 123 573.–

Resultate: Die Wiederverwendung von gebrauchten Li-Ionen Akkumulatoren aus Elektrofahrrädern als 2nd-Life-Stromspeicher ist eine technisch machbare Alternative zur direkten Entsorgung. Für die Kombination der 2nd-Life Batteriespeicher mit Photovoltaik-Anlagen müssen die Batterien mindestens 800 Restentladezyklen aufweisen.

**Projekt UTF Nr. 474:** Développement d'un ensemble de solutions pour le recyclage de la gomme de pneus usagés

Projektpartner: Tyre Recycling Solutions SA, Tibio Sagl

Kosten: Gesamt: Fr. 1 174 400.–,

Beitrag BAFU: Fr. 320 000.–

Resultate: Realisierung einer Anlage zur Rezyklierung von Pneus. Nach einer mechanischen Zerkleinerung wird der Kautschuk in einem Bioreaktor als Sekundärrohstoff zurückgewonnen.

**Projekt UTF Nr. 475:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand an der Messe «GLOBE 2014» in Vancouver

Projektpartner: Swissenviro GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 80 887.–, Beitrag BAFU: Fr. 18 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe GLOBE 2014 in Kanada.

**Projekt UTF Nr. 476:** Schweizer Netzwerk zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen

Projektpartner: Verein Reffnet.ch, Hochschule für Technik Rapperswil, Effizienzagentur Schweiz AG, Ernst Basler + Partner AG (Neu: EBP), Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz, FHNW, Züst Engineering AG, Cleantech Agentur Schweiz

Kosten: Gesamt: Fr. 8 416 652.–,

Beitrag BAFU: Fr. 4 536 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017), siehe Beispiel 9 Seite 30 und Ziffer 3.2.2

**Projekt UTF Nr. 477:** Online Detektion von Bakterien in Trinkwasser

Projektpartner: Metanor AG, Wasserversorgung Zürich

Kosten: Gesamt: Fr. 201 775.–,

Beitrag BAFU: Fr. 91 125.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 478:** Mise au point d'un infiltromètre et d'un software d'analyse des mesures produites (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 423)

Projektpartner: Universität Bern, Agroscope, ETH Zürich

Kosten: Gesamt: Fr. 99 000.–, Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Entwicklung eines marktreifen Infiltrometers zur einfacheren Bestimmung der Infiltration von Wasser in Böden.

**Projekt UTF Nr. 479:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2014

Projektpartner: Swissenviro GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 959 550.–,

Beitrag BAFU: Fr. 113 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in Brasilien, China, Deutschland, Grossbritannien, Hongkong, Indien und der Türkei.

**Projekt UTF Nr. 480:** Machbarkeitsstudie: Messgerät zur Feldüberwachung der Partikelemissionen von Baumaschinen mit Partikelfiltern

Projektpartner: FHNW, naneos particle solutions GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 52 270.–,

Beitrag BAFU: Fr. 49 680.–

Resultate: Ein bestehendes Messgerät wurde so modifiziert, dass direkt Rohabgas von Verbrennungsmotoren gemessen werden kann. Es erfüllt bezüglich Zählereffizienz und Entfernung flüchtiger Partikel die Anforderungen der Verordnung des EJPD über Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (VAMV) und kann für die Feldüberwachung von Dieselpartikelfiltern in Baumaschinen eingesetzt werden.

**Projekt UTF Nr. 481:** Biologische Nachbehandlung von kommunalem Abwasser nach Ozonung

Projektpartner: Eawag, Degrémont Technologies AG, ENSOLA AG, WABAG Wassertechnik AG, Mecana Umwelttechnik GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 894 560.–,

Beitrag BAFU: Fr. 387 852.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 482:** Abklärung des Interesses für eine Ausbildungs- und Testanlage für mobile Hochwasserschutzsysteme

Projektpartner: Egli Engineering AG, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen

Kosten: Gesamt: Fr. 32 422.–, Beitrag BAFU: Fr. 26 480.–

Resultate: Es besteht der Bedarf nach einer Grundausbildung an verschiedenen Systemen und unter verschiedenen Szenarien. Bedingungen sind einheitliche Prüfbestimmungen und Zertifikate, um die verschiedenen mobilen Hochwasserschutzsysteme vergleichen zu können.

**Projekt UTF Nr. 483:** Sterilisierung von Saatgut und trockenen Lebensmitteln mit Elektronen

Projektpartner: Analytical Monitors AG, Samro Technik AG, FiBL

Kosten: Gesamt: Fr. 116 800.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Das Projekt wurde abgebrochen.

**Projekt UTF Nr. 484:** Laborversuche zum Nachweis der Reinheit der aus Leuchtstoffpulver gewonnenen SE-Metalloxide nach dem CHEMBOX-Verfahren

Projektpartner: Paul Scherrer Institut PSI, Air Mercury AG

Kosten: Gesamt: Fr. 884 097.–,

Beitrag BAFU: Fr. 377 649.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 485:** Einbau einer Abgasdrossel in einen nachgerüsteten Partikelfilter mit Steuerung über den Leerlaufbetrieb zwecks Erhöhung der Abgastemperatur zur Unterstützung der passiven Regeneration

Projektpartner: VERT-Verein, ETH Zürich

Kosten: Gesamt: Fr. 90 000.–, Beitrag BAFU: Fr. 40 000.–

Resultate: Die einfache Lösung der Drosselung funktioniert, bei gleichzeitiger Senkung des Brennstoffverbrauchs und Verbesserung der CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und HC-Emissionen. (→ Nachfolgeprojekt: UTF Nr. 514)

**Projekt UTF Nr. 486:** Technische Machbarkeitsstudie zur energieeffizienten Trinkwassergewinnung aus Luftfeuchtigkeit für Trockengebiete

Projektpartner: FHNW, AquAero GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 420 823.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Die Luftfeuchtigkeit wird von einem Trocknungsmittel adsorbiert und mit Hilfe einer geeigneten Wärmepumpentechnologie wieder regeneriert. Im Laborversuch konnte mit verhältnismässig geringem Energieaufwand Wasser in grösseren Mengen gewonnen werden, v. a. wenn die hohe relative Feuchtigkeit in der Nacht ausgenutzt wurde.

**Projekt UTF Nr. 487:** Événement de lancement de l'Atlas suisse des vagues «LATLAS» à Lausanne

Projektpartner: Hydrique Ingénieurs

Kosten: Gesamt: Fr. 11 770.–, Beitrag BAFU: Fr. 4970.–

Resultate: Beitrag an Event zur Lancierung des «Atlas suisse des vagues», siehe Beispiel 3 Seite 24.

**Projekt UTF Nr. 488:** Entwicklung eines Verfahrens zur Reinigung von KW-kontaminierten Tunnelbauschlämmen  
Projektpartner: Hochschule für Technik Rapperswil, ZHAW, Alwatec AG Bellach  
Kosten: Gesamt: Fr. 497 387.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 245 693.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 489:** Sustainable Fully Recycled Asphalt Concrete  
Projektpartner: Empa, ETH Zürich, BHZ Baustoff Verwaltungen AG, Amman Schweiz AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 876 195.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 456 080.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 490:** 2-Farben Laserspektrometer zur simultanen Detektion von NO und NO<sub>2</sub>  
Projektpartner: Empa, Alpes Lasers SA, IRsweep AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 358 869.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 165 000.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 491:** Development of a standard for sustainable and resilient infrastructure and a sustainable and resilient credit rating for infrastructure projects  
Projektpartner: Global Infrastructure Basel Foundation, ecos AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 915 675.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 358 469.–  
Resultate: Der erste internationale, freiwillige und private (rechtlich nicht verbindliche) Standard für Infrastrukturprojekte «SuRe® Standard for Sustainable and Resilient Infrastructure» deckt verschiedene Infrastruktursektoren (Abfall, Wasser, Energie, Kommunikation, Verkehr etc.) ab und ist für einzelne Infrastrukturprojekte einsetzbar. Der SuRe® Standard wurde am 9. Dezember 2015 in Paris anlässlich der UN-Klimakonferenz COP21 veröffentlicht.

**Projekt UTF Nr. 492:** Integrale Regelung von Kanalnetzen und Abwasserreinigungsanlagen  
Projektpartner: Eawag, Hochschule für Technik Rapperswil, Stebatec AG, Hunziker Betatech AG, unimon GmbH  
Kosten: Gesamt: Fr. 747 999.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 271 334.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 493:** Test de l'installation pilote «Bio Activated Adsorbition Media» (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 472)  
Projektpartner: Puratis Sàrl, EPF Lausanne, BSH Umweltservice AG  
Kosten: Gesamt: Fr. 271 375.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 121 100.–  
Resultate: Die in UTF Nr. 472 entwickelte, mit Mikroorganismen aktivierte Pulveraktivkohle BAAM wurde in einer Pilotanlage im Kleinmassstab auf der ARA in Vidy und der ARA Surenthal getestet. Zur Entfernung und anschließenden Rückführung der BAAM in die biologische Stufe wurde ein Kerzenfilter (Hydrozyklon) eingesetzt. Die Mikroverunreinigungen liessen sich bei einer Dosierung von 10 mg BAAM/l zu ca. 75 Prozent entfernen. Die Betriebskosten lagen bei 7,3 Rp./m<sup>3</sup> Abwasser. In einem Nachfolgeprojekt (UTF 551) wird das Verfahren im grosstechnischen Massstab auf der ARA Triengen getestet.

**Projekt UTF Nr. 494:** SwissZink – Zentrale Metallrückgewinnung aus KVA-Hydroxidschlämmen  
Projektpartner: ZAR Stiftung Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung, Effizienzagentur Schweiz AG, ETH Zürich  
Kosten: Gesamt: Fr. 726 511.–,  
Beitrag BAFU: Fr. 240 000.–  
Resultate: Mit dem SwissZinc-Verfahren werden die Metalle aus der Filterasche am Standort der KVAs in einen metallhaltigen Hydroxidschlamm überführt. Aus diesem wird das Metall in einer zentralen Anlage zurückgewonnen. Zink als metallischer Hauptbestandteil dieser Schlämme kann daraus zu mehr als 98 Prozent als «special high grade»-Zink zurückgewonnen und vermarktet werden. Neben Zink können ebenfalls die Metalle Blei, Kupfer und Cadmium rezykliert werden.

**Projekt UTF Nr. 495:** Solution autonome de mesure de la pollution sonore en milieu urbain

Projektpartner: OrbiWise SA, République et canton de Genève

Kosten: Gesamt: Fr. 748 271.–,

Beitrag BAFU: Fr. 301 739.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017), siehe Beispiel 11 Seite 32

**Projekt UTF Nr. 496:** Labor-Testkit für die Messung der östrogenen Wirkung in Umwelt- und Lebensmittelproben (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 408)

Projektpartner: ZHAW, Swiss Quality Testing Service

Kosten: Gesamt: Fr. 194 470.–,

Beitrag BAFU: Fr. 97 530.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 497:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2015

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 655 300.–,

Beitrag BAFU: Fr. 30 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in Frankreich und den Vereinigten Arabischen Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 498:** Beteiligung von Schweizer Umwelttechnikfirmen an einem Gemeinschaftsstand SWISS Pavillon an der Messe «ACHEMA 2015» in Frankfurt, Deutschland

Projektpartner: energie-cluster.ch

Kosten: Gesamt: Fr. 101 128.–,

Beitrag BAFU: Fr. 18 000.–

Resultate: Unterstützung eines «Swiss Pavillons» an der Messe AICHEMA 2015 in Frankfurt, Deutschland.

**Projekt UTF Nr. 499:** Verleihung des Umweltpreises der Schweiz 2016

Projektpartner: Stiftung PRO AQUA-PRO VITA

Kosten: Gesamt: Fr. 161 660.–,

Beitrag BAFU: Fr. 25 000.–

Resultate: Preise wurden in den Kategorien «Technische Innovation» und «Ecopreneur» verliehen.

**Projekt UTF Nr. 501:** Le Symposium de recherche sur les symbioses industrielles à Lausanne

Projektpartner: Université de Lausanne

Kosten: Gesamt: Fr. 19 260.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Das Symposium wurde von der International Society for Industrial Ecology (ISIE) durchgeführt. Es ermöglicht den Austausch von aktuellen Entwicklungen und Forschungsfragen und klärt den zukünftigen Forschungsbedarf ab.

**Projekt UTF Nr. 502:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2015

Projektpartner: Swissoviro GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 906 371.–,

Beitrag BAFU: Fr. 144 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in Brasilien, China, Grossbritannien, Hongkong, Indien, Italien, Marokko, Polen, Russland, Südafrika, der Türkei und den Vereinigten Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 503:** Dezentrale stoffliche und energetische Klärschlammverwertung

Projektpartner: AVA Altenrhein, FHNW

Kosten: Gesamt: Fr. 90 966.–, Beitrag BAFU: Fr. 49 980.–

Resultate: Verschiedene der sich heute auf dem Markt und in Betrieb befindenden Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm wurden verglichen. Die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung konnte von keinem der Verfahren eingehalten werden. Die Kenntnis der zukünftigen Anforderungen an einen mineralischen Recyclingdünger ist zwingend notwendig für die zukünftige Verfahrenswahl. An zwei Schweizer Standorten wurden im Jahr 2017 grosstechnische Pilotversuche im Massstab 1:1 durchgeführt.

**Projekt UTF Nr. 504:** Qualitätssteigerung Gärgut flüssig

Projektpartner: Biomasse Suisse, ZHAW, FiBL, AXPO

Kosten: Gesamt: Fr. 337 155.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 505:** Etude de faisabilité pour une méthode de mesure en continu du charriage en rivière basée sur la propagation du signal sismique

Projektpartner: Centre de Recherche sur l'Environnement ALPin CREALP, TETRAEDRE Sàrl, HES-SO

Kosten: Gesamt: Fr. 139 880.–,

Beitrag BAFU: Fr. 48 085.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 506:** Machbarkeit der Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm nach Peter Verfahrenstechnik  
Projektpartner: Peter Verfahrenstechnik, Montanuniversität Leoben, Pro Rheno AG, IWB

Kosten: Gesamt: Fr. 40 880.–, Beitrag BAFU: Fr. 25 450.–

Resultate: Das angewandte Schmelzverfahren zur Abtrennung der Metalle aus der Klärschlammasche und die anschliessende Behandlung der restlichen Schlacke zur Rückgewinnung des Phosphors zeigten nicht das gewünschte Ergebnis. Die Schwermetalle konnten nur ungenügend abgetrennt werden, Phosphor entwich z.T. in Form von Dampf.

**Projekt UTF Nr. 507:** Nouvel adoucisseur d'eau innovant sans utilisation de sel

Projektpartner: Sonatec (Suisse).CH Sàrl

Kosten: Gesamt: Fr. 110 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 508:** Pilot scale microbial electrolysis cell stack for waste water refining into: recycling fertilizer, chemical base, and phosphate free sewage sludge (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 393)

Projektpartner: HES-SO

Kosten: Gesamt: Fr. 865 135.–,

Beitrag BAFU: Fr. 434 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 509:** µTrack – ein multifunktionales Gerät für die Feldforschung an Vögeln und Kleintieren (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 400)

Projektpartner: Berner Fachhochschule, Schweizerische Vogelwarte

Kosten: Gesamt: Fr. 616 546.–,

Beitrag BAFU: Fr. 303 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 510:** Optimierter emissionsarmer Retrofit-Holzgas-Brenner mit grossem Regelbereich

Projektpartner: FHNW, Liebi LNC AG

Kosten: Gesamt: Fr. 1 040 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 200 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 511:** Entwicklung von neuen mikrowellen-absorbierenden Strukturen für Automobil-Katalysatoren

Projektpartner: Empa, SUPSI, EngiCer SA, Hug Engineering AG

Kosten: Gesamt: Fr. 768 120.–,

Beitrag BAFU: Fr. 321 280.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 513:** Aero-sys Belüftungssystem für Kläranlagen

Projektpartner: Roshard AG, Ingenieurbüro Böhnke, ARA Region Frauenfeld

Kosten: Gesamt: Fr. 201 081.–,

Beitrag BAFU: Fr. 49 219.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 514:** Potenzial der Emissionsminderung bei Abgasdrosselung im urbanen Einsatz (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 485)

Projektpartner: VERT-Verein, Berner Fachhochschule, PNE, ETH Zürich

Kosten: Gesamt: Fr. 60 070.–, Beitrag BAFU: Fr. 30 000.–

Resultate: Durch die geregelte Drosselung des Ansaugluft- oder Abgasstromes mit einer bereits bestehenden Drosselklappe und den entsprechenden Regelstrategien konnte die Abgasnachbehandlung in Dieselmotoren so weit verbessert werden, dass die Werte von Euro-VI erreicht werden. Dieses Verfahren erlaubt es, auch ältere Fahrzeuge wie Linienbusse nach Euro-VI nachzurüsten.

**Projekt UTF Nr. 515:** Réalisation d'un concept de filtre pour la réduction des émissions provenant de la garde d'animaux

Projektpartner: Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, Sorba Absorber GmbH, Globogal AG, Ferme d'élevage avicole Frauenthofer

Kosten: Gesamt: Fr. 130 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 516:** Internetplattform zur Wiederverwendung von Bauteilen im Bauwesen

Projektpartner: SALZA GmbH, DODIZ AG, VisualContext Digital GmbH, Studio Weltformat

Kosten: Gesamt: Fr. 81 466.–, Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Mit SALZA steht eine Internetplattform zur Verfügung, die es Bauherrschaften erlaubt, vor dem Rückbau einer Liegenschaft eine Dokumentation über die vorhandenen Bauteile zu veröffentlichen und mit allfälligen Interessenten die Details (Verkaufspreis, Demontage etc.) für die Wiederverwendung zu regeln. Bereits publizieren öffentliche Anbieter wie der Kanton Waadt auf SALZA ihre Gebäude, die rückgebaut oder renoviert werden sollen.

**Projekt UTF Nr. 517:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2016

Projektpartner: energie-cluster.ch

Kosten: Gesamt: Fr. 104 270.–,

Beitrag BAFU: Fr. 30 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an der «Hannover Messe 2016» in Deutschland.

**Projekt UTF Nr. 519:** Erstellen der zweiten Auflage des Swiss Cleantech Report

Projektpartner: CleantechAlps

Kosten: Gesamt: Fr. 138 758.–,

Beitrag BAFU: Fr. 20 000.–

Resultate: Publikation des Swiss Cleantech Reports 2017.

**Projekt UTF Nr. 520:** IDEA Dezentrale Abwasserbehandlung mit DAF

Projektpartner: SUSPI, FHNW, Krofta America Latina SA

Kosten: Gesamt: Fr. 110 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 521:** Leistungsvereinbarung für den Betrieb und die Zweckverfolgung des Vereins Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS) – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 436)

Projektpartner: Verein Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS)

Kosten: Gesamt: Fr. 1 797 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 200 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 522:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2016

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 339 106.–,

Beitrag BAFU: Fr. 40 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in Frankreich, Kanada und den Vereinigten Arabischen Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 523:** Spurenstoffentfernung durch die Kombination von Ozonung und Pulveraktivkohleadsorption mit anschliessender Raumfiltration «AKTIFILT Plus» (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 450)

Projektpartner: Holinger AG, FHNW, Eawag, WABAG Wassertechnik AG, Pro Rheno AG, Amt für Industrielle Betriebe BL

Kosten: Gesamt: Fr. 168 275.–,

Beitrag BAFU: Fr. 49 985.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 524:** Leistungsvereinbarung zur Erbringung von Dienstleistungen und Förderung des Exports von Cleantech-Produkten von 2016–2019

Projektpartner: Switzerland Global Enterprise (S-GE)

Kosten: Gesamt: Fr. 2 400 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 400 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 526:** Mikroseismisches Früherkennungssystem für Fels- und Bergstürze

Projektpartner: Geo Explorers AG, inNET Monitoring AG, Universität Bern

Kosten: Gesamt: Fr. 873 600.–,

Beitrag BAFU: Fr. 357 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 527:** Microalgues pour élimination de l'azote et du phosphore dans les STEP

Projektpartner: HEIG-VD, ZHAW, Granit Technologies SA, RWB Group SA

Kosten: Gesamt: Fr. 316 000.–,

Beitrag BAFU: Fr. 156 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 528:** Système automatique pour la détection de simultanée et l'identification de particules organiques en temps réel: polluants, polluants de type particules fines (PM2.5, PM10) et hydrocarbures aromatiques polycyclique

Projektpartner: Clair SA, PLATINN, MeteoSchweiz, République et canton de Genève

Kosten: Gesamt: Fr. 828 540.–,

Beitrag BAFU: Fr. 360 194.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 529:** Umweltschonendes Räuchern mit ionisiertem Rauch

Projektpartner: ecogold AG, Metzgerei Goldener, ZHAW, Lippuner EMT AG, SAWATEC AG, OekoSolve AG

Kosten: Gesamt: Fr. 383 341.–,

Beitrag BAFU: Fr. 188 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 530:** Aufbau einer regionalen Organisation der Rehkitzrettung aus der Luft (Nachfolgeprojekt von UTF-Nr. 367)

Projektpartner: Berner Fachhochschule, Jagd Schweiz, Pro Tier Schweiz, Zürcher Tierschutz Schweiz, Schweizer Tierschutz, LANAT, Stiftung Naturschutz und Wild Basel

Kosten: Gesamt: Fr. 161 335.–,

Beitrag BAFU: Fr. 49 308.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 531:** Beteiligungen von Schweizer Umwelttechnikfirmen an Gemeinschaftsständen «Swiss Pavillons» für das Jahr 2016

Projektpartner: Swissoviro GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 1 017 691.–,

Beitrag BAFU: Fr. 135 000.–

Resultate: Unterstützung von «Swiss Pavillons» an Messen in China, Brasilien, Deutschland, Grossbritannien, Hongkong, Indien, Iran, Italien, Polen, Russland und den Vereinigten Arabischen Emiraten.

**Projekt UTF Nr. 532:** Optimisation d'un système de bio-filtration sur la STEP Colombier

Projektpartner: Alpha Wassertechnik AG, Triform SA, STEP La Saunerie

Kosten: Gesamt: Fr. 194 150.–,

Beitrag BAFU: Fr. 49 550.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 533:** Biofilter-Teststand für Produktsicherheit und Innovation zur biologischen Badewasseraufbereitung

Projektpartner: ZHAW, Schweizerische Verband für naturnahe Badegewässer und Pflanzenkläranlagen

Kosten: Gesamt: Fr. 145 560.–,

Beitrag BAFU: Fr. 50 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 534:** SHIFT Zurich Summit 2016

Projektpartner: Magnefico GmbH, T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 114 052.–,

Beitrag BAFU: Fr. 20 000.–

Resultate: Organisation und Durchführung einer Konferenz zum Thema «Leichtbau und Leichtmaterialien in Industrie und Architektur» in Zürich, Schweiz.

**Projekt UTF Nr. 535:** Bionik Roadmap Schweiz – Strategie-Workshop 2016

Projektpartner: Effizienzagentur Schweiz AG, Magnefico GmbH, swisscleantech

Kosten: Gesamt: Fr. 79 875.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–

Resultate: Bionik (auch Biomimikry) beschäftigt sich mit dem Übertragen von Phänomenen der Natur auf die Technik. Am Workshop wurden Erkenntnisse aus globalen Roadmap-Arbeiten analysiert und auf die Schweizer Rahmenbedingungen übertragen. Ein besonderes Gewicht kam dabei den Themen Ressourcen-Effizienz sowie Biodiversität zu.

**Projekt UTF Nr. 536:** Mitarbeit der Gii in der Kommission VDI 4800 zur Erstellung der Richtlinie zur Ressourceneffizienz VDI 4800 Blätter 1, 2 und 3

Projektpartner: Gii Groupe des ingénieurs de l'industrie de la SIA, Weinmann-Energie SA, Leuenberger Energie- und Umweltprojekte GmbH

Kosten: Gesamt: Fr. 20 054.–, Beitrag BAFU: Fr. 10 000.–  
Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 537:** Visual KARSYS – Développement d'un outil logiciel pour la caractérisation géologique et hydrogéologiques des aquifères karstiques

Projektpartner: Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie, FHNW, Geological Survey of Ireland, Bureaux de Recherche Géologique et Minière, Kanton Wallis, Kanton Solothurn, Service Information Territoire Neuchâtelois

Kosten: Gesamt: Fr. 1 074 486.–,

Beitrag BAFU: Fr. 485 626.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 539:** Pavés Bio-Eco Amortissants sonores (P-BEAMS)

Projektpartner: INNOMaterials SA, Commune Porrentruy

Kosten: Gesamt: Fr. 90 425.–, Beitrag BAFU: Fr. 40 402.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 540:** Kurztest zur unabhängigen Kontrolle der Dieselmotoren im Feld – Studie über die Prozeduren und Messtechnik (IUCD, «In use Control Diesel»)

Projektpartner: Berner Fachhochschule, Verein VERT, ETH Zürich, PNE

Kosten: Gesamt: Fr. 66 988.–, Beitrag BAFU: Fr. 32 500.–

Resultate: Tests mit Lastsprung am Motorprüfstand oder am Fahrzeug-Rollensprüfstand ergaben zuverlässige Angaben über die Wirksamkeit der katalytischen Abgasnachbehandlung. Einige Ausnahmen wie SCR-Systeme (Selective Catalytic Reduction) müssen aber genauer überprüft werden. Die Wirksamkeit der Partikelfilter kann mittels Partikelanzahlmessung gemäss LRV relativ einfach gemessen werden.

---

**Projekt UTF Nr. 541:** Swiss Pavillon Eco Waste 2017 mit T-Link Management AG

Projektpartner: T-LINK MANAGEMENT AG

Kosten: Gesamt: Fr. 239 500.–,

Beitrag BAFU: Fr. 15 000.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).

**Projekt UTF Nr. 542:** Internetplattform YODEL – Lancierung: Modul A

Projektpartner: Fondation des Fondateurs

Kosten: Gesamt: Fr. 438 250.–,

Beitrag BAFU: Fr. 21 875.–

Resultate: Projektarbeiten im Gang (Stand November 2017).