

Bericht des Bundesrates über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2007–2011

vom 16. Oktober 2013

Sehr geehrte Frau Nationalratspräsidentin
Sehr geehrter Herr Ständeratspräsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir unterbreiten Ihnen den Bericht über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung gemäss Umweltschutzgesetz Artikel 49 Absatz 3 und bitten Sie, davon Kenntnis zu nehmen.

Wir versichern Sie, sehr geehrte Frau Nationalratspräsidentin, sehr geehrter Herr Ständeratspräsident, sehr geehrte Damen und Herren, unserer vorzüglichen Hochachtung.

16. Oktober 2013

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates

Der Bundespräsident: Ueli Maurer

Die Bundeskanzlerin: Corina Casanova

Übersicht

Artikel 49 Absatz 3 des Umweltschutzgesetzes (USG) sieht vor, dass der Bund die Entwicklung von Anlagen und Verfahren unterstützen kann, mit denen die Umweltbelastung im öffentlichen Interesse vermindert wird. Alle fünf Jahre soll der Bundesrat über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung Bericht erstatten. Der vorliegende Bericht informiert über die Aktivitäten der Jahre 2007–2011.

In der ersten Ziffer des Berichts wird die Ausgangslage beschrieben. Die zweite Ziffer erläutert die strategischen Ziele und die Organisation der Umwelttechnologieförderung. Die geleistete Förderung sowie die Zusammenarbeit und Koordination der Umwelttechnologieförderung innerhalb des Bundes werden in der dritten Ziffer vorgestellt.

Mit Förderbeiträgen von insgesamt 16 073 421 Franken wurden zwischen 2007 und 2011 Pilot- und Demonstrationsprojekte in den Bereichen Gewässerschutz, Luftreinhaltung, Abfall und Recycling, Lärmbekämpfung, Klima, Boden und Altlasten durchgeführt sowie flankierende Massnahmen zur Stärkung der Schweizer Umweltbranche und zur Steigerung der Ressourceneffizienz unterstützt. Als neuer Schwerpunkt ist in der Periode 2007–2011 der Bereich Biodiversität dazugekommen. Damit leistet die Umwelttechnologieförderung einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Umweltqualität in sämtlichen Umweltbereichen, die für die Schweiz relevant sind.

Die vierte Ziffer gibt Auskunft über die ökologische und ökonomische Wirkung der Umwelttechnologieförderung. Für jeden Schwerpunktbereich wird der ökologische Nutzen anhand eines Projektbeispiels dargelegt. Der ökonomische Nutzen entsteht vor allem durch Kosteneinsparungen, die durch die Anwendung der Innovationen resultieren, insbesondere durch die Reduktion von Infrastruktur-, Betriebs- oder Gesundheitskosten. Zudem entstehen aus einzelnen Projekten direkte Rückzahlungen und umsatzbezogene Mehrwertsteuererträge für den Bund, welche in dieser Ziffer ausgewiesen werden.

Die letzte Ziffer zeigt die Herausforderungen für die Zukunft der Umwelttechnologieförderung des Bundes auf. Im Mittelpunkt stehen die Steigerung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft und die Weiterführung der Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten zur Reduktion der Umweltbelastung der Schweiz.

Im Anhang sind sämtliche Projekte aus der Kategorie «Pilot- und Demonstrationsprojekte» aufgeführt, mit Angaben zu den Projektpartnern, Projektkosten, ausbezahlten Bundesbeiträgen und Resultaten.

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	8586
1 Ausgangslage	8589
1.1 Gesetzlicher Auftrag und Berichterstattung	8589
1.2 Politische Rahmenbedingungen	8589
2 Grundsätze der Umwelttechnologieförderung	8591
2.1 Begriffe	8591
2.1.1 Umwelttechnologie	8591
2.1.2 Ressourceneffizienz	8591
2.1.3 Cleantech	8591
2.2 Ziele der Umwelttechnologieförderung	8591
2.3 Organisation der Umwelttechnologieförderung	8592
2.3.1 Träger	8592
2.3.2 Instrumente	8592
2.3.3 Entscheidungsprozess und -kriterien	8592
3 Geförderte Projekte in den Jahren 2007–2011	8593
3.1 Überblick der geförderten Projekte	8593
3.2 Anteil Förderbeiträge an Projektgesamtkosten und Projektpartner	8594
3.3 Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen	8595
3.4 Flankierende Massnahmen	8596
3.4.1 Konsortium für Wissens- und Technologietransfer	8597
3.4.2 Internationale Umweltmessen	8597
3.4.3 Plattform Profit und regionales KMU-Programm	8599
3.4.4 Quickscan Potenzialanalysen	8599
3.5 Mitarbeit in internationalen Netzwerken	8599
3.6 Zusammenarbeit und Koordination beim Bund	8600
4 Wirkung der Umwelttechnologieförderung	8602
4.1 Ökologischer Nutzen	8602
4.2 Ökonomischer Nutzen	8608
4.2.1 Ökonomischer Nutzen durch Kosteneinsparungen	8609
4.2.2 Einnahmen durch direkte Rückzahlungen	8612
4.2.3 Einnahmen durch Mehrwertsteuer	8613
4.3 Fazit	8613
5 Herausforderungen für die Zukunft	8615
5.1 Verbesserung der Ressourceneffizienz	8615
5.2 Stärkung der Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten	8616
5.3 Internationale Zusammenarbeit	8617

Anhänge:

1	Publikation der Projektinformationen	8618
2	Übersicht der geförderten Projekte von 2007–2011	8619
3	Details zu den geförderten Pilot- und Demonstrationsprojekten der Berichtsperiode 2007–2011	8620

Bericht

1 Ausgangslage

1.1 Gesetzlicher Auftrag und Berichterstattung

Das Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983¹ 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 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.»

Damit hat der Bund die Kompetenz erhalten, die Entwicklung innovativer Umwelttechnologien mit Bundesbeiträgen zu unterstützen. Über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung soll der Bundesrat gemäss dem letzten Satz von Artikel 49 Absatz 3 alle fünf Jahre Bericht erstatten. Die Berichte für die Jahre 1997–2001 und 2002–2006 wurden am 9. Dezember 2002² und am 3. Februar 2010³ gutgeheissen. Der vorliegende Bericht informiert über die Aktivitäten der Jahre 2007–2011.

1.2 Politische Rahmenbedingungen

Globale und nationale ökologische Probleme stellen die Politik vor grosse Herausforderungen. Vielerorts übersteigt die Nutzung der natürlichen Ressourcen deren Regenerationsfähigkeit. Die Konsequenzen der Übernutzung der natürlichen Ressourcen zeigen sich unter anderem in der Verknappung des Bodens, dem Verlust an Biodiversität und dem Klimawandel. Auf nationaler und internationaler Ebene ist die Erkenntnis gereift, dass die natürlichen Ressourcen effizienter und schonender eingesetzt werden müssen, um die Lebensgrundlagen der heutigen und kommenden Generationen nicht zu gefährden und die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft langfristig zu gewährleisten. Bei der Diskussion um Lösungsansätze rangiert die Bedeutung und Notwendigkeit von Innovationen meistens unter den vordersten Prioritäten, die verfolgt werden sollen. Es ist unbestritten, dass umweltfreundliche und ressourcenschonende Innovationen, sei es im Bereich der Technologien, Verfahren und Produkte oder auch im Bereich der Dienstleistungen, in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der ökologischen Probleme leisten und die längerfristige wirtschaftliche Entwicklung der Schweiz unterstützen werden.

¹ SR **814.01**

² Bericht des Bundesrates vom 9. Dezember 2002 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung gemäss Artikel 49 Absatz 3 des Umweltschutzgesetzes; 02.094; BBl **2003** 704.

³ Bericht des Bundesrates vom 3. Februar 2010 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2002–2006; 10.021; BBl **2010** 1325.

Während der Berichtsperiode 2007–2011 hat der Bundesrat verschiedene innenpolitische Entscheide getroffen, welche die Bedeutung der Umwelttechnologieförderung des Bundes hervorheben:

- 1) Der Bundesrat hat am 13. Oktober 2010 in sechs Handlungsfeldern Aufträge zu einer grünen Wirtschaft an die Verwaltung erteilt. Die Aufträge haben zum Ziel, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Wirtschaftsweise zu schaffen, welche die Knappheit begrenzter Ressourcen berücksichtigt. Im Rahmen des ersten Handlungsfeldes wurden das Eidgenössische Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF) und das Eidgenössische Departement für Umwelt, Energie, Verkehr und Kommunikation (UVEK) beauftragt, die Arbeiten am Masterplan Cleantech weiterzuführen. Zwei Jahre später hat der Bundesrat am 8. März 2013 den Aktionsplan zur Grünen Wirtschaft verabschiedet und darin 27 Massnahmen definiert, darunter die Schaffung eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz und die Erstellung eines nationalen Netzwerkes zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen. Die Aktivitäten zur Verbesserung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft, die bereits bisher durch die Umwelttechnologieförderung des Bundesamts für Umwelt (BAFU) unterstützt wurden (siehe Ziff. 3.4), werden somit ausgebaut.
- 2) Der Bundesrat hat im September 2011 den Masterplan Cleantech verabschiedet und damit die Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien definiert. Eine der 17 Massnahmen verlangt die Prüfung neuer Public-Private-Partnership (PPP)-Finanzierungsmodelle, um den künftigen Bedarf an Pilot- und Demonstrationsanlagen im Umwelttechnikbereich besser unterstützen zu können. Die Prüfung dieses Bedarfs hat ergeben, dass einerseits ein grosses Potenzial an Pilot- und Demonstrationsanlagen mit Ausstrahlungskraft für den nationalen und den internationalen Markt besteht. Andererseits könnten neue PPP-Finanzierungsmodelle genutzt werden, um sowohl die Umweltleistungen unserer Wirtschaft und Gesellschaft, als auch den kommerziellen Erfolg neuer Umwelttechnologien zu unterstützen.

Der Bundesrat hat am 25. Mai 2011 mit der Energiestrategie 2050⁴ beschlossen, die Forschung sowie die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen und von «Leuchtturmprojekten» im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien zu stärken. Somit weist die Energiestrategie 2050 der Technologieförderung und Innovationsverbreitung eine wichtige Rolle zu, die auch für den Umweltbereich gültig ist, da es sich, wie bei der Energieversorgung, um Aufgabenbereiche handelt, bei welchen nebst der Wirtschaft auch der Staat in der Verantwortung steht.

Die Beschlüsse der letzten Jahre unterstreichen damit die Bedeutung der Entwicklung von innovativen Technologien, Verfahren, Produkten und Dienstleistungen zur Verminderung der Umweltbelastung und Steigerung der Ressourceneffizienz.

4 www.uvek.admin.ch > Themen > Energie > Energiestrategie 2050

2 Grundsätze der Umwelttechnologieförderung

2.1 Begriffe

2.1.1 Umwelttechnologie

Der Begriff Umwelttechnologie umfasst alle Technologien, Anlagen, Verfahren und Produkte (Güter und Dienstleistungen), welche die Umweltbelastung reduzieren und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen ermöglichen. Im vorliegenden Bericht umfasst der Begriff Umwelttechnologie nicht die sauberen Energietechnologien, auch wenn diese einen erheblichen Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen leisten.

2.1.2 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 Emissionen⁵.

2.1.3 Cleantech

Unter Cleantech⁶ werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zu einem effizienten Umgang mit den natürlichen Ressourcen und Systemen beitragen. Cleantech beinhaltet somit sämtliche Umwelttechnologien sowie die Bereiche der sauberen Energietechnologien, die durch das Bundesamt für Energie (BFE) gefördert werden und nicht Gegenstand dieses Berichtes sind.

2.2 Ziele der Umwelttechnologieförderung

Die Umwelttechnologieförderung war in der Periode 2007–2011 auf folgende drei strategische Ziele ausgerichtet:

- A Entlastung der Umwelt mittels ressourceneffizienter Produkte, Technologien und Prozesse (Pilot- und Demonstrationsprojekte)
- B Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Umweltbranche
- C Verbesserung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft

In Zukunft werden die Ziele B und C mit folgendem Wortlaut unter einem Ziel zusammengefasst: «Stärkung der Ressourceneffizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft».

⁵ Die energetischen Aspekte der Ressourceneffizienz werden im Rahmen der Energiestrategie 2050 behandelt.

⁶ www.cleantech.admin.ch > Masterplan Cleantech > Über Cleantech

2.3 Organisation der Umwelttechnologieförderung

2.3.1 Träger

Die Umwelttechnologieförderung wird vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), Sektion Innovation, umgesetzt. Das BAFU arbeitet dabei eng mit den Privatfirmen der Umweltbranche und den Institutionen der angewandten Forschung zusammen. Bei vielen Projekten besteht eine gemeinsame Trägerschaft aus verschiedenen Unternehmen der Privatwirtschaft, Forschungsinstitutionen und weiteren Beteiligten wie andere Bundesämter, Kantone, Gemeinden, Verbände oder Non-Profit-Organisationen. Die Koordination unter den Bundesämtern spielt dabei eine wichtige Rolle (siehe Ziff. 3.6).

2.3.2 Instrumente

Die Umsetzung von Ziel A wird über die Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekte (siehe Ziff. 3.3) erreicht, die grundsätzlich als Bottom-Up-Verfahren ausgestaltet ist. Die 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. Geförderte Projekte erbringen Resultate in Form von seriennahen Prototypen, Testprodukten oder technisch ausgereiften Pilot- und Demonstrationsanlagen. Zur Vorabklärung werden auch Machbarkeitsstudien finanziert. Detaillierte Informationen zu allen geförderten Projekten sind in Ziffer 3.3, im Anhang und im Informationssystem des Bundes ARAMIS (www.aramis.admin.ch) enthalten.

Die Aktivitäten zur Umsetzung der Ziele B und C werden unter dem Begriff «flankierende Massnahmen» zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für ökologische Innovationen und deren Vermarktung zusammengefasst. Weitere Erläuterungen zu den geförderten Projekten sind in Ziffer 3.4 enthalten.

2.3.3 Entscheidungsprozess und -kriterien

Projektanträge im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen (strategisches Ziel A) durchlaufen den folgenden Entscheidungsprozess: Nach einer Vorprüfung (siehe unten), evaluiert eine Fachgruppe, die sich aus Expertinnen und Experten des BAFU und der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) zusammensetzt, die Projektgesuche und beantragt deren finanzielle Unterstützung. Für Projekte, bei denen andere Bundesämter betroffen sind, werden diese in die Projektevaluation und -abwicklung einbezogen.

Folgende drei Hauptkriterien werden bei der Entscheidung zur Förderung beachtet:

- Ökologie: Bringt die vorgeschlagene Technologieentwicklung einen Fortschritt für den Umweltschutz und die nachhaltige Nutzung der Ressourcen im öffentlichen Interesse?
- Ökonomie: Hat die vorgeschlagene Technologieentwicklung eine Chance auf Markterfolg?

- Innovation: Hat die vorgeschlagene Technologieentwicklung einen echten Innovationscharakter?

In der Phase der Vorprüfung wird den Gesuchstellenden angeboten, vor der definitiven Einreichung eines Gesuches eine kurze Projektskizze vorzulegen, damit abgeklärt werden kann, 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, aber sie reduzieren den Aufwand bei Gesuchstellenden. Die Vorprüfungen haben über die Jahre hinweg zu einer Steigerung der Qualität der Projektgesuche geführt, was sich in der hohen Bewilligungsrate widerspiegelt. In den Jahren 2007–2011 wurden 65 Prozent der Gesuche im ersten Durchgang und weitere 7 Prozent nach Überarbeitung und Erfüllung von Auflagen in einer zweiten Bewertungsrunde genehmigt. 28 Prozent der Gesuche wurden abgelehnt.

Bei der eigentlichen Prüfung bekommen die Gesuchstellenden die Möglichkeit, ihren Projektvorschlag der Fachgruppe, die für das BAFU den Entscheid vorbereitet, persönlich vorzustellen und den Expertinnen und Experten Rede und Antwort zu stehen. Im Falle einer Ablehnung werden die Gründe den Gesuchstellenden schriftlich mitgeteilt. Dieses Vorgehen trägt dazu bei, die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsfindung für die Gesuchstellenden zu garantieren. Die Vorgehensweise hat sich als geeignetes Verfahren herausgestellt. In den 15 Jahren, in denen die Umwelttechnologieförderung auf diese Weise vollzogen wird, wurde noch nie ein Rekurs eingereicht.

Projektanträge im Bereich der flankierenden Massnahmen werden nach ihrer Zielkonformität mit den beiden strategischen Zielen «Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Umweltbranche» und «Verbesserung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft» innerhalb des BAFU beurteilt.

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

3 Geförderte Projekte in den Jahren 2007–2011

3.1 Überblick der geförderten Projekte

In der Periode 2007–2011 hat die Umwelttechnologieförderung (UTF) insgesamt 193 Projekte mit einer Gesamtsumme von 16 073 421 Franken unterstützt (siehe Tabelle 1). Damit haben sich die jährlichen Förderbeiträge gegenüber den Förderbeiträgen in den Jahren 1997–2006 leicht erhöht. Im Zeitraum 2007–2011 wurden 13 595 522 Franken für Pilot- und Demonstrationsprojekte und 2 477 899 Franken, d. h. 15 Prozent der UTF-Fördergelder für flankierende Massnahmen aufgewendet.

Finanzieller Überblick über die Umwelttechnologieförderung 1997–2011

	1997–2001	2002–2006	2007–2011
Pilot- und Demonstrationsprojekte (in Fr.)	9 264 745	12 162 569	13 595 522
Flankierende Massnahmen (in Fr.)	1 611 435	3 332 623	2 477 899
Total (in Fr.)	10 876 180	15 495 192	16 073 421

3.2 Anteil Förderbeiträge an Projektgesamtkosten und Projektpartner

Der jährliche Anteil der Förderung des BAFU im Verhältnis zu den Gesamtkosten der Projekte liegt für die Berichtsperiode 2007–2011 mit durchschnittlich weniger als 30 Prozent (siehe Abbildung 1) deutlich unter dem im Artikel 49 Absatz 3 USG vorgesehenen Beitrag, der in der Regel 50 Prozent nicht überschreiten sollte. Bei der Bewilligung der Projekte wurde ein hoher Wert auf das Engagement und die Eigenleistung der externen Projektpartner gelegt. Der durchschnittliche Anteil der Förderbeiträge an den Gesamtprojektkosten ist bei Pilot- und Demonstrationsprojekten höher als für Projekte von flankierenden Massnahmen. Im Mittel wurden im Berichtszeitraum 2007–2011 Pilot- und Demonstrationsprojekte mit rund 138 500 Franken und Projekte für flankierende Massnahmen mit rund 25 900 Franken unterstützt.

Abbildung 1

Bundesbeiträge in Prozent der Projektgesamtkosten für Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie flankierende Massnahmen

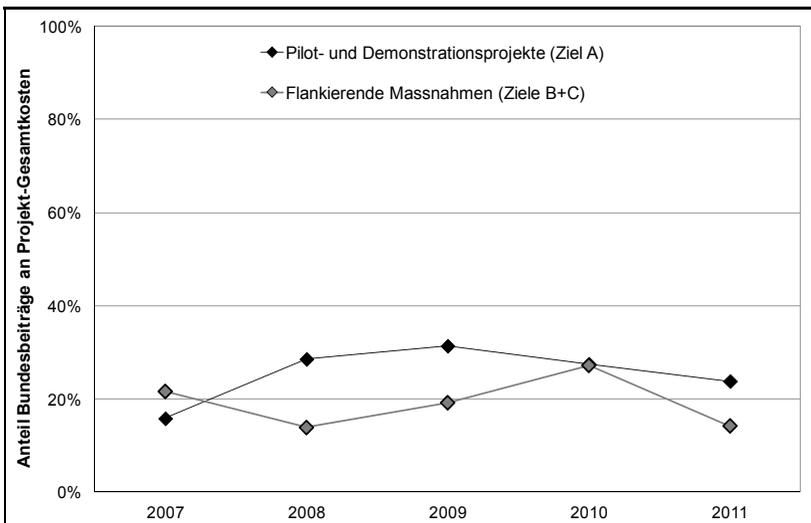


Tabelle 2 zeigt die Empfänger der Förderbeiträge für die Jahre 2007–2011. Mit dem grössten Anteil der Förderbeiträge wurden Fachhochschulen sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) unterstützt. Für Pilot- und Demonstrationsprojekte wurden Fachhochschulen mit insgesamt mit 4 990 788 Franken und KMU mit 3 253 209 Franken unterstützt. Bei den flankierenden Massnahmen haben KMU mit 1 450 162 Franken den höchsten Anteil der Fördergelder erhalten. Ein beachtlicher Teil der Fördergelder an die Wissenschaft kommt indirekt wieder der Privatwirtschaft zugute.

Tabelle 2

Projektpartner und Empfänger der Förderbeiträge für Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie flankierende Massnahmen für die Jahre 2007–2011

	Privatwirtschaft		Wissenschaft			Andere	
	KMU	Gross-firmen	Universitäten ETH	Fachhoch-schulen	Forschungs-anstalten ⁷	Öffentliche Institu-tionen ⁸	u.a. Vereine, Stiftungen
P+D (in Fr.)	3 253 209	576 000	1 009 525	4 990 788	1 459 545	1 269 455	1 037 000
FM (in Fr.)	1 450 162	5 898	41 000	158 567	31 175	61 900	729 197
Total (in Fr.)	4 703 371	581 898	1 050 525	5 149 355	1 490 720	1 331 355	1 766 197

3.3 Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen

Pilot- und Demonstrationsprojekte dienen der Erprobung ressourceneffizienter Produkte, Anlagen, Technologien und Prozesse, welche zur Entlastung der Umwelt beitragen (siehe auch Ziff. 2.2). Von 2007–2011 wurden sie mit einem Gesamtbeitrag von 13 595 522 Franken gefördert. Unter den 98 unterstützten Projekten, die im Anhang alle kurz präsentiert werden, waren wie in der letzten Berichtsperiode, die Bereiche Gewässerschutz, Luftreinhaltung, Abfall/Recycling sowie Lärmbekämpfung am stärksten vertreten (siehe Abbildung 2). Projekte, welche mehrere Umweltbereiche gleichzeitig betreffen, werden in der Kategorie «multidisziplinär» zusammengefasst. Neu wurden in der Berichtsperiode 2007–2011 Projekte für technologische Innovationen im Bereich Biodiversität unterstützt.

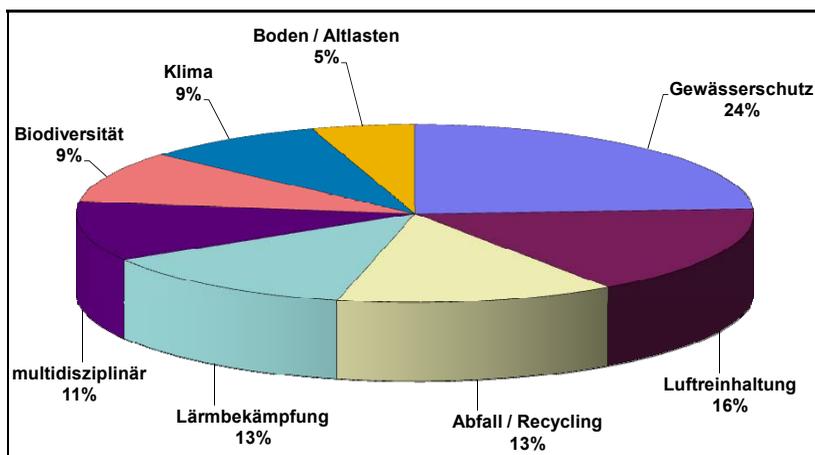
Die Projekte, welche über die Umwelttechnologieförderung unterstützt werden, decken sämtliche Umweltbereiche ab, die für die Schweiz relevant sind, was sich in der Vielfalt der Projekte widerspiegelt. So wurden in der Berichtsperiode 2007–2011 beispielsweise die Entwicklung von Verfahren zum Recycling von Zink aus Elektrofilterasche und zur Elimination von Spurenstoffen in Abwasserreinigungsanlagen, Messtechniken für die Charakterisierung von Feinstaubemissionen sowie lärmärmer Güterwagen unterstützt. Weiter wurden eine Bodenfeuchtigkeitmesssonde für ressourceneffiziente Bewässerungssysteme und der Neubau der SAC-Hütte Monte Rosa nach strengen Nachhaltigkeitskriterien unterstützt. Diese Beispiele werden in Ziffer 4 ausführlich präsentiert.

⁷ Inklusiv Forschungsanstalten des ETH Bereichs
⁸ Inklusiv öffentliche Betriebe wie KVA oder ARA.

Als neuer Schwerpunkt hat sich in der Berichtsperiode 2007–2011 die Förderung innovativer Technologien zugunsten der Erhaltung der Biodiversität etabliert. Die Gefährdung von Arten und Ökosystemen, ihr Wert und die 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 der Strategie Biodiversität Schweiz⁹ ersichtlich, welche der Bundesrat am 25. April 2012 verabschiedet hat. Unter den wichtigen Projekten, welche im Bereich Biodiversität gefördert wurden, befindet sich unter anderem die Entwicklung des weltweit kleinsten Geodatenloggers für kleine Singvögel, der ein Meisterwerk an miniaturisierter Mikroelektronik ist und es ermöglicht, Vogelarten in ihrem Winterquartier zu orten und besser zu schützen. Dieses Beispiel wird ebenfalls in Ziffer 4 präsentiert.

Abbildung 2

Anteil Pilot- und Demonstrationsprojekte 2007–2011 nach Umweltbereich



3.4 Flankierende Massnahmen

Die Aktivitäten zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Umweltbranche und zur Verbesserung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft werden als flankierende Massnahmen bezeichnet (siehe Ziff. 2.2). Sie beinhalten u.a. die Unterstützung eines Konsortiums für Wissens- und Technologietransfer (eco-net.ch), gemeinsame Auftritte von Schweizer Firmen an internationalen Umweltmessen, Aktivitäten zur Information und Sensibilisierung von KMU in Bezug auf die allgemeine Bedeutung der Ressourceneffizienz (Plattform Profit) und die Durchführung von Potenzialanalysen zur Förderung der Ressourceneffizienz in Unternehmen. Im Zeitraum 2007–2011 wurden insgesamt 2 477 899 Franken, d.h. 15 Prozent der UTF-Fördergelder für flankierende Massnahmen aufgewendet.

⁹ www.bafu.admin.ch > Themen > Biodiversität > Strategie und Aktionsplan

3.4.1 Konsortium für Wissens- und Technologietransfer

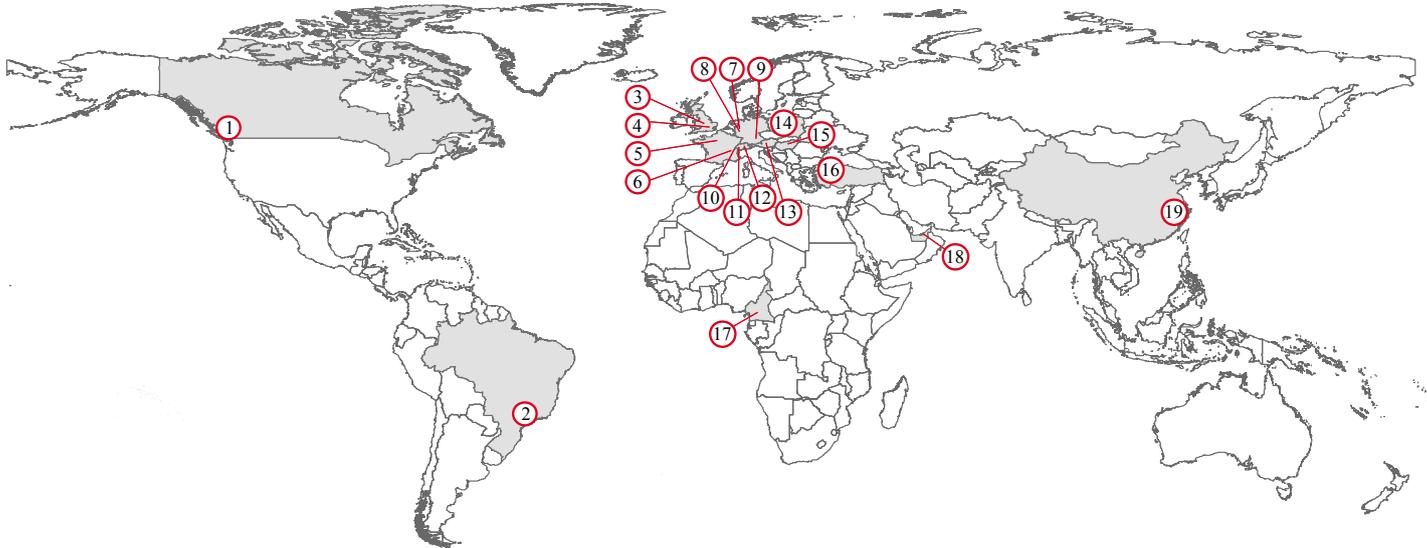
Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Umweltbranche wurde gemeinsam mit der KTI das Konsortium für Wissens- und Technologietransfer [eco-net.ch](http://www.eco-net.ch) (www.eco-net.ch) unterstützt. Das Konsortium vernetzt Kompetenzen aus Industrie und Wissenschaft, um die Innovation in den Bereichen Umweltechnik und Ressourceneffizienz voranzutreiben. Durch thematisch fokussierte Veranstaltungen und gezielte Beratung von Unternehmen und Wissenschaftspartnern konnten zahlreiche Projektpartnerschaften aufgegleist werden, die zu erfolgreichen Projekten bei der KTI oder bei der Umwelttechnologieförderung des BAFU geführt haben.

3.4.2 Internationale Umweltmessen

Gemeinsame Auftritte von Schweizer Firmen an wichtigen internationalen Umweltmessen im Rahmen von sogenannten «Swiss Pavillons» wurden durch die UTF des BAFU unterstützt (siehe Abbildung 3). Seit der Unterstützung der Auftritte hat die Anzahl der Ausstellenden an den Umweltmessen jährlich zugenommen, was sich auch in der zunehmenden Standfläche widerspiegelt. Die Zufriedenheit der Ausstellenden, welche nach jeder Messe erfasst wird, wird als hoch eingestuft. Die Umweltmessen ermöglichen den Unternehmen der Umweltbranche, neue Märkte zu erschliessen, indem sie die zeit- und kostenintensive Standplanung und die allgemeinen Vorbereitungsarbeiten auslagern können. Zudem ist die Visibilität an einem grossen Schweizer Pavillon besser als auf kleineren Einzelständen. In einer für die Erstellung dieses Berichtes durchgeführten Umfrage nannten die Firmen Hydro-swiss, Ecolistec und I.C.E. AG, dass sie ohne einen Schweizer Pavillon nicht an grossen internationalen Messen teilnehmen würden. Auch grössere Firmen (z.B. Hitachi Zosen Inova und Hofstetter Umweltechnik AG) schliessen sich vermehrt den Schweizer Pavillons an, um die entstehenden Synergien zwischen den ausstellenden Unternehmen zu nutzen und bis zu 30 Prozent der Messeaufwendungen sparen zu können. Die Organisatoren der Schweizer Pavillons bieten zudem kleineren Unternehmen an, eine erste Sondierung durchzuführen, ob sich eine Vertretung der Unternehmen an der jeweiligen Messe lohnen würde. Zusätzlich werden im Verbund eines «Swiss Pavillons» Veranstaltungen (Seminare, Tagungen, offizielle Empfänge usw.) organisiert, welche die Schweizer Umweltbranche als Ganzes repräsentieren.

Unterstützte Auftritte von Schweizer Firmen an internationalen Umweltmessen

Abbildung 3



1) Globe 2008, 2009, Vancouver, Kanada

2) FIMAI 2011, Sao Paulo, Brasilien

3) Recycling and Waste Management 2011, Birmingham, GB

4) Futuresource 2009, London, Grossbritannien

5) Pollutec 2007, 2009, Paris, Frankreich

6) Pollutec 2008, 2010, Lyon, Frankreich

7) ECOTEC 2007, Essen, Deutschland

8) URBANTEC 2011, Köln, Deutschland

9) IFAT 2008, 2010, München, Deutschland

10) Cleantech Summit 2009, 2011, Genf, Schweiz

11) GREENTECH 2009, 2011, Fribourg, Schweiz

12) Umwelt 2008, 2011, Zürich, Schweiz

13) Energiesparmesse Wels, 2010, 2011, Wels, Österreich

14) POLEKO 2007–2011, Poznan, Polen

15) Ökotech 2007–2009, Budapest, Ungarn

16) RENEX 2009, 2010, Istanbul, Türkei

17) PROMOTE 2008, 2011, Yaoundé, Kamerun

18) ENVIRONMENT 2007, 2009–2011, Abu Dhabi

19) IFAT 2010, 2011, Shanghai, China

3.4.3 Plattform Proffit und regionales KMU-Programm

Zur Förderung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft wurde das Expertennetzwerk und die Informationsplattform Proffit unter der Internet-Adresse www.proffit.ch lanciert und weiter ausgebaut. Die Plattform richtet sich direkt an kleine und mittlere Unternehmen (KMU), zeigt Erfolgsbeispiele und gibt Empfehlungen, wie Unternehmen sich nachhaltig im Umgang mit ihren Ressourcen verbessern können. Ein regionales KMU-Programm verbindet zudem die Unternehmen in regionalen und lokalen Netzwerken und fördert deren aktiven Erfahrungsaustausch. Seit 2009 haben mehr als 1500 Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen an den Anlässen teilgenommen. Mit dem Selbstevaluationstool «Effiheck» von Proffit können Unternehmen themen- und branchenspezifisch ihr Potenzial im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens einschätzen. Da eine enge Koordination und simultane Betrachtung von Umwelt- und Energiefragen sehr wichtig ist, wird die Plattform Proffit und das regionale KMU-Programm gemeinsam durch die Bundesämter BFE, BAFU und Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) sowie durch «EnergieSchweiz für Gemeinden» und der Klimastiftung Schweiz unterstützt.

3.4.4 Quickscan Potenzialanalysen

Während Proffit vor allem auf die Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Unternehmen bezüglich Nachhaltigkeit ausgerichtet ist, können mit den sogenannten «Quickskans» von eco-net.ch Potenzialanalysen durchgeführt werden. Die Kurzanalysen identifizieren rasch Potenziale für die Kostenoptimierung in KMU im Hinblick auf Energie- und Materialverbrauch. Die Unternehmen erhalten eine auf ihren Betrieb zugeschnittene Beratung und Empfehlungen mit unmittelbar umsetzbaren Massnahmen sowie einer Liste von Prozessen mit Effizienzpotenzialen, die vertieft untersucht werden sollen. Das BAFU und einzelne Kantone, Gemeinden und Verbände übernehmen bis zu 70 Prozent der Kosten des Quickskans, der pauschal 4000 Franken kostet. Diese einmaligen Kosten für die Untersuchung betragen durchschnittlich weniger als 10 Prozent der jährlichen Einsparungen, die durch die Umsetzung der Empfehlungen aus den Quickskans resultieren. Seit 2008 wurden etwa 70 Quickskans in Unternehmen der verschiedensten Branchen durchgeführt. Über die Implementierung der unmittelbar umsetzbaren Massnahmen hinaus haben rund 50 Prozent der Unternehmen vertiefte Abklärungen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in der Folge der Quickskans realisiert. Der Quickscan eröffnet somit den Unternehmen einen unkomplizierten Einstieg in die praktische Umsetzung von Massnahmen für die Verbesserung ihrer Ressourceneffizienz.

3.5 Mitarbeit in internationalen Netzwerken

Im Rahmen des aktuell laufenden siebten EU-Forschungsrahmenprogramm 2007–2013 ist das ERA-NET ECO-INNOVERA entstanden, getragen durch 15 Länder und Regionen der EU sowie durch die Schweiz, Israel und die Türkei. Dieses europäische Netzwerk hat zum Ziel, die internationalen Förderaktivitäten im Bereich Öko-Innovation zu koordinieren und prioritäre Themenbereiche durch gemeinsame Ausschreibungen zu fördern.

Als Vertreter der Schweiz hat das BAFU mit der Umwelttechnologieförderung massgeblich die gemeinsame Ausschreibung im Jahr 2011 mitgetragen. In drei von den insgesamt sechs genehmigten Projekten sind Schweizer KMU und Hochschulen als Partner beteiligt (siehe Tabelle 3). Dies widerspiegelt die hohe Qualität der Projektgesuche mit Schweizer Beteiligung. Mit den Projekten werden in den Jahren 2012–2014 neue ressourceneffiziente industrielle Prozesse und Recycling-Technologien entwickelt.

Tabelle 3

Überblick der ECO-INNOVERA Projekte mit Schweizer Beteiligung

Projekt	Schweizer Partner/in	Beteiligte Länder
SuWAS Sustainable Waste Management Strategy for Green Printing Industry Business	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne EPFL	Deutschland, Schweiz, Spanien
IPTOSS Innovations for optimal use of organic sidestreams and waste	Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Bionactis SA	Finland, Schweiz
VALUTRACT Valorization of New High Added Value Compounds from European vine and wine production solid wastes	Ecole d'ingénieurs de Changins	Deutschland, Frankreich, Schweiz

Das BAFU erstellte ausserdem eine Übersicht über europäische und weltweite Industrieparks, die sich der Öko-Innovation widmen, und ermittelte deren Erfolgsfaktoren¹⁰. Diese Informationen geben nützliche Hinweise, wie lokale Initiativen in der Schweiz in Richtung Umweltschutz und Ressourcenschonung optimiert werden können. Zudem liefern sie wichtige Grundlagen für die Gestaltung eines zukünftigen nationalen Innovationsparks, der gemäss Artikel 32 Absatz 1 des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes vom 14. Dezember 2012¹¹ (FIFG) der Ressourceneffizienz und nachhaltigen Entwicklung dienen soll. Die Resultate dieser Studie werden im Herbst 2013 in der Schriftenreihe «Umwelt-Wissen» des BAFU publiziert.

3.6 Zusammenarbeit und Koordination beim Bund

Viele der dringenden Fragen im Umweltbereich weisen Schnittstellen zu den Kompetenzbereichen anderer Bundesstellen auf, z. B. zu den Bereichen Energie, Verkehr, Landwirtschaft, Gesundheit oder Entwicklungszusammenarbeit. Zudem müssen bei der Risikobeurteilung von neuen Technologien Fachbereiche wie das Gesundheitswesen frühzeitig einbezogen werden. Eine Zusammenarbeit und Koordination zwischen den Bundesstellen ist deshalb unerlässlich. Je nach Komplexität eines Projekts erfolgt die Koordination durch bilaterale Absprachen, gegenseitige Einsitznahme in Begleit- und Entscheidungsgremien bis hin zur gemeinsamen

¹⁰ International survey on eco-innovation parks. Learning from experiences on the spatial dimension of eco-innovation. Publikation geplant für Herbst 2013.

¹¹ BBl 2012 9657

Finanzierung. Das BAFU hat in der Berichtsperiode 2007–2011 mit folgenden Bundesstellen zusammengearbeitet:¹²

- Bundesamt für Energie BFE
Projekte UTF 237, 241, 242, 246, 247, 253, 283, 284, 328, 339, 366, 372, 383
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Projekt UTF 372
- Bundesamt für Strassen ASTRA
Projekt UTF 211
- Bundesamt für Verkehr BAV
Projekt UTF 295
- Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA
Projekt UTF 247
- Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA
Projekt UTF 248
- Kommission für Technologie und Innovation KTI
Projekte UTF 259, 275, 277, 279, 291, 304, 308, 315, 322, 328, 339, 342, 352, 379, 382
- Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Projekte UTF 224, 247

Die Zusammenarbeit zwischen den Bundesstellen ist gut etabliert und wird auch von den Hauptpartnern wie KTI und BFE als bestens funktionierend und konstruktiv bezeichnet. Die Sektion Innovation vertritt das BAFU im Expertengremium der KTI im Bereich Ingenieurwissenschaften, um die Beurteilung und Evaluation der Umweltaspekte der KTI-Projekte sicherzustellen. Die Sektion Innovation vertritt das BAFU ebenfalls in den Gremien für Forschung und Technologieentwicklung des BFE durch direkte Einsitznahme in der Energieforschungskommission (CORE) und der Begleitgruppe des Pilot- und Demonstrationsprogrammes. Ein weiteres Beispiel ist die bewährte Zusammenarbeit mit dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI (ehemals Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT) im Rahmen der Kerngruppe zum Masterplan Cleantech, bei welchem die Umwelttechnologieförderung einen wichtigen Aspekt darstellt.

Die Förderinstrumente der KTI und des BAFU ergänzen sich gegenseitig (siehe Abbildung 4). Mit der Projektförderung für Forschung und Entwicklung (F+E) unterstützt die KTI die Entwicklung von Technologien an Hochschulen und Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit Industriepartnern bis zur Phase der Laborprototypen. Die UTF des BAFU hingegen fördert mehrheitlich die anschliessenden Phasen der Wertschöpfungskette durch Finanzierung von Pilot- und Demonstrationsanlagen und flankierenden Massnahmen zur Erleichterung der Technologieeinführung auf dem Markt. Die Unterschiede zwischen den Förderinstrumenten der KTI und des BAFU sind auf der BAFU-Website¹³ öffentlich zugänglich in einer Tabelle dargestellt. Durch die Zusammenarbeit zwischen den Bundesstellen werden

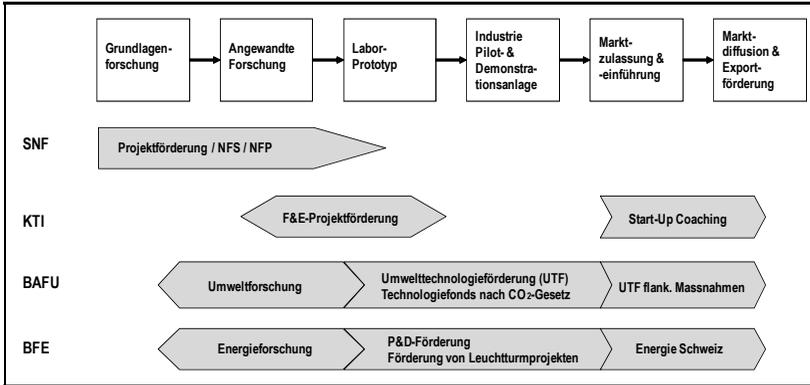
¹² Die Beschreibung der Pilot- und Demonstrationsprojekte befindet sich im Anhang 2. Die flankierenden Massnahmen sind nicht detailliert beschrieben.

¹³ www.bafu.admin.ch > Themen > Innovation

Doppelspurigkeiten vermieden und Synergien sowohl auf fachlicher Ebene als auch zwischen den unterschiedlichen Finanzierungsinstrumenten genutzt.

Abbildung 4

Wichtigste Phasen der Wertschöpfungskette «Forschung – Innovation – Markt» und die Förderinstrumente des BAFU, des BFE, des SNF und der KTI¹⁴



4 Wirkung der Umwelttechnologieförderung

Im Folgenden werden die ökologische und ökonomische Wirkung verschiedener UTF-Projekte beschrieben. Die ökologische und ökonomische Wirkung sind stark gekoppelt. Ein Projekt, das eine ökologische Wirkung aufweist, hat in der Regel auch eine ökonomische Wirkung, entweder durch die Reduktion der externen Umweltkosten oder durch die Eröffnung eines neuen Marktsegmentes für kosteneffiziente Produkte, Technologien und Dienstleistungen.

4.1 Ökologischer Nutzen

Die im Rahmen der UTF-Projekte 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 Schadstoff- und andere Belastungen, z.B. Lärm, zu vermindern. Sie können aber auch Instrumente zur Messung der Wirksamkeit von Massnahmen oder umweltrelevanten Grössen bereitstellen (z.B. «Bodenfeuchtemesser» UTF 255, «Elektronischer Bestimmungsschlüssel für die Flora der Schweiz» UTF 350). Ein weiterer Nutzen besteht im Aufzeigen und Bereitstellen konkreter Handlungsmög-

¹⁴ Abbildung aus Masterplan Cleantech (Wertschöpfungskette) mit Ergänzung BAFU (Förderinstrumente). Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien. Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF und Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bern. 2011.

lichkeiten für verschiedene Akteure und Umweltbereiche (z.B. «Ressourceneffizienz in Textilreinigungen und Wäschereien: Handbuch für die Praxis» UTF 383).

In Tabelle 4 sind die wichtigsten Technologien und Verfahren aufgeführt, die durch die Umwelttechnologieförderung in der Berichtsperiode 2007–2011 entwickelt werden konnten. Danach folgen sechs Projektbeispiele, die exemplarisch für unterschiedliche ökologische Wirkungen stehen.

Tabelle 4

Wichtigste Technologien mit BAFU-Förderung in den Jahren 2007–2011

Umweltbereich	Wichtige Technologien, Verfahren und Produkte	UTF-Nr.
Abfall/Recycling	– Zinkrecycling aus Elektrofilterasche ^a	240
	– Phosphatrückgewinnung aus Klärschlamm	284, 393
	– Reinigung von Gemüsewaschwasser	354
Biodiversität	– Vogel-Geodatenlogger ^a	254, 332, 363, 400
	– Elektronischer Pflanzenbestimmungsschlüssel	350
	– Begrünte Fassaden	397
Boden/Altlasten	– Bodenfeuchtemesser ^a	255
	– Bruch sichere Tensiometer für Baustellen	316
Gewässerschutz	– Spurenstoffelimination in Abwasserreinigungsanlagen ^b	349, 351, 356 358, 362, 399, 402
	– Elimination von Silberpartikeln aus Industrieabwasser	347
	– Regenwasserbehandlung	357
	– Entwicklung eines Untergrund-GPS	227, 335, 365
Klima	– REPIC: Interdepartementale Plattform zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz in der internationalen Zusammenarbeit	385
Lärmbekämpfung	– Lärmarme Güterwagen ^a	333, 380
	– Erschütterungsschutz	361
	– Schienenpflege	219, 352
	– Lärmsanierung von Eisenbahnstahlbrücken mit Schwingungsabsorber ^b	295
Luftreinhaltung	– Partikelfilter für Dieselmotoren ^{a, b}	222, 223, 292, 318 217, 253, 258, 359
	– Reduktion von Feinstaub bei Holzfeuerungen	370
multidisziplinär Abfall/Recycling	– Neue Monte Rosa-Hütte ^a	218
	– Atlas und Simulation von Wellen auf Schweizer Seen	228
	– Pestizidelimination aus Reinigungswasser von landwirtschaftlichen Maschinen mit Biobed	355
	– Entwicklung von Torfersatz auf Basis von Grasfasern	401

^a Diese Projekte sind nachfolgend ausführlich beschrieben;

^b Diese Projekte sind ausführlich in Ziffer 4.2 beschrieben.

Beispiel 1: Entwicklung von hochpräzisen Feinstaubmessgeräten und effizienten Dieselerusspartikelfiltern zur Verbesserung der Luftqualität

Kurzbeschreibung: Dieseleruss ist ein bedeutender Luftschadstoff und die Dieselerusspartikel haben nachweislich negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. In den vergangenen 15 Jahren hat das BAFU über die UTF die Entwicklung neuer Messtechniken für die Charakterisierung von Feinstaubemissionen sowie Projekte zur Einführung der Nach- und Ausrüstung von Dieselmotoren mit effizienten Partikelfiltern unterstützt (UTF 10, 30, 50, 78, 84, 101, 110, 146, 151, 153, 155, 187, 200, 223, 292 und 318). Durch die Entwicklung einer anzahlbasierten Messtechnik wurde es weltweit erstmals möglich, die Partikelemissionen von Dieselmotoren genauer zu charakterisieren, die Leistungsfähigkeit von Partikelfiltern präzise zu bestimmen und entsprechende Normen einzuführen. Diese Technologie, die zusammen mit europäischen Partnern weiterentwickelt wurde, war die Voraussetzung für die anzahlbasierten Dieselerussgrenzwerte der neusten Abgasstufen (PKW: Euro 5b und 6; LKW: Euro VI). Im Juni 2006 hat der Bundesrat einen Aktionsplan gegen Feinstaub¹⁵ verabschiedet, der vor allem darauf abzielt, motorische Feinstaub- und Russ-Emissionen sowie den Russausstoss aus Holzfeuerungen zu verringern. Erkenntnisse aus den oben erwähnten Projekten und dem Arbeitnehmerschutz haben dazu beigetragen, dass die Schutznormen angepasst wurden und heute in der Schweiz Baumaschinen, LKW, Busse, Schiffe, Lokomotiven und Landmaschinen mit effizienten Filtern aus- und nachgerüstet werden.

Ökologische Wirkung: Durch den Rückgang der Dieselerussemissionen hat sich die Luftqualität in der Schweiz merkbar verbessert. Die kumulierte Verminderung der Russmissionen auf Grund der Nachrüstung von Dieselmotoren seit dem Jahr 2000 wird auf über 2000 Tonnen geschätzt. Das führt wiederum zur Einsparung von Gesundheitskosten, die in Ziffer 4.2.1, Beispiel 7, dargestellt werden.

Kosten: Das BAFU hat die Projekte in diesem Bereich mit insgesamt 3,1 Mio. Franken unterstützt (Gesamtkosten: 7,57 Mio. Franken).

Beispiel 2: Zinkrecycling aus Elektrofilterasche

Kurzbeschreibung: Die Rückstände der Rauchgasreinigung von Kehrriechverbrennungsanlagen (KVA), die sogenannten Flugaschen, sind aufgrund ihres hohen organischen und anorganischen Schadstoffgehalts einerseits ein toxischer Reststoff und andererseits eine Quelle für Wertstoffe, insbesondere Metalle. Ein ökologisch und ökonomisch sinnvoller Weg zur Verwertung dieser Reststoffe ist die saure Flugaschenextraktion mit anschliessender selektiver Metallrückgewinnung. Das Verfahren wurde im Rahmen von drei Folgeprojekten bis zur Marktreife entwickelt (UTF 05, 118, 240). Vor allem Zink, das mengenmässig am häufigsten vertreten ist, ermöglicht eine wirtschaftlich rentable Rückgewinnung. In den ersten beiden Projektphasen wurde das Verfahren in der KVA Niederurnen in Bezug auf die grundsätzliche technische Machbarkeit erprobt. In der dritten Phase wurde das FLUREC genannte Verfahren in der KVA Zuchwil weiterentwickelt, um beim Zinkmetall eine Reinheit von 99,995 Prozent zu erreichen und somit ein direkt verkaufbares Produkt herzustellen. Dies gelang erfolgreich, und seit über einem Jahr wird aus den Flugaschen

¹⁵ www.bafu.admin.ch > Themen > Luft > Schwerpunkte > Feinstaub

von zwei KVA täglich rund eine Tonne reines Zink produziert und verkauft. Die Firma BSH hat mit dieser Innovation im Jahr 2012 den Innovationspreis der Stiftung Baloise Bank SoBa gewonnen und mit dem Preisgeld einen Film über den Prozess der Zinkrückgewinnung produziert.¹⁶ Verschiedene KVA evaluieren zurzeit die Möglichkeit einer Nachrüstung ihrer Anlage mit dem FLUREC-Verfahren.

Ökologische Wirkung: Durch die Rückgewinnung des Zinks wird in der Schweiz derzeit rund eine Tonne reines Zink pro Tag produziert, insgesamt sind dies schon mehr als 400 Tonnen. Die Umweltbelastung, die beim Abbau von Erzen entsteht, entfällt. Ein weiterer Vorteil ist, dass die sauer gewaschene Filterasche weniger Schadstoffe enthält und zusammen mit der KVA-Schlacke abgelagert werden kann.

Kosten: Die Gesamtkosten für die drei Projektphasen betragen 4,6 Mio. Franken; sie wurden mit insgesamt 2,2 Mio. Franken aus der UTF unterstützt.

Beispiel 3: Entwicklung einer Sonde für bedarfsgerechte Bewässerung

Kurzbeschreibung: In der Landwirtschaft ist in gewissen Situationen die Bewässerung die Basis für sichere Erträge. Gleichzeitig sind die Wasserverluste in Bewässerungssystemen meistens gross. Sparsame Bewässerungssysteme können deshalb viel bewirken. Der im Projekt UTF 255 entwickelte PlantCare Sensor nutzt einen einfachen thermodynamischen Prozess, um die Steuerung für eine intelligente Bewässerung sicherzustellen. In der Mitte eines keramischen Schwammes, der in Kontakt mit dem Bodenmaterial steht, wird ein Metallelement aufgeheizt. Der Sensor misst die Zeit, die benötigt wird, bis das Metallelement auf seine ursprüngliche Temperatur abgekühlt ist. Wenn der Boden feucht ist, kühlt sich das Metallelement schneller ab als in trockener Umgebung, weil die Wärme über das vorliegende Wasser im Boden schneller abgeführt wird. Eine direkte Korrelation zwischen der Bodenfeuchte und der Abkühlzeit wird berechnet, und dem Bewässerungssystem wird mitgeteilt, ob es Wasser nachliefern soll. Die Sonde ermöglicht die simultane Erfassung der Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Bodentiefen, was eine besonders präzise Steuerung der Bewässerung ermöglicht. Sie wurde im Rahmen eines Projektes der Firma PlantCare AG und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW weiterentwickelt und mit einer elektronischen Bewässerungssteuerung ergänzt. Es ist vorgesehen, das System zu erweitern, um Grössen wie Nährstoffbedarf und Versalzungsgefahr messen und steuern zu können.

Ökologische Wirkung: Bei guter Positionierung der Sensoren kann mit diesem System 40 Prozent des Wasserverbrauchs in einem Bewässerungssystem eingespart werden. Es hat sich aber auch gezeigt, dass der Einfluss der Bewässerungstechnik sehr gross ist. Im Boden verlegte Bewässerungsschläuche führten zu den besten Ergebnissen. Durch die Optimierung der Bewässerung kann auch die Gefahr der Nährstoffauswaschung minimiert werden. Zudem kann der Krankheitsbefall wegen zu feuchten Bedingungen stark verringert werden und somit auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden.

Kosten: Der BAFU-Beitrag über die UTF betrug in diesem Projekt 200 000 Franken (Gesamtkosten: 592 000 Franken).

¹⁶ BSH Umweltservice AG, FLUREC Prozess, Zinkrückgewinnung – Urban Mining, http://youtu.be/T1Gj5_JQcCM

Beispiel 4: Entwicklung eines für den alpenquerenden Verkehr optimierten lärmarmen intermodalen Güterwagens

Kurzbeschreibung: Um die Verlagerung des alpenquerenden Verkehrs von der Strasse auf die Schiene zu unterstützen, braucht es Güterwagen, die dem aktuellen Stand der Technik bezüglich Lärmemissionen, Lademöglichkeiten, Kapazitätsausnutzung, Rollgeschwindigkeit und Bremsauslegung entsprechen. Die Firma Ferriere Cattaneo S.A. hat in zwei UTF-Projekten (UTF 333, 380) zu diesem Zweck einen Güterwagen entwickelt, der durch eine niedrigere Aufstandshöhe die volle Ladekapazität bis zu einer Geschwindigkeit von 120 Stundenkilometern gewährleistet und damit eine optimale Ausnutzung der Ladeprofile im alpenquerenden Verkehr ermöglicht. Mit diesem sogenannten Multitaschenwagen können sowohl grossvolumige Wechselbehälter als auch ganze LKW verladen werden. Durch die Verwendung einer kombinierten Bremsung aus Klotz- und Scheibenbremsung wird die Lärmbelastung reduziert. Mögliche Abnehmer waren von Anfang an beteiligt und haben das Projekt mitfinanziert. Bis im Frühling 2013 hat das Versuchsfahrzeug mit einer befristeten Betriebsbewilligung über 50 000 Kilometer störungsfrei zurückgelegt. Die Bremsen haben die bisherigen Tests für die Zulassung bestanden. Zur Zeit der Berichterstattung befindet sich das Fahrzeug im europäischen Zulassungsverfahren für eine definitive internationale Betriebsbewilligung. In einem ersten Schritt wird das Versuchsfahrzeug damit europaweit verkehren können, in einem zweiten Schritt wird man die Betriebsbewilligung für andere typgleichen Fahrzeugen erlangen können.

Ökologische Wirkung: Der entwickelte Güterwagen ist eine der Voraussetzungen, damit bei einer Verlagerung des Alpen transitverkehrs auf die Schiene keine zusätzliche Lärmbelastung entsteht.

Kosten: Das BAFU unterstützt das gesamte Projekt mit 500 000 Franken (Gesamtkosten: 3 990 000 Franken).

Beispiel 5: Monte Rosa-Hütte

Kurzbeschreibung: Für den Neubau der Monte Rosa-Hütte entwickelte die ETH Zürich zusammen mit dem Schweizerischen Alpenclub SAC ein neuartiges Konzept (UTF 218). Das Gebäude sollte sowohl vom Bau her, als auch im Betrieb nachhaltig sein und bis zu 100 Gäste beherbergen können. Gleichzeitig bot das Gebäude in dieser Lage auch die Möglichkeit, neuste Technologien unter Extrembedingungen zu testen. Die Holzelemente für die komplexe Bauweise wurden digital gefertigt. Durch die präzise Vorproduktion der Holzelemente konnte die Hütte innerhalb von drei Wochen vollständig erstellt werden. Eine Aluminiumhülle schützt den Holzbau vor Verwitterung. Dank Photovoltaik und thermischen Solarkollektoren wird eine Energieautarkie von 80 Prozent erreicht. Der Wasserkreislauf ist weitgehend geschlossen: Schmelzwasser wird in einer Felskaverne aufgefangen und über eine Druckleitung ins Gebäude gebracht. Nach dem Gebrauch wird es in der hauseigenen Kläranlage aufbereitet und als Grauwasser für die Toilettenspülung genutzt.

Ökologische Wirkung: Das Gebäude ist ein ökologisches und architektonisches Vorzeigeobjekt für einen innovativen Holzbau. Die CO₂-Emissionen wurden im Vergleich zur alten Hütte um zwei Drittel gesenkt. Die neue Hütte erweist sich auch als Publikumserfolg und ist häufig ausgebucht. Durch die hohe Belegung wird das

System nicht nur unter extremen Witterungsbedingungen, sondern auch unter hoher Auslastung getestet und laufend weiterentwickelt.

Kosten: Das Projekt wurde mit 560 000 Franken aus der UTF unterstützt (Gesamtkosten: 6 588 814 Franken).

Abbildung 5

Monte Rosa-Hütte¹⁷



Beispiel 6: Vogel-Geodatenlogger für Singvögel

Damit Artenschutzmassnahmen für Zugvögel erfolgreich umgesetzt werden können, müssen neben den Brutgebieten in der Schweiz auch die Zugrouten sowie die Rast- und Überwinterungsgebiete bekannt sein. Für kleine Vögel, vor allem Singvögel, gab es bis vor wenigen Jahren keine entsprechende technische Lösung, um ihre Zugrouten zu erfassen. 70 Prozent der in der Schweiz brütenden Singvögel sind aber leichter als 20 Gramm. Ein Datalogger sollte nicht mehr als 5 Prozent des Vogelgewichtes betragen, um sein Überleben im langen Vogelzug nicht zu gefährden, das heisst weniger als ein Gramm wiegen. Die Berner Fachhochschule und die Schweizerische Vogelwarte haben in vier gemeinsamen Projekten (UTF 254, 332, 363 und 400) mit Unterstützung des BAFU den weltweit kleinsten Geodatenlogger mit einem Gewicht von 0,5 Gramm entwickelt, der sich für das Monitoring der Zugrouten von leichten Singvögel eignet. Mittels zeitlich aufgezeichneter Lichtmesswerte (Sonnenauf- und Untergang) können die Zugrouten der Vögel ermittelt werden, wenn diese bei ihrem Rückflug in die Schweiz wieder gefangen und die Daten auf dem Logger ausgelesen werden. Ein Luftdruck- und ein Beschleunigungssensor ermöglichen zudem die Bestimmung der durchgeführten Aktivitäten der Vögel. Das Gerät wurde

¹⁷ Monte Rosa-Hütte Foto © Ludwig Weh 7346

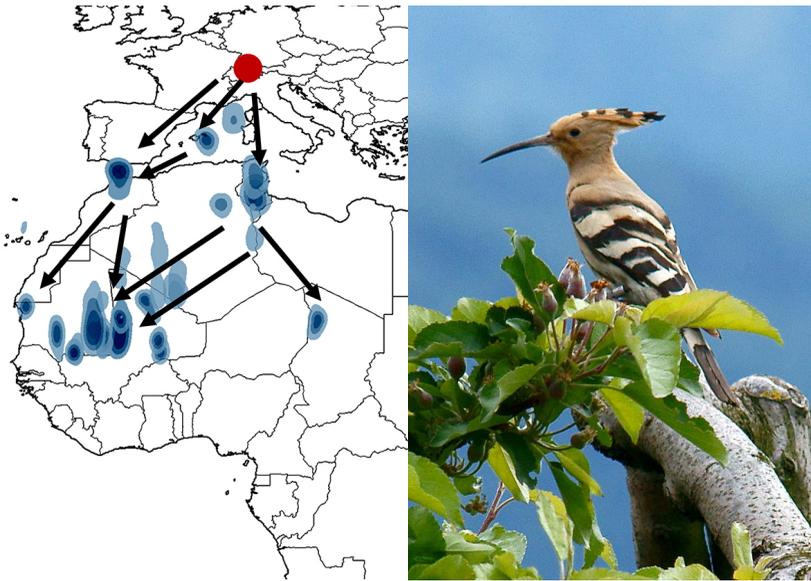
bereits zur Erfassung der Zugrouten von Vögeln, deren Überwinterungsstrategie völlig unbekannt war, erfolgreich eingesetzt. So weiss man nun, dass im Wallis brütende Wiedehopfe hauptsächlich zwei Zugrouten verwenden und in verschiedenen Gebieten in der Sahelzone überwintern (siehe Abbildung 5).

Ökologische Wirkung: Der neue Vogel-Geodatenlogger ermöglicht die Erfassung von Informationen, welche für die Planung von Artenschutzmassnahmen unverzichtbar sind. Die Projekte leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Schutz der langstreckenziehenden Kleinvögel.

Kosten: Sie wurden von der UTF mit insgesamt 518 500 Franken unterstützt (Gesamtkosten: 1 148 272 Franken).

Abbildung 6

Zugrouten von im Wallis brütenden Wiedehopfe¹⁸



4.2 Ökonomischer Nutzen

Die Entwicklung neuer Umwelttechnologien und -verfahren generiert einen ökonomischen Nutzen, welcher anhand von mehreren Indikatoren gemessen werden kann. Einerseits entsteht ein ökonomischer Nutzen durch die Reduktion der externen Umweltkosten (z.B. Gesundheitskosten) und in Form von Kosteneinsparungen bei Infrastruktur- und Betriebskosten (Ziff. 4.2.1). Andererseits werden bei kommerziel-

¹⁸ Karte: Abschlussbericht Vogel-Geodatenlogger Phase 3 (UTF 363), Berner Fachhochschule und Schweizerische Vogelwarte, 2011; Foto: Wiedehopfe © Schweizerische Vogelwarte

lem Erfolg der geförderten Projekte Einnahmen für den Bund generiert, dies durch direkte Rückzahlung der Förderbeiträge (Ziff. 4.2.2) und umsatzbedingte Mehrwertsteuereinnahmen (Ziff. 4.2.3).

Der Wissens- und Erfahrungsvorsprung, der im Rahmen der geförderten Innovationsprojekte entsteht, bringt zudem den beteiligten Industriepartnern Vorteile im internationalen Umfeld und stärkt die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen.

4.2.1 Ökonomischer Nutzen durch Kosteneinsparungen

Im Folgenden werden in drei Beispielen Projekte aus verschiedenen Themenbereichen der Umwelttechnologieförderung des BAFU präsentiert, die zu bedeutenden Einsparungen durch die Reduktion von Gesundheitskosten bei der Allgemeinheit (Beispiel 7) und Verminderung von Infrastruktur- und Betriebskosten bei der öffentlichen Hand (Beispiele 8 und 9) führen.

Beispiel 7: Reduktion der Gesundheitskosten durch Verbesserung der Luftqualität

Kurzbeschreibung: Die Umwelttechnologieförderung des BAFU hat seit 1998 Projekte zur Entwicklung der Messtechnik für die anzahlbasierte Bestimmung von Feinstaubpartikel und zur Demonstrierung der Machbarkeit der Nachrüstung von Dieselmotoren mit effizienten Partikelfilter mit rund 3,1 Millionen Franken unterstützt. Im Zeitraum 2000–2012 wurden die Dieselerussmissionen von nachgerüsteten Baumaschinen, Lastwagen, Bussen des öffentlichen Verkehrs, Schiffen, Schienenfahrzeugen und Landmaschinen markant reduziert (mindestens 2000 Tonnen). Die eingesparten *Gesundheitskosten* durch verminderten Dieseleruss-Partikelausstoss werden auf *über 1 Milliarde Franken* geschätzt. Das ist ein Mehrfaches der getätigten Investitionen für die Aus- und Nachrüstung der Dieselmotoren. Die Hebelwirkung der BAFU-Umwelttechnologieförderung, die ganz am Anfang der Entwicklung dieser Innovationen stand, ist noch grösser.

Durch die Aus- und Nachrüstung von Dieselmotoren mit Partikelfiltern sind die Feinstaub-Emissionen seit dem Jahr 2000 kumuliert um mindestens 2000 Tonnen zurückgegangen (siehe Beispiel 1 in Ziff. 4.1). Die Verminderung von Emissionen führt zu einer Einsparung von Gesundheitskosten. Eine auf WHO-Expertenwissen basierende Einschätzung der eingesparten Gesundheitskosten pro Kilogramm Dieseleruss ist im Bericht des Projektes «Health Risks of Air Pollution in Europe HRAPIE» einsehbar¹⁹.

Für die Jahre von 2000–2012 sind die eingesparten Gesundheitskosten von mindestens 1 Milliarde Franken durch verminderten Dieseleruss-Partikelausstoss weitaus höher als die getätigten Investitionen für die Nachrüstung der Dieselmotoren, die im Rahmen von einigen Hundert Millionen Franken liegen. Der Wert von 1 Milliarde Franken wurde in Anlehnung an die Berechnungsmethodik aus dem Bericht «Exter-

¹⁹ WHO, Health Risks of Air Pollution in Europe HRAPIE, Publikation geplant Herbst 2013

ne Kosten des Verkehrs in der Schweiz: Aufdatierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten» berechnet²⁰ und ist als konservative Schätzung einzustufen. In den Projekten, welche das BAFU durch Förderbeiträge der UTF mit rund 3,1 Millionen Franken unterstützt hat, wurden sowohl die Entwicklung der anzahlbasierten Mess-Messtechnik als Schlüsseltechnologie für die Entwicklung effizienter Partikelfilter mit Abscheidewirkung bis zu 99,99 Prozent zur Reife gebracht. Zudem wurden wichtige Grundlagen für die konkrete Nachrüstung von Dieselmotoren mit Partikelfiltern entwickelt. Die Förderbeiträge belaufen sich somit auf einen Bruchteil der eingesparten Gesundheitskosten.

Beispiel 8: Entfernung von Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser

Kurzbeschreibung: Um Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser zu entfernen, sollen rund 100 Abwasserreinigungsanlagen (ARA) umgerüstet werden. Dazu werden in den nächsten 20 Jahren rund 1,2 Milliarden Franken investiert, und es ist mit zusätzlichen Betriebskosten von geschätzten 75 Millionen Franken pro Jahr zu rechnen. Im Rahmen von UTF-Projekten konnten verschiedene Verfahren zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen entwickelt werden, welche einerseits in die bereits vorhandene Infrastruktur integriert werden können und andererseits den zusätzlichen Energiebedarf minimieren. Dadurch können in Zukunft die *Investitionskosten* zum Ausbau der ARA reduziert werden, sodass die ursprünglich geschätzten Kosten von 1,2 Milliarden Franken sehr wahrscheinlich unterschritten und die *Betriebskosten* gesenkt werden können.

Im Rahmen des Projekts «Strategie MicroPoll» des BAFU wurde für das Problem der Mikroverunreinigungen in Gewässern nach Lösungen gesucht²¹. Zur Entfernung von Mikroverunreinigungen wurden die Behandlung mit Pulveraktivkohle (PAK) und die Ozonung als Erfolg versprechende Verfahren für den Einsatz in kommunalen Kläranlagen mit grosstechnischen Pilotversuchen getestet. Mit der Revision des Gewässerschutzgesetzes sollen gewisse Kläranlagen verpflichtet werden, eine zusätzliche Stufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen einzubauen. In der Anhörung zur Gesetzesrevision wurde jedoch bemerkt, dass die entsprechenden Technologien noch zu wenig erprobt seien und besonders grosstechnische Betriebserfahrungen gesammelt werden müssen. Die Umrüstung betrifft rund 100 der 850 Kläranlagen der Schweiz (Grösse > 100 Einwohneräquivalente), die in den nächsten 20 Jahren rund 1,2 Milliarden Franken investieren und mit zusätzlichen jährlichen Betriebskosten von geschätzten 75 Millionen Franken rechnen müssen.

Im Anschluss an das Projekt «Strategie MicroPoll» wurde von der Industrie und schweizerischen Forschungsinstitutionen eine Reihe von Projekten initiiert, um die hohen Kosten möglichst zu reduzieren. In der Berichtsperiode 2007–2011 wurden

²⁰ Ecoplan und Infrac 2008: Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz: Aufdatierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten. Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Umwelt, Bern, 295 S.

²¹ Abegglen C., Siegrist H. 2012: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210 S.

sieben davon vom BAFU im Rahmen der Umwelttechnologieförderung mit 1,1 Millionen Franken unterstützt. Das Gesamtbudget der sieben Projekte beträgt rund 3,6 Millionen Franken. Die UTF-Projekte untersuchten Teilbereiche zur Optimierung des Einsatzes von Filtrationstechniken (UTF 347), von PAK (UTF 349, 351, 399, 402) und zur Ozonung (UTF 356, 358).

Verschiedene Projektbeispiele zeigen, dass die Investitionskosten zum Ausbau einer ARA mit dem Verfahren der PAK-Behandlung reduziert werden können, wenn es in die bereits vorhandene Infrastruktur integriert wird. Dabei wurden Fragen zur Dosierung, zu den möglichen Einsatzpunkten der PAK im Prozess, zur Entfernung der beladenen PAK und zum Einsatz von Hilfsstoffen wie Flockungsmittel untersucht und geklärt.

Bezüglich des Einsatzes der Ozonung stellen sich vor allem Fragen zum Energieverbrauch und den sekundären Schadstoffen. Da die Ozonung eine energieintensive Behandlung ist, kann sich der Stromverbrauch einer ARA mit Ozonung im Vergleich zu heute um rund 25 Prozent steigern²². Im Projekt «Ozonung ARA Neugut, Dübendorf – Grosstechnische Optimierung der Ozondosierung» (UTF 358) wurde zum Beispiel ein Verfahren getestet, welches die UV-Adsorption im biologisch gereinigten Abwasser vor und nach der Ozonung misst. Die Resultate bestätigen, dass die gemessenen Werte mit der Spurenstoffelimination korrelieren. Damit lässt sich einerseits die Ozon-Dosierung regeln, aber auch die Effizienz der Spurenstoff-Elimination überwachen. Damit entfällt auch die kostenintensive Spurenstoffanalytik. Die Versuche zeigten zudem, dass die Korrelation für jeden Kläranlagenablauf spezifisch evaluiert und das Messsystem in den ersten zwei Jahren nach der Inbetriebnahme auf das jeweilige Abwasser kalibriert werden muss. Durch den so optimierten Ozon-Einsatz können durchschnittlich 5 Prozent des Stromverbrauchs eingespart werden. Das entspricht Betriebskosteneinsparungen von rund 665 000 Franken pro Jahr²³. Das BAFU unterstützte dieses Projekt im Vergleich dazu mit einer einmaligen Förderung von 120 000 Franken.

Beispiel 9: Lärmsanierung von Eisenbahn-Stahlbrücken

Kurzbeschreibung: Die Lärmsanierung von Eisenbahn-Stahlbrücken konnte bis anhin nur durch den Ersatz der Stahlbrücke durch eine Betonbrücke erreicht werden. Mittels eines neu entwickelten Sanierungssystems können Eisenbahn-Stahlbrücken mit 2,5 Millionen Franken akustisch saniert werden. Eine neue Betonbrücke würde im Gegensatz dazu rund 25–30 Millionen Franken kosten. Die neue Technik der elastischen Schienenlagerung mit Schwingungsabsorbern ermöglicht somit eine bedeutende Reduktion der *Infrastrukturkosten*. Das BAFU hat das Pilotprojekt zur Entwicklung der Technik mit 124 455 Franken unterstützt (UTF 295).

Eisenbahn-Stahlbrücken sind Quellen von hohen Lärmemissionen. Mit Lärmschutzwänden konnten die Ziele der Lärmsanierung bisher nicht ausreichend reali-

²² Abegglen C., Siegrist H. 2012: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210 S.

²³ Böhler M. 2012: Standortbestimmung Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen.

siert werden. Eine Reduktion der Lärmbelastungen in der Nähe von bewohnten Gebieten konnte deshalb bis anhin nur durch den Ersatz der Stahlbrücke durch eine Betonbrücke erreicht werden.

In einem Pilotprojekt, welches durch die UTF des BAFU ermöglicht wurde, konnten die Schweizerischen Bundesbahnen SBB, zusammen mit der S&V Engineering AG, die Verminderung von Lärmemissionen durch die Ergänzung von elastischen Schienenlagerung mit Schwingungsabsorbieren an der Stahlbrücke über die Kleine Emme in Emmenbrücke testen. Mit der erprobten Technik wurde die Brückenschallabstrahlung so stark reduziert, dass kein hörbarer Unterschied zwischen dem Bahntrasse auf offener Strecke und dem Bahntrasse im Brückenbereich mehr besteht. Aufgrund des erfolgreichen Vorversuchs wurden die Unteren Limmatbrücken der Gemeinden Wettingen und Baden mit dem neu entwickelten Sanierungssystem akustisch saniert. Die Wirkung der Sanierung ist vergleichbar mit dem Ersatz einer Stahlbrücke durch eine Betonbrücke. Eine neue Betonbrücke hätte rund 25–30 Millionen Franken gekostet, die akustische Sanierung hingegen kostete nur 2,5 Millionen Franken. Die Sanierung von nur einer einzigen Brücke mit Schwingungsabsorbieren stellt mit den 10-mal geringeren Infrastrukturkosten einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen dar.

Das BAFU hat die Hälfte der Kosten des Pilotprojektes mit 124 455 Franken übernommen, um die Entwicklung der Technik zu ermöglichen.

4.2.2 Einnahmen durch direkte Rückzahlungen

Im Falle der kommerziellen Verwertung von Umwelttechnologien, die mit finanzieller Unterstützung des BAFU entwickelt wurden, sind gemäss Artikel 49 Absatz 3 USG 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. Diese Rückzahlungspflicht bleibt während zehn Jahren nach Projektabschluss bestehen.

Für die Periode von 2002–2011 erfolgten Rückzahlungen von insgesamt 903 839 Franken aus 16 Projekten (siehe Tabelle 5). Die Rückzahlungen erfolgten aus 9,5 Prozent der rückzahlungspflichtigen Projekte. Verglichen mit der Summe der Förderbeiträge für diese Projekte entsprechen die Einnahmen durch Rückzahlungen einer Rückzahlungsquote von 21 Prozent (siehe Tabelle 5). 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. Der jährliche administrative Aufwand beim BAFU zur Einforderung der Rückzahlungen beträgt rund 15 000 Franken, was einem Aufwand-Einnahmen-Verhältnis von etwa 1:6 entspricht.

Bei einigen Projekten wurde auf eine Rückzahlungspflicht verzichtet, weil die Ergebnisse der gesamten Branche zur Verfügung gestellt wurden. Beispielsweise wurde in einem Pilotprojekt (UTF 10) die Möglichkeit zur Nachrüstung von Linienbussen mit Dieselmotoren-Partikelfiltern geprüft und Lösungsvarianten für jeden Bustyp erstellt. Dies hat zu einer Nachrüstung fast aller Busse des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz geführt, mit Investitionen von mehreren Dutzend Millionen Franken.

Von den Ergebnissen der Studie konnte die ganze Branche im In- und Ausland profitieren. Um die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Anbieter gegenüber den ausländischen Anbietern von Partikelfiltern nicht einzuschränken, wurde in diesem Fall auf die Rückzahlungspflicht verzichtet.

In Zukunft wird die Praxis der Rückzahlungspflicht angepasst. U.a. werden Projekte, bei denen bereits zu Beginn feststeht, dass die Ergebnisse zur freien Nutzung öffentlich zur Verfügung gestellt werden, von der Rückzahlungspflicht ausgenommen.

4.2.3 Einnahmen durch Mehrwertsteuer

Zusätzlich zu den direkten Rückzahlungen der Förderbeiträge erzielt der Bund Einnahmen durch umsatzbedingte Mehrwertsteuererträge. Der Umsatz der rückzahlungspflichtigen Institutionen und Unternehmen mit den von der UTF geförderten Technologien wird jährlich erhoben. Aus diesen Angaben wurde der Ertrag des Bundes durch Mehrwertsteuer berechnet. Für die Periode von 2002–2011 entsprechen die erzielten Einnahmen durch Mehrwertsteuer einer Summe von 995 782 Franken (23,3 % der Förderbeiträge an kommerziell erfolgreiche Projekte, siehe Tabelle 5). Die gesamten Einnahmen aus direkten Rückzahlungen und geleisteter Mehrwertsteuer entsprechen insgesamt 44,3 Prozent der Förderbeiträge der Projekte mit kommerziellem Erfolg.

4.3 Fazit

Die beschriebenen Projektbeispiele zeigen, dass die Aktivitäten der Umwelttechnologieförderung gezielt Wissens- und Technologielücken schliessen können. Die Projekte erbringen einen ökologischen Nutzen und tragen dazu bei, die Umweltbelastung zu reduzieren und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen zu ermöglichen. Ausserdem führen die Neuentwicklungen zu verringerten Investitions- und Betriebskosten sowie indirekt zu geringeren Gesundheitskosten. Die Projekte führen zu eingesparten Kosten, welche die Förderbeiträge des BAFU im Rahmen der Umwelttechnologieförderung um ein Vielfaches überschreiten.

Die bedeutende ökonomische Wirkung einiger UTF-Projekte durch Kosteneinsparungen, welche die geringen Einnahmen durch direkte Rückzahlungen um mehrere Grössenordnungen übersteigen, zeigt, dass die Rückzahlungen keinen geeigneten Indikator darstellen, um die Wirkung der UTF-Projekte zu beurteilen. In Zukunft soll die Praxis zur Bestimmung der Rückzahlungspflicht angepasst werden und nur noch bei Projekten vorgeschrieben werden, für die eine Rückzahlungspflicht sinnvoll erscheint. Auf eine Rückzahlungspflicht soll zum Beispiel verzichtet werden, wenn von vornherein klar ist, dass die Ergebnisse des Projekts nicht kommerziell vermarktet, sondern öffentlich zugänglich gemacht werden. Diese Anpassungen sind Gegenstand eines Prüfauftrages dessen Ergebnisse im nächsten Bericht dargestellt werden.

Überblick der Einnahmen durch direkte Rückzahlungen und Mehrwertsteuer von Pilot- und Demonstrationsprojekten zwischen 2002 und 2011*

Tabelle 5

UTF-Nr. und Projekttitel	Förderbeitrag BAFU (Fr.)	Rückzahlung (RZ) (Fr.)	Anteil RZ vom Förderbeitrag	Mehrwertsteuer (MwSt.) (Fr.)	Anteil MwSt. vom Förderbeitrag	
Projekte vor 2007						
20	CO ₂ -Reinigung	300 000	3 273	1.1 %	12 437	4,2 %
27	Ethanol aus Bagasse	643 000	553	0.1 %	4 200	0,7 %
48	Hybridfilter	250 000	35 469	14.2 %	269 564	107,8 %
99	Lärmarmes Rollmaterial	665 709	665 709	100 %	50 594	7,6 %
106	DEMIS-Monitoringsystem	96 000	17 938	18.7 %	27 266	28,4 %
115	Purificateur d'eau HCD	31 510	150	0.5 %	1 140	3,6 %
117	Partikelarme Holzverbrennung	61 700	3 156	5.1 %	24 173	39,2 %
122	Pilotanlage Grasfaserdämmplatten	215 500	2 984	1.4 %	7 558	3,5 %
131	Dessalement solaire	249 000	1 100	3.3 %	8 362	3,4 %
158	Flugschichttrockner	493 000	388	0.1 %	2 950	0,6 %
194	Elektrofilter für Kleinholzfeuerungen	230 560	14 949	6.5 %	114 135	49,5 %
Projekte aus Periode 2007–2011						
218	Monte Rosa-Hütte	560 000	19 955	3.6 %	739	0,1 %
246	Schwachgasverbrennung	35 000			430 240	1229,3 %
254, 332	Vogel-Geodatenlogger	279 428	4 660	3.4 %	17 168	6,1 %
295	Schwingungsabsorber bei Stahlbrücken	124 455	124 455	100 %	9 707	7,8 %
348	DeNO _x für Kommunalfahrzeuge	30 000	1 920	6.4 %	14 592	48,6 %
Total:	4 264 862	896 659	21.0 %	995 782	23,3 %	

* 90 % der Förderbeiträge zwischen 2002 und 2011 sind rückzahlungspflichtig. Die Rückzahlungen erfolgten aus 16 Projekten (9,5 % der Projekte), die totalen Rückzahlungen entsprechen 3,8 % der bezahlten Förderbeiträge.

5

Herausforderungen für die Zukunft

Die Umwelttechnologieförderung hat mit den vielseitigen Projekten in unterschiedlichen Umweltbereichen beachtliche Resultate erzielt. Dennoch sind die Herausforderungen für die Zukunft riesig. Der Bundesrat hat am 8. März 2013 den Aktionsplan Grüne Wirtschaft verabschiedet und damit die Entwicklung einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaft in die Wege geleitet. Das Ziel ist, die Umweltbelastung der Schweiz langfristig massgeblich zu reduzieren. Dazu braucht es unter anderem Massnahmen in den Bereichen Konsum und Produktion sowie Abfälle und Rohstoffe. Insgesamt wird die Steigerung der Ressourceneffizienz in der Wirtschaft als zentrale Herausforderung für die Zukunft bezeichnet.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Grünen Wirtschaft²⁴ und der Arbeiten zum Masterplan Cleantech wird zu prüfen sein, wie das Instrumentarium der Umwelttechnologieförderung weiter zu entwickeln ist und ob allenfalls die rechtlichen Grundlagen anzupassen wären.

Die Förderung von Umwelttechnologien und -innovationen muss weitergeführt werden, um die Ziele einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaft zu erreichen. Ein hoher Bedarf bleibt sowohl bei den flankierenden Massnahmen zur Stärkung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft als auch bei den Pilot- und Demonstrationsanlagen bestehen.

5.1

Verbesserung der Ressourceneffizienz

Die flankierenden Massnahmen der Umwelttechnologieförderung des BAFU leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft. Mit dem Aktionsplan Grüne Wirtschaft wurden zwei Massnahmen beschlossen, welche die Verbesserung der Ressourceneffizienz in Unternehmen direkt betreffen und bereits bestehende Initiativen der flankierenden Massnahmen stärken und vorantreiben:

- 1) *Die Schaffung eines Netzwerkes zur Verbesserung der Ressourceneffizienz in der Wirtschaft*²⁵: In der Berichtsperiode 2007–2011 wurden mehrere Ansätze unterstützt, um die Ressourceneffizienz in Unternehmen, insbesondere in KMU, zu verbessern. Die unterstützten Massnahmen betrafen einerseits die Sensibilisierung der Unternehmen auf die Problematik und Potenziale, andererseits das Aufzeigen von Lösungswegen für die Nutzung dieser Potenziale. Zu diesem Zweck wurden auch verschiedene Analysetools entwickelt. Um eine breite Ausschöpfung der Potenziale für Ressourceneffizienz in Unternehmen zu bewirken, soll ein nationales Netzwerk geschaffen werden. Das Netzwerk soll eine breitere und systematische Ausnützung der Potenziale für Ressourceneffizienz im nicht-energetischen Bereich der KMU sicherstellen und Innovationsprojekte zur Steigerung der Ressourceneffizienz initiieren. Aus den heute verfügbaren Mitteln der Umwelttechnologieförderung soll bis zu 1 Million Franken jährlich für das Netzwerk bereitgestellt werden.

²⁴ Vergleiche Vernehmlassungsvorlage des Bundesrates vom 26. Juni 2013 zur Revision des Umweltschutzgesetzes USG als indirekten Gegenvorschlag zur Volksinitiative Grüne Wirtschaft.

²⁵ Bericht an den Bundesrat. Grüne Wirtschaft: Berichterstattung und Aktionsplan. Massnahme 11. Bundesamt für Umwelt BAFU, 2013.

- 2) *Die Schaffung eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz*²⁶: Die Schweiz kann sich bereits heute an der Spitze internationaler Rankings in Bezug auf Umweltleistungen und Innovationskraft behaupten, womit die Voraussetzungen für Innovationen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz bei Produktionsprozessen und Einsatz von Rohstoffen gegeben sind. Bisherige Fortschritte beruhen vor allem auf der Effizienzsteigerung von einzelnen Komponenten. Die Optimierung von ganzen Systemen mit vielfältigen Technologien und komplexen Infrastrukturen ist hingegen schwierig, dies wegen der Verteilung der wissenschaftlichen und technischen Kompetenzen auf viele Institutionen von Wissenschaft und Wirtschaft. Die erforderlichen wissenschaftlichen Kräfte sollen in einem Kompetenzzentrum gebündelt werden, damit die Entwicklung von Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen gefördert werden kann. Wichtige Herausforderungen werden beispielsweise das Recycling von seltenen Metallen aus festen Abfällen oder die Rückgewinnung von Nährstoffen aus Abwässern sein.

5.2 Stärkung der Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten

Die Umwelttechnologieförderung wird auch in Zukunft bei der Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsprojekten eine wichtige Rolle spielen. Bisher wurden durch die Umwelttechnologieförderung mehrheitlich kleinere Systeme oder einzelne Komponenten von Systemen entwickelt, welche zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz im nicht-energetischen Bereich führen. Um die Entwicklung von Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen, z.B. die stoffliche Verwertung von Metallen aus Abfällen und KVA-Schlacken, zu fördern, müssen in Zukunft grössere Pilot- und Demonstrationsprojekte realisiert und unterstützt werden können. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Pilot- und Demonstrationsprojekten mit grosser Ausstrahlungskraft, von «gläserner Werkstatt» oder auch von Leuchtturmprojekten.

Um die Finanzierung von grösseren Projekten längerfristig zu sichern, müssen neue Finanzierungsmodelle ausgearbeitet werden, bei denen vermehrt privates Kapital mobilisiert werden kann. Der Masterplan Cleantech hat diesbezüglich neben der Empfehlung, dass eine Stärkung der staatlichen Förderung im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen erfolgen sollte, einen Prüfauftrag ausgelöst, wonach neue Public-Private-Partnership (PPP)-Finanzierungsmodelle für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen erarbeitet werden sollten. Im Rahmen dieses Prüfauftrages wurde im Herbst 2012 bei wissenschaftlichen Institutionen und KMU eine Abklärung des Bedarfes nach solchen Anlagen durchgeführt. Über 200 Projektvorschläge wurden eingereicht, die gemäss der Einschätzung der Expertinnen und Experten in den nächsten fünf bis zehn Jahren in der Schweiz durchgeführt werden sollten. Dies deutet darauf hin, dass in den kommenden Jahren ein hoher Bedarf an Unterstützung in diesem Bereich besteht. Die klassische Umwelttechnologieförderung in der bisherigen Form wird dabei sicher weiterhin eine wichtige Rolle spielen, sie sollte aber für besonders grosse Vorhaben durch die Möglichkeit der Erprobung neuer PPP-Finanzierungsmodelle ergänzt werden.

²⁶ Bericht an den Bundesrat. Grüne Wirtschaft: Berichterstattung und Aktionsplan. Massnahme 10. Bundesamt für Umwelt BAFU, 2013.

5.3

Internationale Zusammenarbeit

Nach den positiven Erfahrungen der internationalen Projekte im Rahmen des ERA-Net ECO-INNOVERA, soll die internationale Zusammenarbeit weitergeführt werden. Im Dezember 2011 hat die Europäische Kommission den Aktionsplan für Öko-Innovationen (EcoAP) gestartet, der die Förderung der Entwicklung von Öko-Innovationen und deren Umsetzung in ganz Europa verstärkt. Für die Periode 2014–2020 schlägt die europäische Kommission vor, verstärkt auch die Innovation zu fördern, indem bisher getrennt geführte Förderprogramme und Institutionen in einem neuen umfassenderen Rahmenprogramm unter dem Namen Horizon 2020 gebündelt werden. Durch die noch auszuhandelnde Teilnahme der Schweiz an Horizon 2020 würde die Möglichkeit einer schweizerischen Beteiligung in internationalen Projekten im Bereich der Öko-Innovationen erweitert.

Die Entwicklung von Standards im Umweltbereich wird immer mehr im internationalen Kontext erarbeitet. Die Schweiz kann, wie z. B. bei der Entwicklung von anzahlbasierten Grenzwerten für Feinstaubpartikel, die Ausarbeitung von Standards durch die gezielte Förderung von Projekten und Technologieentwicklungen aktiv mitgestalten, wenn sie Innovationen aus der Schweiz mit internationaler Ausstrahlungskraft hervorbringt (siehe auch Beispiel 1 in Ziff. 4.1 und Beispiel 7 in Ziff. 4.2.1).

Internationale Märkte sind für Unternehmen in einem kleinen Land wie die Schweiz unabdingbar, und der europäische Raum stellt für die Schweiz einen besonders wichtigen Markt dar. Die bestehende Zusammenarbeit und der internationale Austausch durch die Beteiligung von Schweizer Unternehmen an europäischen Projekten sollen weiterhin sorgfältig gepflegt werden, um den Durchbruch und die Exportchancen der Schweizer Umweltinnovationen wahrnehmen und fördern zu können.

Publikation der Projektinformationen

Um die interessierte Öffentlichkeit aktuell und regelmässig über die Tätigkeiten und die Ergebnisse der geförderten Projekte der Umwelttechnologieförderung zu informieren, wurden verschiedene Massnahmen umgesetzt.

Alle Pilot- und Demonstrationsprojekte der Umwelttechnologieförderung sind mit ausführlichen Angaben im Informationssystem des Bundes ARAMIS aufgeführt (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 Evaluationsprojekten. Damit können diese Informationen der Öffentlichkeit systematisch, umfassend und transparent zugänglich gemacht werden. Die Datenbank dient zudem der Koordination innerhalb der Forschungsgemeinde, sodass Doppelspurigkeiten vermieden werden. Details zu den einzelnen Pilot- und Demonstrationsprojekten der Umwelttechnologieförderung können in ARAMIS über Stichwörter oder Projektnummern (zum Beispiel «UTF 61») 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.

Für interessierte Gesuchstellende sind die wichtigsten Informationen über die Vergabe der Fördermittel, das Verfahren der Projekteinreichung, den Entscheidungsprozess und die Entscheidungskriterien auf der Website des BAFU aufgeführt (www.bafu.admin.ch/technologieforderung).

Übersicht der geförderten Projekte von 2007–2011

Die Tabelle gibt einen Überblick über alle Förderprojekte der Jahre 2007–2011 nach Umweltschutzbereich und Jahr. Die Zahlen beziehen sich auf die Projektnummern der Umwelttechnologieförderung. Weitere Informationen zu den aufgeführten Pilot- und Demonstrationsprojekten befinden sich im Anhang 3.

Projekte gemäss Nummerierung, nach Umweltschutzbereich und Jahr (UTF Nr. = Projektnummer Umwelttechnologieförderung)

	2007	2008	2009	2010	2011
Pilot- und Demonstrationsprojekte (UTF Nr.)					
Abfall/Recycling	210, 237, 240	252, 257, 260, 272	278, 284, 289, 290	324, 337, 341, 354	393, 396, 401, 404
Biodiversität		254, 256		323, 331, 332, 350, 363, 364	367, 397, 400
Boden/Altlasten	225	255	316	334	
Gewässerschutz	216, 227, 235		276, 277, 282, 288, 305	321, 335, 336, 338, 347, 349, 351, 356, 357, 358, 362, 365	384, 387, 388, 399, 402, 403
Klima		247, 267			385
Lärmbekämpfung	211, 219, 220, 226, 231	249	295, 317	333, 352, 353, 361	380
Luftreinhaltung	215, 217, 222, 223, 239, 246	253, 258	292, 296, 318, 320	348, 359	370
Multidisziplinär	218, 228, 241		293, 294, 302	355	386
Flankierende Massnahmen (UTF Nr.)					
Stärkung Umweltbranche Schweiz	213, 214, 229, 230, 232, 233, 234, 236, 238, 244, 245	248, 250, 251, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 275	279, 280, 281, 283, 285, 286, 287, 291, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 304, 306, 307, 309, 310, 312, 313, 314, 315, 319	322, 325, 327, 328, 330, 340, 342, 343, 344, 345, 346	368, 369, 371, 373, 374, 376, 377, 378, 381, 382, 390, 391, 392, 394, 395, 398
Ressourceneffizienz Wirtschaft Schweiz	221, 224, 242		308, 311	326, 339, 366	372, 379, 383, 389
Mitarbeit in internat. Netzwerken		264			
Beratung/Support	212, 243			329	375

Details zu den geförderten Pilot- und Demonstrationsprojekten der Berichtsperiode 2007–2011

Für sämtliche Pilot- und Demonstrationsprojekte, die während der Berichtsperiode 2007–2011 unterstützt wurden, werden folgende Informationen aufgelistet: UTF Nr. (vgl. Anhang 2), Titel des Projektes, Hauptpartner (Wissenschaft, Wirtschaft, Kantone, usw.), totale Projektkosten und Förderbeitrag des BAFU sowie Resultate (Stand Juli 2013). Die fehlenden Nummern beziehen sich auf die flankierenden Massnahmen, die hier nicht aufgelistet sind. Da die Projekte UTF Nr. 1–206 in den Berichtsperioden 1997–2001 und 2002–2006 durchgeführt wurden, sind sie hier ebenfalls nicht mehr aufgeführt. Informationen können jedoch in den Anhängen der beiden vorhergehenden Berichte des Bundesrates über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung nachgelesen werden.

Projekt UTF Nr. 210: Mobile Anlage zur Demonstration einer Technologie für die umweltfreundliche Entfernung von Druckfarben im Bereich Tampondruck
Hauptpartner: Nanovis GmbH, Illnau
Projektkosten total: Fr. 37 563 / Beitrag BAFU: Fr. 15 000
Resultate: Das Reinigungssystem NC-350 funktioniert. Eine mobile Pilotanlage zu Demonstrationszwecken ist im Einsatz.

Projekt UTF Nr. 211: Durchführung von Massnahmen zur Tiefenreinigung und von Messungen zu Temperatur-Korrekturfaktoren von Strassenbelägen (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 100)
Hauptpartner: Frey + Gnehm Olten AG, Olten / ASTRA, Bern
Projektkosten total: Fr. 14 895 / Beitrag BAFU: Fr. 14 895
Resultate: Gesicherte Erkenntnisse über den Einfluss der Reinigung und der Temperatur auf die Lärmemission von Strassenbelägen wurden gewonnen.

Projekt UTF Nr. 215: Entwicklung eines kompakten kombinierten Elektro-/Gewebefilters mit modularem Aufbau (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 48)
Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / ELEX AG, Schwerzenbach
Projektkosten total: Fr. 467 556 / Beitrag BAFU: Fr. 230 000
Resultate: Bei einer Belastung von 10 g Staub pro m³ wurde die als Ziel vorgegebene Abscheideleistung von 99,9 % erreicht. Die industrielle Entwicklung und Kommerzialisierung wurden wegen der angespannten wirtschaftlichen Lage bei der ELEX AG auf später verschoben.

Projekt UTF Nr. 216: Entwicklung eines Prototyps einer neuartigen wasserlosen Toilette (Öko-WC)
Hauptpartner: FHNW, Muttenz / AIB, Liestal
Projektkosten total: Fr. 62 500 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000
Resultate: Die technische Machbarkeit wurde aufgezeigt. Die wasserlose Toilette wurde in einem Folgeprojekt weiterentwickelt (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 282).

Projekt UTF Nr. 217: Optimale Brennkammern für Holz-Feuerstätten mit geringen Partikelemissionen

Hauptpartner: Ökozentrum, Langenbruck/Rüegg Cheminée AG, Zumikon / Attika Feuer AG, Cham

Projektkosten total: Fr. 610 259 / Beitrag BAFU: Fr. 297 000

Resultate: Die beiden optimierten Brennkammertypen für Speicher- bzw. Cheminéeöfen wiesen eine Reduktion der Feinstaubemissionen um ca. 50 % auf. Die Optimierungen können mit vertretbarem Aufwand und kosteneffizient realisiert werden. Weitere Optimierungsmöglichkeiten sind aufgezeigt (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 359).

Projekt UTF Nr. 218: Neubau der Monte Rosa-Hütte als Referenzbau für optimale Energie- und Ressourceneffizienz sowie nachhaltige Holzbauweise der 2000-Watt-Gesellschaft

Hauptpartner: ETHZ, Zürich / SAC, Naters

Projektkosten total: Fr. 6 588 814 / Beitrag BAFU: Fr. 560 000

Resultate: siehe Beispiel 5 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 219: Entwicklung und Zertifizierung eines Messgeräts zur Bestimmung der Oberflächenrauheit von Schienen

Hauptpartner: Scheuchzer SA, Bussigny

Projektkosten total: Fr. 233 330 / Beitrag BAFU: Fr. 116 600

Resultate: Mit dem verbesserten Messgerät kann die Rauheit der Schienoberfläche schneller, genauer und kostengünstiger gemessen werden. Das Gerät wird routinemässig im Schienenunterhalt, aber auch zu Entwicklungszwecken eingesetzt. Aufgrund des geringen Marktpotenzials ist aber kein serienreifes Produkt angestrebt.

Projekt UTF Nr. 220: Entwicklung eines lärmarmen Traktionstransformators für Lokomotiven

Hauptpartner: ABB Sécheron SA, Meyrin / EPFL, Lausanne

Projektkosten total: Fr. 373 128 / Beitrag BAFU: Fr. 54 128

Resultate: Keine der untersuchten Lösungen vermochte die Lärmemissionen des Stromumwandlers in genügendem Masse zu reduzieren.

Projekt UTF Nr. 222: Monitoring von Partikelfilter-Nachrüstungen und Problemfällen in der Schweiz

Hauptpartner: tecmot F. Jaussi, Bulle

Projektkosten total: Fr. 9588 / Beitrag BAFU: Fr. 9588

Resultate: Daten zu Problemfällen wurden für BAFU-interne Zwecke generiert und haben die Gültigkeit der aktuellen Normen für Partikelfilternachrüstungen bestätigt.

Projekt UTF Nr. 223: Entwicklung eines externen Russpartikelfilters

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil

Projektkosten total: Fr. 100 814 / Beitrag BAFU: Fr. 30 000

Resultate: siehe Beispiel 1 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» und Beispiel 7 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 292).

Projekt UTF Nr. 225: Entwicklung eines Moduls für die Bewertung von Zugkraft, Schlupf und Oberbodengefährdung bei Antriebsreifen und Integration in die PC-Applikation TASC

Hauptpartner: Agroscope, Tänikon / EPFL, Lausanne / Geografisches Institut Uni Bern, Bern / Michelin Reifenwerke KGaA, D-Karlsruhe

Projektkosten total: Fr. 558 931 / Beitrag BAFU: Fr. 161 670

Resultate: Das entwickelte Modul «Zugkraft und Schlupf» erlaubt dem Landwirt, auf der Basis von einfach zu bestimmenden Parametern (bestimmte Bodeneigenschaften, technische Angaben zum Traktor) seinen Traktor für die Bearbeitung mittels Doppelbereifung und Anpassung des Reifeninnendrucks so auszurüsten, dass er bei der erforderlichen Zugkraft die negativen Auswirkungen auf den Oberboden minimiert.

Projekt UTF Nr. 226: Entwicklung von elektroakustischen Absorptionswänden zur Lärmverminderung von Schotterbett-Unterhaltsmaschinen

Hauptpartner: EPFL, Lausanne / Matisa Matériel Industriel SA, Crissier

Projektkosten total: Fr. 103 754 / Beitrag BAFU: Fr. 49 554

Resultate: Das Prinzip der Lärmverminderung durch elektroakustische Absorption hat gute Resultate im Laborversuch gezeigt, aber die Übertragung auf eine Schotterbett-Unterhaltsmaschine der Firma Matisa hat im Feldversuch nicht die erhoffte Reduktion der Lärmemission gebracht. Weitere Entwicklungsarbeiten sind notwendig, die von der Firma Matisa jedoch auf einen späteren Zeitpunkt verschoben wurden.

Projekt UTF Nr. 227: Entwicklung eines Untergrund-GPS zur Bestimmung von Positionen in unterirdischen Galerien

Hauptpartner: ISSKA, La Chaux-de-Fonds

Projektkosten total: Fr. 330 000 / Beitrag BAFU: Fr. 165 000

Resultate: Mit dem entwickelten Prototypen bestehend aus einem mobilen Sender und 4 Empfängerstationen an der Bodenoberfläche kann ein unterirdischer Punkt mit hoher Genauigkeit (1 m Genauigkeit auf 100 m Distanz) bestimmt werden. Die Initianten gründeten die Start-Up Firma InfraSurvey Sàrl zu gründen, um die neue Technologie weiterzuentwickeln (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 335).

Projekt UTF Nr. 228: Wellenatlas

Hauptpartner: Lombardi SA Ingénieurs Conseils, Minusio / e-dric, Le-Mont-sur-Lausanne

Projektkosten total: Fr. 219 000 / Beitrag BAFU: Fr. 145 500

Resultate: Die Modellierung der möglichen Wellen in Bezug auf maximale Höhe und Ausrichtung für den Zürichsee, den Neuenburgersee, den Bieler See, den Murtensee und den Lac Léman wurden erstellt und stehen auf www.swisslakes.net für Bauingenieure, die Bauten an Seeufern planen müssen, kostenlos zur Verfügung.

Projekt UTF Nr. 231: Synthesebericht der Best Practices aus den Erfahrungen in den Niederlanden bezüglich Anreizprogramme zur Förderung von lärmarmen Strassenbelägen (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 100)

Hauptpartner: M+P – Consulting Engineers, Vught NL

Projektkosten total: Fr. 30 000 / Beitrag BAFU: Fr. 30 000

Resultate: Der Synthesebericht enthält die Best Practices aus den Erfahrungen in den Niederlanden für Anreizprogramme mit lärmarmen Strassenbelägen und zeigt Unterschiede in den Rahmenbedingungen zur Schweiz auf.

Projekt UTF Nr. 235: Weiterentwicklung des Prototypen «Membran-Compact-Abwasserreinigungsanlage» zu einer Demonstrationsanlage (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 139)

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / MECANA AG, Reichenburg / cm-celfa AG, Seewen

Projektkosten total: Fr. 233 178 / Beitrag BAFU: Fr. 114 000

Resultate: Die Demonstrationsanlage funktioniert, in der Kompaktkläranlage kann das Abwasser mit rotierenden Membranen in Scheibenpaketen ohne eine zusätzliche Pumpe gesetzeskonform gereinigt werden.

Projekt UTF Nr. 237: Erstellen eines Statusberichtes zum Stand der Forschung und Entwicklung von Batterien für Elektro- und Hybridfahrzeuge

Hauptpartner: Ingenieurbüro Eisenring, Niederuzwil / BFE, Bern

Projektkosten total: Fr. 128 949 / Beitrag BAFU: Fr. 20 000

Resultate: Der Bericht gibt eine Übersicht über den heutigen Stand der Technik und einen Vergleich der erfolgversprechendsten Batterietypen. Gleichzeitig zeigt er auf, wo noch Entwicklungsbedarf besteht.

Projekt UTF Nr. 239: Verminderung von Feinstaub- und NO_x-Emissionen bei Dieselfahrzeugen mittels Abgasrückführung und Motordrosselklappen – Phase 3 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 180)

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil

Projektkosten total: Fr. 63 548 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: Das Demonstrationsfahrzeug erreichte das Ziel, 50 % weniger NO_x auszustossen, nicht. Für eine industrielle Umsetzung sind weitere Optimierungen v.a. in der Regeltechnik notwendig.

Projekt UTF Nr. 240: Pilotstudie zum Einsatz der Flüssig-Flüssig-Extraktion zur optimierten Zinkrückgewinnung aus den Filtraten der sauren Flugascheextraktion in KVA und elektrolytische Rückgewinnung von Special High Grade Zink (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 118)

Hauptpartner: Aquaren AG, Obergerlafingen / KEBAG Kehrichtbeseitigungs AG, Zuchwil / BSH Umweltservice AG, Sursee

Projektkosten total: Fr. 238 500 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: siehe Beispiel 2 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 241: Entwicklung eines Gebäudekonzepts für die 2000-Watt-Gesellschaft unter dem Namen SWISSWOODHOUSE

Hauptpartner: REUSS Engineering AG, Gisikon / Renggli AG, Sursee / Bauart AG, Bern

Projektkosten total: Fr. 6 068 944 / Beitrag BAFU: Fr. 223 000

Resultate: Das Gebäudekonzept wurde erfolgreich entwickelt. Das Gebäude wird zur Zeit in Nebikon, LU realisiert. Die Bauarbeiten haben im September 2013 begonnen.

Projekt UTF Nr. 246: Langzeitversuch mit neuartiger Schwachgastechnik zur Verbrennung schwacher Deponiegase

Hauptpartner: E-Flox GmbH, D-Reningen / Ökozentrum Langenbruck

Projektkosten total: Fr. 50 763 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: Die eingesetzte Schwachgasfackel erlaubt das Verbrennen von Deponiegasen mit geringem Methangehalt. Sie zeigte auch im Dauerbetrieb keine Abnüt-

zungerserscheinungen. Das Produkt wurde weiterentwickelt und erfolgreich kommerziell verwertet. Da die Mehrwertsteuereinnahmen des Bundes in diesem Fall ein Mehrfaches des Förderbeitrages ausmachen und die Firma in einer angespannten finanzielle Lage war, wurde auf das Einfordern der Rückzahlungen verzichtet.

Projekt UTF Nr. 247: Unterstützung der Plattform REPIC für die Jahre 2007–2010 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 108)

Hauptpartner: NET Nowak AG, St. Ursen / SECO, Bern / DEZA, Bern / BFE, Bern

Projektkosten total: Fr. 4 000 000 / Beitrag BAFU: Fr. 600 000

Resultate: Die REPIC-Plattform unterstützt Projekte zur Förderung einer nachhaltigen Energieversorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern und trägt damit zur Umsetzung der internationalen Klimaschutzpolitik der Schweiz bei. Die einzelnen Projekte werden nicht in ARAMIS präsentiert, sondern auf www.repic.ch (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 385).

Projekt UTF Nr. 249: Übersetzung deutsch-französisch des Schlussberichtes 2007 zum Projekt «Lärmarme Strassenbeläge innerorts» (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 100)

Hauptpartner: Grolimund & Partner AG, Bern

Projektkosten total: Fr. 24 433 / Beitrag BAFU: Fr. 24 433

Resultate: Eine französische Fassung des Schlussberichtes liegt vor.

Projekt UTF Nr. 252: Kupfer- und Zinkrückgewinnung aus Strahlsanden und Reststoffen thermischer Verfahren unter Verwendung von Altsäuren

Hauptpartner: FHNW, MuttENZ / Aquaren AG, Obergerlafingen / UMTEC, Rapperswil / JRG Gunzenhauser AG, Sissach

Projektkosten total: Fr. 647 897 / Beitrag BAFU: Fr. 433 936

Resultate: Die technische Machbarkeit der Rückgewinnung von Zink aus Strahlsanden mit Hilfe von Altsäuren konnte im Pilotversuch aufgezeigt werden. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist jedoch ungenügend, deshalb wurde die Technologie nicht weiterentwickelt.

Projekt UTF Nr. 253: BUONDI Emissionsarme Startphase bei Stückholzkessel

Hauptpartner: Salerno Engeler GmbH, Langenbruck

Projektkosten total: Fr. 84 467 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: Die gesetzten Emissionsziele wurden für das Kohlenmonoxid gut, für den Feinstaub knapp nicht erreicht. Die grosse Streuung der Werte zeigte die Bedeutung einer dem Kessel angepassten Anfeuerungszprozedur, der Brennraumgeometrie und der Steuerung der Luftzufuhr.

Projekt UTF Nr. 254: Entwicklung eines Geodatenloggers zur Erforschung der Zugrouten von Singvögeln

Hauptpartner: BFH-TI, Burgdorf / Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Projektkosten total: Fr. 304 001 / Beitrag BAFU: Fr. 129 428

Resultate: Siehe Beispiel 6 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 332)

Projekt UTF Nr. 255: Weiterentwicklung der Moistick®-Sonde für bedarfsgerechte Bewässerung in professionellen Anwendungsbereichen
Hauptpartner: ZHAW, Wädenswil / Plant Care AG, Russikon
Projektkosten total: Fr. 591 828 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000
Resultate: siehe Beispiel 3 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 257: Behandlung und Aufwertung chrombelasteter Abwässer durch optimierte Zementierung CHROCEM
Hauptpartner: hepia, Genf / ELSAMETAL SA, Genf
Projektkosten total: Fr. 437 850 / Beitrag BAFU: Fr. 187 500
Resultate: Mit dem Verfahren CHROCEM kann erfolgreich aus dem bei der Metallverarbeitung entstehenden giftigen Chrom(IV)-Oxid ein unlöslicher Feststoff hergestellt werden, der v.a. aus Chromeisenerz besteht. Dieser ist viel weniger giftig und kann als Rohstoff wieder in der Chromherstellung verwendet werden.

Projekt UTF Nr. 258: Untersuchung der Wirkung eines elektrostatischen Partikelabscheiders ESP zur Verminderung des Feinstaubes in Abgasen von Holzfeuerungen
Hauptpartner: Ökozentrum Langenbruck / R. Bolliger, Ittigen
Projektkosten total: Fr. 16 605 / Beitrag BAFU: Fr. 15 000
Resultate: Der Partikelabscheider weist eine gute Abscheideeffizienz auf, ist robust und einfach zu handhaben. Die einfache Konstruktion erlaubt eine kostengünstige Produktion und damit einen erschwinglichen Verkaufspreis.

Projekt UTF Nr. 260: Batterierückgewinnung aus KVA-Schlacke
Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / BATREC, Wimmis / AWA, Bern
Projektkosten total: Fr. 362 460 / Beitrag BAFU: Fr. 175 000
Resultate: Das Verfahren wurde erfolgreich entwickelt und ermöglichen die Rückgewinnung eines grossen Anteils der Batterien, welche trotz den Empfehlungen einer separaten Sammlung in der Kehrichtverbrennungsanlage landen. Das Verfahren beinhaltet eine manuelle Aussortierung mit hohen Lohnkosten im Vergleich zum heutigen Erlös aus den zusätzlich zurückgewonnenen Batterien. Deshalb besteht zurzeit noch keine Nachfrage nach einem solchen Verfahren.

Projekt UTF Nr. 267: Technische Machbarkeitsstudie über die Erhöhung der Effizienz einer Wärmepumpe durch Kopplung an Sonnenkollektoren
Hauptpartner: Granit Green Networks SA, Lausanne / Energie Solaire SA, Sierre
Projektkosten total: Fr. 28 149 / Beitrag BAFU: Fr. 20 000
Resultate: Die Machbarkeitsstudie zeigte auf, dass durch die Kopplung einer Solaranlage mit einer Wärmepumpe ein Haus fast ganzjährig beheizt werden kann und der Bedarf an zugeführter Energie dadurch deutlich reduziert wird. Eine Demonstrationsanlage wurde beim Cleantech-Zentrum TecOrbe in Orbe, VD realisiert.

Projekt UTF Nr. 272: Biosanierung von Sickerwasser aus trocken ausgetragener Kehrichtschlacke (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 165)
Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / KEZO, Hinwil / AWEL, Zürich
Projektkosten total: Fr. 162 291 / Beitrag BAFU: Fr. 70 000
Resultate: Die Versuche gaben Aufschluss über die Vorgänge beim Abbau der beiden problematischen Substanzen Ammonium und gelöster Kohlenstoff sowie über beteiligte Mikroorganismen und deren Ansprüche. Für die Entwicklung zur Serienreife müssen aber weitere Versuche gemacht werden, die bisher noch nicht erfolgt sind.

Projekt UTF Nr. 276: Entwicklung eines elektromagnetischen Verfahrens zur Verbesserung der biologischen Klärung und der Schlammdekantierung in Abwasserreinigungsanlagen

Hauptpartner: Planet Horizons Technologies SA, Sierre / Alpha Umwelt Technik AG, Nidau / EPFL, Lausanne / ASSISTEP SA, Martigny / STEP, Penthaz

Projektkosten total: Fr 660 908 / Beitrag BAFU: Fr. 230 000

Resultate: In der Pilotanlage konnte die Klärschlammmenge um 40 % reduziert werden, ohne dass die Abwasserreinigung, insbesondere die biologische Stufe und die P- und N-Frachten negativ beeinflusst wurden. Das Verfahren wurde zur Patentierung angemeldet.

Projekt UTF Nr. 277: Laccase-Nanopartikel zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen (Endokrine Disruptore) aus Abwasser in Bioreaktoren

Hauptpartner: FHNW, Muttenz / Aquaren AG, Obergerlafingen

Projektkosten total: Fr. 1 165 008 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: Das auf einem Trägermaterial festgemachte Enzym Laccase wies einen signifikant höheren und kontinuierlicheren Abbau von problematischen Stoffen als das freie Enzym auf. Das Verfahren wird in einem Festbettreaktor mit anschliessender Membranfiltration auf einer ARA getestet (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 419).

Projekt UTF Nr. 278: Chelatbildner für eine effiziente und selektive Rückgewinnung von Ammonium

Hauptpartner: FHNW-IEC, Muttenz / VP Hottinger AG, Spreitenbach

Projektkosten total: Fr. 200 000 / Beitrag BAFU: Fr. 20 000

Resultate: Die eigens synthetisierten sulfonierten Silicat-Materialien sind wegen ihrer geringeren Ammonium-Bindungskapazität weniger für den Einsatz in landwirtschaftlichen Abwässern mit hohen Ammoniumkonzentrationen geeignet als kommerziell erhältliche Ionenaustauscher-Materialien. Hingegen lässt sich das entfernte Ammonium einfacher als Dünger zurückgewinnen.

Projekt UTF Nr. 282: Wasserlose Toilette – Entwicklung einer Nullserie (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 216)

Hauptpartner: FHNW, Muttenz / ZIM-Clip GmbH, Neuchâtel / Folag AG, Sempach / Amt für Umwelt, Solothurn

Projektkosten total: Fr. 379 950 / Beitrag BAFU: Fr. 279 950

Resultate: Im Verlaufe des Projektes wurde das Konzept auf den Einsatz in Spitälern fokussiert und entsprechend angepasst. Die entwickelte Öko-Toilette funktioniert für diesen Bereich sehr gut, es konnte aber noch keine kommerzielle Verwertung gemacht werden.

Projekt UTF Nr. 284: Technische Machbarkeitsstudie zur Rückgewinnung von Phosphat aus ausgefaultem Klärschlamm mit Hilfe einer mikrobiellen Brennstoffzelle

Hauptpartner: HES-SO, Sitten / Lonza AG, Visp/ Fenaco, Birsfelden / ARA, Worb-laufen / ARA Sion, Sion / ERZ, Zürich

Projektkosten total: Fr. 92 329 / Beitrag BAFU: Fr. 32 000

Resultate: Die mikrobielle Brennstoffzelle erlaubt die Rückgewinnung von Phosphor aus ausgefaultem Klärschlamm in einer Form, die für die Düngerherstellung günstig ist und keine Schwermetalle enthält. Die gewonnen Erkenntnisse sollen in einer Pilotanlage getestet werden (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 393).

Projekt UTF Nr. 288: Wissenschaftliche Evaluation zweier Verfahren zur Behandlung von Abwasser von Verkehrswegen

Hauptpartner: Ville de Pully, Pully / HES, Fribourg

Projektkosten total: Fr. 305 750 / Beitrag BAFU: Fr. 49 000

Resultate: Beide Systeme wiesen ein Rückhaltevermögen von 60 % der Verunreinigungen auf. Das System «TECHSEP URBAINE 5» erwies sich als dauerhafter als das System «Chaussette», das jedoch weniger Unterhaltskosten verursacht. Die entwickelte Methode zur Untersuchung der Systeme kann auch für den Vergleich von anderen Verfahren angewendet werden.

Projekt UTF Nr. 289: Biopolymer-Gewinnung aus Klärschlamm – Machbarkeitsstudie

Hauptpartner: FHNW, Muttenz / Kappeler Umwelt Consulting, Zwingen

Projektkosten total: Fr. 35 000 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: Aufgrund einer Literaturrecherche wurde ein Verfahren identifiziert, das aus einem mehrstufigen Prozess mit anschliessender Aufbereitung und Extraktion der PHA (Polyhydroxyalkanoate) besteht. Die Rahmenbedingungen für einen ökonomisch und ökologisch sinnvollen Betrieb sind bekannt. Unter diesen Voraussetzungen wird das Potenzial in der Schweiz auf ca. 20 t produzierte Biopolymere aus Klärschlamm pro Tag geschätzt.

Projekt UTF Nr. 290: Aufbereitung von Mischabbruch

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / HASTAG, Birmensdorf

Projektkosten total: Fr. 430 000 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000

Resultate: Die Aufbereitung von Mischabbruch zu Betongranulat auf der Basis der optischen Sortierung funktioniert grundsätzlich. Aufgrund der heutigen Marktsituation – regional beschränkter Markt, Konkurrenz durch andere Produkte wie günstigem Primärkies – wird die Kommerzialisierung der Technologie vorläufig sistiert.

Projekt UTF Nr. 292: Katalytische Regeneration von Diesel-Partikelfiltern – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 223)

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil/ Erdölvereinigung, Zürich / Hug Engineering AG, Elsau / FILTECTA AG, FL-Schaan

Projektkosten total: Fr. 208 160 / Beitrag BAFU: Fr. 35 000

Resultate: siehe Beispiel 1 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 318).

Projekt UTF Nr. 293: Biogas ohne Ammoniak – Phase 3 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 193)

Hauptpartner: EREP SA, Aclens / EPFL, Lausanne / WABAG Wassertechnik AG, Winterthur / AXPO AG, Zürich / BFE, Bern

Projektkosten total: Fr. 342 057 / Beitrag BAFU: Fr. 33 000

Resultate: Der zur Ammoniak-Entfernung und N-Rückgewinnung entwickelte Biofilm-Reaktor wurde im Pilotversuch getestet. Das Verfahren funktioniert grundsätzlich. Die Effizienz und ein reibungsloser Betrieb sind aber stark von der Qualität der Gülle und der Betriebsführung abhängig.

Projekt UTF Nr. 295: Schallminderung mit Schwingungsabsorbern bei Stahlbrücken

Hauptpartner: SBB, Luzern / S&V Engineering AG, Hünenberg See

Projektkosten total: Fr. 248 910 / Beitrag BAFU: Fr. 124 455

Resultate: siehe Beispiel 9 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 296: Aufkonzentrierung von Gerüchen in der Abluft

Hauptpartner: Up-To-Date Umwelttechnik AG, Oberurnen

Projektkosten total: Fr. 111 982 / Beitrag BAFU: Fr. 47 500

Resultate: Das Aufkonzentrieren von Gerüchen zur besseren Eliminierung ist grundsätzlich möglich. Die mobile Versuchsanlage steht für weitere Versuche zu Verfügung.

Projekt UTF Nr. 302: Naturfaser-Polypropylen Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 185)

Hauptpartner: Biowert AG, Aarau / Ammer AG, Rümlang

Projektkosten total: Fr. 56 750 / Beitrag BAFU: Fr. 41 000

Resultate: Das Projekt hat wegen finanziellen Schwierigkeiten der Firma Ammer AG eine Verzögerung erfahren, die Projektarbeiten sind noch in Gang.

Projekt UTF Nr. 305: Koagulation bei Trinkwasseraufbereitung

Hauptpartner: EAWAG, Dübendorf / Membratéc AG, Sierre

Projektkosten total: Fr. 431 421 / Beitrag BAFU: Fr. 192 000

Resultate: Mit Hilfe einer trübungsgesteuerten Zugabe von Fällungsmitteln können Ultrafiltrationsanlagen auch eingesetzt werden, um Trinkwasser aus Oberflächengewässern aufzubereiten, die mit natürlichem organischem Material belastet sind.

Projekt UTF Nr. 316: Entwicklung eines bruchsicheren Tensiometers zum Schutz des Bodens auf Baustellen

Hauptpartner: HESGE, Jussy / hepia, Genf / CFPT, Petit-Lancy

Projektkosten total: Fr. 147 067 / Beitrag BAFU: Fr. 74 000

Resultate: Ein unzerbrechlicher Tensiometer aus Inox mit einem elektronischen oder mechanischen Vakuummesser ist entwickelt und zur Patentierung angemeldet.

Projekt UTF Nr. 317: Lärmschutzwände aus Holz mit optimiertem Wandabschluss (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 145)

Hauptpartner: Hertig et Lador SA, St. Livres / D Silence SA, Lausanne / EARA SA, Palézieux

Projektkosten total: Fr. 204 032 / Beitrag BAFU: Fr. 85 000

Resultate: Die entwickelte Lärmschutzwand erbrachte nicht die erhofften Resultate in Bezug auf die Reduktion der Lärmausbreitung. Das Modellierungstool kann weiterverwendet werden für die Optimierung bestehender oder neuer Schallwände aus verschiedenen Materialien durch das Verändern der Masse (Höhe, Dicke) und einen den Verhältnissen angepassten oberen Abschluss («Kopf») der Wand.

Projekt UTF Nr. 318: Notregeneration von Dieselpartikelfiltern: Feldversuche – Phase 3 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 292)

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / FILTECTA AG, FL-Schaan / Erdöl-Vereinigung, Zürich

Projektkosten total: Fr. 529 155 / Beitrag BAFU: Fr. 234 600

Resultate: siehe Beispiel 1 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» und Beispiel 7 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 320: Machbarkeitsstudie über die Lagerung von festem Ammoniak zur Reduktion der Stickoxide durch SCR (Selektive Catalytic Reduction) in Dieselmotoren

Hauptpartner: Aaqius & Aaqius SA, Genf

Projektkosten total: Fr. 95 500 / Beitrag BAFU: Fr. 45 000

Resultate: Das für die SCR benötigte Ammoniak kann in fester Form gelagert werden. Dadurch wird Platz gespart, die Effizienz bei kälteren Temperaturen gesteigert und der Betrieb vereinfacht. Die Weiterführung des Projekts hängt vom Abschluss von Industriepartnerschaften ab.

Projekt UTF Nr. 321: Technische Machbarkeitsstudie für ein neuartiges Wasserfiltrationssystem Clean Water Pulse

Hauptpartner: Flow-ID GmbH, St. Gallen

Projektkosten total: Fr. 88 116 / Beitrag BAFU: Fr. 43 500

Resultate: Der funktionierende Prototyp hat bei Membranen mit Porengrösse von 5 µm eine 13-mal höhere Filtrationsrate im Vergleich zu anderen Filtersystemen und ist selbstreinigend. Für die Weiterentwicklung wird ein Industriepartner gesucht.

Projekt UTF Nr. 323: Barkphone: Früherkennung und Identifizierung von Parasiten auf Bäumen

Hauptpartner: HEIG-VD & AIT-CeTT, Yverdon

Projektkosten total: Fr. 80 000 / Beitrag BAFU: Fr. 40 000

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 324: Potenzialabklärung des Chemikalien-Contracting in der Schweiz

Hauptpartner: CSD Ingenieure und Geologen SA, Basel

Projektkosten total: Fr. 48 327 / Beitrag BAFU: Fr. 45 000

Resultate: Das Chemikalien-Contracting ist grundsätzlich anwendbar in der Schweiz. Es erlaubt eine optimale Nutzung von Ressourcen durch die enge Kooperation der Chemikalien- und Anlagelieferanten mit den Nutzern der Anlagen. Fragen zur Haftung, zur Sicherung von geistigem Eigentum und zur Aufteilung der erzielten Einnahmen zwischen Lieferanten und Anwender sollen in Demonstrationsprojekten weiter geklärt werden.

Projekt UTF Nr. 331: Elektronischer Bestimmungsschlüssel für aquatische Makroinvertebraten in der Schweiz

Hauptpartner: hepia, Genf / EAWAG, Dübendorf / Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), Neuchâtel / Fondation «Maison de la rivière», Tolothenaz / Aquabug, Neuchâtel / Musée cantonal de zoologie, Lausanne

Projektkosten total: Fr. 180 601 / Beitrag BAFU: Fr. 100 000

Resultate: Die Basis für ein neues elektronisches Tool zur Bestimmung der wirbellosen Kleintiere in aquatischen Ökosystemen wurde in enger Zusammenarbeit mit möglichen Anwendern erarbeitet (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 364).

Projekt UTF Nr. 332: Entwicklung eines modularen Geodatenlogger-Systems für die Erforschung der Zugrouten von Kleinvögeln – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 254)

Hauptpartner: BFH, Bern / Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Projektkosten total: Fr. 898 272 / Beitrag BAFU: Fr. 150 000

Resultate: Siehe Beispiel 6 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 363).

Projekt UTF Nr. 333: Entwicklung eines für den alpenquerenden Verkehr optimierten lärmarmen intermodalen Güterwagens

Hauptpartner: Ferriere Cattaneo SA, Giubiasco / HUPAC SA, Chiasso / WASCOSA AG, Zug

Projektkosten total: Fr. 1 089 471 / Beitrag BAFU: Fr. 250 000

Resultate: Siehe Beispiel 4 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 380).

Projekt UTF Nr. 334: Entwicklung einer mikrobiologischen Methode «PCB Bio-CleanTech» für die Bioremediation von polychlorierten Biphenylen (PCB)- belasteten Standorten

Hauptpartner: Madep SA, Bevaix / Smart Nose SA, Marin-Epagnier

Projektkosten total: Fr. 402 315 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000

Resultate: Im Laborversuch wurden verschiedene Bakterienstämme gefunden, die einen Abbau von PCB in stark belasteten Böden (über 1000 ppm) von 30–90 % leisten. Im Feldversuch im Altlastenstandort La Pila / FR wurden Abbauraten von 15–80 % der PCB gemessen.

Projekt UTF Nr. 335: Entwicklung eines Ortungsinstruments in Hinblick auf eine bessere Nutzung des Grundwassers – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 227)

Hauptpartner: ISSKA, La Chaux-de-Fonds / HEIG-VD & AIT-CeTT, Yverdon / InfraSurvey Sàrl, La-Chaux-de-Fonds

Projektkosten total: Fr. 405 000 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000

Resultate: Das im ersten Projekt entwickelte Gerät wurde in Hinblick auf weitere Anwendungen verbessert und angepasst. Insbesondere wurde der Sender verkleinert, wasserdicht und weniger störungsanfällig gemacht (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 365).

Projekt UTF Nr. 336: Machbarkeitsstudie Luftbrunnen

Hauptpartner: GaliLeO AG, Zofingen

Projektkosten total: Fr. 136 496 / Beitrag BAFU: Fr. 50 000

Resultate: Dank einem geeigneten Sorbens (im Rahmen des Projektes bestimmt), der richtigen Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit der Kollektorfläche und dem Ausnutzen der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht kann Trinkwasser auf einfache und günstige Art aus der Umgebungsluft gewonnen werden.

Projekt UTF Nr. 337: Machbarkeitsstudie für die optimierte Klärschlammverwertung mit Hilfe der hydrothermalen Karbonisierung

Hauptpartner: ZHAW, Wädenswil

Projektkosten total: Fr. 42 553 / Beitrag BAFU: Fr. 40 000

Resultate: Hydrothermale Karbonisierung kann in Schweizer Kläranlagen aus energetischer, finanzieller Sicht und unter Berücksichtigung des CO₂-Aspektes ein sinnvoller Verwertungsweg für Klärschlamm sein (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 387).

Projekt UTF Nr. 338: Machbarkeitsstudie einer Pumpe mit kleinem Bohrlochdurchmesser

Hauptpartner: Swiss Intech Sàrl, La Tour de Peilz / Commune de Mex, VD

Projektkosten total: Fr. 59 000 / Beitrag BAFU: Fr. 30 000

Resultate: In einem Feldversuch konnte die technische Machbarkeit der Pumpe aufgezeigt werden. Sie benötigt nur einen kleinen Bohrlochdurchmesser von 4 cm und ergibt bei einem Energiekonsum von 100 Watt eine Pumpleistung von 2 Liter Wasser pro Minute aus 60 m Tiefe. Sie kann für abgelegene Gebiete in der Schweiz oder in Entwicklungsländer eine interessante Lösung darstellen.

Projekt UTF Nr. 341: Life Cycle Assessment (LCA) für die Klärschlamm-Hochlastfäulung

Hauptpartner: Holinger AG, Bern / EPFL, Lausanne

Projektkosten total: Fr. 262 523 / Beitrag BAFU: Fr. 36 271

Resultate: Das SMART-System, bei dem Feststoffe und Flüssigphase in der Klärschlammvergärung in ARA durch eine Membrananlage getrennt werden, zeigt sich als geeignete Methode für die Optimierung der Hochlastfäulung.

Projekt UTF Nr. 347: Entwicklung eines Verfahrens zur Elimination von Nanosilber aus Industrieabwasser

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / EAWAG, Dübendorf / Mecana Umwelttechnik AG, Reichenburg

Projektkosten total: Fr. 457 356 / Beitrag BAFU: Fr. 218 160

Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 348: Nachrüstung von kommunalen Nutzfahrzeugen mit Entstickungssystem – Auswertung Langzeitversuch (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 162)

Hauptpartner: TTM, Niederrohrdorf

Projektkosten total: Fr. 23 432 / Beitrag BAFU: Fr. 12 000

Resultate: Das SCR (Selective Catalytic Reduction)-System zeigte auch nach fünfjährigem Einsatz im Alltagsbetrieb eines Kehrlichfahrzeugs der Stadt Winterthur eine NO_x-Reduktion um 57 %. Das parallel getestete, heute übliche Adblue-System wies eine Verminderung von nur 37 % auf.

Projekt UTF Nr. 349: Optimierte Verfahrenskombination von Pulveraktivkohle und Membranfiltration zur Entfernung von Mikroverunreinigungen

Hauptpartner: FHNW, Muttenz / WABAG Wassertechnik AG, Winterthur / Dolder AG, Basel / AIB, Liestal

Projektkosten total: Fr. 314 187 / Beitrag BAFU: Fr. 154 000

Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 350: Realisierung eines elektronischen Pflanzenbestimmungsschlüssels für die Flora der Schweiz

Hauptpartner: Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève, Genève/
Haupt Verlag, Bern

Projektkosten total: Fr. 702 938 / Beitrag BAFU: Fr. 179 000

Resultate: Der elektronische Bestimmungsschlüssel erleichtert die Bestimmung von fast 3 300 in der Schweiz anzutreffenden Pflanzenarten, und erlaubt gleichzeitig die Erfassung von neuen Beobachtungen. Er wird seit Dezember 2012 als App für Smartphone durch den Haupt Verlag verkauft.

Projekt UTF Nr. 351: Untersuchung eines neuen Verfahrens zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen mit Pulveraktivkohle in einem Lamellenabsetzbecken

Hauptpartner: Alpha Umwelttechnik AG, Nidau / EAWAG, Dübendorf

Projektkosten total: Fr. 910 514 / Beitrag BAFU: Fr. 120 000

Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 352: Entwicklung einer optimierten Schleiftechnik zur Reduktion der Lärmemissionen im Schweizer Eisenbahnnetz

Hauptpartner: SCHEUCHZER SA, Bussigny / ETHZ, Zürich

Projektkosten total: Fr. 1 349 420 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 353: Weiterentwicklung des Berechnungsmodells für Eisenbahnlärm sonRAIL zu einem marktreifen Produkt für Bahn und Strasse

Hauptpartner: LCC Consulting AG, Zürich / EMPA, Dübendorf

Projektkosten total: Fr. 348 240 / Beitrag BAFU: Fr. 150 000

Resultate: sonRAIL ist als Produkt die Modellierung von Bahn- und Strassenlärm vorhanden. Es basiert auf der Ausbreitung der Schallwellen und kann für verschiedene Einflussgrössen erweitert werden.

Projekt UTF Nr. 354: Anlage zur vollständigen Schliessung des Wasserkreislaufs in Gemüse- und Obst-Waschanlagen mit Hilfe Einschluss-Immobilisierter Mikroorganismen in Kombination mit geeigneten Membrantrennverfahren

Hauptpartner: VP-Hottinger, Spreitenbach / FRILOG, Kerzers / Hartmann Wasserrecycling, Lupfig / Atlas International Systeme, Steffisburg

Projektkosten total: Fr. 460 772 / Beitrag BAFU: Fr. 164 000

Resultate: In der Pilotanlage konnte der Abwasseranfall und somit Wasserverbrauch um 80 % reduziert werden, ohne interne Verschleppung von kontaminierenden Mikroorganismen und Pilze. Pestizidrückstände hingegen liessen sich nur ungenügend entfernen und beschränkt die Anwendung der Anlage zurzeit auf Früchte und Gemüse aus Biolandbau.

Projekt UTF Nr. 355: Realisierung eines Prototyps von vertikal begrünten Fassaden, Biobed, zur Entfernung von Pestizidrückständen aus belastetem Abwasser

Hauptpartner: hepia Genève, Jussy / ecaVert, Lausanne / HES, Fribourg

Projektkosten total: Fr. 347 211 / Beitrag BAFU: Fr. 175 013

Resultate: Das Biobed ist eine vertikale bepflanzte Mauer, die zur Reinigung von pestizidbelastetem Abwasser auf Landwirtschaftsbetrieben oder bei Reinigungsstellen für Landmaschinen dient. Die Vermarktung ist bereits im Gange.

Projekt UTF Nr. 356: Mobile Pilotanlage für die Evaluation der optimalen Oxidationsmethoden zur Reduktion von Mikroverunreinigungen im Abwasser
Hauptpartner: Degremont Technologies Ltd, Dübendorf / Dr. Meyer AG, Bern / EAWAG, Dübendorf
Projektkosten total: Fr. 325 251 / Beitrag BAFU: Fr. 120 000
Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 357: Entwicklung einer Technologie zur Entfernung von Pestiziden aus Regenwasserabflüssen
Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / WATERSYS AG, Lyss / Creabeton AG, Rickenbach / AWEL, Zürich / AWA, Bern
Projektkosten total: Fr. 371 190 / Beitrag BAFU: Fr. 165 230
Resultate: Die Laborversuche zeigten, dass innovative synthetische Adsorbentien aufgrund ihrer hohen Elimination von Schwermetallen und ihrer guten Durchlässigkeit für Sickerwasser gegenüber sickerfähigen Böden unter engen Platzverhältnissen überlegen sind. Das Projekt wird als Pilotversuch in der Gemeinde Ostermundigen weitergeführt.

Projekt UTF Nr. 358: Ozonung ARA Neugut, Dübendorf – Grosstechnische Optimierung der Ozondosierung
Hauptpartner: EAWAG, Dübendorf / ITT WEDECO, Wallisellen / Sigrist Process Photometer, Ennetbürgen / ARA Neugut, Dübendorf / AWEL, Zürich
Projektkosten total: Fr. 545 500 / Beitrag BAFU: Fr. 120 000
Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 359: Bedienerunabhängige Stückholz-Feuerstätte mit minimalen Schadstoffemissionen (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 217)
Hauptpartner: Ökozentrum, Langenbruck / Rüegg Cheminée AG, Zumikon
Projektkosten total: Fr. 334 256 / Beitrag BAFU: Fr. 150 000
Resultate: Die neuartige Feuerstätte mit integrierter Anfach-, Abbrand- und Zugregelung kombiniert mit einem Partikelabscheider funktioniert erfolgreich. Die Staub- und CO-Emissionen konnten gegenüber dem Ausgangszustand um 40 % reduziert werden.

Projekt UTF Nr. 361: Schwellenbesohlung als Erschütterungsschutz-Massnahme für die netzweite Sanierung im Schienenverkehr
Hauptpartner: SBB, Bern / Vigier Rail AG, Müntschemier
Projektkosten total: Fr. 300 000 / Beitrag BAFU: Fr. 150 000
Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 362: Steigerung der Kläranlagenleistung durch verbesserte Sedimentation und biologische P-Elimination im SBR-Verfahren
Hauptpartner: EAWAG, Dübendorf / ARA Jungholz, Uster / WABAG Wassertechnik AG, Winterthur
Projektkosten total: Fr. 160 000 / Beitrag BAFU: Fr. 50 000
Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 363: Entwicklung eines modularen Geodatenlogger-Systems für die Erforschung der Zugrouten von Kleinvögeln (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 332)

Hauptpartner: BFH, Burgdorf / Schweizerische Vogelwarte, Sempach / Hybrid SA, Chez-le-bart

Projektkosten total: Fr. 433 508 / Beitrag BAFU: Fr. 215 384

Resultate: Siehe Beispiel 6 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen» (→ Nachfolgeprojekt UTF Nr. 400).

Projekt UTF Nr. 364: Elektronischer Bestimmungsschlüssel für aquatische Makroinvertebraten in der Schweiz – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 331)

Hauptpartner: hepia, Genf / Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), Neuchâtel / Fondation «Maison de la rivière», Tolocheaz / Aquabug, Neuchâtel / Musée cantonal de zoologie, Lausanne / EAWAG, Dübendorf

Projektkosten total: Fr. 263 988 / Beitrag BAFU: Fr. 89 000

Resultate: Aquatische Invertebraten kommen in schweizerischen Gewässern in grossen Mengen vor und sind u. a. zur Bestimmung der Gewässerqualität von grosser Bedeutung. Der elektronische Schlüssel mit der Möglichkeit zur Erfassung zahlreicher Kriterien erleichtert deren Bestimmung.

Projekt UTF Nr. 365: Verbesserung eines Ortungsinstruments in Hinblick auf eine bessere Nutzung des Grundwassers (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 335)

Hauptpartner: ISSKA, La Chaux-de-Fonds / InfraSurvey Sàrl, La Chaux-de-Fonds / Géoconseils, Grandson / HEIG-VD&AIT-CeTT, Yverdon

Projektkosten total: Fr. 392 238 / Beitrag BAFU: Fr. 135 000

Resultate: In der dritten Phase der Projektes wurden das System optimiert (Miniaturisierung der Ortungsgeräte, Korrekturfaktoren für mögliche Störfaktoren auf das Signal, Self-positioning). So kann es in Höhlensystemen eingesetzt werden, die für Menschen nicht mehr zugänglich sind. Mögliche Einsatzgebiete sind die Erforschung von unterirdischen Wasserläufen und somit die Ortung von Trinkwasserreserven.

Projekt UTF Nr. 367: Entwicklung von Sensorsystemen zur Detektion von Rehkitten in dichten Grasbeständen

Hauptpartner: HAFL BFH, Zollikofen / TI-BFH, Burgdorf

Projektkosten total: Fr. 199 643 / Beitrag BAFU: Fr. 45 000

Resultate: Ein mit einer Thermalkamera ausgerüsteter Multikopter erwies sich als brauchbare Methode zur Detektion der Rehkitze in Grasbeständen. Die Technologie soll weiter entwickelt werden, um den Aufwand in Bezug auf personelle Ressourcen zu minimieren.

Projekt UTF Nr. 370: Entwicklung eines emissionsarmen und effizienten Energiemodul mit Biomasse

Hauptpartner: ARGE Salerno Engeler GmbH, Langenbruck / Airmodul AG, Zürich / Müller Kamine AG, Burgdorf

Projektkosten total: Fr. 144 000 / Beitrag BAFU: Fr. 49 000

Resultate: Das Projekt wurde 2012 erfolgreich abgeschlossen. Die Resultate haben zu einer Patentanmeldung geführt. Der Bau einer Pilotanlage ist bereits im Gange.

Projekt UTF Nr. 380: Entwicklung eines für den alpenquerenden Verkehr optimierten lärmarmen intermodalen Güterwagens – Phase 2 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 333)

Hauptpartner: Ferriere Cattaneo S.A., Giubiasco / HUPAC SA, Chiasso

Projektkosten total: Fr. 1 790 000 / Beitrag BAFU: Fr. 250 000

Resultate: Siehe Beispiel 4 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 384: Wasserverbrauchsanzeige für intelligente Armaturen

Hauptpartner: Amphiro AG, Zürich / Hochschule Luzern, Horw / ETHZ, Zürich / BKW FMB Energie AG, Bern

Projektkosten total: Fr. 372 800 / Beitrag BAFU: Fr. 183 200

Resultate: In einer ersten Phase konnte eine Mini-Turbine für den Einsatz am Wasserhahn entwickelt werden, sodass die Energie für die Verbrauchsanzeige des Wassers und die für das Warmwasser benötigte Energie an Ort und Stelle produziert wird. Die Projektarbeiten sind noch im Gang.

Projekt UTF Nr. 385: Unterstützung der Plattform REPIC für die Jahre 2011–2013 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 247)

Hauptpartner: Nowak Energie & Technologie AG, St. Ursen / SECO, Bern / BFE, Bern / DEZA, Bern

Projektkosten total: Fr. 3 600 000 / Beitrag BAFU: Fr. 200 000

Resultate: Die REPIC-Plattform unterstützt Projekte zur Förderung einer nachhaltigen Energieversorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern und trägt damit zur Umsetzung der internationalen Klimaschutzpolitik der Schweiz bei. Die einzelnen Projekte werden nicht in ARAMIS präsentiert, sondern auf www.repic.ch.

Projekt UTF Nr. 386: Entwicklung eines Frühwarnsystems zur vollautomatischen Setzungsüberwachung bei Naturgefahren, Gebäude- und Brückendeformationen und bei der Regeneration von Bodenverdichtungen im Agrarsektor

Hauptpartner: Edi Meier + Partner AG, Winterthur / Forrer Elektronik, Kreuzlingen / Bolli & Busenhardt AG, Lohn / SensAlpin GmbH, Davos-Platz

Projektkosten total: Fr. 280 000 / Beitrag BAFU: Fr. 140 000

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 387: Weiterentwicklung der hydrothermalen Karbonisierung zur CO₂-sparenden und kosteneffizienten Trocknung von Klärschlamm im industriellen Massstab sowie der Rückgewinnung von Phosphor (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 337)

Hauptpartner: ZHAW, Wädenswil / AVA- CO₂ Schweiz AG, Zug

Projektkosten total: Fr. 2 488 080 / Beitrag BAFU: Fr. 311 280

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 388: Zeolithe und Ionenaustauscher zur selektiven Entfernung von Desinfektionsnebenprodukten bei der Beckenwasseraufbereitung von Frei- und Hallenbädern

Hauptpartner: ZHAW, Winterthur / Hunziker Betatech AG, Winterthur / Bafilco AG, Winterthur

Projektkosten total: Fr. 79 196 / Beitrag BAFU: Fr. 49 710

Resultate: Die Zeolithe zeigten nicht für alle untersuchten Stoffe die erwartete Wirkung. Für die Adsorption von Harnstoff eignen sie sich sehr gut, aber für Chloramine und Chloroform ist Aktivkohle besser geeignet.

Projekt UTF Nr. 393: Nachhaltige Phosphatextraktion aus ausgefautem Klärschlamm und Düngerproduktion (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 284)

Hauptpartner: HES-SO, Sitten / Lonza AG, Visp / ARA, Worblaufen, / Fenaco Auhafen, Birsfelden / Saia-Burgess Controls AG, Lausanne / Stadt Sion, Sion / EAWAG, Dübendorf

Projektkosten total: Fr. 258 000 / Beitrag BAFU: Fr. 144 000

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 396: Nährstoffrückgewinnung aus Abfallbiomasse – Technologieentwicklung für die Demonstrationsanlage der Hydromethan AG

Hauptpartner: Hydromethan AG, Villigen / ZHAW, Winterthur / UMTEC, Rapperswil / Paul Scherrer Institut PSI, Villigen / KASAG LANGNAU AG, Langnau i. E.

Projektkosten total: Fr. 523 730 / Beitrag BAFU: Fr. 259 380

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 397: Poröser Träger für begrünte Fassaden

Hauptpartner: hepia, Genf / Créabéton Matériaux SA, Lyss

Projektkosten total: Fr. 835 228 / Beitrag BAFU: Fr. 400 000

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 399: Abwasserbehandlung mit einer Verfahrenskombination aus Pulveraktivkohleadsorption und nachgeschalteter Flotation zur verbesserten Abtrennung von Mikroverunreinigungen

Hauptpartner: FHNW, Muttenz / Krofta America Latina S.A., Lugano / Dolder AG Basel / MECANA UMWELTECHNIK AG, Reichenburg / TBF + Partner AG, Agno / Lonza AG, Visp / AIB, Liestal / EAWAG, Dübendorf / SUPSI, Manno

Projektkosten total: Fr. 467 950 / Beitrag BAFU: Fr. 189 950

Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 400: Entwicklung eines modularen Geodatenlogger-Systems für die Erforschung der Zugrouten von Kleinvögeln – Phase 4 (Nachfolgeprojekt von UTF Nr. 363)

Hauptpartner: BFH, Burgdorf / Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Projektkosten total: Fr. 179 259 / Beitrag BAFU: Fr. 86 688

Resultate: Siehe Beispiel 6 in Ziffer 4.1 «Ökologischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 401: Entwicklung eines neuen Substrats auf Basis von Pflanzenfasern aus der Schweiz

Hauptpartner: Agroscope, Conthey / Gramitech SA, Chavornay

Projektkosten total: Fr. 473 876 / Beitrag BAFU: Fr. 234 756

Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 402: Elimination von Mikroverunreinigungen in ARA mit Pulveraktivkohle im Belebtschlammbecken

Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / aQa engineering, Wallisellen

Projektkosten total: Fr. 650 364 / Beitrag BAFU: Fr. 186 760

Resultate: Siehe Beispiel 8 in Ziffer 4.2 «Ökonomischer Nutzen»

Projekt UTF Nr. 403: Entwicklung einer Pilotanlage zur Herstellung eines Eisen-Koagulierungsmittels, Ferilec®, für die Abwasserbehandlung
Hauptpartner: NV Terra SA, Monthey / HESSO-VS, Sitten
Projektkosten total: Fr. 533 250 / Beitrag BAFU: Fr. 250 738
Resultate: Projektarbeiten im Gang.

Projekt UTF Nr. 404: Entwicklung einer Rezeptur zur Nutzung von Holzasche als Bindemittel zu Bodenstabilisierung
Hauptpartner: UMTEC, Rapperswil / Kies und Beton AG, Bad Ragaz
Projektkosten total: Fr. 322 102 / Beitrag BAFU: Fr. 151 596
Resultate: Projektarbeiten im Gang.

