



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
**Bundesamt für Energie BFE**

25.03.2014

---

## PPP-Finanzierungsmodelle für Projekte mit Vorbildcharakter im Bereich der kommunalen Infrastrukturen und für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen im Umwelttechnologiebereich

Bericht zum Prüfauftrag des Bundesrates vom 06.09.2011.

---

---

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Bundesamt für Umwelt BAFU

Bundesamt für Energie BFE

### **Autoren**

Daniel Zürcher, Marie-Laure Pesch, Yves Wenker, Olivier Jacquat, Sektion Innovation, BAFU

Josef Känzig, Moritz Müllener, Sektion Cleantech, BFE

### **Beiträge**

Lorenz Bösch, BHP Hanser und Partner AG

Pieter Poldervaart, Pressebüro Kohlenberg

### **PDF-Download**

[www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch)

Bern, 2014

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Prüfauftrag: PPP-Finanzierungsmodelle</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>7</b>
3.1 Das Public-Private-Partnership-Modell (PPP-Modell) .....	7
3.2 Cleantech.....	8
3.3 Umwelttechnologie .....	8
3.4 Pilot- und Demonstrationsprojekte .....	8
3.5 Leuchtturmprojekte.....	9
<b>4 Rechtliche Grundlagen und parlamentarische Vorstösse für PPP-Modelle</b> .....	<b>10</b>
4.1 PPP-Modelle in Gesetzen und Verordnungen .....	10
4.2 Vorstösse im Parlament zum Thema PPP-Finanzierungsmodelle .....	13
<b>5 Bestehende Förderinstrumente mit PPP-Merkmalen</b> .....	<b>17</b>
5.1 Umwelttechnologieförderung des BAFU .....	17
5.2 Technologiefonds .....	18
5.3 Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramm des BFE: .....	18
<b>6 Vertiefung Prüfauftrag Teil A: PPP für die Umwelttechnologieförderung</b> .....	<b>20</b>
6.1 Bedarfsanalyse .....	20
6.2 Strukturierung des Marktes für Umwelttechnologien.....	21
6.3 Einordnung der Vorschläge für P+D-Projekte in die PPP-Matrix .....	22
<b>7 Vertiefung Prüfauftrag Teil B: PPP für Projekte mit Vorbildcharakter (Leuchtturmprojekte) im Bereich kommunale Infrastrukturen</b> .....	<b>25</b>
7.1 Leuchtturmprojekte im Energiebereich.....	25
7.2 Abbau von Investitionshemmnissen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien mit PPP-Modellen .....	25
<b>8 Mögliche Ausgestaltung von PPP-Finanzierungsmodellen</b> .....	<b>28</b>
8.1 Spezifische Anwendung von PPP-Modellen im Bereich der Innovationsförderung.....	28
8.2 PPP-Modelle in der Förderung von Umwelt- und Energietechnologien.....	29
8.3 PPP-Finanzierungsmodelle auf vier Ebenen.....	30
8.4 Schlussfolgerung und Beurteilung der PPP-Finanzierungsmodelle.....	43
<b>9 Empfehlungen</b> .....	<b>45</b>
<b>10 Anhang: Tabelle mit P+D-Projekten im Umwelttechnikbereich</b> .....	<b>47</b>

---

## 1 Zusammenfassung

Der Bundesrat hat im Rahmen der Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien die Departemente UVEK und WBF beauftragt, Public-Private-Partnership (PPP)<sup>1</sup>-Finanzierungsmodelle für Projekte mit Vorbildcharakter auszuarbeiten. Gefragt sind PPP-Finanzierungsmodelle für Vorbildprojekte im Bereich der kommunalen Infrastrukturen (Leuchtturmprojekte gemeinsam mit den Kantonen, Städten und Gemeinden) und für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen im Umwelttechnologiebereich. Die Ergebnisse des Prüfauftrags sind im vorliegenden Bericht zusammengefasst worden.

Im Gegensatz zu PPP-Modellen für die Bereitstellung von staatlicher Infrastruktur steht bei PPP-Modellen zur Förderung der Innovation nicht primär die finanzielle Optimierung einer staatlichen Leistung oder Beschaffung im Vordergrund, sondern die Beschaffung, Verwertung und Vermittlung von Informationen zur optimalen Unterstützung der privaten Innovatoren. In der ganzen Kette von der Forschung bis zum Markterfolg können Informationsdefizite Innovationen hemmen und zu Marktversagen führen. Gerade bei langlebigen Energie- und Umweltinfrastrukturen dauert die Einführung von neuen Lösungen oft sehr lange. Es kommt dazu, dass bei vielen Energie- und Umweltinnovationen die Investitionskosten etwas höher und dafür die Betriebskosten tiefer sind als bei herkömmlichen Technologien. Deshalb stellt auch die Amortisationszeit ein Hemmnis dar. Ziel ist es PPP-Modelle zu finden, die diese Informationsdefizite und Hemmnisse für Innovationen beheben.

Mit dem Leuchtturmprogramm hat das Bundesamt für Energie (BFE) ein Finanzierungsmodell mit PPP-Charakteristika (PPP im weiteren Sinne) entwickelt, das auf verschiedene Bereiche der kommunalen Infrastruktur angewendet werden kann. Der Bund unterstützt damit Unternehmen in der kritischen Phase der Markterprobung sowie im Erfolgsfall bei der Bekanntmachung der Erkenntnisse und der neuen Produkte und Dienstleistungen. Die Umwelttechnologieförderung des Bundesamts für Umwelt (BAFU) weist ebenfalls PPP-Charakteristika auf. Mit der Umwelttechnologieförderung wurden bisher mehrheitlich kleinere Systeme oder Teilkomponenten von Systemen entwickelt, die zu einem besseren Schutz der Umwelt oder zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz im nicht-energetischen Bereich führen. Um die Entwicklung von Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen zu ermöglichen, muss die Finanzierung von grösseren Projekten möglich werden. Deshalb soll in Zukunft die Möglichkeit geschaffen werden, dass punktuell grössere Projekte als PPP durchgeführt werden können.

Die Anwendbarkeit von PPP-Finanzierungsmodellen wurde auf folgenden vier Ebenen geprüft: 1. auf der Ebene eines Cleantech-Fördersystems, 2. auf der Ebene der Innovationsförderung in einem spezifischen Cleantech-Bereich, 3. auf der Ebene eines einzelnen Cleantech Pilot-, Demonstrations- oder Leuchtturmprojektes und 4. auf der Ebene eines Cleantech-Innovationsparks.

Die Analyse zeigt, dass PPP-Finanzierungsmodelle bei der Förderung von Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekten (P+D+L-Projekte) mit den aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen grundsätzlich eingesetzt werden können. Allerdings können sich bei der konkreten Ausgestaltung im

---

<sup>1</sup> PPP – Public-Private Partnership / Öffentlich-Private Partnerschaft: Eine vertraglich geregelte, längerfristige Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Partnern und privatrechtlich organisierten Unternehmen, die für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben die notwendigen Ressourcen (Fachwissen, Kapital und Personal) in ein gemeinsames Projekt einbringen. Die zu erbringenden Leistungen, Kosten, Risiken und die Verantwortung werden zwischen den Partnern aufgeteilt.

---

Einzelfall Hindernisse für eine PPP-Lösung ergeben, wenn beispielsweise, wie im Bereich der Hochschulförderung, der Bund nur Investitionsbeiträge, nicht aber Betriebsbeiträge gewähren kann.

Für die Ausgestaltung eines Cleantech-Fördersystems (Ebene 1) oder die Innovationsförderung in einem spezifischen Cleantech-Bereich (Ebene 2) ist der Spielraum für die Anwendung von PPP-Modellen gering, sie weisen keine gewichtigen Vorteile auf. Bei kleinen Projekten erwächst aus PPP-Modellen kein wesentlicher Zusatznutzen für den privaten Partner und verursacht einen höheren Aufwand in der öffentlichen Verwaltung. Bei grösseren, komplexen und dadurch risikoreicheren P+D+L-Projekten (Ebene 3) oder dem Aufbau eines Cleantech-Innovationsparks (Ebene 4) können PPP-Finanzierungsmodelle Vorteile aufweisen. Deshalb sollte insbesondere bei grösseren Innovationsvorhaben geprüft werden, ob mit PPP-Finanzierungsmodellen eine effizientere und bessere Zielerreichung bei der Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Organisationen erreicht wird.

Im Gegensatz zu PPP-Modellen zur Bereitstellung von staatlicher Infrastruktur steht bei PPP-Modellen zur Förderung der Innovation nicht primär die finanzielle Optimierung einer staatlichen Leistung oder Beschaffung im Vordergrund, sondern die Beschaffung, Verwertung und Vermittlung von Informationen zur optimalen Unterstützung der privaten Innovatoren. Es soll deshalb geprüft werden, ob die Weisung der Eidgenössischen Finanzverwaltung zum Umgang mit PPP-Projekten in der Bundesverwaltung mit dem Spezialfall Innovationsförderung ergänzt werden kann.

---

## 2 Prüfauftrag: PPP-Finanzierungsmodelle

Der Bundesrat hat am 6.9.2011 beschlossen, den Bericht «Masterplan Cleantech – Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien» zur Kenntnis zu nehmen. Gleichzeitig hat er mehrere Massnahmen verabschiedet, darunter folgende Massnahme 3.2:

UVEK und WBF unterbreiten dem Bundesrat Berichte zu folgenden Aufträgen und weisen darin die mit einer allfälligen späteren Umsetzung verbundenen Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten aus:  
(...)

Es sind Public-Private-Partnership-Finanzierungsmodelle auszuarbeiten für Projekte mit Vorbildcharakter, sowohl im Bereich der kommunalen Infrastrukturen (Leuchtturmprojekte gemeinsam mit den Kantonen, Städten und Gemeinden) als auch für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen im Umwelttechnologiebereich.

In den ersten Kapiteln dieses Berichtes werden die Begrifflichkeiten und die rechtlichen Grundlagen für Public-Private-Partnership (PPP)-Finanzierungsmodelle geklärt und die bestehenden Förderinstrumente erläutert. Kapitel 6 fokussiert auf die Ausarbeitung von Finanzierungsmodellen für die Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten im Umwelttechnologiebereich, in Kapitel 7 werden PPP-Finanzierungsmodelle für Projekte mit Vorbildcharakter aufgezeigt. Kapitel 8 enthält eine Synthese und Beispiele von PPP-Finanzierungsmodellen auf verschiedenen Ebenen.

Der vorliegende Bericht wurde gemeinsam durch das Bundesamt für Umwelt BAFU und das Bundesamt für Energie BFE erstellt.

---

### 3 Begriffe

#### 3.1 Das Public-Private-Partnership-Modell (PPP-Modell)

Der Begriff Public-Private-Partnership hat sich für die partnerschaftliche Kooperation zwischen dem Staat und privatwirtschaftlichen Akteuren international etabliert. Die Formen von solchen Partnerschaften sind vielfältig. Heute werden international PPP-Modelle im weitesten und im engeren Sinne unterschieden. Im Rahmen dieses Berichtes wird geprüft, inwieweit das PPP-Modell im engeren Sinne im Rahmen der Umwelttechnologieförderung und im Bereich der kommunalen Infrastrukturen sinnvoll zur Anwendung gebracht werden kann.

In Anlehnung an die Grundlagenstudie von Urs Bolz<sup>2</sup> hat die Eidgenössische Finanzverwaltung (EFV) in einer Weisung Kriterien definiert, die erfüllt werden müssen, damit ein Projekt als PPP im engeren Sinne (i.e.S.) bezeichnet werden kann<sup>3</sup>:

- Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe;
- Es sind mindestens ein öffentlicher und ein privater Partner beteiligt;
- Aufteilung von Kosten, Risiken und Verantwortung zwischen den Partnern, wobei der private Sektor einen massgeblichen Teil des Risikos und der Verantwortung trägt;
- Vorgabe der Leistung (Funktion, Qualität, Zeit, Abgeltung etc.), nicht aber der Art der Erstellung;
- Vertraglich geregelte, längerfristige Zusammenarbeit (mindestens 3 Jahre, maximal 20-30 Jahre);
- In der Regel wird zumindest ein Teil der Finanzierung durch Private sichergestellt.

Allgemein können PPP-Modelle bei Beschaffungsprozessen sowie zur Erfüllung von Aufgaben zur Anwendung kommen. So genannte Beschaffungs-PPP kommen vielfach für die Erstellung und den Betrieb von staatlichen Infrastrukturen zur Anwendung (Hochbauten, Verkehrsinfrastrukturen). Werden Leistungen im Auftrag des Staates durch private Leistungserbringer gewährleistet, handelt es sich um so genannte Aufgabenerfüllungs-PPP (Standortmarketing, Zertifizierungen, Betrieb von sozialen Dienstleistungen usw.).

Kooperationen zwischen öffentlichen und privaten Partnern, welche die PPP-Merkmale nicht vollständig erfüllen, können als PPP im weitesten Sinne (i.w.S.) (im vorliegenden Bericht auch als Projekte mit PPP-Charakteristika bezeichnet) betrachtet werden. Generell nicht unter den Begriff von PPP fallen beispielsweise Mietverhältnisse, die Beschaffung einer Infrastruktur mittels General- oder Totalunternehmerverträgen, reine Beitragsausrichtungen oder das Gestalten von Rahmenbedingungen für privatwirtschaftliche Akteure oder Bürgerinitiativen, die staatliche Unterstützung geniessen. In der Regel gehören auch Finanzhilfen, bei denen der Bund einen Empfänger bei der Erfüllung einer selbstgewählten Aufgabe finanziell unterstützt (vgl. Art. 3 Subventionsgesetz, SR 616.6) nicht zu PPP-Projekten, da selten alle PPP-Kriterien erfüllt sein dürften. Insbesondere werden meistens keine öffentlichen Aufgaben erfüllt oder es gibt keine Aufteilung von Risiken und Verantwortung.

---

<sup>2</sup> Urs Bolz et al.: Public Privat Partnership in der Schweiz, Grundlagenstudie, Schulthess AG, 2005

<sup>3</sup> Eidgenössische Finanzverwaltung (EFV): Weisung zum Umgang mit Public Private Partnership (PPP)-Projekten in der Bundesverwaltung, 2009

### 3.2 Cleantech<sup>4</sup>

Cleantech bezeichnet eine ressourcenschonende und damit nachhaltige Art des Wirtschaftens. Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Dabei sind immer sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette eingeschlossen, von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zum Export.

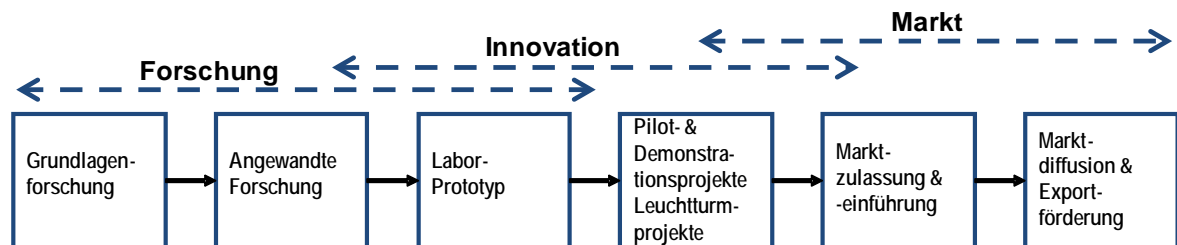
### 3.3 Umwelttechnologie

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. Umwelttechnologie stellt somit eine Untergruppe von Cleantech dar und umfasst unter anderem die Teilbereiche Ressourcen- und Materialeffizienz, nachhaltige Wasserwirtschaft, Waldwirtschaft, weisse, grüne und gelbe Biotechnologie<sup>5</sup> sowie Umwelttechnik im engeren Sinn.

### 3.4 Pilot- und Demonstrationsprojekte

Pilot- und Demonstrationsprojekte (P+D-Projekte) stellen ein wichtiges Glied der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt dar, die sich von der Forschung bis zur Herstellung von marktfähigen Technologien, Produkten und Dienstleistungen erstreckt. P+D-Projekte entsprechen jener Phase, in der eine Technologie das Labor verlässt und sich im realen Alltag in industriellen Prozessen oder sonstigen Anwendungen bewähren muss. Im Masterplan Cleantech wurde die Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt mit folgender Abbildung dargestellt:

Abbildung 1 Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt<sup>6</sup>



Pilotprojekte dienen der technischen Systemerprobung. Sie werden in einem Massstab realisiert, der die Bestimmung wissenschaftlicher, technischer, wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Daten erlaubt, die nicht im Laborversuch gewonnen werden können. Pilotprojekte sind eine notwendige Stufe in der Entwicklung industrieller Produkte, Konzepte und Verfahren.

Demonstrationsprojekte dienen der Markterprobung. Sie werden im Massstab 1:1 realisiert und ermöglichen eine umfassende technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Beurteilung im Hinblick

<sup>4</sup> [www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch) > Masterplan Cleantech > Über Cleantech

<sup>5</sup> Weisse Biotechnologie steht für Anwendungen in der Pharmazie sowie im Bereich Bioplastik und Biotreibstoffe; die grüne Biotechnologie steht für Anwendungen in Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion wie Vergärungsprozesse, Züchtung und Genetik; die gelbe Biotechnologie steht für Anwendungen im Umweltbereich wie Entgiftung von Böden.

<sup>6</sup> Masterplan Cleantech, Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, Stand: Sept. 2011



---

auf die effektive Markteinführung. Sie geben insbesondere Antworten auf Fragen zum Wartungs- und Unterhaltsaufwand. Sie machen ausserdem potenzielle Anwender auf die neue Technologie, das neue Produkt, die neue Organisationsform oder das neue Instrument aufmerksam.

Für private Investoren ist diese Phase aber immer noch mit hohen Risiken verbunden. Deshalb ist es oft schwierig, diese Phase ausschliesslich mit privaten Mitteln zu finanzieren. Nicht wenige Innovationen werden in diesem Stadium abgebrochen. Man spricht deshalb auch von einem «Tal des Todes» in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt.

Bei einem grossen öffentlichen Interesse wie zum Beispiel beim Umweltschutz oder der Energieversorgung ist es sinnvoll, wenn sich der Staat an P+D-Projekten und Leuchtturmprojekten beteiligt, um neue Entwicklungen zu unterstützen. In seiner Funktion als Regulierungsbehörde und als direkter Betreiber von Umwelt- und Energieinfrastrukturen ist der Staat in den beiden genannten Markt Bereichen ein wichtiger Akteur. Mit der Unterstützung von P+D-Projekten signalisiert die öffentliche Hand, dass auf dem jeweiligen Gebiet eine wichtige Aufgabe zu lösen ist und damit eine gewisse Nachfrage zu erwarten ist.

### **3.5 Leuchtturmprojekte**

Der Bundesrat hat am 18. April 2013 das Bundesamt für Energie (BFE) beauftragt, ab 2013 und befristet bis 2022 Leuchtturmprojekte im Energiebereich zu fördern. Dabei handelt es sich um Projekte, die neue Technologien und Systemlösungen bekannt machen und den Energiedialog und die Sensibilisierung von Fachkreisen und der breiten Bevölkerung fördern. Leuchtturmprojekte sind spezielle Demonstrationsprojekte, welche die Energiezukunft der Schweiz gemäss Energiestrategie 2050 konkret sichtbar machen sollen. Sie entwickeln und demonstrieren innovative Energielösungen im Massstab 1:1 und im realen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeld. Sie sind beispielgebend in technologischer, ökologischer und gesellschaftlicher Hinsicht und tragen dazu bei, Schweizer Energieinnovationen zur Marktreife zu bringen. Leuchtturmprojekte entfalten eine nationale und nach Möglichkeit auch eine internationale Ausstrahlung. Ihre Fortschritte und Projektergebnisse werden gemäss dem Konzept der «gläsernen Werkstatt» Fachkreisen und der Bevölkerung intensiv kommuniziert. Kommunikation und die Beteiligung öffentlicher Träger, insbesondere der lokalen Behörden, sind daher wesentliche Bestandteile von Leuchtturmprojekten.

Die quantitativen und qualitativen Zuschlagskriterien für Leuchtturmprojekte lehnen sich an das bewährte P+D-Programm des BFE an.

---

## 4 Rechtliche Grundlagen und parlamentarische Vorstösse für PPP-Modelle

### 4.1 PPP-Modelle in Gesetzen und Verordnungen

Die rechtlichen Grundlagen für den Einsatz von PPP-Finanzierungsmodellen mit Beteiligung des Bundes sind auf der Gesetzes- und Verordnungsebene zumindest teilweise vorhanden. In der Bundesverfassung werden PPP-Finanzierungsmodelle zwar nicht ausdrücklich erwähnt. Aber der Grundgedanke einer kooperativen Aufgabenerfüllung kann aus verschiedenen Verfassungsbestimmungen hergeleitet werden<sup>7</sup>.

Die rechtlichen Grundlagen für PPP-Projekte werden im Finanzhaushaltgesetz FHG (SR 611.0) und in der entsprechenden Verordnung geregelt. Im Cleantech-Bereich sind insbesondere das Energiegesetz EnG (SR 730.0), das CO<sub>2</sub>-Gesetz (SR 641.71) sowie das Umweltschutzgesetz USG (SR 814.01) und die dazugehörigen Verordnungen als rechtliche Grundlage für Finanzierungsmodelle mit PPP-Charakteristika (PPP i.w.S.) relevant.

#### **Finanzhaushaltgesetz FHG (SR 611.0) vom 7. Oktober 2005**

##### *6. Kapitel: Aufgaben und Zuständigkeiten der Bundesverwaltung*

- Art. 39 Interne Kontrolle  
Abs. 1: Der Bundesrat trifft die notwendigen Massnahmen, um:
  - b. die zweckmässige Verwendung der Mittel nach den Grundsätzen von Artikel 12 Absatz 4 sicherzustellen;
- Art. 57 Verwaltungseinheiten  
Abs. 1: Die Verwaltungseinheiten sind verantwortlich für die sorgfältige, wirtschaftliche und sparsame Verwendung der ihnen anvertrauten Kredite und Vermögenswerte.

#### **Finanzhaushaltverordnung FHV (SR 611.01) vom 5. April 2006**

##### *3. Kapitel: Finanzielle Führung auf Verwaltungsebene*

##### *x. Abschnitt: Übrige Bestimmungen*

- Art 52a<sup>8</sup> Zusammenarbeit mit Privaten («Public Private Partnership»)  
Abs. 1: Die Verwaltungseinheiten prüfen bei der Aufgabenerfüllung in geeigneten Fällen die Möglichkeit einer vertraglich geregelten längerfristigen Zusammenarbeit mit privaten Partnern.  
Abs. 2: Die Eidgenössische Finanzverwaltung (EFV) regelt die Einzelheiten in Weisungen.

#### **Energiegesetz EnG (SR 730.0) vom 26. Juni 1998:**

##### *4. Kapitel: Förderung*

- Art. 10 Information und Beratung  
Abs. 2: Bund und Kantone können im Rahmen ihrer Aufgaben zusammen mit Privaten Informations- und Beratungsorganisationen schaffen. Der Bund kann Kantone und private Organisationen bei ihrer Informations- und Beratungstätigkeit unterstützen.
- Art. 12 Forschung, Entwicklung und Demonstration  
Abs. 1: Der Bund fördert die Grundlagenforschung, die angewandte Forschung und die forschungsnahe Entwicklung neuer Energietechnologien, insbesondere im Bereich der sparsamen und rationellen Energienutzung sowie der Nutzung erneuerbarer Energien. Er berücksichtigt dabei

---

<sup>7</sup> Cf. Tabelle 1 in der Publikation Lienhard, Andreas und Fabienne Marti Locher 2010: «PPP im Verfassungsrecht» in: Lienhard, Andreas und Thomas Pfisterer (Hrsg.) 2010: «PPP - Was fehlt zum Durchbruch?», Zürich: Schulthess.

<sup>8</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 5. Dezember 2008, in Kraft seit 1. Januar 2009

---

die Anstrengungen der Kantone und der Wirtschaft.

Abs. 2 Er kann nach Anhörung des Standortkantons unterstützen:

- a. Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie -projekte;
- b. Feldversuche und Analysen, die der Erprobung und Beurteilung von Energietechniken, der Evaluation von energiepolitischen Massnahmen oder der Erfassung der erforderlichen Daten dienen.

- Art. 13 Energie- und Abwärmenutzung

Der Bund kann Massnahmen unterstützen:

- a. zur sparsamen und rationellen Energienutzung;
- b. zur Nutzung erneuerbarer Energien;
- c. zur Nutzung der Abwärme, die insbesondere beim Betrieb von Kraftwerken sowie von Abfallverbrennungs-, Abwasserreinigungs-, Dienstleistungs- und Industrieanlagen anfällt.

#### *5. Kapitel: Vollzug und Ausführungsvorschriften*

- Art. 16 Vollzug durch den Bund

Abs. 2: Der Bundesrat kann private Organisationen zum Vollzug beiziehen.

Abs. 3: Das Bundesamt kann Prüf-, Kontroll- und Überwachungsaufgaben an Dritte übertragen.

- Art. 17 Aufgaben von Organisationen der Wirtschaft

Abs. 1: Der Bundesrat kann Organisationen der Wirtschaft namentlich folgende Aufgaben übertragen:

- d<sup>9</sup>: Umsetzung von marktwirtschaftlichen Instrumenten (Art. 8 Abs. 2 Bst. b<sup>10</sup>)
- e: Vereinbarung und Durchführung von Programmen zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung sowie der Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energien
- f: Vermittlung der Dritt-Finanzierung von Anlagen zur umweltschonenden Erzeugung sowie sparsamen und rationellen Verwendung von Energie, insbesondere mittels Information, Beratung und Bürgschaften

Abs. 3: Die Organisationen arbeiten bei der Erfüllung ihrer Aufgaben mit den zuständigen Behörden des Bundes und der Kantone sowie mit weiteren betroffenen Organisationen zusammen.

### **Energieverordnung EnV (SR 730.01) vom 7. Dezember 1998**

#### *4. Kapitel: Förderung, Risikoabsicherung und Entschädigung für Sanierungsmassnahmen bei Wasserkraftwerken*

- Art. 12 Information und Beratung

Abs. 1: Kantone, Gemeinden und private Organisationen werden bei der Durchführung von Veranstaltungen und der Herausgabe von Veröffentlichungen zur Information und Beratung unterstützt. Die Unterstützung solcher Tätigkeiten setzt voraus, dass sie der Energiepolitik von Bund und Kantonen entsprechen.

- Art. 13 Aus- und Weiterbildung

Abs. 1: Die Aus- und Weiterbildung von Personen, die mit Aufgaben nach dem Gesetz und dieser Verordnung betraut sind, wird namentlich gefördert:

- a: durch finanzielle Beiträge an entsprechende Veranstaltungen der Kantone und Gemeinden oder von privaten Organisationen, die mit Aufgaben nach dem Gesetz und dieser Verordnung betraut sind

#### *5. Kapitel: Vollzug und Untersuchung der Auswirkungen*

---

<sup>9</sup> Fassung gemäss Ziff. I des BG vom 23. Dezember 2011, in Kraft seit 1. Juli 2012

<sup>10</sup> Art. 8 bezieht sich auf «Serienmässig hergestellte Anlagen, Fahrzeuge und Geräte».

- 
- Art. 23 Private Organisationen  
Abs. 2: Der Beizug privater Organisationen muss dem Bund und den Kantonen insbesondere fachliche, zeitliche und finanzielle Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Vollzug bringen.

### **CO<sub>2</sub>-Gesetz (SR 641.71) vom 23. Dezember 2011**

#### *6. Kapitel: Verwendung der Erträge*

- Art. 35 Förderung von Technologien zur Verminderung der Treibhausgase  
Abs. 1: Vom Ertrag der CO<sub>2</sub>-Abgabe werden pro Jahr höchstens 25 Millionen Franken dem Technologiefonds zur Finanzierung von Bürgschaften zugeführt.  
Abs. 2: Der Technologiefonds wird durch das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation verwaltet.  
Abs. 3: Mit den Mitteln aus dem Technologiefonds verbürgt der Bund Darlehen an Unternehmen, wenn diese damit Anlagen und Verfahren entwickeln und vermarkten, welche:
  - a. die Treibhausgasemissionen vermindern;
  - b. den Einsatz der erneuerbaren Energien ermöglichen; oder
  - c. den sparsamen Umgang mit den natürlichen Ressourcen fördern.  
Abs. 4: Die Bürgschaften werden für die Dauer von höchstens 10 Jahren gewährt.

#### *7. Kapitel: Vollzug und Förderung*

- Art. 39 Vollzug  
Abs. 2: Er [der Bundesrat] kann für bestimmte Aufgaben die Kantone oder private Organisationen beiziehen.

### **CO<sub>2</sub>-Verordnung (SR 641.711) vom 30. November 2012**

#### *9. Kapitel: Verwendung der Erträge aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe*

#### *2. Abschnitt: Förderung von Technologien zur Verminderung der Treibhausgasemissionen*

- Art. 114 Bürgschaft  
Abs. 1: Der Bund verbürgt Darlehen für Anlagen und Verfahren nach Artikel 35 Absatz 3 des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, wenn:
  - a. die Marktchancen der Anlagen und Verfahren gegeben sind;
  - b. die Darlehensnehmerin ihre Kreditwürdigkeit glaubhaft darlegen kann; und
  - c. die Darlehensgeberin die Bürgschaft bei der Festlegung des Darlehenszinses berücksichtigt.  
Abs. 3: Die Bürgschaft kann das verbürgte Darlehen ganz oder teilweise absichern. Sie darf höchstens drei Millionen Franken betragen.
- Art. 117 Vollzug  
Das BAFU kann private Organisationen zum Vollzug beiziehen.

#### *11. Kapitel: Vollzug*

- Art. 130 Vollzugsbehörden  
Abs. 6: Das BFE sowie vom BFE oder vom BAFU beauftragte private Organisationen unterstützen das BAFU beim Vollzug der Bestimmungen über die Verpflichtung zur Verminderung der Treibhausgasemissionen.

### **Umweltschutzgesetz USG (SR 814.01) vom 7. Oktober 1983**

#### *2. Kapitel: Förderung*

---

- Art. 49 Ausbildung und Forschung

Abs. 2: Er [der Bund] kann Forschungsarbeiten und Technologiefolgen-Abschätzungen in Auftrag geben oder unterstützen.<sup>11</sup>

Abs. 3: 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.<sup>12</sup>

#### **4.2 Vorstösse im Parlament zum Thema PPP-Finanzierungsmodelle**

Auch im Parlament stehen PPP-Modelle aufgrund parlamentarischer Vorstösse zum Thema regelmässig zur Diskussion. Nachfolgend werden die Inhalte einer kleinen Auswahl von Vorstössen und Ausschnitte aus den Antworten des Bundesrates der letzten Jahre tabellarisch zusammengefasst (Tabelle 1). Die Antworten des Bundesrates zeigen auf, dass PPP-Finanzierungsmodelle auf der Basis der aktuellen rechtlichen Grundlagen grundsätzlich möglich sind, aber für jeden Einzelfall neu geprüft werden müssen.

---

<sup>11</sup> Fassung gemäss Anhang Ziff. 4 des Gentechnikgesetzes vom 21. März 2003, in Kraft seit 1. Januar 2004

<sup>12</sup> Eingefügt durch Ziff. I des BG vom 21. Dezember 1995, in Kraft seit 1. Juli 1997

**Tabelle 1: Auswahl von Vorstössen im Parlament zum Thema PPP und Ausschnitten aus den Antworten des Bundesrates**

Nr.	Titel	Vorstoss von, eingereicht am	Antwort Bundesrat (Ausschnitte)
13.3519	Interpellation: Bundessubventionen an PPP-Projekte Dritter	Ständerat Hans Stöckli, 20.06.2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Bestimmungen des Subventionsgesetzes lassen die Unterstützung von PPP-Projekten Dritter unter den gleichen Voraussetzungen zu wie die Unterstützung von konventionellen Projekten.</li> <li>– In einer Studie aus dem Jahr 2008 (Public Private Partnership - Gesetzgeberischer Handlungsbedarf in der Schweiz) erkannte der Verein PPP Schweiz auf Bundesebene keine grundlegenden gesetzlichen Hindernisse für PPP-Lösungen.</li> <li>– Dennoch ist nicht auszuschliessen, dass im Einzelfall, bei der konkreten Ausgestaltung eines Vorhabens, Hindernisse für eine PPP-Lösung bestehen. In solchen Fällen wäre zu prüfen, ob das Gesetz im Hinblick auf die Ermöglichung von PPP-Lösungen angepasst werden soll.</li> </ul>
13.3483	Postulat: Public Private Partnership für Infrastrukturprojekte	FDP-Liberale Fraktion, 19.06.2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In Anbetracht der unveränderten Gegebenheiten lehnt es der Bundesrat deshalb ab, einen generellen Bericht über die Möglichkeiten von PPP im Zusammenhang mit Verkehrsinfrastrukturprojekten zu erstellen. Er ist jedoch bereit, im Einzelfall und bei Vorliegen von speziellen Gegebenheiten den PPP-Ansatz zu prüfen und jeweils darüber zu berichten.</li> </ul>
12.3635	Postulat: Neue, nachhaltige Finanzierungsinstrumente für die Zukunft der Schweiz	Ständerat Pirmin Bischof; 15.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Public Private Partnership (PPP) ist ein möglicher Ansatz, mit dem zusätzliches Kapital für Investitionen mobilisiert werden kann. Der partnerschaftliche Einbezug von privatem Know-how (z. B. im Rahmen einer PPP) kann dem Staat auch zu einer effizienteren Aufgabenerfüllung verhelfen. Deshalb hat der Bundesrat die Verwaltungseinheiten in Artikel 52a der Finanzhaushaltverordnung verpflichtet, in geeigneten Fällen PPP-Lösungen zu prüfen. Voraussetzung ist aber, dass die PPP-Lösung über den gesamten Lebenszyklus eines Vorhabens günstiger ist als eine konventionelle Lösung. Dies ist grundsätzlich nur dann gewährleistet, wenn die privaten Anbieter dank einer höheren Effizienz die tieferen Finanzierungskosten des Staates wettmachen und gleichzeitig ihre Gewinnansprüche decken können. Effizienzgewinne dieser Höhe sind umso schwieriger zu erzielen, als der Bund heute sehr tiefe Finanzierungskosten hat und bereits in vielen Bereichen eng mit der Privatwirtschaft zusammenarbeitet. PPP darf ferner auch nicht dazu führen, dass der Bund die Vorgaben der Schuldenbremse umgeht und mit kurzfristig verfügbarem privatem Kapital Investitionen anstösst, deren Folgekosten er langfristig nicht tragen kann. Reine Finanzierungsengpässe sind somit aus Sicht des Bundesrates keine hinreichende Begründung für PPP-Lösungen.</li> </ul>

Nr.	Titel	Vorstoss von, eingereicht am	Antwort Bundesrat (Ausschnitte)
12.3121	Interpellation: Public Private Partnership für Infrastrukturprojekte des Bundes	Nationalrätin Schneider-Schneiter Elisabeth, 12.03.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die öffentlichen Haushalte der Schweiz können sich – im Vergleich zu privaten Geldgebern – in der Regel günstiger finanzieren. Dennoch kann die Finanzierung von staatlichen Aufgaben – insbesondere Infrastrukturen – mittels PPP für die privaten Geldgeber eine attraktive und lukrative Option darstellen, weil damit eine neue Anlageklasse erschlossen wird. In der Schweiz kann diese Anlageklasse aufgrund der soliden Finanzlage der öffentlichen Haushalte als besonders sicher gelten. Festzuhalten ist, dass der Staat letztlich immer das Restrisiko trägt, weil er aufgrund von übergeordneten Interessen den Betrieb der betroffenen Infrastruktur bei einem Ausfall der PPP-Gesellschaft sicherstellen muss.</li> <li>– Beweggründe, Ansätze und Ausgestaltung von PPP können sehr vielfältig sein; insofern sind Vor- und Nachteile im jeweiligen Kontext zu betrachten. Als generell vorteilhaft wird von PPP-Befürwortern häufig das Effizienz- und Effektivitätspotenzial von PPP angeführt (neuer Beschaffungsansatz, Lebenszyklusansatz, Verstärkung der wirtschaftlichen Betrachtungsweise, Innovation). Demgegenüber werden als Nachteile angeführt: hohe Transaktionskosten (Erarbeitung der sehr komplexen Verträge, Vertragsänderungen), Privatfinanzierung ist teurer als Staatsfinanzierung, Renditeerwartungen der PPP-Gesellschaft. Ferner ist PPP insbesondere dann ungeeignet, wenn Überschneidungen der privaten und der öffentlichen Verantwortlichkeit nicht ausgeschlossen werden können (z. B. bei der Finanzierung von einzelnen Netzteilen im Eisenbahn- und im Nationalstrassennetz). Zudem trägt der Staat immer das Restrisiko (vgl. Ausführungen in Ziff. 1).</li> </ul>
11.4090	Interpellation: Energiestrategie zur Ausschöpfung des Potenzials der Geothermie	Ständerat Hans Hess, 21.12.2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Private-Public-Partnership ist nach Ermessen des Bundesrates dann ein geeignetes Vehikel, wenn öffentliche Aufgaben oder die Bereitstellung von wirtschaftlichen Leistungen durch eine gemeinsame Verantwortung der Partner, einer Bündelung von Ressourcen und durch eine optimale Risikoallokation vorgenommen werden sollen.</li> <li>– Der Bund hat keine besonderen technischen oder organisatorischen Kompetenzen, um Pilot- und Demonstrationsprojekte im Bereich der Geothermie durchzuführen.</li> </ul>
05.3603	Interpellation: Public Private Partnership. Chance für den Bund?	Ständerat Thomas Pfisterer, 06.10.2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sinnvolle Anwendungen von PPP auf Bundesaufgaben könnten am ehesten in den Bereichen des Verwaltungshochbaus (insbesondere Spezialbauten), der Informatik, der Kultur (Landesmuseum) und des Militärs bestehen. Im Bereich der Verkehrsinfrastruktur (Strasse, Schiene) gestaltet sich die Anwendung von PPP für den Bund schwieriger, da er nicht als Bauherr, sondern als Subventionsgeber auftritt. Erfahrungen zeigen, dass PPP-Lösungen unter solchen Bedingungen nicht zu empfehlen sind, da (zu) viele Schnittstellen entstehen. Im Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass PPP-Lösungen äusserst komplex sind und entsprechendes Wissen in der Bundesverwaltung zuerst noch aufgebaut werden muss.</li> </ul>

---

## **Fazit**

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit den aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen PPP-Finanzierungsmodelle im Cleantech-Bereich grundsätzlich eingesetzt werden könnten. Dennoch ist nicht auszuschliessen, dass im Einzelfall, bei der konkreten Ausgestaltung eines Vorhabens, Hindernisse für eine PPP-Lösung bestehen. Wie z. B. im Bereich der Hochschulförderung, wo der Bund nur Investitionsbeiträge, nicht aber Betriebsbeiträge gewähren kann. In solchen Fällen wäre zu prüfen, ob die Gesetze im Hinblick auf die Ermöglichung von PPP-Lösungen angepasst werden sollen.



---

## 5 Bestehende Förderinstrumente mit PPP-Merkmalen

In der Schweiz fördern einige Bundesämter Pilot- und Demonstrationsprojekte mit Spezialkrediten.

### 5.1 Umwelttechnologieförderung des BAFU

Artikel 49 Absatz 2 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. Damit hat der Bund die Kompetenz erhalten, die Entwicklung innovativer Umwelttechnologien mit Bundesbeiträgen zu unterstützen. Die Umwelttechnologieförderung (UTF) wird vom BAFU umgesetzt und hat zum Ziel, die Umwelt mittels ressourceneffizienter Produkte, Technologien und Prozesse zu entlasten sowie die Ressourceneffizienz und die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft zu stärken. Bei der Umsetzung fördert das BAFU Pilot- und Demonstrationsprojekte und arbeitet eng mit den Privatfirmen der Umweltbranche und den Institutionen der Umweltforschung zusammen. Bei vielen Projekten besteht eine gemeinsame Trägerschaft aus verschiedenen Unternehmen der Privatwirtschaft, Forschungsinstitutionen und weiteren Beteiligten wie andere Bundesämter, Kantone, Gemeinden, Verbänden oder Non-Profit-Organisationen.

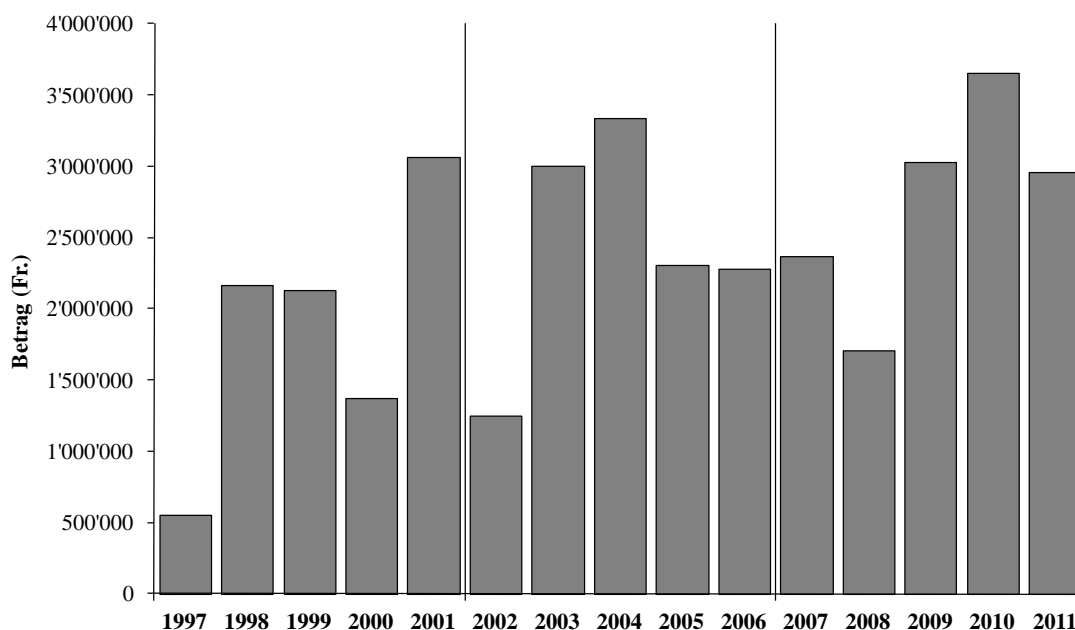
Für die Umwelttechnologieförderung stehen jährlich 4 bis 4,5 Mio Franken zur Verfügung (vgl. Abbildung 2). In der Periode von 2007 bis 2011 wurden insgesamt 98 Pilot- und Demonstrationsprojekte in den Bereichen Gewässerschutz, Luftreinhaltung, Abfall und Recycling, Lärmbekämpfung, Klima, Biodiversität sowie Boden und Altlasten mit einer Gesamtsumme von 13 595 522 Franken unterstützt. Im Durchschnitt wurden die Pilot- und Demonstrationsprojekte mit rund 138 500 Franken gefördert; der Anteil der Förderbeiträge an den Gesamtkosten der Projekte lag durchschnittlich bei unter 30 Prozent. Eine detaillierte Berichterstattung über die Förderung liegt im Bericht des Bundesrates über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2007–2011 vor<sup>13</sup>.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass in den wenigsten Fällen Förderbeiträge von über 500 000 Franken bezahlt wurden. Die Umwelttechnologieförderung wurde somit bisher nicht als Förderinstrument für grössere P+D-Projekte benutzt. Die geförderten Projekte weisen aber PPP-Merkmale auf und das Finanzierungsmodell kann als PPP i.w.S. verstanden werden. Die Umwelttechnologieförderung des Bundes in der jetzigen Ausprägung **gilt jedoch nicht als PPP-Finanzierungsmodell i.e.S.** (vgl. Kapitel 3.2), weil der öffentliche Partner (der Bund) keine Verantwortung für die Zielerreichung der einzelnen Projekte übernimmt.

---

<sup>13</sup> Bericht des Bundesrates vom 16. Oktober 2013 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2007–2011; BBl **2013** 8585

**Abbildung 2:** Überblick über die geleistete Förderung des BAFU für Pilot- und Demonstrationsprojekte von 1997 bis 2011.



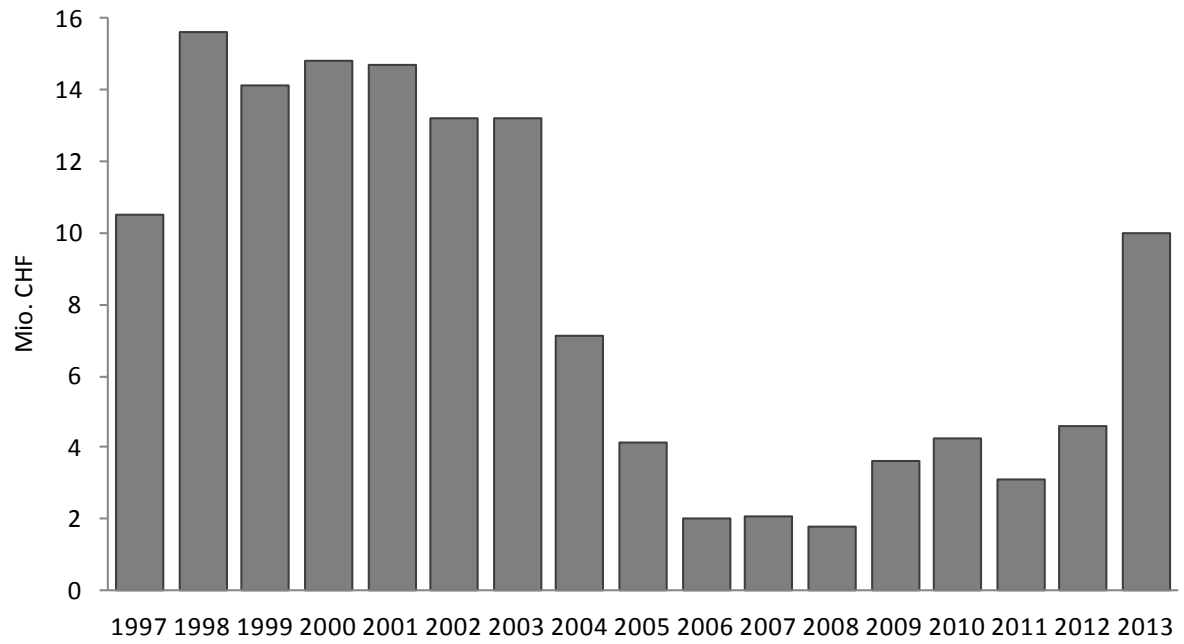
## 5.2 Technologiefonds

Ein weiteres Förderinstrument mit PPP-Charakteristika ist der Technologiefonds nach dem CO<sub>2</sub>-Gesetz (SR 641.71) mit dem der Bund Innovationen fördert, welche die Treibhausgase oder Ressourcenverbrauch reduzieren oder den Einsatz erneuerbarer Energien begünstigen und die Energieeffizienz erhöhen. Dazu verbürgt der Bund Darlehen für innovative Unternehmen, welche die Technologien entwickeln. Der Technologiefonds wird zurzeit aufgebaut und gilt ebenfalls nicht als PPP-Finanzierungsmodell i.e.S.

## 5.3 Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprogramm des BFE:

Das BFE fördert Projekte, die der sparsamen und rationellen Energieverwendung oder der Nutzung erneuerbarer Energien dienen. Das Programm orientiert sich an den energiepolitischen Zielen des Bundesrates und liegt im Einklang mit den im Konzept der Energieforschung des Bundes festgelegten Energieforschungszielen. Finanziert werden bis zu 40%, in Ausnahmefällen bis zu 60% der nicht-amortisierbaren Mehrkosten des Projekts gegenüber konventionellen Systemen und Lösungen. Für die Unterstützung von Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekten standen dem BFE im Jahr 2013 rund 15 Mio. CHF zur Verfügung; 2014 sind es rund 25 Mio. CHF. Für die Folgejahre ist eine Budgetaufstockung vorgesehen, die dem Parlament mit den Botschaften zum Voranschlag unterbreitet wird. Das den Leuchtturmprojekten zugrundeliegende Finanzierungsmodell kann als Finanzierungsmodell mit PPP-Charakteristika (PPP i.w.S.) bezeichnet werden (vgl. Kapitel 3.2). Ein Beispiel ist in Kapitel 8.3 aufgeführt.

**Abbildung 3:** Überblick über die Förderung des BFE für Pilot- und Demonstrationsprojekte von 1997 bis 2013 (ab 2013 ist auch die Unterstützung für Leuchtturmprojekte im Betrag enthalten).



## 6 Vertiefung Prüfauftrag Teil A: PPP für die Umwelttechnologieförderung

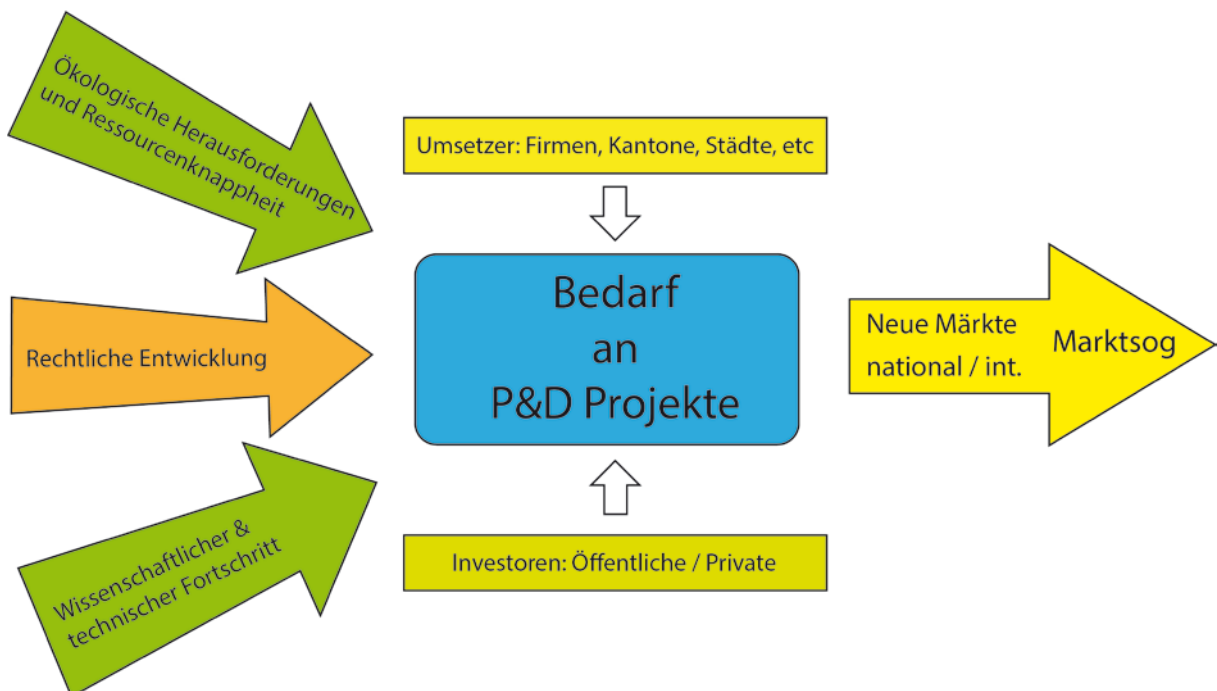
### 6.1 Bedarfsanalyse

In einem ersten Schritt wurde der Bedarf für die Realisierung von P+D-Projekten im Umwelttechnologiebereich in den nächsten 5 bis 15 Jahren identifiziert und der entsprechende Finanzbedarf geschätzt. Dazu wurden thematische Workshops mit Stakeholdern aus den jeweiligen Umweltbereichen, in denen P+D-Projekte eine wichtige Etappe auf dem Weg zu erfolgreicher Innovation und Markterfolg darstellen, durchgeführt.

Dabei standen bei jedem Workshop folgende Fragen zu den Treibern der Bedarfsentwicklung bei P+D-Projekten (**Abbildung 4**) im Vordergrund:

- Welche Herausforderungen für die nächsten 5 bis 15 Jahre bestehen angesichts von Ressourcenverknappung und ungelösten ökologischen Problemen?
- Welche gesetzlichen Entwicklungen sind im jeweiligen Bereich in den nächsten 5 bis 15 Jahren zu erwarten, und wie ist deren Wirkung als Treiber für Investitionen einzuschätzen?
- In welche Richtung und mit welcher Intensität schreitet der technische Fortschritt (wissenschaftliche Grundlagen, technologische Entwicklung und Innovation) im jeweiligen Bereich voran?
- Gemäss Antworten auf die Fragen 1 bis 3: Welcher Bedarf an P+D-Projekten kann abgeleitet werden (Inland- und Auslandmarkt)? Gibt es eine spezielle Nachfrage auf Marktseite?
- Um diesen Innovations- und Markterfolg zu realisieren, welcher Unterstützungsbedarf (monetär) wäre nötig und welches sind die Hauptakteure, die diese Unterstützung leisten können?

**Abbildung 4 Treiber für die Bedarfsentwicklung bei Pilot- und Demonstrationsprojekten (P+D-Projekte) im Umweltbereich**



---

Die thematischen Workshops wurden in den Bereichen Luft & Lärm, Wasser & Abwasser, Abfall & Recycling, Boden, Naturgefahren & technische Risiken (inkl. Biosicherheit) sowie Ressourceneffizienz in der Produktion, erneuerbare Materialien & Ecodesign durchgeführt

An den Workshops haben Vertreter und Vertreterinnen aus der Privatwirtschaft, wissenschaftlichen Institutionen, Verbänden sowie von städtischen, kantonalen und nationalen Behörden teilgenommen (Tabelle 2).

**Tabelle 2 Anzahl Teilnehmende bei den thematischen Workshops**

	Privatwirtschaft	Verbände	Wissenschaft	Behörden (Bund, Kantone, Städte)	Total
Anzahl Teilnehmende	47	12	18	24	97

Den Teilnehmenden wurden die zu beantwortenden Fragen vor dem Workshop zugestellt. An den Workshops hatten die Expertinnen und Experten die Möglichkeit, einerseits die zentralen Themen zu beschreiben, die sich aus ihrer Sicht in den nächsten 5 bis 15 Jahren für Pilot- und Demonstrationsprojekte ankündigen. Andererseits konnten sie Projekte anmelden, an die sich ihre Firma oder Institution in den nächsten Jahren beteiligen möchte. Nach Abschluss der fünf thematischen Workshops wurden die gewonnenen Informationen kondensiert und ausgewertet (Kapitel 6.3) und als Grundlage für den sechsten Workshop zur Diskussion der PPP-Finanzierungsmodelle aufbereitet. Die Liste der eingegangenen P+D-Projekte ist im Anhang ersichtlich.

## 6.2 Strukturierung des Marktes für Umwelttechnologien

Im Bereich öffentliche Güter entsteht ein Markt für Umwelttechnologien sehr oft erst durch Regulierungen des Staates<sup>14</sup>. Der Staat tritt in verschiedenen Umwelttechnologie-Marktsegmenten selber und zum Teil als marktbeherrschender Akteur auf. So wird beispielsweise die Abwasser- oder Abfallentsorgungswirtschaft in der Schweiz durch die Gemeinden, staatliche Zweckverbände oder öffentlich-rechtliche Anstalten beherrscht. Privatwirtschaftliche Akteure sind als Technologielieferanten positioniert oder erbringen Teilprozessleistungen (z. B. Kehrachtsammlung). Im Bereich der Abwasserwirtschaft beispielsweise reguliert der Staat<sup>15</sup> den Markt, setzt die Standards und erbringt auch gleich die entsprechenden Leistungen.

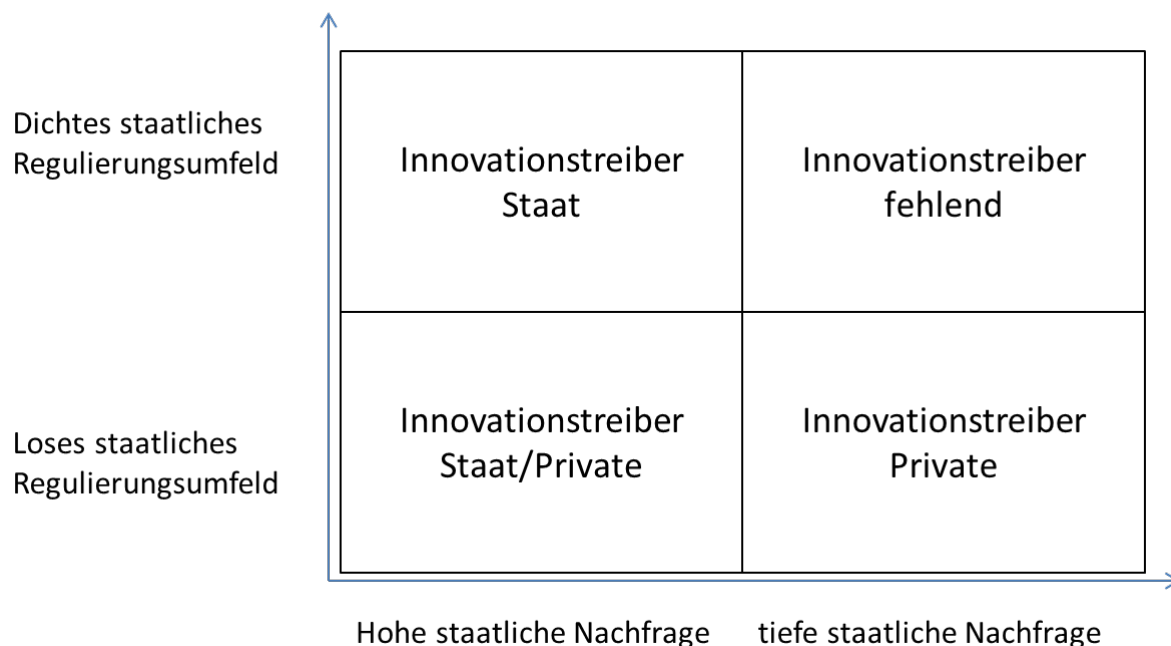
Allgemein ist die Innovationskraft in Märkten mit einer hohen Wettbewerbsintensität am stärksten. In diesen Märkten lassen sich durch innovatives Verhalten Wettbewerbsvorteile erringen. Es ist deshalb zu erwarten, dass in Märkten, die stark von staatlichen Rahmenbedingungen gestaltet sind, die Innovationsanreize deutlich schwächer sind. Innovation in solchen Märkten ist deshalb auch von Anreizen abhängig, die der Staat oder staatliche Akteure setzen.

---

<sup>14</sup> Masterplan Cleantech, Stand: September 2011, Kapitel 3.2.1 Seite 47

<sup>15</sup> Die Zuständigkeiten und Kompetenzen sind über alle Staatsebenen verteilt.

**Abbildung 5 PPP-Matrix: Innovationstreiber in den Umwelttechnologiemärkten**



In Marktsegmenten, in denen dichte staatliche Regulierungen die Nachfrage bestimmen, und solange nicht geklärt ist, ob der Staat über entsprechende Regulierungen adäquate Rahmenbedingungen für die Nachfrage nach einer bestimmten Innovation schafft, sind die Anreize für Technologie- und Konzeptlieferanten gering, aus eigenem Antrieb Risikokapital in Innovationen zu investieren. Tritt der Staat in diesen Marktsegmenten als dominanter Nachfrager auf, ist er praktisch der einzige mögliche Treiber von Innovationen. Wenn aber in diesen Marktsegmenten der Staat als Nachfrager fehlt, sind die Innovationsanreize gering oder nicht existent.

In Marktsegmenten, in denen der Staat wenig reguliert und seine eigene Nachfrage gering ist (z.B. Wasseraufbereitungs- und Wasseranwendungstechnologien, Elektro-Velos, Rückgewinnung von Rohstoffen in Produktionsprozessen usw.), wird die Innovation durch die konkurrierenden Unternehmen angetrieben. Ist der Staat in diesen Segmenten ein dominanter Nachfrager, prägt er die Innovationsintensität stark durch sein eigenes Nachfrageverhalten.

Die PPP-Matrix (Abbildung 5) zeigt, dass der Staat in den Märkten für Umwelttechnologien massgeblich die Innovationsintensität als Nachfrager und als Regulator prägt. Das Risiko des «Marktversagens» in Bezug auf Innovationen, weil die Marktsignale und Informationen ungenügend sind, ist bedeutend. Die Innovationsförderung sollte deshalb dem drohenden Marktversagen entgegenwirken.

### 6.3 Einordnung der Vorschläge für P+D-Projekte in die PPP-Matrix

Insgesamt wurden während den thematischen Workshops mehr als 230 Projektvorschläge eingereicht. Alle eingegangenen Projektideen wurden in die PPP-Matrix eingeordnet und sind in Abbildung 6 dargestellt. Zusätzlich dazu wurden für den Themenbereich Klima Projektthemen aus dem Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel» übernommen<sup>16</sup>. Anschliessend wurden die

<sup>16</sup> [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Anpassung Klimawandel > Pilotprogramm

---

Projekte nach ihren Kernthemen den Umweltbereichen Boden & Rohstoffe, Klima, Naturgefahren, Soziale Innovation, Nachhaltige Produktion, Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz, Wasser & Abwasser, Luftreinhaltung, Lärm sowie Abfall & Recycling zugeordnet. Zuletzt wurden die Projekte zwischen «klassischen UTF Projekt» (Projektkosten  $\leq$  2 Mio. Franken) und «Grossprojekt» (Projektkosten  $>$  2 Mio. Franken) unterschieden. Auffällig war, dass der angemeldete Finanzbedarf einzelner Projekte weit über 2 Mio. Franken lag. Es wurden sogar Projekte genannt und beschrieben, welche die Schwelle von 10 Mio. Franken übertreffen. Viele der eingereichten P+D-Projektideen erfüllen nicht alle Kriterien für PPP i.e.S. Sie könnten vielmehr als PPP i.w.S. mit dem Instrument der Umwelttechnologieförderung durchgeführt werden.

Abbildung 6 zeigt die Einordnung der P+D-Projekte mit ihren Nummern in die PPP-Matrix, ebenso die Zuordnung in die Umweltbereiche; die vollständige Liste der Projektvorschläge befindet sich im Anhang 10.1. Die Nummern von Projekten, deren Kosten unter 2 Mio. Franken liegen, sind in Abbildung 6 in normaler Schrift geschrieben. Die Nummern von Projekten, deren Kosten 2 Mio. Franken übersteigen, sind in fetter Schrift geschrieben.

Abbildung 6: Zuordnung der Projektvorschläge in die PPP-Matrix

Boden & Rohstoffe	Klima	Naturgefahren	Soziale Innovation
Nachhaltige Produktion	Luftreinhaltung	Abfall & Recycling	Multidisziplinär
Lärm	Wasser & Abwasser	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz	

Dichtes staatliches Regulierungsumfeld	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">■</span> Lärmverminderung bei Eisenbahnen (Rollmaterial, Schienen): <b>800,801,803,804</b></li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> Mehrfachnutzung von Wasserspeicherung, <b>101</b></li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> Technologie für Biodiversität: <b>104</b></li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Mikroverunreinigungen: <b>608,611,612,613,617,633,640,642,643,644,645,647,648,649,650,651,652,653,654</b></li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Dezentrale ARA (Industrie): <b>609,610,614,628,629,646</b></li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Regenwasserbehandlung, SABAs: 631, <b>656,658,660</b></li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Prozessopt. in Abwasserbehandlungssystemen: 603, <b>605,606,607,623,624,636,641,655,661,662,665</b></li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Prozessopt. in KVA: 922,923</li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Planung und Unterhalt Entwässerungssysteme: 429,638</li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Weiterentwicklung Warnsystem: <b>103,206,207</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Boden- und Altlastensanierungen: <b>1,13,14,15,16,17,627</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Rohstoffstrategie und Bewirtschaftung Untergrund: <b>8,9,10,11</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Nachhaltiger Umgang mit Bodenaushub: <b>2,12</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Gefahrenprävention in Karstgebieten: <b>3,4,5,6,7</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Ökobilanzierung v E-Geräten: <b>400</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Grüne Chemie: <b>408,409</b></li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Software f. Lärmprognose: 802</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Tiefe Geothermie + Erdbebensicherheit: <b>200</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Staumauersicherheit: <b>201</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Bodensetzung: <b>202</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Testanlage Hochwasserschutz: <b>203</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Risikomanagement bei Nanomaterialien: <b>208</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Hochwasserschutz: 205</li> <li><span style="color: pink;">■</span> Bioraffinerie: <b>506,701</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> Abgasbehandlungssysteme: <b>703,709,710,711,714,715,716,717,720,721,722,723,724,725,729,730,732,733</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> Messtechnik zur LRV: <b>700,706,707,718,719,731</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> Emissionsarme Feuerungen: 704,708</li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Trinkwasseraufbereitung: 604</li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Nährstoff Rückgewinnung aus ARAs: <b>615,616,618,619,620,621,622,625,626,917</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Metall-Recycling (seltene Metalle): 908, <b>909,910,911,912,920,921,925,926,927,930</b></li> <li><span style="color: orange;">■</span> Getränkeverpackungen und Kreislaufschiessungen: <b>906,928,929</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> CO2 Sequestrierung: <b>21,100,501</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Nachhaltige Umnutzung von Baustoffen und -abfällen: 426,657,659, <b>932,933,934</b></li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;">                 Innovationstreiber fehlend             </div>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Ressourceneffiziente Geräte in der Nutzung: <b>401</b></li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Erschütterungsschutz Bahnverkehr: 805</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Tunnelbeschichtung: 924</li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Intelligente Steuerungen: <b>102,402,423,637,639</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Energieeffizienz in ARAs: 634,635, <b>916,918</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> P+D Anlagen für Bildungszwecke: <b>204,302</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Bio-Kohle: 18,19,20, <b>702</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Chem. Contracting: <b>421,422,424</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Industrial Ecology: <b>412,413,416,419,420</b></li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Neue Konsummuster: 300,301,303,418,938</li> <li><span style="color: pink;">■</span> Industr. Kompostierungsanlagen: <b>500</b></li> <li><span style="color: pink;">■</span> Biotech. Verfahren: <b>511</b></li> <li><span style="color: pink;">■</span> Natürliche Fasern: <b>505,507,512</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> Luftfilter: 712,713</li> <li><span style="color: blue;">■</span> VOC für Reinigung: 726,727,728</li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Wasserlose Toilette: 428,630,632</li> <li><span style="color: darkblue;">■</span> Opt. Bewässerung: 427,601,602</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Lärmarme Abfallentsorgung: 900,901</li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Rohstoffe aus Biomasse: <b>403,405,410,411,414,415,425,502,503,504,508,509,510,600,663,664,666,915,919,931</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Ressourcenschonende + effiziente Produktion: 404,406,407,937</li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Erweiterung des Recyclings: 417, <b>904,905,907,913,914,935,936,939,940</b></li> <li><span style="color: lightgrey;">■</span> Klein KVAs: 705, <b>902,903</b></li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;">                 Innovationstreiber Private             </div>
	<b>Hohe staatliche Nachfrage</b>	<b>Tiefe staatliche Nachfrage</b>	



---

## **7 Vertiefung Prüfauftrag Teil B: PPP für Projekte mit Vorbildcharakter (Leuchtturmprojekte) im Bereich kommunale Infrastrukturen**

Das BFE hat PPP-Finanzierungsmodelle einerseits für die Umsetzung von Leuchtturmprojekten im Energiebereich und andererseits als Instrument für den Abbau von Investitionshemmnissen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien untersucht.

### **7.1 Leuchtturmprojekte im Energiebereich**

Der Bedarf und die Möglichkeiten für Leuchtturmprojekte wurden im Rahmen von Workshops mit Vertretern von Unternehmen aus verschiedenen Energiebereichen und mit Vertretern mehrerer Bundesämter analysiert. Basierend auf den Erkenntnissen aus den Workshops und den Erfahrungsberichten anderer Organisationen mit ähnlichen Programmen hat das BFE ein Konzept ausgearbeitet und dem Bundesrat unterbreitet. Der Bundesrat hat am 18. April 2012 beschlossen, Leuchtturmprojekte im Energiebereich ab 2013 und befristet bis 2022 zu fördern.

Die Anfang 2013 eingeführten Leuchtturmprojekte mit Beteiligung des BFE, privaten Organisationen und weiteren öffentlichen Trägern basieren auf einem Finanzierungsmodell mit PPP-Charakteristika. Es handelt sich aber höchstens um ein PPP-Modell im weitesten Sinne.

Ausgangspunkt des Leuchtturmprogramms ist die Erbringung einer staatlichen Leistung, namentlich die Innovationsförderung, sowie der Wissens- und Technologietransfer. Die Basis für Leuchtturmprojekte bilden Subventionsverträge. Darin werden die projektspezifischen Leistungen der einzelnen Partner und die für das Projekt notwendigen kommunikativen Aktivitäten geregelt. Merkmale von Leuchtturmprojekten sind die gemeinsame Verantwortung von Bund und Privaten bei der Festlegung der Meilensteine und der kommunikativen Aktivitäten.

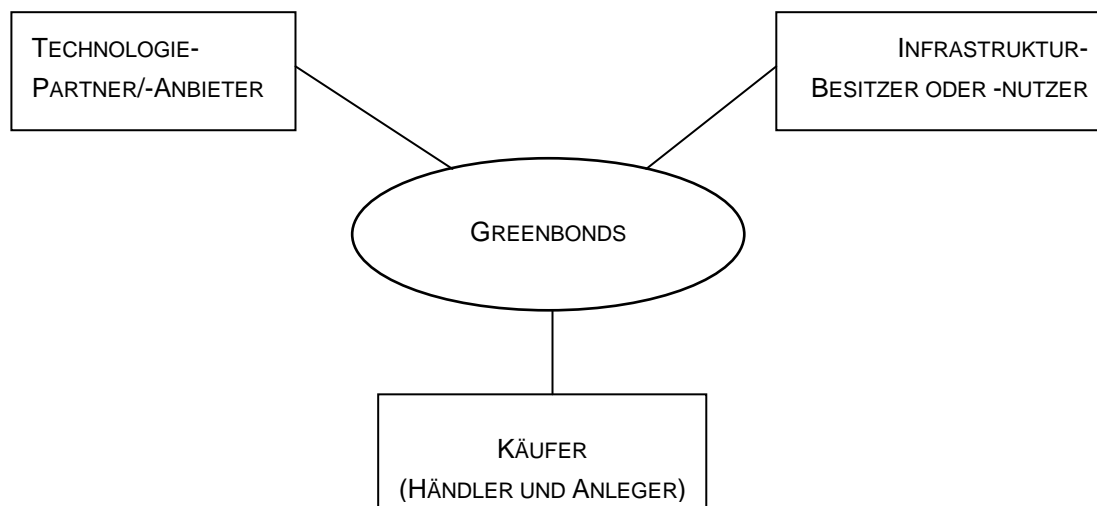
Eine partnerschaftliche Aufteilung von Risiken und Ertragschancen bei Leuchtturmprojekten ist vorstellbar; bei der aktuellen Konzeption in Anlehnung an das Pilot- und Demonstrationsprogramm des BFE dominiert jedoch der Fördercharakter. Eine Gewinnbeteiligung könnte dazu führen, dass der öffentliche Partner seinem privaten Partner im Vergleich zu den übrigen Marktteilnehmern nicht mehr Interessensfrei gegenübersteht. Rückzahlungsverpflichtungen und Nutzungsrechte im Erfolgsfall können einen guten Mittelweg zwischen Gewinnbeteiligung und reiner Förderung darstellen. Bei einer engeren Einbindung öffentlicher Partner in PPP-Projekte und deren unternehmerischen Risiken und Chancen, müssen auch die rechtlichen und finanziellen Risiken allfälliger negativer Auswirkungen der gemeinsam entwickelten Anlagen und Produkte, sowie die Unfallkosten sorgfältig abgewogen werden. Das Leuchtturmprogramm des BFE stellt schon jetzt ein wichtiges Bindeglied zwischen Labor und Markt dar. Es trägt dazu bei, innovative Lösungen im Energiebereich sowohl in Fachkreisen als auch in der breiten Bevölkerung bekannt zu machen. Damit werden unternehmerische Ideen und die Markterprobung innovativer Anwendungen und Technologien finanziell sowie mit Information und Kommunikation unterstützt.

### **7.2 Abbau von Investitionshemmnissen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien mit PPP-Modellen**

Anfang 2013 hat das BFE Gespräche mit Experten von Pensionskassen, Banken, Finanzregulierung, Anlagenberatung sowie aus der Fonds- und Vermögensverwaltung geführt. Dabei wurde der Frage nachgegangen, welche Hemmnisse Investitionen in Energieeffizienzmassnahmen und erneuerbare Energien aus Investorensicht verhindern und welche Lösungsansätze weiterverfolgt werden sollten. Ein Hemmnis stellt beispielsweise das Fehlen einer passenden Anlagekategorie für Pensionskassen dar.

Die Energiestrategie 2050 und die Gespräche mit Investoren im Energiebereich zeigen auf, dass ein grosses Energieeinsparpotenzial bei Gebäudeerneuerungen besteht. Dieses Potential könnte allenfalls mit der Emission von Greenbonds<sup>17</sup> zur Finanzierung der Investitionskosten für Energieeffizienzmassnahmen besser ausgeschöpft werden. Mit Greenbonds werden die hohen Investitionskosten und die Risiken auf verschiedene Akteure aufgeteilt.

**Abbildung 7: Akteure einer Zweckgesellschaft (Special Purpose Vehicle) mit Greenbonds**



Als Anlage eignen sich Greenbonds beispielsweise für Pensionskassen, da sie in die etablierte Anlageklasse «Bonds» passen. Energieeffizienzmassnahmen ermöglichen grosse Betriebskosteneinsparungen, die zum Teil als Rendite an die Investoren weitergereicht werden können. Das Preis- und Mengenrisiko kann durch die Bank und den Technologiepartner abgesichert werden. Greenbonds können auf verschiedene Bereiche angewendet werden, beispielsweise auf Investitionen in die Gebäudehülle oder Investitionen in Plusenergie-Bürogebäude.

Der Bund könnte eine Vorreiterrolle übernehmen, indem er beispielsweise für Investitionen in die Energieeffizienz seiner eigenen Liegenschaften eine Zweckgemeinschaft (Special Purpose Vehicle) lanciert und Greenbonds emittiert<sup>18</sup>. Ziel wäre dabei nicht das Einholen von Finanzierungskapital<sup>19</sup>, sondern die Etablierung eines neuen Instrumentes zur Förderung von Investitionen in Energieeffizienz-Massnahmen und ressourcenschonende Technologien. Auf diese Weise könnte der Bund motivieren, verstärkt in die Energiewende zu investieren, und zwar in einer Form, in der alle Beteiligten, insbesondere Pensionskassen, Banken und allenfalls Versicherungen, davon profitieren können. Eine solche Zweckgemeinschaft stellt ein Instrument dar, das zu einem späteren Zeitpunkt der Privatwirtschaft übergeben werden und auch ohne staatliche Hilfe funktionieren könnte. Der

<sup>17</sup> Zu den Hauptmerkmalen von Greenbonds vgl. Kaminker, C. and F. Stewart (2012), "The Role of Institutional Investors in Financing Clean Energy", OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 23, OECD Publishing.

<sup>18</sup> Energieeffizienzmassnahmen der öffentlichen Hand können auch ohne Greenbonds im Rahmen eines PPP-Finanzierungsmodelles durchgeführt werden. Vgl. dazu IEA (2011), 'Joint Public-Private Approaches for Energy Efficiency Finance', IEA, Paris.

<sup>19</sup> Der Bund könnte auch ohne Zweckgemeinschaft günstig oder allenfalls sogar günstiger Geld für Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Technologien beschaffen.

---

Übergang in die Verantwortung der Privatwirtschaft markiert die Grenze, ab der das Instrument kein PPP im engeren Sinn (vgl. Kapitel 3.2) mehr darstellen würde.

Die Idee, dass der Bund eine solche Zweckgemeinschaft als Vorbild initiiert, um damit einen «Green-Spirit» für Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Technologien freizusetzen und aktiv voranzutreiben, wurde von den beteiligten Bundesämtern nicht als prioritär eingestuft.

---

## 8 Mögliche Ausgestaltung von PPP-Finanzierungsmodellen

### 8.1 Spezifische Anwendung von PPP-Modellen im Bereich der Innovationsförderung

Innovationen sichern die künftige Wirtschaftsentwicklung und stärken die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen, Branchen sowie ganzen Regionen und Ländern. Staatliche Innovationsförderung ist in der Regel ein Eingriff in die Marktmechanismen. Solche Eingriffe werden im Wesentlichen auf der Basis von zwei Argumentationslinien begründet: Erstens auf dem Marktversagen (externe Grenzerträge, unvollkommene Information, Bedarf nach Technologien für öffentliche Aufgaben wie der Schutz vor Naturgefahren, die sonst niemand entwickelt) und zweitens als Unterstützung des Wachstums und des technologischen Fortschritts, zur Sicherung von Arbeitsplätzen und zur Mehrung des Wohlstandes. Innovationsförderung erfolgt direkt (z. B. Beitragsleistungen) oder indirekt (z. B. Steueranreize) in vielfältigen Formen und in unterschiedlichsten Bereichen. Stünde die Überwindung des Marktversagens im Vordergrund, so müssten über die Innovationsförderung vor allem risikoreiche Projekte von risikofreudigen Unternehmen, die noch wenig Innovationserfahrung haben, gefördert werden. Soll über die Innovationsförderung das Wachstum unterstützt werden, so sollten sichere Innovationsprojekte risikoscheuerer Unternehmen, die über einige Erfahrung in der Innovation verfügen, gefördert werden.<sup>20</sup>

Der Einsatz des PPP-Modells kann im Rahmen der direkten Innovationsförderung geprüft werden. Mit dem PPP-Modell soll die staatliche Leistung (die Innovationsförderung, das heisst die Ausrichtung von staatlichen Fördermitteln an bestimmte Innovatoren) gewährleistet werden. Das PPP-Modell ist dann zu bevorzugen, wenn es insgesamt zu einer effektiveren und effizienteren Lösung beitragen kann als andere Instrumente.

«Eine möglichst optimale Innovationsförderung setzt eine bestmögliche Information der Institution voraus, die über die direkte Förderung von Innovationen entscheidet. Die erheblichen Prognoseschwierigkeiten, die mit einer Vorhersage des Innovationserfolges und der noch nicht entwickelten Nachfrage nach neuen Produkten einhergehen, betreffen Politiker und die öffentliche Verwaltung aber genauso wie andere Wirtschaftssubjekte.»<sup>21</sup>

Das PPP-Modell ermöglicht es, unter Einbezug von geeigneten privaten Partnern das Informationsdefizit zu verringern. Mit dem Einbezug von privaten Partnern können mutmasslich folgende vier Ziele besser erreicht werden:

- 1) das Aufspüren von interessanten Innovationen
- 2) eine bessere Beurteilung der Risiken und Erfolgchancen von Innovationen
- 3) eine verbesserte Information der Innovatoren über Ergebnisse aus dem Forschungsumfeld (z.T. ebenfalls staatlich gefördert)
- 4) verbesserte Information über staatliche Regulierungsabsichten zur Unterstützung von politischen Zielen, die Innovationen erfordern können

Im Gegensatz zu PPP-Modellen im Bereich der staatlichen Infrastruktur steht somit bei PPP-Modellen zur Förderung der Innovation nicht primär die finanzielle Optimierung einer staatlichen Leistung oder Beschaffung im Vordergrund, sondern die Beschaffung, Verarbeitung und Vermittlung von

---

<sup>20</sup> Mertins Verena: Institutionenökonomische Analyse von Innovationsförderung, S. 52, cege-Schriften Band 17, Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften 2009

<sup>21</sup> Mertins Verena: Institutionenökonomische Analyse von Innovationsförderung, S. 50, cege-Schriften Band 17, Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften 2009

---

Informationen zur optimalen Unterstützung der privaten Innovatoren. Erst indirekt wird damit auch der Einsatz der staatlichen Fördermittel optimiert (bewusstes Eingehen von Risiken). Erfolgreiche Innovationsförderung ist bei den Vollziehenden mit einem Lernprozess verbunden. Deshalb steht eine langfristig angelegte Beziehung zwischen Staat und Privaten im Vordergrund.

## 8.2 PPP-Modelle in der Förderung von Umwelt- und Energietechnologien

Der Markt für neue Cleantech-Technologien entsteht im Bereich öffentlicher Güter sehr oft erst durch Regulierungen des Staates<sup>22</sup>. Regulierungen können Märkte für innovative technologische Lösungen schaffen, indem sie technische Pionierleistungen bewusst zulassen oder fördern (z.B. Null- oder Plusenergiehäuser). Auch das Einhalten von Vorschriften oder Grenzwerten durch private Akteure können Innovationen auslösen, um Vorschriften und Grenzwerte möglichst optimal und kostengünstig erfüllen zu können. Möglicherweise können Regulierungen technische Innovationen auch behindern, weil sie die Nachfrage nach Innovationsideen unterbinden (z.B. Verbot von bestimmten Technologien).

BAFU und BFE sind beauftragt, PPP-Modelle für die Finanzierung von Pilot- und Demonstrationsprojekte im Umwelttechnologiebereich und im Bereich der kommunalen Infrastrukturen auszuarbeiten (konkreter Ansatz der Innovationsförderung)<sup>23</sup>. Im Masterplan Cleantech<sup>24</sup> wird in Kapitel 3.1.3 empfohlen, dass der Bund Pilot- und Demonstrationsanlagen stärker fördern soll. P+D-Projekte sind wichtig, um Innovationen auf den Markt zu bringen (vgl. Abbildung 1). In dieser Phase werden für KMU hohe technische und regulatorische Risiken identifiziert. Im Bereich der Umwelttechnologie haben regulatorische Rahmenbedingungen einen hohen Einfluss auf den Markterfolg von technologischen Innovationen. Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an PPP-Modelle:

- Mit PPP-Modellen können Risiken bei der Realisierung von P+D-Projekten reduziert werden, indem innovationsbereite Unternehmen über relevante Entwicklungen des Umfelds und einschlägige Erfolge im Bereich der Forschung optimal informiert werden, Anregungen zu Innovationen vermittelt erhalten und politische Regulierungsabsichten mit technologischen Entwicklungen abgestimmt werden können.
- PPP-Modelle ermöglichen es dem Bund, den Einsatz von finanziellen Mitteln ergebniseffizienter zu steuern. Er kann Innovationsrisiken absichern, die für private Akteure zu gross sind, hingegen für die Entwicklung der Märkte im Bereich der Umwelt- und Energietechnologien von einigem Interesse sind.

Im Wesentlichen muss es gelingen, über PPP-Modelle Informationsdefizite zu beheben, die zu Marktversagen führen und Innovationen behindern. Die Behebung der Informationsdefizite kann auch dazu führen, dass die Förderung von Projekten vermieden wird, die kaum erfolgreich sein können oder insgesamt wenig Sinn ergeben<sup>25</sup>.

---

<sup>22</sup> Masterplan Cleantech, Stand: September 2011, Kapitel 3.2.1 Seite 47

<sup>23</sup> Umsetzungskonzept für den Prüfantrag «PPP-Finanzierungsmodelle für P+D-Anlagen in der Umwelttechnik»

<sup>24</sup> Masterplan Cleantech, eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, Stand: September 2011

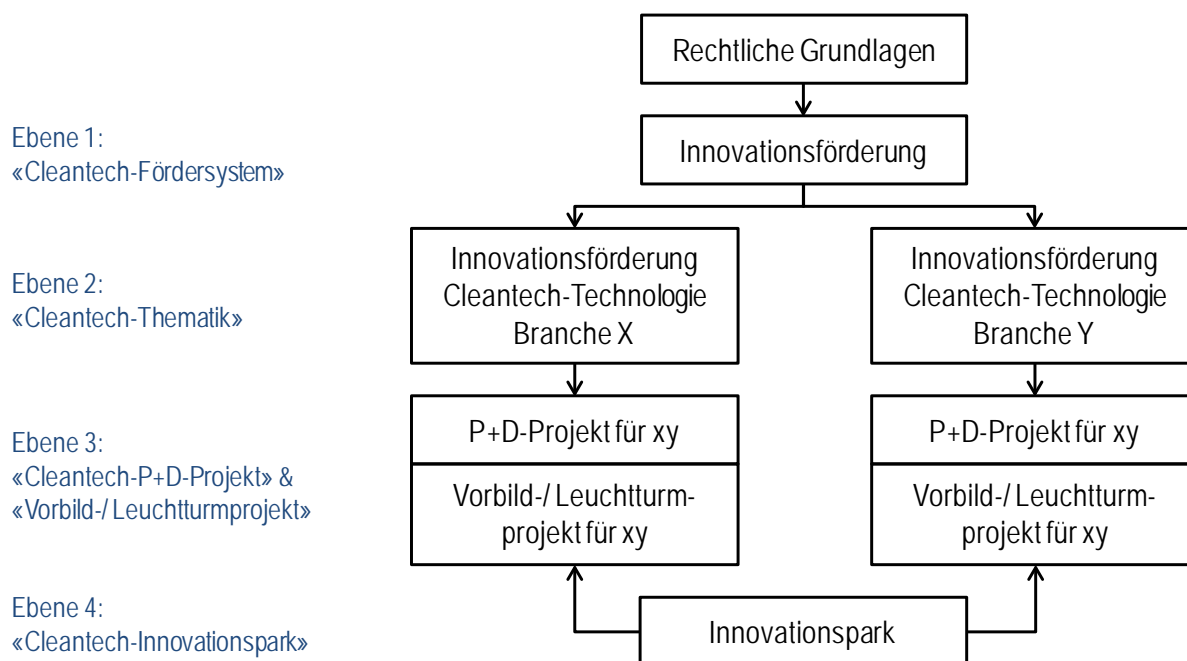
<sup>25</sup> Beispielsweise ist es fraglich, Technologien und Konzepte zu fördern, die isoliert betrachtet Sinn machen, hingegen nicht sinnvoll in einen Prozess oder ein System integriert werden können.

### 8.3 PPP-Finanzierungsmodelle auf vier Ebenen

Für die Finanzierung von Pilot- und Demonstrationsprojekte im Umwelt- und Energietechnologiebereich und die Innovationsförderung im Cleantech-Bereich kann der Einsatz des PPP-Modells auf vier Systemebenen geprüft werden (siehe Abbildung 7):

- *Ebene «Cleantech-Fördersystem»*: Die Förderung von P+D-Projekten generell wird als PPP-Modell ausgestaltet;
- *Ebene «Cleantech-Thematik»*: Die Förderung von P+D-Projekten wird für spezifische Cleantech-Themen als PPP-Modell ausgestaltet (z.B. Rückgewinnung verarbeiteter Rohstoffe);
- *Ebene «Cleantech P+D-Projekte»*: Die Realisierung und der Betrieb eines spezifischen P+D-Projekts erfolgt im Rahmen eines PPP-Modells (z.B. P+D-Anlage zur Rückgewinnung von Phosphor und Stickstoff aus Klärschlamm). Dazu muss die Anlage eine gewisse Bedeutung, Grösse und Komplexität aufweisen.
- *Ebene «Cleantech-Innovationspark»*: Der Aufbau und Betrieb eines grösseren multifunktionalen Standortes für verschiedenste Aktivitäten, die zu P+D-Projekten führen können, werden im Rahmen eines PPP-Modells betrieben.

Abbildung 7: Ebenen der Innovationsförderung



Nachfolgend werden PPP-Modelle für die vier Ebenen vorgestellt. Das erste Beispiel skizziert die Ebene des «Cleantech-Fördersystems». Das zweite Beispiel bezieht sich auf die «Cleantech-Thematik», in deren Rahmen P+D-Projekte gefördert werden sollen. Das dritte Beispiel bezieht sich auf die Förderung eines spezifischen P+D-Projekts sowie auf Vorbild- und Leuchtturmprojekte («Cleantech-P+D-Projekte»). Das Beispiel zur vierten Ebene schliesslich erörtert das PPP-Modell für einen «Cleantech-Innovationspark».

Für alle vier Systemebenen werden das Geschäftsmodell, die öffentlichen und privaten Partner, die Verantwortung und die Risikoübernahme der beteiligten Partner, die Vor- und Nachteile sowie der Mehrwert des PPP-Modells gegenüber der bisherigen Förderung erläutert. Die Ebenen 2 bis 4 werden mit bereits durchgeführten oder laufenden Projektbeispielen mit PPP-Charakteristika illustriert.

**Ebene 1: «Cleantech-Fördersystem»**

Auf der ersten Systemebene «Cleantech-Fördersystem» können Fördersysteme oder Fonds für Cleantech-Innovationen als PPP-Finanzierungsmodell ausgestaltet werden.

	<b>Cleantech-Fonds für P+D- Projekte</b>
Geschäftsmodell	<p>Der Bund stellt über eine gewisse Zeitdauer (z. B. 20 Jahre) Mittel für die Förderung von P+D-Projekten im Umwelt- oder Energietechnik-Bereich zur Verfügung. Zusätzlich investieren Private Kapital in den Fonds. Die Einlagen in den Fonds (auch genannt Matching Fund) von Bund und Privaten erfolgen periodisch (z. B. alle zwei Jahre). Der Fonds wird durch eine gemeinsame Trägerschaft verwaltet. Der Bund formuliert dazu Aufgaben und Leistungsziele (z. B. Umfeld- und Marktanalysen; Entwicklung von Innovationsthemen, die zu P+D-Projekten führen, Vermittlung von Informationen). Ebenso legt der Bund Basisspielregeln für die Fondsverwaltung fest (z. B. zur Frage, ob die Fördermittel teilweise oder ganz durch den Beitragsempfänger zurückerstattet werden müssen, wenn den Innovationen am Markt Erfolg beschieden ist. Die zurückbezahlten Mittel stehen dann dem Fonds wieder zur Verfügung und können für neue P+D-Projekte verwendet werden).</p> <p>Die Anreize für den privaten Partner sind so zu setzen, dass er am Erfolg von geförderten Innovationen interessiert ist, aber dennoch auch Risiken eingeht. Eine einseitige Erfolgsorientierung stärkt die Förderung von risikoarmen Innovationen durch risikoscheue Unternehmer. Risikoreichere Innovationen erfordern eine gewisse Risikobereitschaft der Förderinstanzen sowie risikofreudige Unternehmen. Dafür sind aus dieser Konstellation auch eher neuartige Entwicklungen zu erwarten.</p>
Public-Partner	Bund (vertreten durch die Bundesämter BAFU oder BFE)
Privat-Partner	<p>Werden durch eine Auftragsausschreibung ermittelt.</p> <p>Mögliche Kriterien für die Auswahl der privaten Partner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informationsbeschaffungskonzept (F+E, Nachfrageentwicklung, Marktumfelder, Regulierungsentwicklung usw.)</li> <li>– Technologiekompetenz</li> <li>– Konzept zur Führung des Fonds; Mobilisierung von zusätzlichem privaten Kapital</li> <li>– Risikopolitik</li> <li>– Verwaltungskostenfinanzierung</li> <li>– Return-Erfolgsprämie</li> <li>– Referenzen, Qualifikationen</li> </ul>
Verantwortung Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bereitstellung der Mittel des Bundes</li> <li>– Vertragliche Regelung mit dem privaten Partner</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sorgfältige Formulierung der Programmzielsetzung</li> <li>– Controlling</li> <li>– Anreizmodell für den privaten Partner (Erfolgsmotivation)</li> <li>– Bereitstellung stets aktueller Informationen über relevante politische und rechtliche Entwicklungen</li> </ul>
Verantwortung Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erreichen einer möglichst hohen Programmwirkung</li> <li>– Erreichen von bedeutenden und erfolgreichen Innovationen in der Umwelt- und Energietechnologie</li> <li>– Rascher und effizienter Technologietransfer</li> <li>– Angebot von privat finanzierten Dienstleistungen zur Unterstützung des Programmziels (z. B. Ermitteln von Innovationsfragestellungen, Ermitteln und Vermitteln von interessanten Forschungsergebnissen als Basis von Innovationsleistungen usw.)</li> <li>– Angemessener Return von Fördermitteln durch erfolgreiche Innovationen am Markt → Erhöht die verfügbaren Mittel für die Förderung</li> </ul>
Risikotragung durch Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gegenparteirisiko Privat-Partner</li> <li>– Ungenügende oder falsche Programmziele</li> <li>– Unzureichendes Controlling</li> <li>– Formulierung von ungenügenden oder falschen Basisspielregeln</li> <li>– Hoher Verlust von öffentlichen Mitteln ohne Gegenleistung</li> <li>– Geringer Return durch bescheidenen Markterfolg der Innovationen; Verlust der Selbstverstärkung des Fonds durch Erfolg</li> </ul>
Risikotragung durch Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gegenparteirisiko Public-Partner, Mittelfluss erfolgt nicht nach Plan, politische Änderungen der Förderrahmenbedingungen</li> <li>– Verfehlen der Ziele und damit verbundene Sanktionen</li> <li>– Ungenügendes Aufspüren von Innovationen und ungenügende Motivation</li> <li>– Ungenügende Mobilisierung von privatem Kapital als Voraussetzung für die Förderung durch den Fonds</li> <li>– Ungenügende Mobilisierung von privatem Kapital zur Finanzierung von Dienstleistungen, um marktorientierte Innovationen zu fördern</li> </ul>
Gemeinsame Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abstimmung von Innovationstrends und staatlichen Regulierungsbedürfnissen</li> <li>– Dialog über die laufende Optimierung eines innovationsfreundlichen Regulierungsumfeldes</li> <li>– Anreize für Pionierleistungen realisieren</li> </ul>
Vorteile eines Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Know-how über Innovationsprozesse, Vernetzung mit privaten Innovatoren und Forschungsinstituten</li> <li>– Know-how über die Entwicklung des Cleantech-Markts</li> <li>– Ökonomischer Anreiz zu schlanken und effizienten Prozessen</li> <li>– Know-how über die Mobilisierung von privatem Kapital zur Unterstützung von Innovationsprozessen</li> <li>– Unternehmerischer Anreiz, erfolgreich zu sein</li> <li>– Wissensakkumulation beim privaten Partner, Verstärkung der Erfolgchancen</li> </ul>
Mehrwert des PPP-Modelles gegenüber	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Im Rahmen des PPP-Ansatzes geht der Bund eine Partnerschaft mit privaten Partnern ein; Know-how- und Informationserschließung auf</li> </ul>



der bisherigen Förderung	breiter Ebene überwindet das eigene systemisch bedingte Informationsmanko. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der private Partner bringt spezifisches Know-how in Bezug auf Innovationsprozesse, Vernetzungen mit Firmen aus der Branche und Marktwissen mit.</li> <li>– Es besteht die Chance, zusätzliches privates Kapital zu erschliessen.</li> <li>– Der Return aus im Markt erfolgreichen Innovationen erhöht die verfügbaren Mittel für die Förderung und kann auch als Anreizbasis für die private Partnerschaft herangezogen werden.</li> <li>– Das Risiko wird zwischen den Partnern aufgeteilt.</li> </ul>
Nachteile und Risiken des PPP-Modelles gegenüber der bisherigen Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kein Expertenwissen zum aktuellsten Stand bei neuen Technologien mehr beim Bund. Externe Experten werden viel seltener beigezogen als Experten in der eigenen Organisation.</li> <li>– Folglich ist zu erwarten, dass die Verwaltung beim Verfassen von Regulationen neue Entwicklungen schlechter berücksichtigen kann, und dass die regulatorischen Rahmenbedingungen schlechter auf die Marktbedürfnisse abgestimmt werden können.</li> </ul>

**Beispiel mit PPP-Charakteristiken zur Ebene :**

- **CTI Invest**<sup>26</sup>

CTI Invest ist eine privatrechtlich selbständige Vereinigung, die junge Firmen auf dem Weg zur Finanzierung unterstützt. Die Plattform ermöglicht Start-up Unternehmen ihre Geschäftsideen und technologischen Innovationen einem breiten Publikum von nationalen und internationalen Investoren zu präsentieren. Der Verein ermöglicht somit eine frühzeitige Investition in Jungunternehmen. Die Mitglieder des Vereins haben dabei die feste Absicht, eine bestimmte Summe im Verlauf einer Zeitdauer zu investieren.

CTI Invest organisiert Anlässe, bei denen sich Jungunternehmerinnen und -unternehmer vor potentiellen Kapitalgebern präsentieren können (sog. Match-Making-Events). Die Plattform fördert zudem den Austausch von Wissen und Informationen im Rahmen von Networking-Events.

**Public-Partner:** Kommission für Technologie und Innovation (KTI), Kantone, Forschungsinstitutionen

**Privat-Partner:** Industriepartner, institutionelle Investoren, Privatpersonen

---

<sup>26</sup> [www.kti.admin.ch](http://www.kti.admin.ch) > Start-up und Unternehmertum > CTI Invest Private-Public-Partnership

## Ebene 2: «Cleantech-Thematik»

Ähnlich wie das «Cleantech-Fördersystem» (Ebene 1) kann die Förderung von Innovation in einem Teilbereich der Cleantech-Technologien, zum Beispiel im Bereich des Rohstoffrecyclings, als PPP-Finanzierungsmodell ausgestaltet werden.

Das Recycling von verarbeiteten Rohstoffen wird im Rahmen der umwelt- und ressourcenschonenden Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Verschiedene Kreisläufe funktionieren heute schon gut und können technologisch optimiert werden. Andere Kreisläufe müssen zuerst konzeptionell und technologisch entwickelt werden. Um die Entwicklung von Technologien in diesem Bereich voranzutreiben, könnten Anreize über ein PPP-Finanzierungsmodell geschaffen werden.

	<b>Innovationsförderung in einem Cleantech- Bereich</b>
Geschäftsmodell	<p>Der Bund stellt über eine gewisse Zeitdauer (z. B. 20 Jahre) Mittel für die Förderung von P+D-Projekte in einer bestimmten Cleantech-Thematik, beispielsweise im Bereich des Rohstoffrecyclings, zur Verfügung. Zusätzlich investieren Private Kapital in den Fonds. Die Einlagen in den Fonds (Matching Fund) von Bund und Privaten erfolgen periodisch (z. B. alle zwei Jahre). Der Fonds wird durch eine gemeinsame Trägerschaft verwaltet. Der Bund formuliert dazu Aufgaben und Zielsetzungen (z.B. Umfeld- und Marktanalysen; Entwicklung von Innovationsthemen, die zu P+D-Projekten führen, Vermittlung von Informationen). Ebenso legt er Basisspielregeln für die Fondsverwaltung fest (Eine solche Spielregel kann zum Beispiel sein, dass die Fördermittel teilweise oder ganz durch den Beitragsempfänger zurückerstattet werden müssen, wenn den Innovationen ein Markterfolg beschieden ist. Die zurückbezahlten Mittel stehen dem Fonds dann wieder zur Verfügung und können für neue P+D-Projekte verwendet werden).</p> <p>Die Anreize für den privaten Partner sind so zu setzen, dass er am Erfolg von geförderten Innovationen interessiert ist, aber dennoch Risiken eingeht. Eine einseitige Erfolgsorientierung stärkt die Förderung von risikoarmen Innovationen durch risikoscheue Unternehmer. Risikoreichere Innovationen erfordern eine gewisse Risikobereitschaft der Förderinstanzen und ebenfalls risikofreudige Unternehmen. Dafür sind auch eher neuartige Entwicklungen zu erwarten.</p>
Public-Partner	Bund (vertreten durch die Bundesämter BAFU oder BFE)
Privat-Partner	<p>Werden durch eine Auftragsausschreibung ermittelt.</p> <p>Mögliche Kriterien für die Auswahl der privaten Partner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informationsbeschaffungskonzept (F+E, Nachfrageentwicklung, Marktumfeld, Regulierungsentwicklung usw.)</li> <li>– Thematisch fokussierte Technologiekompetenz</li> <li>– Konzept zur Führung des Fonds; Mobilisierung von zusätzlichem privaten Kapital</li> <li>– Risikopolitik</li> <li>– Finanzierung der Verwaltungskosten</li> <li>– Return-Erfolgsprämie</li> <li>– Referenzen, Qualifikationen</li> </ul>
Verantwortung Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bereitstellung der Mittel des Bundes</li> <li>– Vertragliche Regelung mit dem privaten Partner</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sorgfältige Formulierung der Aufgaben und Zielsetzung des Programms</li> <li>- Controlling</li> <li>- Anreizmodell für den privaten Partner (Erfolgsmotivation)</li> <li>- Bereitstellung stets aktueller Informationen über relevante politische und rechtliche Entwicklungen</li> </ul>
Verantwortung Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreichen einer möglichst hohen Programmwirkung</li> <li>- Erreichen von bedeutenden und erfolgreichen Innovationen</li> <li>- Rascher und effizienter Technologietransfer</li> <li>- Angebot von privat finanzierten Dienstleistungen zur Unterstützung des Programmziels (z. B. Ermitteln von Innovationsfragestellungen, Ermitteln und Vermitteln von interessanten Forschungsergebnissen als Basis von Innovationsleistungen usw.)</li> <li>- Angemessener Return von Fördermitteln durch erfolgreiche Innovationen am Markt -&gt; Erhöht die verfügbaren Mittel für die Förderung</li> </ul>
Risikotragung durch Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenparteienrisiko Privat-Partner</li> <li>- Ungenügende oder falsche Programmziele</li> <li>- Unzureichendes Controlling</li> <li>- Formulierung von ungenügenden oder falschen Basisspielregeln</li> <li>- Hoher Verlust von öffentlichen Mitteln ohne Gegenleistung</li> <li>- Geringer Return durch geringen Markterfolg von Innovationen; Verlust der Selbstverstärkung des Fonds durch Erfolg</li> </ul>
Risikotragung durch Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenparteirisiko Public-Partner, Mittelfluss erfolgt nicht nach Plan, politische Änderungen der Rahmenbedingungen für die Förderung</li> <li>- Verfehlen der Ziele und damit verbundene Sanktionen</li> <li>- Ungenügendes Aufspüren von und Motivieren zu geeigneten Innovationen</li> <li>- Ungenügende Mobilisierung von privatem Kapital als Voraussetzung für die Förderung durch den Fonds</li> <li>- Ungenügende Mobilisierung von privatem Kapital zur Finanzierung von Dienstleistungen, um marktorientierte Innovationen zu fördern</li> </ul>
Gemeinsame Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstimmung von Innovationstrends und staatlichen Regulierungsbedürfnissen</li> <li>- Dialog über die laufende Optimierung eines innovationsfreundlichen Regulierungsumfeldes</li> <li>- Anreize für Pionierleistungen realisieren</li> </ul>
Vorteile eines Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know-how über Innovationsprozesse, Vernetzung mit privaten Innovatoren und Forschungsinstituten</li> <li>- Spezifisches Know-how über die betreffende Cleantech-Thematik</li> <li>- Ökonomischer Anreiz zu schlanken und effizienten Prozessen</li> <li>- Know-how über die Mobilisierung von privatem Kapital zur Unterstützung von Innovationsprozessen</li> <li>- Unternehmerischer Anreiz, erfolgreich zu sein</li> <li>- Wissensakkumulation beim privaten Partner, Verstärkung der Erfolgchancen</li> </ul>
Mehrwert des PPP-Modelles gegenüber der	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen des PPP-Ansatzes geht der Bund eine Partnerschaft mit privaten Partnern ein; Die Erschließung von Know-how und Informationen überwindet das eigene systemisch bedingte</li> </ul>

bisherigen Förderung	<p>Informationsmanko im Förderprozess;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der private Partner bringt spezifisches Know-how in Bezug auf Technologie, Innovationsprozesse, Vernetzungen mit Firmen aus der Branche sowie Marktwissen mit.</li> <li>– Es besteht die Chance, zusätzliches privates Kapital zu erschliessen.</li> <li>– Der Return aus im Markt erfolgreichen Innovationen erhöht die verfügbaren Mittel für die Förderung und kann als Anreiz für die private Partnerschaft herangezogen werden.</li> <li>– Das Risiko wird zwischen den Partnern aufgeteilt..</li> </ul>
Nachteile und Risiken des PPP-Modelles gegenüber der bisherigen Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Bund verfügt über kein Expertenwissen zum aktuellsten Stand bei neuen Technologien mehr. Externe Experten werden viel seltener beigezogen als Experten in der eigenen Organisation.</li> <li>– Folglich ist zu erwarten, dass neue Entwicklungen von der Verwaltung beim Verfassen von Regulationen schlechter berücksichtigt werden können und dass die regulatorischen Rahmenbedingungen schlechter auf die Marktbedürfnisse abgestimmt werden können.</li> </ul>

### Beispiele mit PPP-Charakteristiken zur Ebene 2:

- **Plattform Profit und regionales KMU-Programm<sup>27</sup>**

Zur Förderung der Ressourceneffizienz der Schweizer Wirtschaft wurde das Expertennetzwerk und die Informationsplattform Profit aufgebaut.

Öbu, das Schweizerische Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften, wurde von den Bundesämtern BAFU, BFE und ARE beauftragt, die Informationsplattform Profit zu realisieren. Die Plattform richtet sich direkt an kleine und mittlere Unternehmen (KMU), zeigt Erfolgsbeispiele auf und gibt Empfehlungen, wie Unternehmen sich im nachhaltigen Umgang mit ihren Ressourcen verbessern können. Ein regionales KMU-Programm organisiert zudem die Unternehmen in regionalen und lokalen Netzwerken und fördert deren aktiven Erfahrungsaustausch. Mehr als 1500 Vertreter von Unternehmen haben seit 2009 an den Anlässen teilgenommen. Mit dem Selbstevaluationstool «Effcheck» von Profit können Unternehmen themen- und branchenspezifisch ihr Potenzial im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens einschätzen. Eine Infothek stellt zudem branchenspezifisch nützliche Informationen zum nachhaltigen Wirtschaften zusammen.

**Public-Partner:** Bundesämter BFE, BAFU und Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) sowie EnergieSchweiz und die Klimastiftung Schweiz.

**Privat-Partner:** Öbu, Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften.

- **Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW)**

Im Auftrag der Bundesämter BAFU und BFE unterstützt die EnAW<sup>28</sup> Unternehmen in den Bereichen Klimaschutz und Energieeffizienz. Sie berät und begleitet Unternehmen bei der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und der Steigerung der Energieeffizienz. Im Vordergrund stehen

<sup>27</sup> vgl. Bericht des Bundesrates vom 16. Oktober 2013 über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung für die Jahre 2007–2011; BBl 2013 8585

<sup>28</sup> Neu kann diese Vollzugsunterstützung auch von der Cleantech Agentur Schweiz (act) erbracht werden.

Massnahmen, die wirtschaftlich sind und sich an betriebsspezifischen Bedürfnissen orientieren. Mit der Teilnahme am Energie-Management-System der EnAW erfüllen die Unternehmen auch die gesetzlichen Verpflichtungen von Bund (CO<sub>2</sub>-Gesetz) und Kantonen (Grossverbraucherartikel). Aktuell setzen rund 2'300 Unternehmen ihr Energie-Management mit den Produkten und Instrumenten der EnAW um und leisten dabei einen Beitrag an die klima- und energiepolitischen Ziele der Schweiz.

**Public-Partner:** Bundesämter BFE und BAFU sowie EnergieSchweiz.

**Privat-Partner:** neun Dachverbände der Wirtschaft; economiesuisse, Schweizerischer Gewerbeverband (SGV), Schweizerischer Baumeisterverband (SBV), Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), Interessengemeinschaft Energieintensive Betriebe (IGEB), Erdölvereinigung (EV), Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG), Swissmem (VSM), scienceindustries.

### **Ebene 3: «Cleantech P+D-Projekte» sowie «Vorbild- und Leuchtturmprojekte»**

Neben der Unterstützung von P+D-Projekten sowie Vorbild- und Leuchtturmprojekten im Cleantech-Bereich mit den bisherigen Förderinstrumenten des BAFU und des BFE kann die Finanzierung der Projekte mit einem PPP-Modell sichergestellt werden.

Die dritte Ebene beschreibt PPP-Modelle für die Förderung von P+D-Projekten anhand eines Beispiels zur Gewinnung von Stickstoff und Phosphor aus Klärschlamm.

	<b>Förderung von konkreten P+D-Projekten sowie Leuchtturmprojekten im Umwelt- und Energiebereich.</b>
Geschäftsmodell	<p>P+D-Projekte sowie Leuchtturmprojekte stellen ein wichtiges Glied der Wertschöpfungskette Innovation dar und dienen der Prüfung und Demonstration der erforschten Technologien und Lösungen in einem Massstab, der Aufschluss über ihre technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Effizienz und langfristige Anwendbarkeit gibt (vgl. Kapitel 3.5).</p> <p>Beispielsweise kann mit einer Pilotanlage das Verfahren zur Gewinnung von Stickstoff und Phosphor aus Klärschlamm als Rohstoffbasis für die Handelsdüngerproduktion in grossem Massstab entwickelt und getestet werden, bevor sie im Praxisdauerbetrieb eingesetzt wird. Dabei werden eine gesteigerte Eigenversorgung mit Stickstoff und Phosphor in den Bereichen Landwirtschaft und Gartenbau, die Erweiterung der Möglichkeiten zur Entsorgung von Klärschlamm und die Reduktion der Entsorgungskosten angestrebt.</p>
Public-Partner	Bund (vertreten durch die Bundesämter BAFU oder BFE), Kantone, Gemeinden
Privat-Partner	<p>Technologieentwickler, betroffene Produzenten, Projektorganisationen mit verschiedenen Partnern (Eigenkapitalgeber):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bestimmung durch Ausschreibung</li> <li>– Berücksichtigung von eingereichten Projekten</li> </ul>

Verantwortung Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formulierung von Anforderungen an den Prozess und die Endprodukte, die auch mit einem künftigen Regulierungsrahmen vereinbar sind, der zudem den angestrebten Mehrwert unterstützt.</li> <li>– Bereitstellung von Fördermitteln oder andern Beiträgen</li> <li>– Anreizmodell für den privaten Partner durch ein attraktives Return-Modell bei Markterfolg</li> </ul>
Verantwortung Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bereitstellen des Standorts und der logistischen Voraussetzungen</li> <li>– Leitung des Entwicklungs- und Testprozesses</li> <li>– Dokumentation der Entwicklung</li> <li>– Bereitstellen einer eigenen Entwicklungsfinanzierung</li> <li>– Ganz oder teilweise Rückzahlung von Fördermitteln an den Bund bei einem realisierten Markterfolg</li> <li>– Patentschutz</li> </ul>
Risikotragung durch Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nichterreichen der technischen Praxistauglichkeit</li> <li>– Keine genügende Marktakzeptanz des neuen Prozesses</li> <li>– Verlust von Förderbeiträgen ohne Gegenleistung</li> <li>– ungeeigneter privater Partner gefährdet das Förderziel</li> </ul>
Risikotragung durch Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Innovationsziel kann durch unüberwindbare Prozessprobleme nicht erreicht werden; das Projekt muss abgebrochen werden.</li> <li>– Die Technologie kann zur Praxisreife gebracht werden; die Produkte können jedoch auf dem Markt nicht wettbewerbsfähig abgesetzt werden.</li> <li>– Mangelhafte Führung des Entwicklungsprozesses führt nicht rasch genug zu Resultaten, was die Finanzierung gefährdet.</li> <li>– Die Projektführung entspricht nicht den Förderbedingungen, so dass Förderbeiträge ausbleiben.</li> <li>– Verlust der Eigenmittel</li> </ul>
Gemeinsame Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition der Entwicklungsziele</li> <li>– Entwicklung eines Regulierungsrahmens, der den breiten Einsatz der Entwicklung ermöglicht und damit den ökologischen Mehrwert zur Anwendung bringt.</li> </ul>
Vorteile eines Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unternehmerische Motivation zur Entwicklung eines markttauglichen Produkts und damit neue unternehmerische Perspektiven</li> <li>– Kenntnisse von Marktbedürfnissen und technologischem Know-how</li> <li>– Eigene erfolgreiche Investitionen in innovative Produktentwicklungen (Patentschutz)</li> </ul>
Mehrwert des PPP-Modells gegenüber der bisherigen Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die beteiligten Partner können die Wirtschaftlichkeit des entwickelten Verfahrens optimieren</li> <li>– Der Bund hat einen höheren Einfluss auf die Definition der Entwicklungsziele.</li> <li>– Das Risiko wird zwischen den Partnern aufgeteilt.</li> </ul>
Nachteile und Risiken des PPP-Modelles gegenüber der bisherigen Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höherer Zeitaufwand für die Koordination</li> <li>– Eine Gewinnbeteiligung kann dazu führen, dass der öffentliche Partner seinem privaten Partner im Vergleich zu den übrigen Marktteilnehmer nicht mehr Interessensfrei gegenübersteht.</li> </ul>

	<p>Rückzahlungsverpflichtungen und Nutzungsrechte im Erfolgsfall können einen guten Mittelweg zwischen Gewinnbeteiligung und reiner Subvention darstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei einer starken Einbindung öffentlicher Partner in PPP-Modelle sollten die rechtlichen und finanziellen Risiken allfälliger negativer Auswirkungen der gemeinsam entwickelten Anlagen und Produkte, sowie die Unfallkosten nicht ausser Acht gelassen werden.</li> </ul>
--	--

### Beispiele von Projekten mit PPP-Charakteristiken zur Ebene 3:

- **Schlackeoptimierung zur stofflichen Verwertung von Metallen**

In der Kehrichtverwertungsanlage Zürcher Oberland KEZO wurde in Zusammenarbeit mit der Stiftung Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung ZAR, Entwicklern und Wissenschaftlern eine Methode zur Wiederverwertung von Wertstoffen aus den Verbrennungsrückständen entwickelt. Diese Methode, um metallische Wertstoffe wie Eisen, Aluminium, Kupfer, Zink, Silber und Gold aus Trockenschlacke zurückzugewinnen, soll nun in einer Pilotanlage in grösserem Stil umgesetzt werden. Sie soll von einer neu gegründeten Aktiengesellschaft, der ZAV Recycling AG, am Standort der KEZO in Hinwil gebaut werden. Die Anlage wird bis heute weltweit einzigartig sein und einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung liefern.

Die ZAV Recycling AG ist eine nicht gewinnorientierte Dienstleistungsfirma (Schlackenverwertung), die von öffentlichen Aktionären (KEZO, ERZ, KVA Horgen, Limeco) getragen wird. Die Gesellschaft hat ein Aktienkapital von 4 Millionen Franken, die Investitionen von 30 Millionen Franken werden über Banken oder andere Investoren finanziert. Die Aktionäre werden über den Schlackenannahmepreis an den Verlusten oder Gewinnen beteiligt.

**Public-Partner:** ZAV Recycling AG (Aktionäre: Zweckverband Kehrichtverwertung Zürcher Oberland KEZO, Stadt Zürich ERZ, Zweckverband Kehrichtverwertung im Bezirk Horgen, Interkommunale Anstalt Limeco).

**Privat-Partner:** Hitachi Zosen Inova AG und weitere Investoren.

- **GridBox Pilotnetz**

GridBox ist ein umfassendes Smart Grid-Konzept, basierend auf im Sekundentakt kommunizierenden Geräten, die im Elektrizitätsnetz verteilt sind. Das GridBox-Pilotnetz besteht aus einer vollständig mit solchen Geräten ausgerüsteten Verteilnetzregion, in der Machbarkeit und Funktionsweise eines möglichen zukünftigen Stromsystems getestet werden sollen. Das Ziel des Projekts ist die Demonstration des umfassenden Smart Grid-Konzepts im realen Feldversuch in den Regionen Frutigen/BE und Affoltern am Albis/ZH (Spannungsniveau N5 und N7). Dazu gehört die Entwicklung der im Sekundentakt kommunizierenden Geräte sowie deren Installation in den beiden Regionen. Insbesondere die Installation im Netz erfordert eine enge und längerfristige Zusammenarbeit der privaten und öffentlichen Partner. Im Rahmen des Projekts

---

werden auch Kontroll-Algorithmen zur Gewährleistung der Netzstabilität und der Spannungshaltung mit präzisen Messungen getestet.

**Public-Partner:** BFE, ewz (Stadt Zürich)

**Privat-Partner:** Super Computing Systems, Bacher Energie AG, BKW Energie AG

- **Brennstoffzellen Busse und Wasserstoff-Tankstelle in Brugg**

Seit Dezember 2011 fahren auf PostAuto-Linien in und um Brugg/AG fünf Postautos mit Brennstoffzellenantrieb. Die Fahrzeuge werden mit gasförmigem Wasserstoff betankt, der in den Brennstoffzellen in Strom umgewandelt wird. Für das Betanken hat die Carbagas AG in Brugg die schweizweit erste Wasserstofftankstelle für Busse erstellt, welche von der PostAuto Schweiz AG in Betrieb genommen wurde. Rund 60 Prozent des gesamten Bedarfs an Wasserstoff für das Brennstoffzellenprojekt können damit vor Ort produziert werden, ergänzend wird Wasserstoff zugeliefert.

**Public-Partner:** BFE, EMPA, Paul Scherrer Institut, Europäische Union (im Rahmen des Projektes CHIC)

**Privat-Partner:** PostAuto Schweiz AG, die Schweizerische Post, Daimler Buses (EvoBus), IBB Holding AG, Carbagas AG



#### Ebene 4: «Cleantech-Innovationspark»

Artikel 32 des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes (FIGG)<sup>29</sup> ermöglicht dem Bund, die Errichtung eines schweizerischen Innovationsparks zu unterstützen. Für die Errichtung des Innovationsparks soll eine privatrechtliche oder eine öffentlich-rechtliche Institution mit einer schweizweit breit abgestützten Trägerschaft unter Beteiligung mehrerer Kantone sowie der Privatwirtschaft verantwortlich sein.

Bezeichnung	Beispiel: Cleantech-Innovationspark
Geschäftsmodell	Innovationsparks bieten den Akteuren optimale Rahmenbedingungen und Infrastrukturen für das Aufspüren und Entwickeln von Innovationen. Je nach thematischer Zielsetzung sind die Infrastrukturen spezifisch geplant und ausgerichtet. Ein abgestimmtes Dienstleistungsangebot unterstützt die Akteure. Die Innovationsförderung kann darin bestehen, diese Infrastrukturen und Dienstleistungen den Akteuren günstig zur Verfügung zu stellen und damit die Fähigkeit, Risiken einzugehen, zu stärken. Der Cleantech-Innovationspark ist als Öko-Innovationspark organisiert und bringt Unternehmen und Institutionen zusammen, die dem Cleantech-Bereich zuzuordnen sind.
Public-Partner	Bund (vertreten durch die Bundesämter BAFU oder BFE), Kantone, Gemeinden
Privat-Partner	Projektorganisation mit spezifischen Partnern (Eigenkapitalgebern), welche die spezifische Infrastruktur bereitstellen und den Parkbetrieb sicherstellen.
Verantwortung Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formulierung von Zielsetzungen und Leistungen</li> <li>– Definition der Risikobereitschaft der öffentlichen Hand</li> <li>– Definition der Förderwirkung (direkte oder indirekte Förderung)</li> <li>– Definition der Anforderungen an die privaten Partner (Eigenkapital, Risikokapital usw.)</li> </ul>
Verantwortung Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Langfristige Bereitstellung eines spezialisierten Standorts</li> <li>– Optimale strategische Führung des Innovationsparks</li> <li>– Allenfalls Angebot von spezifischen fachlichen Supportleistungen (Finanzierungen, Patentrecht, Recherchen, usw.)</li> <li>– Mobilisierung von geeigneten Akteuren und Risikokapitalgebern</li> </ul>
Risikotragung durch Public-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduktion des Systemrisikos «Innovationspark» durch Kostenübernahme à fonds perdu</li> </ul>
Risikotragung durch Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Immobilie kann nicht optimal vermietet werden</li> <li>– Es gelingt nicht, einen optimalen Akteur-Mix zu schaffen; mangelndes Interesse, fehlende Attraktivität auch gegenüber Wettbewerbern</li> <li>– Informationsaustausch und Kooperationen gelingen nicht optimal</li> <li>– Innovationen stellen sich nicht ein; schwache Stellung im Wettbewerb um Innovationen</li> <li>– Mangel an Risikokapital</li> <li>– Verlust der Eigenmittel</li> </ul>
Gemeinsame Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thematische Ausrichtung des Innovationsparkes</li> <li>– Konzept und Führungsstruktur entwickeln</li> </ul>

<sup>29</sup> BBI 2012 9657

Vorteile eines Privat-Partner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unternehmerische Motivation zur Entwicklung eines spezifischen F+E-Standorts</li> <li>– Entwicklung von Technologien und Konzepten zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit</li> </ul>
Mehrwert des PPP-Modells	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbindung von privaten und öffentlichen Interessen optimieren</li> <li>– Der Bund hat einen höheren Einfluss auf die Definition der Entwicklungsziele.</li> <li>– Die Bereiche Bildung und Forschung können besser mit privaten Interessen zusammengebracht werden.</li> <li>– Das Risiko wird zwischen den Partnern aufgeteilt.</li> </ul>
Nachteile und Risiken des PPP-Modells gegenüber der bisherigen Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Allenfalls höherer Zeitaufwand für die Koordination</li> <li>– Die Kosten für Erstellung und Unterhalt der Infrastrukturen werden tendenziell eher dem öffentlichen Partner zugewiesen.</li> </ul>

**Beispiel mit PPP-Charakteristiken zur Ebene 4:**

- **Technologiepark blueFactory**

Die Stadt und der Kanton Freiburg haben das ehemalige Cardinal-Gelände erworben und fördern auf der zur Verfügung stehenden Fläche von 53 000 m<sup>2</sup> die Entstehung eines neuen Technologieparks und Innovationszentrums. Der Technologiepark soll ein «Zero Carbon»-Innovationsquartier werden und private, öffentliche oder gemischte Technologieplattformen und Unternehmen zusammenbringen. Die Unternehmen können mit den nahe gelegenen Hochschulen zusammenarbeiten und fördern den Technologietransfer in den Bereichen Gesundheitswesen, Materialtechnik, Kunststoffverarbeitung, Energie, Zero-Carbon-Technik, IT-Sicherheit und E-Governance. Alle Firmen müssen Mindestanforderungen bezüglich Kreativität und Innovation erfüllen, um sich auf dem Gelände niederlassen zu können.

Eine Aktiengesellschaft, in der die öffentlichen Behörden der Stadt und des Kantons Mehrheitsaktionäre sind, wird mit der Organisation und der Verwaltung des Projekts blueFactory beauftragt. Die Organisation wird Räumlichkeiten an Start-ups und andere Unternehmen vermieten, die sich im Park niederlassen möchten. Ein Leitbild definiert den Verhaltenskodex, nach dem die AG operative Entscheide fällen kann, und definiert die Kriterien bezüglich Innovation und Kreativität. Die AG bestimmt das Profil der Unternehmen und legt fest, welcher Flächenanteil für die Plattformen, die Unternehmen und die Nebentätigkeiten wie Läden, Restaurants, Kultur und Wohnen genutzt werden kann.

**Public-Partner:** Stadt und Kanton Freiburg sind Mehrheitsaktionäre der AG, welche die blueFactory und die öffentlichen Technologieplattformen, die sich im Technologiepark ansiedeln, verwaltet.

**Privat-Partner:** Die AG, welche die blueFactory und die privaten Technologieplattformen verwaltet, sowie Unternehmen, die sich im Technologiepark ansiedeln.

#### 8.4 Schlussfolgerung und Beurteilung der PPP-Finanzierungsmodelle

Das PPP-Finanzierungsmodell soll gegenüber anderen Finanzierungsmodellen zu mutmasslichen Erfolgsvorteilen führen. Im Bereich der staatlichen Innovationsförderung steht die Überwindung von Marktversagen infolge unvollständiger Information und Reduktion von finanziellen Innovationsrisiken im Vordergrund, nicht aber der gemeinsame Betrieb von Anlagen durch die öffentliche Hand und Private. Die Herausforderung bei der Innovationsförderung besteht darin, die richtigen Informationen auf der richtigen Ebene zusammen zu bringen. Richtiges Innovationsmanagement führt zu Effektivität und Effizienz.

<b>Ebene 1 «Cleantech- Fördersystem»</b>	<p>Auf dieser Ebene ist der Einsatz der Fördermittel für geeignete P+D-Projekte auf der ganzen Breite der Umwelttechnologie zu beurteilen. Der Aufwand für die Überwindung von Informationslücken ist bedeutend. Zudem ist unterschiedlichstes Spezialwissen gefragt.</p> <p>Fazit: In diesem Bereich dürfte wie bisher die Ausrichtung von Finanzhilfen an private Projekte im Vordergrund stehen. Die Förderung der Projekte könnte mit einem Matching Fund von Bund und Privaten erfolgen. Der Spielraum für PPP dürfte jedoch sehr gering sein. Allenfalls wäre eine Auslagerung des Aufgabenvollzugs zu prüfen. Es ist indes nicht sicher, ob mit einer Auslagerung des Vollzugs an Dritte ein bedeutender Vorteil gegenüber dem heutigen System zu erzielen ist. Es ist wahrscheinlich, dass wegen der Breite des Themas und der hohen inneren Spezialisierung auch mit einer Auslagerung die Grundproblematik bestehen bleibt und keine optimale Information für die Innovationsförderung erreicht werden kann.</p>
<b>Ebene 2 «Cleantech- Thematik»</b>	<p>Im Modell der vier Ebenen werden auf der ersten Ebene «Cleantech-Fördersystem» die Themenbereiche der zweiten Ebene und deren Dotierung mit Mitteln festgelegt. Der Bund ist gefordert, Schwerpunkte zu setzen, die auch auf seine Regulierungspolitik und die Rolle des Staats (Bund, Kantone und Gemeinden) als Nachfrager Rücksicht nehmen.</p> <p>Fazit: Auch auf Ebene 2 könnte die Förderung der Projekte mit einem Matching Fund von Bund und Privaten erfolgen. Analog zu Ebene 1 dürfte der Spielraum für PPP gering sein, da es sich um private Projekte handelt, Allerdings könnte sich bei Ebene 2 eine Übertragung des Aufgabenvollzugs an Dritte als vorteilhaft erweisen: Die Organisation eines Förderschwerpunkts nach dem PPP-Modell erlaubt es, private Partner mit einem spezifischen Umfeld-, Markt- und Technologiewissen zu gewinnen. Damit kann eine thematische Plattform entstehen, die im Vergleich zu anderen Instrumenten besser geeignet ist, gezielt Informationslücken zu überwinden. Die Lerneffekte der Organisation sind hoch, da sie sich auf einen einzigen Themenbereich konzentrieren kann. Die Zuteilung der Mittel kann gezielter erfolgen, da die Projekte besser beurteilt werden können. Demgegenüber zeigen Erfahrungen im Energiebereich, dass die Förderung von Einzelprojekten durch das Bundesamt einem Agenturmodell überlegen sein kann.</p>

<p><b>Ebene 3</b> <b>«Cleantech-P+D-Projekte»</b></p>	<p>P+D-Projekte sind in der Regel hoch spezialisiert und auf wenige Arbeitsprozesse beschränkt. Die Zuteilung von Fördermitteln basiert auf entsprechenden Projektunterlagen und dem Nachweis des Einsatzes von eigenen Mitteln durch die Innovatoren. Es ist davon auszugehen, dass zu diesem Zeitpunkt die Innovatoren selbst schon über viele Informationen verfügen und das Risiko gut abschätzen können. Sie wollen das Risiko des eigenen Mitteleinsatzes reduzieren, die Technologie muss sich folglich bereits in einer fortgeschrittenen Phase der Entwicklung befinden. Ein PPP-Modell verspricht bei kleinen Projekten keinen wesentlichen Zusatznutzen für den privaten Partner und verursacht einen höheren Aufwand in der Verwaltung.</p> <p>Fazit: Das PPP-Modell kann auf dieser Ebene Sinn machen, wenn es sich um grössere Projekte handelt, die eine hohe Komplexität ausweisen und dadurch auch mit bedeutenderen Risiken behaftet sind. Zudem muss es sich um eine öffentliche Aufgabe handeln (z. B. in der Abwasser- und Abfallwirtschaft). Bund oder Kantone können sich mit solchen Projekten auch über den aktuellsten Stand der Technologie informieren und die Regulierungen besser und schneller daran ausrichten.</p> <p>In solchen Fällen sollen PPP-Modelle geprüft werden. PPP-Modelle für Förderungen allgemein vorauszusetzen, würde jedoch zu weit greifen.</p>
<p><b>Ebene 4</b> <b>«Cleantech-Innovationspark»</b></p>	<p>Innovationsparks sind als komplexe Organisation aufzufassen, die einen Rahmen schaffen sollen, um die Innovationskraft unterschiedlicher Akteure zu unterstützen. Innovationsparks brauchen eine gewisse thematische Ausrichtung und sollten trotzdem offen bleiben. Innovationsparks bieten die Möglichkeit, Innovatoren mit Dienstleistungen zu unterstützen und den Austausch von Wissen und Fragestellungen zu fördern. Ohne Kooperation des Staats mit privaten Akteuren sind insbesondere im Bereich der Umwelttechnik kaum erfolgreiche Innovationsparks denkbar.</p> <p>Fazit: Das PPP-Modell ist bei Innovationsparks sinnvollerweise immer zu prüfen. Je nach Thema und Standortvoraussetzung sind unterschiedliche Ausprägungen des Modells wahrscheinlich.</p>

In Kap. 6.2 hat die Segmentierung der Umwelttechnologiemärkte ergeben, dass der Staat in diesen Märkten einen bedeutenden Einfluss auf die Innovationsintensität hat. Gleichzeitig führt die Struktur dieser Märkte dazu, dass das Risiko eines Marktversagens in Folge von unzureichenden Informationen bedeutend ist. Die Steigerung der Innovationsintensität erfordert demzufolge Plattformen, die es ermöglichen, den Informationsfluss zwischen staatlichen und privaten Akteuren zu gewährleisten, um Innovationen anzuregen und zu unterstützen. PPP-Modelle können dabei den bisherigen Instrumenten überlegen sein. Sie sind in einem Mehrebenen-Modell vor allem auf der Ebene «Cleantech-Innovationspark» (Ebene 4) zu prüfen. Auf der Ebene «Cleantech-P+D-Projekte» (Ebene 3) können sie für grössere und komplexere Anlagen in Frage kommen. Für die Aufgaben auf den Ebenen «Cleantech-Fördersystem» (Ebene 1) und «Cleantech-Thematik» (Ebene 2) ist der Spielraum für PPP gering und die Modelle weisen keine überzeugenden Vorteile aus.

---

## 9 Empfehlungen

Es drängt sich aus Sicht der beteiligten Bundesämter und der Autoren des Berichts keine grundsätzliche Anpassung der bestehenden Förderinstrumente in Richtung PPP-Modelle auf:

- Mit dem Leuchtturmprogramm hat das BFE ein Finanzierungsmodell mit PPP-Charakteristika für Projekte mit Vorbildcharakter entwickelt, das auf verschiedene Bereiche der kommunalen Infrastruktur angewendet werden kann. Mit den Leuchtturmprogrammen unterstützt der Bund Unternehmen in der kritischen Phase der Markterprobung sowie im Erfolgsfall bei der Verbreitung der Erkenntnisse.
- Die Umwelttechnologieförderung des BAFU ist ebenfalls ein Förderprogramm für Projekte mit PPP-Charakteristika. Das Instrument hat sich bisher bewährt und wird auch von den Partnern aus der Privatwirtschaft und der Forschung als sinnvoll und zielführend erachtet. Im Rahmen der Workshops zur Abklärung des Bedarfs an P+D-Projekten im Umwelttechnologiebereich wurden mehr als 230 Projektvorschläge eingereicht (vgl. Kapitel 6.1 und Anhang 10). Der Bedarf an Projekten, die in den Bereichen Boden & Rohstoffe, Klima, Naturgefahren, Soziale Innovation, Nachhaltige Produktion, Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz, Wasser & Abwasser, Luftreinhaltung, Lärm sowie Abfall & Recycling in den nächsten 5 bis 15 Jahren durchgeführt werden ist gross. Daher wird die heutige Praxis bei der Finanzierung der P+D-Projekte im Bereich Umwelttechnik auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Mit der Umwelttechnologieförderung wurden bisher mehrheitlich kleinere Systeme oder Teilkomponenten von Systemen entwickelt, die zu einem besseren Schutz der Umwelt oder zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz im nicht-energetischen Bereich führen. Um die Entwicklung von Innovationen auf der Ebene von ganzen Systemen zu ermöglichen, muss die Finanzierung von grösseren Projekten möglich werden.

Obwohl bisherige Erfahrungen zeigen, dass PPP-Finanzierungsmodelle insbesondere bei der Finanzierung von langlebiger und komplexer Infrastruktur aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht in allen Fällen einen Mehrwert geschaffen haben, können PPP-Finanzierungsmodelle auch in der Schweiz interessant sein und sollten bei geeigneten Vorhaben in Erwägung gezogen werden.

Der vorliegende rechtliche Rahmen schliesst die Durchführung von PPP-Projekten nicht aus – die Schaffung einer generellen PPP-Gesetzesgrundlage wird nicht als notwendig erachtet. Es ist jedoch im Einzelfall zu prüfen, ob allenfalls in den jeweiligen Fachgesetzen Schranken für PPP bestehen, die allenfalls im Rahmen von gezielten Gesetzesanpassungen zu beseitigen wären.

Ein PPP-Modell verspricht bei kleinen Innovationsprojekten keinen wesentlichen Zusatznutzen für den privaten Partner und verursacht einen höheren Aufwand in der Verwaltung. Bei grösseren, komplexen und dadurch risikoreicheren P+D-Projekten, sollte geprüft werden, ob durch PPP-Finanzierungsmodelle eine effizientere und bessere Zielerreichung durch die Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Organisationen erreicht werden könnte. Gemäss der Weisung der EFV zum Umgang mit PPP-Projekten in der Bundesverwaltung<sup>30</sup> müssen dabei die Kriterien für PPP, insbesondere öffentliche Aufgabe, gemeinsame Übernahme von Kosten, Risiken und Verantwortung sowie Finanzierungsbeteiligung der privaten Partei kumulativ erfüllt sein.

---

<sup>30</sup> Eidgenössische Finanzverwaltung (EFV): Weisung zum Umgang mit Public Private Partnership (PPP)-Projekten in der Bundesverwaltung, 2009

---

Im Gegensatz zu PPP-Modellen zur Bereitstellung von staatlicher Infrastruktur steht bei PPP-Modellen zur Förderung der Innovation nicht primär die finanzielle Optimierung einer staatlichen Leistung oder Beschaffung im Vordergrund, sondern die Beschaffung, Verwertung und Vermittlung von Informationen zur optimalen Unterstützung der privaten Innovatoren. In der ganzen Kette von der Forschung bis zum Markterfolg können Informationsdefizite Innovationen hemmen und zu Marktversagen führen. Ziel ist es PPP-Modelle zu finden, die diese Informationsdefizite und andere Hemmnisse für Innovationen beheben. Erfolgreiche Innovationsförderung ist bei den Vollziehenden mit einem Lernprozess verbunden. Deshalb ist eine langfristig angelegte Beziehung zwischen Staat und Privaten sinnvoll.

Bei der Innovationsförderung stehen Menschen im Zentrum, die Wissen und Informationen zusammenführen können. Die finanzielle Förderung setzt einen Anreiz für Private ebenfalls in Innovationen zu investieren. Es soll deshalb geprüft werden, ob die Weisung der Eidgenössischen Finanzverwaltung zum Umgang mit PPP-Projekten in der Bundesverwaltung mit dem Spezialfall Innovationsförderung ergänzt werden kann. Es gilt die Besonderheiten der Innovationsförderung in Bezug auf die Informationsbeschaffung und die Zusammenarbeit von Akteuren mit spezifischem Wissen in einem System, das als Gesamtheit längerfristig funktionieren soll, in PPP-Finanzierungsmodellen zu berücksichtigen.

## 10 Anhang: Tabelle mit P+D-Projekten im Umwelttechnikbereich

Tabelle mit P+D-Projekten im Umwelttechnikbereich aus den thematischen Workshops mit den Stakeholder<sup>31</sup>

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
1	Deponie-Rückbau + Vorbehandeln	Deponie Rückbau vor Ort. Aushub zuerst vorbehandeln statt entsorgen.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
2	Wiederverwendung Aushub	Anfallender Aushub möglichst an Ort und Stelle wiederverwerten	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
3	Instabilitäten im Karst I	Beschaffung der Grundlagendaten (Monitoring), um die Gefahren richtig einschätzen und Schutzbauten richtig dimensionieren. Im Karst fehlen z.T. Messdispositive, um Karstwasserspiegelschwankungen und Abflüsse richtig zu erfassen (wichtig für Schwellenprozesse im Hochwasserschutz).	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
4	Instabilitäten im Karst II	Theoretische Kenntnisse in praxistaugliche Instrumente, Methoden und Modelle umwandeln für die Beurteilung von Naturgefahren und in die Konzeption von Schutzbauten/-massnahmen transferieren. Pilotprojekte für Methodentest wichtig.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
5	Einbruch/Setzungsgefahr in Karstgebieten	Gefahren durch Dolinenbildung und Deckeneinbrüche von Höhlen in den Gefahrenkarten besser berücksichtigen. Prozesse wie der Einfluss der künstlichen Infiltration oder Karstwasserspiegelschwankungen bedürfen instrumentierter Testsites, um die auslösenden Faktoren zu bestimmen sowie Lösungsansätze zu testen.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
6	Hochwasser im Karst	Basierend auf geologisch-hydrogeologischen 3D-Modelle, gekoppelt mit hydraulischen Modellen hat das SSKA einige Male Hochwasserabschätzungen in Karstgebieten erstellt. Dabei stellte die häufig sehr dünne Datenbasis eine grosse Herausforderung dar. Entwicklung eines Produktes, welches sowohl eine geeignete Instrumentierung der betroffenen Karstsysteme und der betroffenen Flüsse im Abstrombereich wie auch die darauf basierende Modellierung der Gefahrenprozesse beinhaltet.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe

<sup>31</sup> Alle Projektvorschläge wurden anonymisiert.

<sup>32</sup> Grossprojekt (GP): > 2 Mio Franken und klassisches UTF-Projekt: < 2 Mio. Franken

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
7	Auswirkungen der Karstwasserspiegelschwankungen auf Rutschungen	In einigen Fällen von Rutschungen in unkonsolidierten Sedimenten auf verkarstem Fels wird vermutet, dass der Druckaufbau infolge von Karstwasserspiegelschwankungen eine entscheidende Rolle spielt. Bisher weder direkt nachgewiesen noch explizit im Schutzkonzept genutzt. Pilotprojekte, welche sowohl eine angemessene Instrumentierung der Karstsysteme und der Rutschungen, eine Modellierung der Prozesse und evtl. Testmöglichkeiten für Schutzmassnahmen beinhalten, wären daher besonders hilfreich.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
8	Planungsplattform für die Ressourcennutzung aus dem Untergrund	Plattform analog zu Planart mit Wissenstransfer "Konzessionen"	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
9	Kartierung des Untergrundes für verschiedene Ressourcen	Bestimmte Perimeter sollen als Pilotprojekt ausgeschieden werden	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
10	Rohstoffstrategie 2050	Erstellung und Umsetzung einer Rohstoffstrategie	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
11	Bewirtschaftung des Untergrundes		GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
12	Börse für Ersatzmassnahmen	Es soll Börsen geben für Schutzgüter wie Boden und Aushub	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
13	Bodensanierung in-situ	In-situ Verfahren bei Bodensanierungen sind zu bevorzugen. Stichwort: "Ing.Tech. Handling", Transporte	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
14	Vor Ort Messsysteme zur Bestimmung von Bodenkontaminationen	Die Analyse bei Sanierungen ist immer noch aufwendig. Mobile Messgeräte sind zu verfeinern.	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
15	Schiessanlagen-Sanierung	Etliche Schiessanlagen sind noch zu dekontaminieren. Knowhow bei in-situ Verfahren und Vorbehandlung des Materials vor Ort sind noch zu lückenhaft	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
16	Techniken für Bodensanierung	Vertiefung der Technologie für Verwertung	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
17	Technikum für Bodensanierungen	Analog wie in Deutschland soll ein Technikum errichtet werden, welches die Wirkungsweise demonstriert und Versuche gefahren werden können	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
18	Biochar in der Landwirtschaft I	Einsatz von Biochar in der Landwirtschaft zur Reduktion von Stickstoffemissionen	UTF	tief	tief	Boden & Rohstoffe
19	Biochar in der Landwirtschaft II	Untersuchungen zur Schadstofffracht durch Biochareinsatz in den Boden	UTF	tief	tief	Boden & Rohstoffe
20	„Pyro IGT“	Pflanzkohle-Pyrolyse-Anlage mit polygenerativer Nutzung (Wärme, Strom, Vakuum, Terra-Preta), auch als Exportprodukt in Schwellen- und Entwicklungsländer.	UTF	tief	tief	Boden & Rohstoffe



Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
21	„Terra Pretta“:	Kombination von sicherer CO <sub>2</sub> -Sequestrierung, Bodenverbesserung, Reduktion von Dünger- und Torfimport, stoffliche und energetische Nutzung von aschereichen Biomasse-Reststoffen.	GP	tief	tief	multidisziplinär
100	CO <sub>2</sub> -Lagerung	Langzeitüberwachung der Integrität von unterirdischen CO <sub>2</sub> Lagerstätten in der Schweiz.	GP	tief	hoch	multidisziplinär
101	Konzepte der Wasserspeicherung und -verteilung	Neue technische und organisatorische Konzepte zur Wasserspeicherung und -verteilung, Potentialabklärungen für Mehrfachnutzung von Wasserspeichern	GP	hoch	hoch	Klima
102	Aufbau eines Bewässerungs-Monitoring	Aufbau eines Bewässerungs-Monitoring in Kantonen / Einzugsgebieten	GP	hoch	tief	multidisziplinär
103	Weiterentwicklung von Warn- und Alarmierungssystemen	Weiterentwicklung von Warn- und Alarmierungssystemen für Einsatzkräfte des Bevölkerungs- und Zivilschutzes und Bevölkerung, Vorarbeiten auf veränderte Gefahrenlagen und häufigere Einsätze	GP	hoch	hoch	multidisziplinär
104	Früherkennung und Monitoring von invasiven gebietsfremden Pflanzen- und Tierarten	Früherkennung und Monitoring von invasiven gebietsfremden Pflanzen- und Tierarten, Schadorganismen und Krankheitserregern, Bewertung der Gesundheits- und Schadenrisiken, Methoden und Konzepte für Prävention und Biodiversität schonende Bekämpfung inklusive integriertem Pflanzenschutz, Testen der Umsetzung	GP	hoch	hoch	Klima
200	Tiefe Geothermie	Abschätzung der Erdbebengefährdung von tiefen Geothermie und unterirdischen CO <sub>2</sub> Lagerungsprojekten im Rahmen der UVP und in Echtzeit.	GP	tief	hoch	Naturgefahren
201	Staumauersicherheit	Abmilderung Erdbeben bei Staumauerbereich	GP	tief	hoch	Naturgefahren
202	Setzungsmesstechnik	Die Bodensetzung soll gemessen werden können. Messtechnik im Boden.	GP	tief	hoch	Naturgefahren
203	Testbecken Hochwasserschutz	Schulungs- und Testanlage Intervention bei Naturgefahren für Einsatzkräfte (insbesondere zum mobilen Hochwasserschutz)	GP	tief	hoch	Naturgefahren
204	Info + Demonstrationszentrum f. Bevölkerung	Informations- und Demonstrationszentrum zum Schutz vor Naturgefahren (Bevölkerung, Schüler)	GP	hoch	tief	multidisziplinär
205	Testanlage mobiler Hochwasserschutz	Es soll eine Testanlage für mobilen Hochwasserschutz erstellt werden. Analog wie in Deutschland. Diese Anlage steht dann offen für Industrie und Wissenschaft	UTF	tief	hoch	Naturgefahren
206	Vorwarnung Starkwinde	System zur Vorwarnung bei auftretenden Starkwinde	GP	hoch	hoch	multidisziplinär
207	Monitoring Erdbeben	Zertifiziertes System zur Prävention vor Erdbeben bei baulichen Massnahmen	GP	hoch	hoch	multidisziplinär

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
208	Risk Management (Nanomat. & Umwelt)	Risk Management in Hinblick Einsatz von Nanomaterialien und Umwelt	GP	tief	hoch	Naturgefahren
300	Verhaltensänderung	App für bewussten Einkauf mit Angabe Kühlschrankinhalt inkl. Überprüfung der Wirkung mit Begleitforschung in zwei Testgruppen von 1000 Personen -Testversuch zusammen mit Grossverbrauchern	UTF	tief	tief	Soziale Innovation
301	Food-Waste	Foodwaste bekämpfen, Überprüfung der Bewusstseinsänderung bei Konsumenten	UTF	tief	tief	Soziale Innovation
302	P+D für Bildung nutzen	P+D Anlagen als Anschauungsmaterial und Bildungsmotivation bewusst verwenden.	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
303	Funktionsinnovation	Neue Sharingmodelle erproben: Tausch, Leasing		tief	tief	Soziale Innovation
400	Bilanzierungstool E-Geräte	Software zur Ökobilanzierung von Elektronikgeräten	GP	tief	hoch	Nachhaltige Produktion
401	Ress.eff. Geräte in der Nutzung	Nicht nur Investitionskosten beachten. Auch Betriebs- und Unterhaltskosten für Ressourcen und Energie müssen berücksichtigt werden	GP	hoch	tief	Nachhaltige Produktion
402	„Intelligente Systeme“	Intelligente Versorgungssysteme in Industriebetriebe z.B. intelligente Wasserversorgungssysteme nutzen. Abbilden von Gebäudetechnik in Produktionstechnik	GP	hoch	tief	multidisziplinär
403	Ressourceneffiziente Produktion	Klassische Umwelttechnik im Maschinenbau. Klassische Umweltmassnahmen schon direkt im Maschinenbau bei Konstruktion berücksichtigen und nicht erst anschliessend.	GP	tief	tief	multidisziplinär
404	Materialreintegration	Z.B. in Produktion, Druckgiessen: Gießstrukturen bei Giessen wieder verwenden. Prozesse überdenken.	UTF	tief	tief	multidisziplinär
405	Öko-Kompass	Entwickeln und Demonstrieren eines einfachen Tools für Ecodesign bei Industrieprodukten für Ingenieure/Konstrukteure, Produktmanager, Designer (ähnlich Quick Scan).	GP	tief	tief	multidisziplinär
406	Öko-Kompass Ausbau- und Konsolidierungsphase 2013-15	Regionale Ausdehnung, Erweiterung des Beratungsangebotes auf ganz kleine KMU, Langfristige Einbindung der KMU, Konzeption einer langfristigen Anschlusslösung in Absprache mit Akteuren wie z.B. ÖBU, EnAW etc.	UTF	tief	tief	multidisziplinär
407	Analysetool für Ressourceneffizienz	Optimierung der betrieblichen und kommunalen Ressourceneffizienz, Weiterentwicklung entsprechender Methoden und Tools, Pilotanwendungen	UTF	tief	tief	multidisziplinär
408	Druckfarben ökolog.	Ziel bei Papier, Kartonagen, Druckereien, Zeitungsverlage: Schaffung Papiere, Kartone sicher für biologische Systeme. Anpassung Chemie, Mineralölfreie, biologisch kreislauffähige Druckfarben, Kartonage Verpackung auf Lebensmittel. Druckfarben für Laserprinter sicher für Mensch und Umwelt	GP	tief	hoch	Nachhaltige Produktion

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
409	Chemikalien, Pigmente, Additive	Produkte sicher für biologische Kreisläufe oder Produkte für den technischen Kreislauf und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld Etablierung von positiv Listen für alle Industrien	GP	tief	hoch	Nachhaltige Produktion
410	Grüne Chemie	Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Substitution von fossilen Primärressourcen in der Chemie	GP	tief	tief	multidisziplinär
411	Internationale Kooperationen (CP Zulieferer)	Mit für die Schweiz relevanten Zulieferländern sind im Bereich Ressourcen Effizienz und Cleaner Production Best-Practice Pilot- und Demonstrationsanlagen zu entwickeln.	GP	tief	tief	multidisziplinär
412	Planungstool für Industriezonen	Planungstool für Unternehmen zur Einrichtung von Industriezonen zur Nutzung von Symbiosen. Fragestellung: Welche Firma konnte wohin gehen um Ressourceneffizient zu sein	GP	tief	tief	multidisziplinär
413	Industrieökologie (Nutzung von Symbiosen)	Verwalten und Beraten von Firmen in Indurtiepärke zur Nutzung von Symbiosen im Bereich von Ressourcen.	GP	tief	tief	Nachhaltige Produktion
414	Cleaner Production	Prozessoptimierungen in der Industrie	GP	tief	tief	multidisziplinär
415	Industrielle Pärke	Abfälle/Abwärme Nutzung durch Drittfimen innerhalb von EcoParks	GP	tief	tief	multidisziplinär
416	Industrielle Ökologie (Pilotgebiete)	Industrielle Pilotgebiete mit vernetzten Output-Input Strömen und der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft	UTF	tief	tief	Nachhaltige Produktion
417	Anreizmodelle	Anreizmodelle zur Nutzung von wirtschaftlich wenig attraktiven Abfallströmen wie z.B. Nutzung von tonhaltigen Schlämmen aus der Kiesaufbereitung für die Ziegelherstellung	UTF	tief	tief	multidisziplinär
418	Geplante Obsoleszenz (Produkte-Design)	Wie kann die vielfach geplante Obsoleszenz im Produktedesign überwunden werden	UTF	tief	tief	Soziale Innovation
419	Industrial Ecology (LEADERA)	Fostering industrial ecology and eco-efficiency in the manufacturing industry (LEAD ERA Projekt)	UTF	tief	tief	Nachhaltige Produktion
420	Industrial Ecology (Finanzierung von technologischen Pilotmassnahmen)	P+D: Finanzierung von technologischen Pilotmassnahmen mit hohem Umweltnutzen zur Förderung der industriellen Ökologie in Industrieparks	UTF	tief	tief	Nachhaltige Produktion
421	Chemikalien-Contracting /-Leasing	Hersteller offeriert dem Kunden eine Chemikaliendienstleistung und verkauft nicht ausschliesslich den Rohstoff. Dieser Ansatz führt einerseits zu Umweltvorteilen durch geringeren Rohstoffeinsatz, Reduktion von Emissionen und Abwasser sowie nachhaltige Verwendung chemischer Substanzen und andererseits zu wirtschaftlichen Vorteilen sowohl für den Hersteller wie auch für den Anwender von Chemikalien.	GP	tief	tief	Nachhaltige Produktion

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
422	Chemierisikoreduktion Verordnung	Kälteanlagen, welche mehr als 2 kg Kältemittel haben müssen überprüft werden. Idee mit PPP Materialkreislaufschiessung, Kälte wird verkauft nicht die Anlage selbst, Contracting	GP	tief	tief	Nachhaltige Produktion
423	Batterien (grid energie store)	Grid Energy Storage – Konzeption Gebäude Solar + Speicherung, Mobilität + Speicherung	GP	hoch	tief	multidisziplinär
424	Contracting ausbauen (Gütesiegel Kältemittel)	Mit Gütesiegel und Contracting zu verbesserter Rohstoff- und Energieeffizienz und verringerter Schadstoffbelastung im Bereich Kältemittel haltige Anlagen.	UTF	tief	tief	Nachhaltige Produktion
425	Textilien, Bekleidung, Schuhe (biologische Kreisläufe)	Produkte sicher für biologische Kreisläufe, technische Kreisläufe	GP	tief	tief	multidisziplinär
426	Erhöhung der Wärmespeicherung im Beton	Einsatz von natürlichen Zusatzstoffen in Beton für eine verbesserte Wärmespeicherung	UTF	tief	hoch	multidisziplinär
427	Internationale Kooperationen Bereich Wasser	Laufende GIZ-Projekte, FP7 Coroado, FP7 Water4India, FP7 Water4Crops	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
428	Internationale Kooperationen (waterless WC)	P+D Anlage: Demonstrationsanlagen wasserlose Toilette	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
429	Beschichtungen für Betonrohre	Entwicklung einer wirtschaftlichen Beschichtungsart für Kanalisationsrohre um den chemischen Widerstand zu erhöhen	UTF	hoch	hoch	multidisziplinär
500	Industrielle Kompostierungssysteme für kompostierbare Industrieprodukte	Schaffung von industriellen Kompostierungssysteme für Industrieprodukte	GP	tief	tief	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
501	Horizontale Kamine	Nutzung CO2 als Nährstoff für Mikro Organismen (Gemüseanbau, etc)	GP	tief	hoch	multidisziplinär
502	Landw. Reststoffe	Verwertung von landwirtschaftlichen Reststoffen	GP	tief	tief	multidisziplinär
503	Rohstoffe aus Biomasse (NFP66)	Laufende Projekte NFP66- Delicate/Interreg Biomasse Oberrhein	UTF	tief	tief	multidisziplinär
504	Rohstoffe aus Biomasse (Chem. Industrie)	P+D Anlagen: Zur effizienten Gewinnung von interessanten Rohstoffen für die chemische Industrie.	UTF	tief	tief	multidisziplinär
505	Wiesengras-Verwertung	stoffliche Verwertung von Biomasse, erst stofflich, dann thermisch (z.B. Faserverbundwerkstoffe aus Cellulosefasern aus grünen Bioraffinerien)	GP	tief	tief	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
506	Kofermentation Biogas (Bioraffinerie)	Kofermentation (Biogas) von Biomasse landwirtschaftlichen Ursprungs (z.B. Grassaft aus Bioraffinerie) mit Biomasse nicht landwirtschaftlichem Ursprungs (z.B. Speisereste CAT 3, Fette, etc.)	GP	tief	hoch	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
507	Dämmstoff Gras	Dämmplatten aus Gras für den Einsatz im Hochbau	GP	tief	tief	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
508	Grasgülle Filtration	Filtration von Grasgülle, Bau einer Anlage	UTF	tief	tief	multidisziplinär
509	Wiesengras-Verwertung	Schäumen von NFPP Verbunde auf Basis Grascellulose (mit KATZ/Aarau)	UTF	tief	tief	multidisziplinär
510	Funktionalisierung Gras	Funktionalisieren von Cellulose fasern aus Wiesengras, Endgruppenfibrillierung, Anbindung von Haftvermittler, Farbstoffen, Brandschutzmittel, etc (mit KATZ/Aarau)	UTF	tief	tief	multidisziplinär
511	Biol. Holzbehandlung	Holzbehandlungen für biologische Systeme. Holzinnovationen Ersatz Spanplatten, MDF	GP	tief	tief	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
512	Holzfasern	Effiziente Herstellung und Gewinnung von Holzfasern	GP	tief	tief	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
600	Wassermanagement im Agrarsektor	Wassermanagement im Agrarsektor durch grossräumige Vernetzung von intelligenten Bewässerungssystemen	GP	tief	tief	multidisziplinär
601	Bewässerungssteuerung	Reduktion des Wasserverbrauchs in der Agrarwirtschaft	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
602	biologische Schädlingsbekämpfung	Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Bodenfeuchte und Schädlingsbefall von verschiedenen Pflanzenkulturen	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
603	Marktaufbau Flockulierungsmittel	Hilfe zum Marktaufbau für Flockulierungsmittel: damit die Technik direkt im entsprechenden Umfeld dargestellt werden kann, muss die Maschine an Orten aufgestellt werden, welche auch die Bedürfnisse haben.	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
604	NVAqua	Mögliche Nutzung von NVAqua als Notfallanlage für die Aufbereitung von Trinkwasser in Krisengebieten. Eine NVAqua Maschine müsste entsprechend den Forderungen der Notfall Institutionen gebaut werden und die Betreiber auch geschult werden. Das maschinelle Konzept der Anlage wurde bereits für solche Massnahmen erprobt. Die Hürden die Maschinen auch entsprechend zu vermakten sind jedoch für eine KMU zu hoch.	UTF	tief	hoch	Wasser & Abwasser

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
605	Ferrilec	Nutzung der Ferilec Technik in der Industrie	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
607	Behandlung Abwässer (granulierte Biomasse)	Behandlung von Abwässer mit granulierter aerober Biomasse	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
608	Spurenstoffelimination	Verfahrenstechnische Umsetzung und Optimierung der Spurenstoffelimination	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
609	Diffuse Stoffeinträge aus Industrie	Diffuse Stoffeinträge aus Industrie, Baustellen, Vorplätze	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
610	Industrielle Abwässer aus Pharma	Behandlung von Abwässern von Medikamentenhersteller, wo grosse Mengen Mikroverunreinigungen anfallen.	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
611	Filtration besser verstehen	Versuche des Rückhalts von PAK	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
612	Mikroverunreinigungen	Elimination von Mikroverunreinigungen im ARA Ablauf gemäss Strategie Micropoll (CH) und EU Richtlinien, Ozonung als tertiäre Behandlungsstufe. Bedarf an vor Ort Pilotierungsanlagen zur Bestimmung der Eignung, Dimensionierung und Weiterentwicklung des Prozesses	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
613	Elimination des micropolluants	Elimination des micropolluants dans les STEP: investi environ 1 MCHF pour développer et tester un procédé d'élimination des micropolluants à l'aide de l'ozone. Le nom de ce procédé a été déposé: Microzon®. Le procédé est aujourd'hui opérationnel	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
614	Behandlung Abwässer	Anaerobe Behandlung von Industrieabwässern	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
615	Nährstoffrecycling	Nährstoffrecycling - Machbarkeiststudie	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
616	P-Recycling	n/a	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
617	Ressourceneffiziente Abwassertechnik in ARA	Ressourceneffiziente Abwassertechnik (z.B. anaerobe Behandlung von Abwässern, Wärme- und Wertstoffrückgewinnung)	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
618	Nährstoffrückgewinnung Ressourcennutzung des Abwassers	Mögliches Investitionsvolumen sehr hoch – Entwicklungskosten unbekannt – stetige Entwicklung und Optimierung der Verfahren dringend notwendig – aufgrund Ressourcenrückgang (Phosphor, Energie, etc....) Entwicklungsbedarf sehr hoch.	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
619	Konzentrierte Abwässer	Grosser Bedarf bei Technologien zur Behandlung von getrennt gesammelten Abwasserströmen und hochkonzentrierten Abwasserströmen, wie zum Beispiel Faulwasser, Urin, Jauche/Gülle etc	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
620	Themenbereich Schlammbehandlung	Optimierung und Weiterentwicklung der Verfahren der Schlammstabilisierung, Entwässerung, Trocknung und Weiterbehandlung	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
621	Themenbereich biologische Abwasserreinigung	Optimierung der Nährstoffelimination auf Kläranlagen – verschiedene Aspekte wie zum Beispiel Absetzeigenschaften Belebtschlamm, granuliert Biomasse, Anammox (zum Beispiel im Mainstream), Reduktion der spezifischen Schlammproduktion, neue Verfahren mit suspendierter oder fixierter Biomasse, auch in Kombination, etc..	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
622	Totalaufbereitung von Gärprodukten	Totalaufbereitung von Gärprodukten aus Biogasanlagen mit dem Ziel Wasser zurück zu gewinnen und Nährstoffe zu konzentrieren. (N; P; K)	UTF	tief	hoch	Wasser & Abwasser
623	Konzentrierte Industrieabwässer	Aufbereitung und Wiederverwendung von Prozessmedien aus allen Industrien. Wasser und Chemieverbrauch minimieren.	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
624	Konzentrierte Abwässer (Aufbereitung von Gärprodukten aus Biogasanlagen)	Aufbereitung von Gärprodukten aus Biogasanlagen mit dem Ziel der Mengen für Rentabilität zu erreichen	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
625	Phosphorrecycling aus Klärschlammaschen	Phosphorrecycling aus Klärschlammaschen	UTF	tief	hoch	Wasser & Abwasser
626	Nasschemische Verfahren zum P- und Metallrecycling aus Klärschlammaschen	Nasschemische Verfahren zum P- und Metallrecycling aus Klärschlammaschen	UTF	tief	hoch	Wasser & Abwasser
627	Sickerwasser mit Schwermetall (Schiessanlagen)	Sickerwasserbehandlung z.B. bei Schiessanlagen oder Deponien	GP	tief	hoch	Boden & Rohstoffe
628	Dezentrale Anlagen für Abwasserreinigung	Grosser Bedarf bei dezentralen Anlagen, die nicht an ARAs angeschlossen werden können oder wegen der Kosten nicht angeschlossen werden	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
629	Modulare Systeme (Abwässer dezentral und automatisiert)	Modulare Systeme, welche Abwässer dezentral und automatisiert eingesetzt werden können	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
630	Wasserlose Toiletten	Verschiedene Anwendungen in Berghütten/SAC, Reisebussen, Campingplätzen, Booten, etc	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
631	SABAs (Passiv-Sampler)	Im Bereich Strassenentwässerung (auch Trennsystem) könnten in Bezug auf ungelöste Stoffe auch dezentrale Systeme abseits der zentralen Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABAs) eine Möglichkeit sein. Passivsamplern und online-Messtechnik sind für Vollzug interessant.	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
632	Wasserlose Toilettensysteme auf solarer Basis	Trockengebiete, Hilfsprogramme/Noteinsätze, etc.	UTF	tief	tief	Wasser & Abwasser
633	Membrantechnologie in ARA	Membrantechnologieweiterentwicklungen zur Energiesenkung	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
634	Ausbau CO2-neutrale Energieproduktion auf Kläranlagen	Energieeffizienz; CO2 neutrale Energieproduktion; Wärmeverwertung; Infrastruktur zusätzlich nutzen	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
635	Schlammbehandlung "Entkopplung Faulturm"	Schlamm aus Faulturm entkoppeln (Projekt), Aufenthaltszeits verkürzen	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
636	Online Messtechnik (Mobilfunk)	Online Messtechnik mit Mobiltelekommunikation	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
637	Onlinemesstechnik (auf ARA)	Passiv sampler, Automatisierung der ARA	GP	hoch	tief	multidisziplinär
638	Metadatenbank Regenaufkommen	Es sollen sämtliche in der Schweiz erhobenen Regendaten (nicht nur diejenigen von Meteo Schweiz) in einer zentralen Datenbank validiert und detailliert erfasst werden. Basierend darauf soll mit einer neu zu erarbeitenden Software die Möglichkeit geschaffen werden, lokal möglichst reale Niederschlagsereignisse zu generieren, die ihrerseits für die Dimensionierung von Siedlungs-entwässerungssystemen (z.B. Kaliber der Kanäle, Regenklärbecken, Pumpwerke etc.) dienen.	UTF	hoch	hoch	multidisziplinär
639	Probeentnahmegesetz Mikroverunreinigungen	Entwicklung eines spezifischen Probenahmegesetzes zur verbesserten Detektion und Überwachung im Bereich der Mikroverunreinigungen.	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
640	Online Monitoring Nanos im Wasser	Online-Monitoring / Qualitätskontrolle Nanobelastung im Wasser	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
641	Magnetresonanz-Analyse im Abwasser	Messung der Schadstoffe in Abwasser (Zn,Cd, Pb..)	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
642	Mikroverunreinigungen (Entfernung in ARAs)	Entfernung von Mikroverunreinigungen aus ARA-Abläufen	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
643	Ausbau Kläranlagen	Ausbau der Kläranlagen zur Elimination von Mikroverunreinigungen ohne sämtliche für Flora und Fauna wichtigen Inhaltsstoffe mit zu entfernen.	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
644	Dynasandfilter (Wetzikon) für PAK	PAK im Belebtschlammbecken und anschl. Entfernung mittels Sedimentation und Dynasandfilter.	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
645	Biolog. Nachbehandlung mit Ozon	Versuche nach Ozonung mittels biologischer Nachbehandlung	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
646	Filtration in Krankenhäusern	Krankenhausabwasser mittels Mikrofiltration behandeln.	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
647	Test zur Elimination von Mikroverunreinigungen	Dimensionierung und Tests auf ARA mit oxidativer Aufbereitung zur Elimination Mikroverunreinigung. Vergleich Ozon zu AOP.	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
648	Abbau von Mikroverunreinigungen	Abbau von Mikroverunreinigungen in naturnahen Schönungsteichen aus der Regenwasserableitung und der technischen Abwasserreinigung	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser



Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
649	Mikroverunreinigungen, Nanopartikel	Partikelabtrennung im Kläranlagen	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
650	Pulveraktivkohle (Festbett-Aktivkohle)	Festbett-Aktivkohle Entwicklungsbedarf	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
651	Ozoniertes Abwasser	Biolog. Nachbehandlung von Ozoniertem Abwasser	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
652	Mikroverunreinigungen (Demonstration von weiterentwickelten Verfahren)	Demonstration von weiterentwickelten Verfahren für die Entfernung von Mikroverunreinigungen aus ARA-Abläufen (Kombination von PAK und Trennverfahren wie Flotation, Membran- und Raumfilter)	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
653	Abscheidung von Pulveraktivkohle	PAK Abscheidung mittels Mikrosiebung oder Lamellenfilter	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
654	Ozonung+Biofiltration	Austesten der Ozonung + Biofiltration	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
655	Standardisierung bei Planung und Bau von ARAs	Standardisierung Abwasserreinigung (Planung, Realisierung und Zusammenarbeit Fachplaner, insbesondere aus dem Bereich Elektroplanung, Automatisierung, Verfahrenstechnik, Betrieb). Eine Standardisierung gewisser Bereiche kann dazu beitragen, die Kosten für die Erstellung und den Betrieb der Anlagen in der Siedlungswasserwirtschaft zu senken.	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
656	Regenwasserbewirtschaftung (Rückhalt von Schadstoffen)	Regenwasserbewirtschaftung – Rückhalt von Schwermetallen, Pestiziden und Bioziden aus dem Regenwasser	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
657	Schlammverwertung als Baustoff	Schlammverwertung – Verwendung von Schlammpartikel zu einem Baustoff	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
658	Regenwasserbewirtschaftung mit wirtschaftlichen Verfahren	Rückhalt von Pestiziden und Bioziden aus dem Regenwasser mit wirtschaftlichen Verfahren	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
659	Schlammverwertung	Wiederverwertung von Schlamm	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
660	SABA (Filtersystemen aus natürlichen Baustoffen)	Strassenabwasserbehandlungsanlage – Entwickeln von Filtersystemen aus natürlichen Baustoffen die effizient und wirtschaftlich sind für den Rückhalt von Schwermetallen	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
661	Fliesseigenschaft Klärschlamm	Messtechnik zum Verständnis des Entwässerungsprozesses bei Klärschlamm	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
662	Wasser, Abwasser aus der Industrie	Wasser als Rohstoff, Prozessoptimierungen der Industrie. Output Industrie sicher für biologische Systeme, Klärschlamm sicher für biologische Systeme	GP	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
663	Urban Farming	Projekt des Urban Farming in Basel, Fischzucht und Pflanzenzucht kombiniert	GP	tief	tief	multidisziplinär
664	Mikroalgen (Herstellung Futterzusätze)	Mikroalgenkulturen für die Produktion von Wertstoffen (z.B. Futtermittel-Zusätze, Farbstoffe)	UTF	tief	tief	multidisziplinär

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
665	Mikroalgen (Abwasserreinigung)	Mikroalgenkulturen zur Reinigung von Abwasser und zur Elimination von CO <sub>2</sub> .	UTF	hoch	hoch	Wasser & Abwasser
666	Mikroalgen (Etablierung Zucht)	Etablierung von Kultivierungsmethoden für Mikroalgen (high- und low-tech). Nutzung von Mikroalgen zur Produktion von Wertstoffen (essentielle Nährstoffen für die Fischzucht, Farbstoffe etc.). Nutzung von Abwasser/Abgasen aus industriellen Quellen (Zementproduktion, Fischzucht etc.) als Nährstoff für Mikroalgen	UTF	tief	tief	multidisziplinär
700	Gerüche « Siedlungsdichte	<b>Gerüche in der Luft: Industrie und Wohnzone</b>	GP	tief	tief	Luftreinhaltung
701	Biogas-Anlagen und Kompensationen	<b>Biogas-Anlagen, Klärschlamm sind stinkende Gerüche. Positive Massnahmen verursachen aber auch negative Massnahmen.</b>	GP	tief	hoch	Erneuerbare Materialien & Ressourceneffizienz
702	Stoffe aus der Landwirtschaft (Modellversuchsstall)	<b>Modellversuchsstall Güllelagerung und -ausbringung, Biokohleherstellung</b>	GP	tief	tief	Boden & Rohstoffe
703	Saubere Kleinholzfeuerungen	<b>Umweltauswirkungen von Emissionen von Nanopartikeln, seien es Nebenwirkungen Nanotechnologie-Produkte oder Emissionen aus Feuerungen, müssen ganzheitlich betrachtet werden</b>	GP	tief	hoch	Luftreinhaltung
704	„Logfire 2.0“	Bedienungsfehler verhindern saubere Kleinholzfeuerung. Nicht nur mineralischer und organischer Feinstaub, sondern auch SOA-Potenzial minimieren.	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
705	„The never full waste bucket“	Entwicklung einer sauberen Mini-KVA für Plastikabfälle mit Energieauskopplung für Inselstaaten, basierend auf den oben erwähnten Technologien, sowie in Kombination mit IDDEA (integrated Dust and Dioxine Emission Avoidance) © by Ökozentrum.	UTF	tief	tief	multidisziplinär
706	Mikro-Smog Kammer (Simulationsanlage)	Im Rahmen von laufenden Projekten wurde ein Labormuster einer ‚Mikro-Smog-Kammer‘ entwickelt, welche die Prozesse, die in der Atmosphäre ablaufen, so beschleunigt, dass in wenigen Sekunden die Substanzen, die potentiell sekundäres Aerosol bilden, dies auch tun. Das Abgas wird dabei wie gewohnt abgesaugt, verdünnt und dann in der Mikrosmog-Kammer intensiver UV-Bestrahlung ausgesetzt, teils auch unter Beigabe von Ozon. Anschliessend erfolgt die Messung entweder als online Massenmessung (Filterprobe, ev. mit quartz crystal microbalance (QCM), ev. durch Messung von Grösse und Anzahlkonzentration). Dieses Verfahren soll in ein Gerät umgesetzt werden, welches einerseits an Prüfstellen einsetzbar ist, aber auch für die Feldüberwachung geeignet ist.	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
707	Photoakustischer Sensor zu Russmessung	Bei recht sauberen Anlagen dominieren bei den Emissionen die Aschenkomponenten sowohl die Mass als die Anzahlkonzentration. Sinnvoll wäre deshalb eine selektive Messung des toxikologisch relevanteren Russes. Dies kann mit Hilfe einer photoakustischen Messung erfolgen. Geräte dafür sind verfügbar, jedoch sehr teuer und nur beschränkt portabel. Auf dem Prinzip der Photoakustik wäre ein sehr viel einfacherer	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
		Sensor zur Anwendung bei Holzverbrennung möglich.				
708	Kaminsystem: NoSmog	Lüftung + Abgase	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
709	Schiffsmotoren Abgas SCR-Syst.behandlung	SCR (selektive katalytische Reduktion) von NOx in Schiffsdieselmotoren mit HFO (heavy fuel oil)	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
710	Beheizbare Katalysatoren für Hybridfahrzeuge	Realisierung eines "Zero-Emission-Benzinhybridfahrzeuges"	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
711	Kat für Hybride	Entwicklung eines effizient beheizbaren Katalysatorsystems für Hybridfahrzeuge	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
712	Kabinenfilter	Saubere Luft in Fahrzeugkabinen, nachrüstbar, als Prototyp bereits entwickelt und in PKW, Bus und LKW getestet – auch in 20 Taxis in Zürich zusammen mit der Lungenliga. Ein seriennahes Gerät für LKW-Kabinen muss entwickelt und in kleiner Stückzahl angeboten werden, damit ein Markt entsteht (die Kabinenluftfiltration heutiger Fahrzeuge endet bei 1000 nm).	UTF	tief	tief	Luftreinhaltung
713	Partikelfreie Luft in strassennahen Gebäuden	Die höchsten Mortalitätsraten infolge von Feinpartikeln erleiden Bewohner von verkehrsnahen Strassen. Fenster entwickeln, die für Feinpartikel dicht sind und Filter, die die Raumluft von Nanopartikeln reinigen. (Die heutige Gebäudeluftfiltration hört bei 1000nm auf). Eine entsprechende Bauvorschrift soll mit der Branche entwickelt werden.	UTF	tief	tief	Luftreinhaltung
714	Fahrzeug-Abgasfilter für Metalloxydpartikel	Bisher werden die Filter nur für Dieselmotoren und nur für Russpartikel gebaut. Aber alle Fahrzeuge emittieren Metalloxydpartikel. Metalloxydpartikel sind viel toxischer als Russ aber noch viel kleiner und auch Benzinmotoren emittieren viele davon. Bedarf für Nachrüstung und Erstausrüstung. Eine erste Demonstration an 6-8 Fahrzeugen ist geplant. Zusammenarbeit mit der Industrie ist gesichert	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
715	Abgasnachbehandlung für stationäre Motoren	In der Schweiz stehen ca 5000 stationäre Motoren bereit zur Energieerzeugung; derzeit nur für Notstrom, aber diese Motoren sind dauerlauffähig und könnten 1-2 Atomkraftwerke ersetzen, wenn man sie bezüglich der Abgasemissionen auf einen umweltverträglichen Stand bringt . 4-5 Demonstrationsanlagen dürften genügen, um dem Gesetzgeber die entsprechenden Grundlagen zu liefern	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
716	Partikelfilter zwischen Motor und Turbolader	Um 1985 von BBC entwickelt und auch von Daimler eingesetzt. Das Verfahren reduziert die Auswirkung des Filters auf den Brennstoffverbrauch um die Hälfte (bei grossen Motoren mehr). Zudem wird das Regenerationsproblem perfekt gelöst. Dieses Schweizer Entwicklungspotential sollte wieder aufgegriffen und perfektioniert werden.	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
717	Kombination von Filter und Katalysator	Das muss sowohl für den Dieselmotor als auch für den Benzinmotor entwickelt werden. Ein erstes Projekt ist angelaufen. Eine Fortsetzungsstufe sollte man jetzt schon vorsehen, wobei dort auch Fahrzeugtests einzuplanen sind	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
718	Anzahlmessgeräte für die Feldkontrolle	Anzahlmessgeräte für die Feldkontrolle von Diesel und Benzinmotoren – sozusagen NanoMet 3. Die Schweiz hatte mit den BAFU-geförderten Projekten NanoMet 1 und 2 als einzige das „Goldene Instrument“ geliefert, das den europäischen Durchbruch für die Anzahlmessung und damit für die Einführung von Partikelfiltern geschafft hat. Mit dem bestehenden Know-How sollen Geräte für die Feldkontrolle, die PEMS und die on-board-Sensoren entwickelt werden, damit die Abgasreinigungs-Technik gesichert wird und die Schweiz ihren Vorsprung behalten kann.	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
719	Feldüberwachung von Partikelfiltern	Zur Überwachung der Partikelemissionen von Motoren gibt es bisher keine einfachen Messgeräte. Die meisten Geräte arbeiten nur bei Umgebungstemperatur. Dieses Projekt soll ein Sensor auf dem Prinzip der Diffusionsaufladung entwickeln, der direkt im heissen Abgas eingesetzt werden kann. Der Sensor entspricht damit zwar nicht der neuen Verordnung zur Feldüberwachung von Partikelfiltern, ist aber dem in dieser Verordnung geforderten Konzept messtechnisch überlegen, und liefert äquivalente Resultate.	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
720	Abgasnachbehandlungssysteme für Otto / Diesel / Hybrid	n/a	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
721	Nichtlimitierte Emissionen mit Ethanol Mischkraftstoffen	n/a	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
722	Partikelfilter & Nanopartikel von GDI	n/a	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
723	Partikelfilter - SCR	DPF (Diesel particulate filter) und SCR-beschichtete DPF für Grossmotoren (Bahn, Schiffsverkehr)	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
724	Kombikat (Filter + SCR = SDPF)	Filter + SCR; SDPF	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
725	Biogas-Verbrennungsmotoren (Pilottest Abgasnachbehandlungssysteme)	Pilottest von Abgasnachbehandlungssystemen für Verbrennungskraftmaschinen, die mit Methan (=Erdgas, Natural Gas) betrieben werden (PW mit CNG, Schiffsmotoren mit LNG)	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
726	Kühlschmierstoffe, für CO2 Reinigung (Marktpotential)	Marktpotential von „CO2-kompatiblen“ Kühlschmierstoffen (abwasserfreie Reinigung, rezyklierbare KSS, Abfallminimierung)	UTF	tief	tief	Luftreinhaltung
727	Kühlschmierstoffe, für CO2 Reinigung (Tests Labormassstab)	Entwicklung von CO2-kompatiblen KSS (inkl. CO2-Tests Labormassstab + zugehörige Analytik)	UTF	tief	tief	Luftreinhaltung
728	Kühlschmierstoffe, für CO2 Reinigung (Einsatz)	Kühlschmierstoffe, CO2 Reinigung Kompatibel + Entwicklung+ Einsatz	UTF	tief	tief	Luftreinhaltung

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
729	Emissionen Hybridfahrzeuge (Ranging Standards)	Analytische Messungen; Ranging Standard	GP	tief	hoch	Luftreinhaltung
730	Masse, Zahl, Stoffliche Zusammensetzung + Arbeitssicherheit	Messtechnik zur Bestimmung der Massen und Anzahl der Partikel und stoffliche Zusammensetzung	GP	tief	hoch	Luftreinhaltung
731	Partikelmessungen in Städten	Partikelanzahl- oder Oberflächenmessung mit vielen einfachen und billigen Sensoren an, die zu einem Messnetz zusammengeschlossen werden. Ein derartiges Messnetz soll in einer der grossen Städte der Schweiz als Pilotprojekt realisiert werden und für 2-3 Jahre betrieben werden, um Erfahrungen zu sammeln	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
732	Nichtlimitierte Emissionen und Toxizität	n/a	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
733	Nanopartikel in KVA Verbrennung	Nanopartikel-Emissionen aus der Kehrichtverbrennung (inwieweit werden Nanopartikel in neuen Produkten unverändert aus KVA ausgestossen oder agglomerieren zu grösseren Partikeln)	UTF	tief	hoch	Luftreinhaltung
800	Absorber	Erprobung von Bauelementen am Bahnoberbau (Absorber) oder neuartige Oberbautypen	GP	hoch	hoch	Lärm
801	Monitoringfahrzeug für Schienenrauheit	Schienen-Monitoring und Pflegesystem & „Flüsterschiene“: Eisenbahnlärm wird massgeblich durch die Oberflächenqualität von Rad & Schiene bestimmt. Verkehrt dieses neue Rollmaterial auf schlechter Schienenoberfläche, erhöht sich der Lärm um bis zu 7-9 dB, was fast wieder einer Verdoppelung gleichkommt. Monitoringverfahren entwickeln.	GP	hoch	hoch	Lärm
802	Lärmprognose /-berechnung	Alternativer Ansatz zu SonBase und SonLärm soll entwickelt werden. (nicht Lärmfläche)	UTF	tief	hoch	Lärm
803	Flüsterzug	Mit geeignetem Rollmaterial kann der Lärm gegenüber Y25-Drehgestellen und Graugussbremsen um bis zu 20 dB reduziert werden. Die Umsetzung lärmarmen Drehgestelle ist nicht eine Frage der Technologie, sondern der Kosten. Es stellt sich deshalb die Frage, wie man hier einen „künstlichen Markt“ schaffen kann; ideal wären deshalb „Demonstrations-Züge“.	UTF	hoch	hoch	Lärm
804	Flüster-Oberbau	Bezüglich lärmarmen Oberbau gibt es auch einiges zu optimieren. Interessant sind hierbei auch die Kombination verschiedener Massnahmen z.B. Schienendämpfer, harte Zwischenlage und Schwellenbesohlung. Da könnte man sich auch eine Optimierung mittels numerischer Simulationen vorstellen.	UTF	hoch	hoch	Lärm
805	Erschütterungsschutz im Güterbahnverkehr	Es sollen Monitoringsysteme für unrunde Räder von Schienenfahrzeugen (ortsfest) bereitgestellt werden	UTF	hoch	tief	Lärm
900	Lärmarmes Abfallsystem in Stadt I	Optimierung der Abfallentsorgung (Abgas- und Lärmemissionen reduzieren, Energieverbrauch reduzieren, Tagesverkehr entlasten, effizientere Sammlung)	UTF	tief	tief	Abfall & Recycling

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
901	Lärmarmes Abfallsystem in Stadt II	Nächtlicher, städtischer Einsatz des Systems-Alpenluft. Die Entwicklungskosten beinhalten die Betreuung, Begleitung und Auswertung eines 2-jährigen Pilotversuches. Ziel: Eruiierung der Eignung im urbanen Bereich, Akzeptanz in der Bevölkerung, Benutzerfreundlichkeit, Bedienung, Einfluss auf das direkte Umfeld etc.	UTF	tief	tief	Abfall & Recycling
902	Klein KVA, org. Abfälle I (Synthesegasreaktor)	Synthesegasreaktor für die Verwertung von belasteten und hochkalorischen Abfällen zur Stromproduktion (Biomasse, Hühnermist, Elektronikschrott, Tiermehl, Klärschlamm etc.) mit einer Tagesleistung von ca. 5000 kg/ Tag	GP	tief	tief	multidisziplinär
903	Klein KVA, org. Abfälle II (Verwertung zur Stromproduktion)	Verwertung von belasteten und hochkalorischen Abfällen zur Stromproduktion im Bereich von Kleinanlagen	GP	tief	tief	multidisziplinär
904	Cradle2Cradle	Milchflaschen-Recycling statt Downcycling	GP	tief	tief	multidisziplinär
905	Restabfall-Verwertung durch PET Reinigung	Bei der PET Sammlung fallen grosse Mengen an Materialien an (Ettiketten etc) welche entsorgt werden müssen	GP	tief	tief	multidisziplinär
906	CO2 Vergütung PET CH	Einführen von CO2 Vergütung für Verbände/Stiftungen (140'000 t CO2), Anreize schaffen	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
907	Baumisch-Kunststoffabfälle	Sortierung und Sammlung von Baumischabfällen mit Kunststoff. Sortierung in spez. Anlagen	GP	tief	tief	multidisziplinär
908	Kunststoffrecycling aus E-Geräten	Trennung von Kunststoffen aus Elektronikaltgeräten (Flammende vs. Schadstofffreie)	UTF	tief	hoch	Abfall & Recycling
909	Rückgewinnung seltene Metalle (elektr. Altgeräten)	Rückgewinnung von seltenen Erden aus elektr. Altgeräten	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
910	Autoelektrikverwertung	Elektroautoverwertung und Autoelektrikverwertung zur Rückgewinnung von seltenen Metallen	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
911	Tonerrecycling	Verarbeitung und Aufbereitung von Tonermodulen	UTF	tief	hoch	Abfall & Recycling
912	LCD Bildschirme	Verarbeitung von LCD-LED Flachbildschirmen	UTF	tief	hoch	Abfall & Recycling
913	Produktdesign/Recycling (Toner)	Verwertung von Tonermodulen	UTF	tief	tief	multidisziplinär
914	Seltene Erde recyc. (Aufbereitung Feinfraktion)	Aufbereitung Feinfraktion für Rückgewinnung von Edelmetallen und seltenen Erden	UTF	tief	tief	multidisziplinär
915	Gezüchtete Algen als Biotreibstoff	keine weitere Beschreibung	GP	tief	tief	multidisziplinär

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
916	Klärschlammvergasung (Hydrothermale Vergasung von Biomassen)	Hydrothermale Vergasung von Biomassen (prioritär: Klärschlamm)	GP	hoch	tief	multidisziplinär
917	P-Recycling aus KVA Asche	Rückgewinnung von Phosphor soll aus der KVA Asche von Klärschlamm. Reinheit	GP	tief	hoch	Wasser & Abwasser
918	Klärschlamm-trocknung Überschusselektrizität	Hydrothermale Carbonisierung: Pilotanlage einer optimierten mechanischen Entwässerungsanlage für karbonisierten Klärschlamm	UTF	hoch	tief	multidisziplinär
919	Korrosionsschutz in Verbrennungsanlagen	Ressourcen und Energieoptimierung mittels Hochtemperatur-Keramik & Nanobeschichtung	GP	tief	tief	multidisziplinär
920	Schlackenaufbereitungsanlagen für Trockenschlacke	Bau einer Schlackenaufbereitungsanlage für Trockenschlacke mit einem Metallseparationswirkungsgrad von > 95%	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
921	Trockenschlacke (Aufbereitungsprozess)	Entwicklung eines Aufbereitungsprozesses für Metallentfrachtete Trockenschlacke mit dem Ziel einen grossen Teil des mineralischen Fraktion als Rohstoff zu nutzen.	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
922	Neues Plattensystem für KVA's		UTF	hoch	hoch	Abfall & Recycling
923	Trockenaustrag (Weiterentwicklung Modul)	Weiterentwicklung eines Moduls zum trockenen Austrag von Kehrtrichtschlacke aus bestehenden Röstöfen	UTF	hoch	hoch	Abfall & Recycling
924	Beschichtungstechnologie zur Energie- und Ressourceneinsparung	Multifunktionale neue Tunnelbeschichtung (Strasse und Bahn), Wasserdicht & Temperaturbeständig (Wassereintrich - Brand)	UTF	hoch	tief	Abfall & Recycling
925	Recyc. Seltene Elemente: Phosphor, Kupfer, seltene Erden	Strategien zur Erhaltung von seltenen Ressourcen. z.B: Phosphor Gewinnung aus Klärschlamm	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
926	Cradles to Cradle (Rückwärtslogistik und Recycling)	Die Rückwärtslogistik und das Recycling Cradles to Cradles fähig machen. Für Elektro-Haushaltgeräte, welche nach den Cradles to Cradles Gesichtspunkten produziert worden sind.	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
927	Abfall-Trenntechnologie (Hochspannung)	Selektive Hochspannungs-Impulsfragmentierung in 2 bis 3 Materialbereichen	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
928	PET Chem. Kreislaufführung	Kunststoffe, Flaschen, Spielzeuge, Tools, Eyewear, Zahnbürsten, Kaffeemaschinen, Winter- + Sommersportgeräte, Luftbefeuchter, etc. ; PET - Katalysator ersetzen durch Katalysator Alternativen; Einflüsse Chemikalien im Recyclingmaterial auf Inhaltstoffe; PVC-Ersatz: Alternativen fördern; Kunststoffe im Kreislauf führen, nicht verbrennen; Chemische Kreislaufführung von PET, PET Textilien; Kunststoffe Upcyclen nicht Downcyclen; Biol. abbaubare Kunststoffe industriefähig machen Redesign von Kunststoffprodukten, Entwicklung von Cradle to Cradle® Design Produkten, Ausbildungsprogramme, Cluster	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling

Nr	Titel:	Kurzbeschreibung:	Projektgrösse <sup>32</sup> :	Staat als direkter Nachfrager	Staat als Normen-setzer	Umweltbereich
929	Getränkeverpackungen (Kreislaufschiessung)	Entwicklung kreislauffähiger Getränkeverpackungen ohne Mixtur (Karton/Plastik/Aluminium) Ziel: Erhaltung der Ressourcenqualität	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
930	Metall-Recycling (Kreislaufschiessung)	Kreislaufschiessung sicher für technische Systeme und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld. Beschichtungen, Galvanik, Legierungen	GP	tief	hoch	Abfall & Recycling
931	Automobil, Bahn, Flugzeuge (Weg vom Downcycling)	Ressourceneffizienz Projekte starten, weg vom Downcycling	GP	tief	tief	multidisziplinär
932	Baustoffe, Fenster, Türen etc. (ökol. machen)	Produkte für den technischen Kreislauf und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld (Flammschutz, Schimmelbildung, Farbpigmente, Verarbeitung, Rückbau, Wiedernutzbarmachung der Rohstoffe) Biol. kreislauffähige Montageschäume, Kleber,	GP	tief	hoch	multidisziplinär
933	Beton + Zement (Nutzung Mischabbruch Gebäude)	Produkte für den technischen Kreislauf und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld Beton: Nutzung Mischabbruch Gebäude, Asphalt, Vermeidung Endlagerung, Lösungen für die Zukunft, Generationen schaffen: Upcycling zu definierten Recycling Produkten, Rücknahmegarantie Zement: Spezifizierung der geforderten technischen Eigenschaften und nicht welche Prozesse und Komposition von Stoffen enthalten sein müssen.	GP	tief	hoch	multidisziplinär
934	Gebäude + Facility Management ökol. machen (Steuererleichterungen)	Rohstoffe erhalten für die Zukunft. Produkte für den technischen Kreislauf und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld. Steuervorteile schaffen (Rohstoffe im Gebäude ohne Wert)	GP	tief	hoch	multidisziplinär
935	Elektronik, Elektronische Geräte, Kühlmittel (Ergänzung vRG in Kreislaufkonzeption)	Rohstoffe erhalten für die Zukunft. Produkte für den technischen Kreislauf und Gestaltung für ein sicheres, wie förderliches biologisches Umfeld. Ergänzung vRG in Kreislaufkonzeption, Einbindung SENS und Industriehersteller, Lösungsansätze Kühlmittel für sichere Kreisläufe (Initiative AWEL)	GP	tief	tief	multidisziplinär
936	Recycling PV	Pilotprojekt regionale Sammlung von Photovoltaikzellen: Konzept und Pilot	UTF	tief	tief	multidisziplinär
937	Kunststoff-Recycling (regionale Kunststoffsammlung)	Pilotprojekt regionale Kunststoffsammlung: Konzept und Pilotversuch	UTF	tief	tief	multidisziplinär
938	Verbesserung der Abfall-Trenntechnologie	Verbesserung der Trenntechnologien zur Produktion von Sekundärrohstoffen, Erweiterung des entsprechenden Toolkits	UTF	tief	tief	Soziale Innovation
939	Ressourceneffizienz (Bilanzierungstool f. E-Geräte)	Weiterentwicklung Analysetools, Pilotanwendungen	UTF	tief	tief	multidisziplinär
940	Verhaltensänderung	Bilanzierungstool (Material/Energie) für Elektrogeräte, das angibt, ab wann sich ein Geräteeinkauf lohnt.	UTF	tief	tief	multidisziplinär