

TEXTE

111/2018

# Chemikalienmanagement nachhaltig gestalten: Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing weiterentwickeln und in Fallstudien anwenden

Abschlussbericht



TEXTE 111/2018

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 65 401 0  
UBA-FB 002744

# **Chemikalienmanagement nachhaltig gestalten: Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing weiterentwickeln und in Fallstudien anwenden**

Abschlussbericht

von

Veronika Abraham, Reinhard Joas  
BiPRO GmbH, München

In Zusammenarbeit mit

Dirk Bunke  
Öko-Institut e.V., Freiburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

# Impressum

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
info@umweltbundesamt.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

**Durchführung der Studie:**

BiPRO GmbH  
Grauertstraße 12  
81545 München

Öko-Institut e.V.  
Merzhauser Straße 173  
79100 Freiburg

**Abschlussdatum:**

Dezember 2017

**Redaktion:**

Fachgebiet IV 1.1 Internationales Chemikalien Management  
Dr. Christopher Blum

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Dezember 2018

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Kurzbeschreibung

Für die international vereinbarten Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing wurden Unterkriterien sowie qualitative und quantitative Indikatoren entwickelt. Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass Chemikalienleasing zu wirtschaftlichen, sozialen und umweltrelevanten Vorteilen führt. Die Weiterentwicklung der bestehenden Nachhaltigkeitskriterien hat zum Ziel, diese Vorteile von Anwendungen des Geschäftsmodells besser herauszustellen. Dadurch möchte das Umweltbundesamt Unternehmen bei der Umsetzung sowie bei der Bewerbung für den Global Chemical Leasing Award unterstützen.

Die im Projekt erarbeiteten Indikatoren sind Bestandteil einer Basis-Checkliste, anhand derer die Anwender die relevanten Parameter qualitativ bewerten können. Eine Stufe weiter geht das Instrument SMART 5, mit dem Anwender konkrete quantitative Werte erfassen und eine Gesamtübersicht über ihre Chemikalienleasing-Anwendung generieren können. SMART 5 führt die Berechnung der erzielten Vorteile automatisch durch und generiert ein Factsheet, das übersichtlich die relativen Veränderungen durch die Anwendung zusammenfasst.

Die entwickelten Indikatoren in Form von Checkliste sowie SMART 5 hat das Projektteam hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit überprüft. Dafür wurden beide Instrumente von Fachpersonal in Fallstudien aus verschiedenen Branchen erprobt. Die Verbesserungen, die dabei quantifiziert wurden, hat das Projektteam anschließend hinsichtlich ihres Potenzials für die Branchen untersucht.

Bestandteil des Projekts war es weiterhin, die deutsche Chemikalienleasing-Internetpräsenz des UBA zu aktualisieren und entsprechende Beiträge vorzubereiten. Dies beinhaltet auch Aktualisierungen über verschiedene Veranstaltungen, die während der Projektlaufzeit zum Thema Chemikalienleasing stattgefunden haben. Diese Maßnahmen unterstützen auch die weitere Verbreitung des Geschäftsmodells.

Für die breitere Anwendung von Chemikalienleasing in der Landwirtschaft über bestehende Pilotprojekte hinaus, besteht ein besonderer Bedarf für ein Versicherungskonzept. Ein Vorschlag für ein solches Konzept wurde zusammen mit einem Rückversicherer erarbeitet.

## Abstract

For the internationally agreed sustainability criteria of Chemical Leasing, sub-criteria as well as qualitative and quantitative indicators were developed. Several years of experience have shown that Chemical Leasing leads to economic, social and environmental benefits. The further development of the existing sustainability criteria aims at better highlighting the benefits of applying this business model. As a result, the German Environment Agency wants to support companies in the implementation of Chemical Leasing and in applying for the Global Chemical Leasing Award.

The indicators developed in the project are part of a basic checklist, with which users can qualitatively evaluate the relevant parameters. The SMART 5 instrument goes one step further, enabling users to capture specific quantitative values and generate an overview of their Chemical Leasing application. SMART 5 automatically performs the calculation of the benefits calculation and generates a fact sheet that clearly summarises the relative changes made by the application.

The developed indicators in the form of a checklist as well as SMART 5 were tested by the project team in order to check their suitability for practical use. For this purpose, both instruments were tested in case studies from various industries. The improvements quantified were then examined by the project team regarding their potential for the industries.

A further part of the project was the continuation of updating UBA's German Chemical Leasing website and to prepare the respective contributions. This also includes updates on various events that took place during the project period on the subject of Chemical Leasing. These measures also support the enhanced dissemination of the business model.

For a wider application of Chemical Leasing in agriculture beyond existing pilot projects there is a particular need for an insurance concept. A proposal for such a concept was developed together with a reinsurer.



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	9
Tabellenverzeichnis .....	10
Abkürzungsverzeichnis .....	12
Zusammenfassung .....	13
Summary .....	22
1 Hintergründe und Zielsetzung .....	31
1.1 Hintergründe .....	31
1.2 Zielsetzung .....	32
2 Unterkriterien und Indikatoren für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing .....	34
2.1 Entwicklung von Unterkriterien .....	34
2.2 Ausarbeitung von Indikatoren und einer Checkliste .....	36
3 Entwicklung von SMART 5 als elektronische Lösung zur Datenerhebung .....	39
3.1 Konzepterstellung .....	39
3.2 SMART 5: das elektronische Instrument .....	41
3.3 Erfahrungen bei der Anwendung, Empfehlungen zum Einsatz und Nutzen für die Unternehmen .....	46
3.4 Aufbereitung und Interpretation der Ergebnisse .....	47
3.5 Übersetzung der Materialien .....	47
4 Praktische Erprobung der Indikatoren und Datenerhebung für bestehende Kooperationsverträge .....	48
4.1 Überprüfung der Anwendbarkeit von Unterkriterien und Indikatoren .....	48
4.2 Datenerhebung für Chemikalienleasing-Kooperationen .....	51
4.2.1 Vorgehen bei der Datenerhebung und erhaltene Rückmeldungen .....	51
4.2.2 Ergebnisse der einzelnen Datenerhebungen .....	53
4.2.2.1 Metallreinigung, Beispiel 1 .....	54
4.2.2.2 Metallreinigung, Beispiel 2 .....	58
4.2.2.3 Verkleben von Verpackungen .....	60
4.2.2.4 Pestizidanwendung in der Landwirtschaft .....	62
4.2.2.5 Reinigung im Hotel .....	64
4.2.2.6 Schmierer von Fließbändern .....	67
4.3 Branchenextrapolation .....	70
5 Aktualisierung der Internetpräsenz .....	73
5.1.1 Struktur und Inhalt der Internetpräsenz .....	73
5.1.2 Überarbeitungen und Aktualisierungen .....	74

6	Versicherungskonzept für Chemikalienleasing-Anwendungen in der Landwirtschaft.....	77
7	Veranstaltungen zum Thema Chemikalienleasing.....	79
8	Ausblick.....	84
9	Quellenverzeichnis.....	85
10	Anhang.....	86
10.1	Englische Indikatoren-Checkliste.....	86
10.2	Deutsche Indikatoren-Checkliste.....	91
10.3	Protokoll zum 5. Treffen des nationalen Arbeitskreises Chemikalienleasing.....	96
10.4	Einladungsschreiben zum Workshop am 19. Oktober in München.....	98
10.5	Agenda des Abschlussworkshops.....	100
10.6	Protokoll zum Workshop am 19. Oktober in München.....	101
10.7	Informationsmaterial für ACEA.....	104

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	„Triple-Win“ durch Chemikalienleasing für Umwelt & Gesundheit sowie für die beiden Geschäftspartner. ....	13
Figure 2:	“Triple-win” through Chemical Leasing for environment & health as well as for both business partners.....	22
Abbildung 3:	Gleichschaltung der Interessen von Anbieter und Anwender unter Chemikalienleasing gegenüber herkömmlichen Geschäftsmodellen.	31
Abbildung 4:	Arbeitsprozess zur Erstellung der Unterkriterien und Indikatoren für Chemikalienleasing sowie der Übertragung der Ergebnisse in das Instrument SMART 5 (siehe Kapitel 3).....	34
Abbildung 5:	Exemplarische Übersicht über Indikatoren ausgewählter Nachhaltigkeitskriterien und Unterkriterien (dunkelgrün = Nachhaltigkeitskriterium, hellgrün = Unterkriterium, grau = Indikator) .....	37
Abbildung 6:	Struktur des Konzeptes. Das sogenannte „Projektprofil“ besteht aus einer Beschreibung des Projektes und aus den fünf Registerblättern, die sich auf die Nachhaltigkeitskriterien beziehen.....	40
Abbildung 7:	Elektronische Datenerfassung und-bewertung für Chemikalienleasing-Projekte: Startseite der Excel-Datei SMART 5....	42
Abbildung 8:	Eingabemöglichkeit für eine kurze Charakterisierung (Projekt oder Prozess) im Instrument SMART 5. ....	43
Abbildung 9:	Strukturierung der Dateneingabe zu einzelnen Kriterien im Instrument SMART 5. Beispiel Kriterium 1: Verringerung negativer Auswirkungen. Auszug aus dem Registerblatt. ....	44
Abbildung 10:	Strukturierung der Dateneingabe zu einzelnen Kriterien im Instrument SMART 5 am Beispiel von Kriterium 3: Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien. Auszug aus dem Registerblatt. ....	45
Abbildung 11:	Das „Factsheet“ im Instrument SMART 5: Zusammenfassung der eingegebenen Daten zu einzelnen Chemikalienleasing-Indikatoren. ....	46
Abbildung 12:	Factsheet der Datenerhebung aus SMART 5 für das Fallbeispiel der Metallreinigung von Pero und SAFECHEM .....	57
Abbildung 13:	Struktur der wesentlichen Inhalte der Chemikalienleasing-Internetpräsenz. ....	73

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 1 .....	17
Tabelle 2:	Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 2 .....	18
Tabelle 3:	Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 3 .....	18
Tabelle 4:	Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 4 .....	19
Tabelle 5:	Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 5 .....	19
Table 6:	Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 1 .....	26
Table 7:	Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 2 .....	26
Table 8:	Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 3 .....	27
Table 9:	Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 4 .....	28
Table 10:	Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 5 .....	28
Tabelle 11:	Bestehende Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing und im Projekt entwickelte Unterkriterien.....	35
Tabelle 12:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Metallreinigung bei Pero und SAFECHEM .....	54
Tabelle 13:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Pero und SAFECHEM .....	55
Tabelle 14:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Metallreinigung bei einem Kunden von SAFECHEM in Großbritannien .....	58
Tabelle 15:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei SAFECHEM und einem Kunden in Großbritannien .....	58
Tabelle 16:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für das Verkleben der Verpackungen bei Bambi zusammen mit Henkel.....	60
Tabelle 17:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Bambi und Henkel .....	61
Tabelle 18:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Anwendung von Chemikalienleasing im Agrarsektor in Sri Lanka .....	62
Tabelle 19:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung im Agrarsektor in Sri Lanka .....	63

Tabelle 20:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Reinigung im Hotel Windsor zusammen mit Ecolab .....	65
Tabelle 21:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Windsor und Ecolab .....	65
Tabelle 22:	Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Chemikalienleasing-Anwendung zwischen Knjaz Milos und Ecolab .....	67
Tabelle 23:	Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Knjaz Milos und Ecolab .....	68
Tabelle 24:	Ergebnisse der Beispielrechnung für das Versicherungskonzept, falls keine Schäden auftreten.....	78

## Abkürzungsverzeichnis

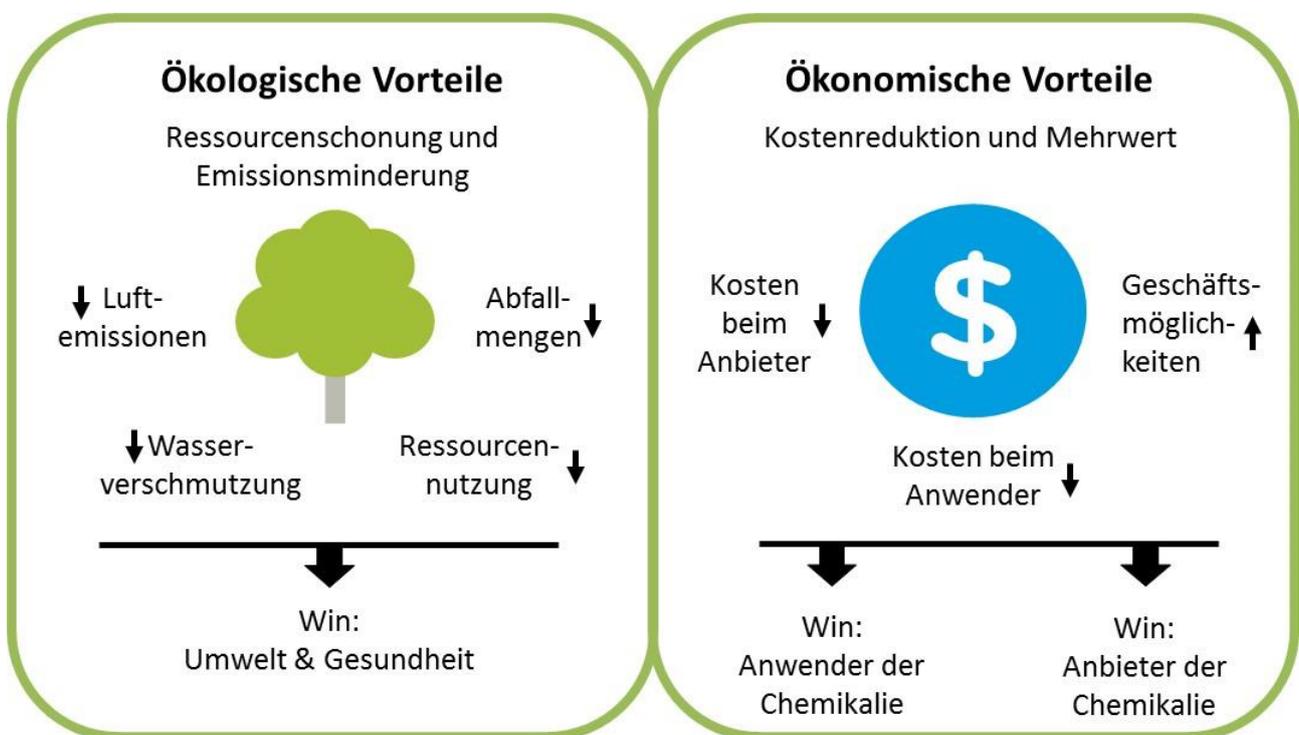
<b>ACEA</b>	Europäischer Automobilverband (European Automobile Manufacturers' Association)
<b>AK</b>	Arbeitskreis
<b>AP</b>	Arbeitspaket
<b>AS</b>	Arbeitsschritt
<b>BMLFUW</b>	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Österreich (Ministerium für ein lebenswertes Österreich)
<b>BMUB</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
<b>ChL</b>	Chemikalienleasing
<b>COP23</b>	23. Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties) der UN-Rahmenkonvention zum Klimawandel
<b>FCIO</b>	Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs
<b>ISC<sub>3</sub></b>	Internationales Kompetenzzentrum für nachhaltige Chemie (International Sustainable Chemistry Collaborative Centre)
<b>NCPC</b>	National Cleaner Production Center
<b>PER</b>	Perchlorethylen
<b>OECD</b>	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-operation and Development)
<b>SAICM</b>	Strategischer Ansatz zum internationalen Chemikalienmanagement (Strategic Approach to International Chemicals Management)
<b>SMART 5</b>	Das elektronische Instrument zur Erfassung und Überprüfung der Indikatoren für die 5 Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing
<b>TRGS</b>	Technische Regel für Gefahrstoffe
<b>TRI</b>	Trichlorethylen
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>UNFCCC</b>	UN-Rahmenkonvention zum Klimawandel (UN Framework Convention on Climate Change)
<b>UNIDO</b>	United Nations Industrial Development Organisation

## Zusammenfassung

### Hintergrund und Ziel

Chemikalienleasing ist ein Geschäftsmodell, bei dem der Fokus auf der Funktion bzw. dem von den Chemikalien erbrachten Service liegt. Im Kontrast zu traditionellen Geschäftsmodellen bezahlt der Anwender einer Chemikalie den Anbieter nicht mehr pro Kilogramm, Tonne oder Liter Chemikalie, sondern pro funktionelle Einheit, z.B. beschichteter Fläche, Betriebsstunden eines Fließbandes oder gereinigter Menge Abwasser. Das Geschäftsmodell wird seit mehreren Jahren von verschiedenen Firmen weltweit erfolgreich angewendet und führt zu erheblichen Einsparungen der Chemikalienmenge und generiert wirtschaftliche Vorteile für die Geschäftspartner. Darüber hinaus werden durch Chemikalienleasing je nach Anwendung weitere Vorteile wie Emissions- und Abfallminderung oder verbesserte Arbeitsbedingungen erzeugt. Abbildung 1 verdeutlicht die wesentlichen Vorteile durch Chemikalienleasing und die dadurch entstehende „Tripe-Win“-Situation.

Abbildung 1: „Tripe-Win“ durch Chemikalienleasing für Umwelt & Gesundheit sowie für die beiden Geschäftspartner.



Quelle: eigene Darstellung

Zur Sicherung der Qualität von Chemikalienleasing-Anwendungen müssen die fünf Nachhaltigkeitskriterien erfüllt werden. Diese sind international anerkannt und bilden z.B. die Voraussetzung für eine Bewerbung beim Global Chemical Leasing Award. Anwendungen von Chemikalienleasing müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

- ▶ Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energiebilanz und Ressourceneffizienz von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden.
- ▶ Verbesserte Handhabung und Lagerung von Chemikalien im Hinblick auf Risikovermeidung/-verminderung.
- ▶ Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko.

- ▶ Wirtschaftliche und soziale Vorteile werden generiert und fair verteilt: Ein Vertrag sollte die Ziele der kontinuierlichen Verbesserungen und eine faire sowie transparente Aufteilung der wirtschaftlichen Vorteile zwischen den Vertragspartnern enthalten.
- ▶ Monitoring der Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien.

Die Praxiserfahrung der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass diese fünf Kriterien zwar sehr hilfreich für die Bewertung von Chemikalienleasing-Anwendungen sind. Dennoch wäre oftmals eine ausführlichere Betrachtung von z.B. den reduzierten negativen Auswirkungen auf die Umwelt von Interesse. Aus diesem Grund sind im Projekt Unterkriterien und Indikatoren zur Spezifizierung der fünf Nachhaltigkeitskriterien entwickelt worden. Die Indikatoren sind in eine „Indikatoren-Checkliste“ zum Screening sowie in das elektronische Instrument „SMART 5“ eingeflossen.

### **Entwicklung von Unterkriterien und Indikatoren**

Der erste Projektschritt zielte auf die Untergliederung der Nachhaltigkeitskriterien mittels Unterkriterien ab. Für diese Unterkriterien sind in einem nächsten Schritt mit konkreten quantitativen sowie qualitativen Indikatoren spezifiziert worden. Beide Schritte wurden vom Projektteam in Absprache mit dem Umweltbundesamt auf Grundlage der Erfahrungen mit Chemikalienleasing-Anwendungen und dem internationalen Award sowie basierend auf anderen Bewertungsansätzen für Nachhaltigkeit bzw. nachhaltige Chemie bearbeitet.

Das Ergebnis ist eine Indikatoren-Checkliste, die den Nutzern aus Unternehmen oder Behörden einen schnellen Überblick über die möglichen relevanten Parameter einer Chemikalienleasing-Anwendung verschafft. Sie kann verwendet werden kann, um ein erstes Screening der Anwendung durchzuführen und die Arbeit mit SMART 5 vorzubereiten. Hierbei kann für jeden Indikator einfach angezeigt werden, ob sich dieser verbessert oder verschlechtert hat; ohne dabei bereits konkrete Werte zu benötigen. Dadurch werden Erfolge, Verbesserungspotenziale und auch Datenlücken qualitativ aufgezeigt.

Die Checkliste ist auf Deutsch sowie auf Englisch verfügbar und im Anhang zu diesem Bericht enthalten. Sie soll weiterhin zukünftig auf der deutschen sowie der internationalen Chemikalienleasing-Internetseite zum Download bereitgestellt werden.

### **Das Instrument SMART 5**

Für Unternehmen bzw. Chemikalienleasing-Akteure soll es möglich sein, die Indikatoren in einer standardisierten Methodik zur Evaluierung ihrer Anwendungen zu verwenden. Für die Ermittlung der Vorteile, die durch Chemikalienleasing entstehen, wurde das Instrument SMART 5 entwickelt. Das Excelbasierte Tool enthält alle Indikatoren und kann auf Basis von Vorher/Nachher-Werten die Verbesserungen einer Chemikalienleasing-Anwendung ausgeben. Die Nutzer von SMART 5 können mit dem Instrument einerseits die Veränderungen quantifizieren, die durch die Umstellung von einem traditionellen Geschäftsmodell auf Chemikalienleasing erreicht wurden. Andererseits kann SMART 5 auch genutzt werden, um die Verbesserungen innerhalb eines Chemikalienleasing-Vorhabens zu ermitteln, beispielsweise beim Vergleich von verschiedenen Jahren seit der Implementierung.

SMART 5 ist folgendermaßen mittels verschiedenen Registerblättern untergliedert:

- ▶ Titelblatt
- ▶ Im Registerblatt „Einleitung“ wird die Zielsetzung des Instrumentes kurz beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die unternehmens-spezifischen Daten nicht weitergegeben werden.
- ▶ Das Registerblatt „Projektbeschreibung“ ermöglicht eine kurze Charakterisierung des Chemikalienleasing-Projektes, zu dem Daten erfasst werden – siehe auch die nachfolgende Abbildung. Hier können auch Erfahrungen beschrieben werden, die während der Laufzeit des Projektes gemacht wurden.

- ▶ In den folgenden fünf Registerblättern werden Daten zu den einzelnen Chemikalienleasing-Nachhaltigkeitskriterien und den Unterkriterien abgefragt. Diese Kriterien wurden bereits im ersten Zwischenbericht dokumentiert. Für die leichtere Nachvollziehbarkeit der kommenden Ausführungen werden sie nochmals in der folgenden Tabelle gezeigt.
- ▶ Dank
- ▶ Factsheet
- ▶ Imprint

SMART 5 wird nach Projektende sowohl als deutsche als auch als englische Version über die Chemikalienleasing-Internetseite des Umweltbundesamtes verfügbar sein. Zusätzlich soll die englische Version auf der internationalen Chemikalienleasing-Internetseite von UNIDO<sup>1</sup> erhältlich sein.

Beide Instrumente, die Checkliste und SMART 5, sind im Projekt durch verschiedene Akteure überprüft und verifiziert worden. U.a. haben sich aus den Diskussionen mit dem nationalen Arbeitskreis Chemikalienleasing sowie aus der Datenerhebung und Prüfung der Praxistauglichkeit mit Unternehmensvertretern hilfreiche Änderungsvorschläge ergeben, die in die finalen Versionen eingeflossen sind.

### **Ziele und Nutzen von Indikatoren-Checkliste und SMART 5**

Die folgende Liste fasst die wesentlichen Ziele bzw. den Nutzen zusammen, der sich für die Anwender von Indikatoren-Checkliste und SMART 5 ergibt. Die beiden Instrumente, die jeweils die entwickelten Unterkriterien und Indikatoren für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing enthalten, ermöglichen:

- ▶ Sicherung hoher Standards von Chemikalienleasing-Kooperationen
- ▶ Information aller Akteure über die Bedeutung der Nachhaltigkeitskriterien und ihre Bedeutung
- ▶ Standardisierte Überprüfung von Chemikalienleasing-Verträgen hinsichtlich Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien
- ▶ Unterstützung von Unternehmen bei der Einführung von Chemikalienleasing und der fortlaufenden Dokumentation
- ▶ Übersicht über mögliche Parameter zur Dokumentation im Rahmen von Chemikalienleasing-Projekten für die Unternehmen
- ▶ Standardisierte Implementierung von Kooperationen und Monitoring-Maßnahmen

Die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien ist eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Bewerbung um den Global Chemical Leasing Award<sup>2</sup>. Die Kriterien und Indikatoren erleichtern es der Jury des Awards das Abschneiden der Antragsteller hinsichtlich der fünf Nachhaltigkeitskriterien zu überprüfen und zu bewerten. Derzeit wird mit UNIDO die Nutzung der Indikatoren und von SMART 5 für den Award 2018 diskutiert. Ergebnisse werden nach Abschluss dieses Berichts erwartet.

---

<sup>1</sup> United Nations Industrial Development Organization

<sup>2</sup> Der Global Chemical Leasing Award wird von der UNIDO im Rahmen ihrer Aktivitäten im Chemical Leasing Programme an herausragende Chemikalienleasing-Kooperationen und andere Aktivitäten vergeben. Die nächste Verleihung findet 2018 statt. Weitere Informationen werden auf der internationalen Website bereitgestellt: <http://chemicalleasing.org/global-award>.

## Datenerhebung

Im Anschluss an die Indikatorenentwicklung wurden diese in Praxistests mit bestehenden und gut quantifizierten Chemikalienleasing-Beispielen erprobt. Die Indikatoren und SMART 5 wurden auf Basis des daraus entstandenen Anpassungsbedarfs überarbeitet und für die weitere Datenerhebung für Chemikalienleasing-Kooperationen verwendet.

Mit den Indikatoren konnten Daten für die folgenden Kooperationen erhoben werden:

- ▶ Chemikalienleasing in der Metallreinigung, Beispiel 1: die Unternehmen SAFECHEM und Pero kooperieren seit vielen Jahren bei der industriellen Teilereinigung und haben Chemikalienleasing eingeführt. Neben erheblichen Einsparungen bei der Lösemittelmenge konnten außerdem Abfälle und der Energiebedarf reduziert werden. Weitere Vorteile, die sich aus dem Geschäftsmodell ergeben haben, sind in den Tabellen 1 bis 5 dargestellt.
- ▶ Chemikalienleasing in der Metallreinigung, Beispiel 2: SAFECHEM verwendet das Chemikalienleasing-Geschäftsmodell mittlerweile mit vielen seiner Kunden. Das zweite Beispiel stellt die Informationen aus der Anwendung mit einem Kunden in Großbritannien zusammen. Diese Anwendung von Chemikalienleasing geht mit der Umstellung des Lösemittels von Trichlorethylen auf Perchlorethylen einher. Erzielte Verbesserungen betreffen Einsparungen bei der Chemikalienmenge sowie vermehrt Schulungen für die Mitarbeiter. Aus der Anwendung sind wenig quantitative Informationen vorhanden.
- ▶ Verkleben von Verpackungen: Chemikalienleasing wird seit mehreren Jahren für das Verkleben von Verpackungen in Serbien verwendet. Die kooperierenden Unternehmen sind Henkel als Lieferant des Klebstoffs und Bambi, ein Hersteller von Süßwaren, der die Pappverpackungen verklebt. Durch die Kooperation konnte ein neuer, effizienterer Klebstoff verwendet werden, der auch zu Energieeinsparungen in der Anwendung führt.
- ▶ Pestizidanwendung in der Landwirtschaft: Die Kooperation umfasst die Verwendung von Agrarchemikalien im Kartoffelanbau in Sri Lanka. Neben signifikanten Einsparungen bei der verwendeten Chemikalienmenge und den gefährlichen Abfällen konnten die Kosten reduziert und die Qualifizierung der Mitarbeiter erhöht werden.
- ▶ Reinigung im Hotel: Die Anwendung aus Brasilien betrifft die Reinigung von Böden, Zimmern, Geschirr und Wäsche in einem Luxushotel in Rio de Janeiro. Seit Eröffnung des Hotels stellt Ecolab dem Hotel effiziente Reinigungsmittel sowie Anleitungen zum Gebrauch zur Verfügung, wodurch die verwendete Menge an Reinigungsmitteln gegenüber anderen Hotels erheblich reduziert werden konnte. Die Anwendung gewann 2014 den Global Chemical Leasing Award.
- ▶ Schmierer von Fließbändern: Bei einem Getränkeproduzent in Serbien wird Chemikalienleasing für das Schmierer der Fließbänder in der Abfüllung verwendet. Die Kooperation der Geschäftspartner hat dazu geführt, dass ein Schmiermittel ohne Wasser verwendet werden kann, sodass a) weniger Chemikalien benötigt werden und b) kein Wasser mehr im Prozess angewendet werden muss. Dies führt wiederum zu Einsparungen bei der Menge an Chemikalien zur Wasseraufbereitung.

Die Ergebnisse der Datenerhebung sind pro Nachhaltigkeitskriterium in den folgenden fünf Tabellen dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 1

<b>Kriterium 1: Verringerung negativer Auswirkungen</b>						
	<b>Metallreinigung 1</b>	<b>Metallreinigung 2</b>	<b>Verkleben von Verpackungen</b>	<b>Agrarsektor</b>	<b>Reinigung im Hotel</b>	<b>Schmieren von Fließbändern</b>
<b>Luftemissionen</b>	Lösemittel - 90%	Verringert, nicht quantifiziert	Dämpfe von Klebstoff, nicht quantifiziert	n/a	n/a	n/a
<b>Wasseremissionen</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	Reduktion, nicht quantifiziert	-100% durch Prozessumstellung
<b>Abfall</b>	Aktivkohle - 87% Altöl 0% Lösemittel - 40%	Verringert, nicht quantifiziert	-30%	-67% gefährliche Abfälle	Verringerter Verpackungs-abfall	-30%
<b>Energie</b>	Direkt: - 46% Indirekt: - 76%	n/a	Direkt: -53%	n/a	n/a	n/a
<b>GHG</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Ressourcen</b>	PER -76% Stabilisator -74% Aktivkohle - 87%	Verringert durch ChL und verb. Technik	Chemikalien -30%	Zwischen 34 und 55% je nach Pestizid	-80% Chemikalien	-30% Schmierstoff -100% Chemikalien für H <sub>2</sub> O-Aufbereitung

Trotz einiger vorhandener Datenlücken wird ersichtlich, dass in allen Fällen die Chemikalienmenge sowie teils weitere Ressourcen eingespart werden konnten. Die Einsparungen liegen dabei zwischen 30 und 80 %. Direkte Treibhausgasemissionen sind in den Anwendungen nicht aufgetreten. Daher wurden hierzu keine Daten erhoben. Es entstehen in allen Fällen indirekte Emissionsminderungen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 2

Kriterium 2: Vermeidung einer Substitution mit höherem Risiko						
	Metallreinigung 1	Metallreinigung 2	Verkleben von Verpackungen	Agrar-sektor	Reinigung im Hotel	Schmierungen von Fließbändern
<b>Substitution</b>	keine	Ja, von TRI zu PER	Ja, durch effizienteren Klebstoff	keine	keine	Ja, von Nass- auf Trockenschmierstoff
<b>Stoffeigenschaften</b>	n/a	Geringere Gefährlichkeit	Effizienter; beide Stoffe nicht eingestuft	n/a	n/a	Substitut nicht eingestuft
<b>Risiko</b>	n/a	Reduktion durch Substitut und SAFETAINER	Reduktion durch geringere Temp. Und Druck, automat. Dosierung	n/a	n/a	Reduktion durch weniger gefährliches Substitut

Tabelle 2 zeigt, dass in drei der Fallbeispiele eine Substitution zusammen mit der Umstellung auf Chemikalienleasing stattfindet. In keinem Fall ist dabei eine gefährlichere Chemikalie verwendet worden oder hat sich das Gesamtrisiko erhöht.

Tabelle 3: Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 3

Kriterium: Verbesserte Handhabung und Lagerung						
	Metallreinigung 1	Metallreinigung 2	Verkleben	Agrarsektor	Reinigung im Hotel	Schmierung
<b>SDB</b>	Verfügbar	verfügbar	verfügbar	verfügbar	verfügbar	verfügbar
<b>Arbeitsunfälle</b>	Keine Unfälle	Keine Unfälle	n/a	Reduktion, nicht quantifiziert	Reduktion, nicht quantifiziert	Keine Unfälle
<b>Exposition</b>	Keine Änderung	Dermale, reduzierte Exposition	Inhalativ, verringert	dermal, besserer Schutz und Handhabung	Automatische Dosierung	Verringert durch Substitut
<b>Risiko</b>	Reduktion durch verringerte Menge	Geringer durch bessere Lagerung und Substitution	Geringer durch Substitution und neue Prozessparameter	Reduktion durch Schutz und Lagerung	Verringert durch weniger direkten Kontakt	Verringert durch verminderte Rutschgefahr

Aus Tabelle 3 geht hervor, dass für die meisten Fallbeispiele eine gute Datengrundlage zu Handling und Lagerung besteht. In allen Kategorien sind Verbesserungen aufgetreten. Diese gehen entweder mit der Substitution oder auch mit einem besseren Handling bzw. einer besseren Lagerung der Chemikalien einher. Auch die Schulung der Mitarbeiter (siehe Tabelle 4) führt zu Reduktionen beim Risiko.

Tabelle 4: Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 4

Kriterium 4: Wirtschaftliche und soziale Vorteile						
	Metallreinigung 1	Metallreinigung 2	Verkleben	Agrarsektor	Reinigung im Hotel	Schmierung
<b>Kosten Anwender</b>	-52% Kosten für beide Geschäftspartner	Nicht quantifiziert	Chemikalien: -13%, Instandhaltung und anderes bis 72%	-31%	-76%	-39%
<b>Performance Anbieter</b>		SAFECEM nach wie vor Lieferant	Ja, nicht quantifiziert	Gute, langfristige Beziehung	n/a	Verbessert (Lagerung, Transport, Service)
<b>Geschäftsmöglichkeiten</b>	Stabile Partnerschaft	n/a	Henkel als einziger Lieferant	6 neue Kunden, +12 % Ertrag	Umweltzertifikat	Ecolab einziger Lieferant
<b>Qualifikation</b>	n/a	Regelmäßige Schulung	n/a	3 d für Angestellte	Ja, aber nicht quantifiziert	n/a
<b>Arbeitsplätze</b>	n/a	Keine Änderung	Keine Änderung	-67%	n/a	n/a

Kriterium 4 betrifft die wirtschaftlichen und sozialen Verbesserungen. Auch hier sind für die meisten Fallbeispiele Verbesserungen eingetreten bzw. es wurden einige Indikatoren nicht quantifiziert. Wirtschaftliche Vorteile, auch wenn nicht quantifiziert, sind in allen Anwendungen vorhanden. Lediglich im Beispiel aus Sri Lanka sind Arbeitsplätze durch die Umstellung auf Chemikalienleasing verloren gegangen. Dies ist durch die reduzierte Menge an Pestiziden zu erklären, die von den Sprayern auf die Felder aufgebracht werden. Die verbleibenden Arbeitsplätze sind nach Umstellung auf Chemikalienleasing mit mehr Trainings und besseren Arbeitsbedingungen verbunden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Datenerhebung für die Indikatoren aus Nachhaltigkeitskriterium 5

Kriterium 5: Monitoring						
	Metallreinigung 1	Metallreinigung 2	Verkleben	Agrarsektor	Reinigung im Hotel	Schmierung
<b>Monitoring der Indikatoren</b>	ja	Ja, in reduzierten Intervallen	ja	Ja Vorher keinerlei Monitoring	ja	ja

Monitoring findet in allen Anwendungen statt. Die detaillierte Betrachtung mit den jeweils geprüften Indikatoren und den prozentualen Anteilen an den gesamten Indikatoren sind bei der Beschreibung der Fallbeispiele im Kapitel 4.2.2 enthalten.

Im Anschluss an die Datenerhebung erfolgte eine Betrachtung der Branchenpotenziale im Hinblick auf die in den fünf Fallbeispielen erzielten Verbesserungen:

- ▶ Reinigung von Metallteilen. Einsparpotential in Deutschland pro Jahr: u.a. 7,3 kt bis 9,3 kt Perchlorethylen (entspricht ca. 73 bis 93%) und 298 TJ bis 234 TJ Energie.
- ▶ Verkleben von Papier- und Pappverpackung. Einsparpotential in Deutschland pro Jahr: ca. 2.000 t Klebstoffe und 8.300 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.
- ▶ Pestizidanwendung in der Landwirtschaft in Sri Lanka: um 12% gesteigerter Ertrag.
- ▶ Reinigung im Hotel. Einsparpotential in Deutschland pro Jahr: 37 Mio. Liter Waschmittel; 2.670 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente; reduzierte Emissionen ins Abwasser von über 2 t Phosphor-Äquivalente; Kosteneinsparungen von ca. 33 Mio. €
- ▶ Schmierungen von Fließbändern. Einsparpotential in Deutschland pro Jahr: 41,4 t Schmiermittel und rund 1.200 GJ Energie in der Lieferkette; im Schmierprozess durch eine Trockenschmierung 30.000 m<sup>3</sup> Wasser und 12.000 kg Schadstoffemissionen; ca. 36 t Abfallreduktion.

Die ausführlichen Ergebnisse sind auf Basis bestehender Betrachtungen in Kapitel 4.3 dargestellt.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

Teil des Projekts waren verschiedene Aktivitäten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit rund um das Thema Chemikalienleasing. Diese betreffen zum einen verschiedenen Aktualisierungen an der Chemikalienleasing-Internetpräsenz (UBA, 2017a) sowie Veranstaltungen im Projekt oder außerhalb des Projekts, die mit den Projektergebnissen verknüpft wurden oder wo beispielsweise die Indikatoren und SMART 5 vorgestellt wurden.

#### **Aktualisierung der Internetseite**

Auf der Webseite des UBA findet sich die deutsche Internetpräsenz Chemikalienleasing. Diese ist über diese beiden Links erreichbar:

- ▶ [www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de)
- ▶ <https://www.umweltbundesamt.de/chemikalienleasing-portaleinstieg>

Im Projekt sind Anpassungen an der Website vom Projektteam vorbereitet worden. Diese betreffen einerseits strukturelle Anpassungen sowie andererseits inhaltliche Updates, die entweder bereits auf der Website vorhanden sind oder nach Projektende eingestellt werden sollen. Letztere Aktualisierungen betreffen vor allem ein Update zu den Projektergebnissen und das Bereitstellen der Indikatoren-Checklisten und SMART 5-Versionen (jeweils deutsch und englisch). Vorschläge für diese Anpassungen sind im Kapitel zur Aktualisierung der Internetpräsenz enthalten.

#### **Veranstaltungen**

Verschiedene Veranstaltungen zum Thema Chemikalienleasing sind vom Projektteam begleitet, vor- und nachbereitet und durchgeführt worden. Folgende Veranstaltungen sind für das Projekt besonders relevant (gewesen):

- ▶ Treffen der internationalen Arbeitsgruppe Chemikalienleasing in Wien, Nov. 2017
- ▶ Round-Table zu Nachhaltigkeit und Chemikalienleasing auf der Klimakonferenz in Bonn am 15. November 2017
- ▶ Workshops mit Regierungsvertretern in verschiedenen Ländern; konkret der erste Workshop am 23. November 2017 in Brasilien
- ▶ Abschlussworkshop zum Projekt und Treffen des Arbeitskreises Chemikalienleasing am 19. Oktober 2017 in München

- ▶ Unterstützung der ISC<sub>3</sub><sup>3</sup>-Aktivitäten zu Chemikalienleasing, die auf dem Abschlussworkshop besprochen wurden
- ▶ Vorstellung und Diskussion zu Chemikalienleasing mit Mitgliedern von ACEA<sup>4</sup> am 12. September 2017 in Brüssel
- ▶ Treffen des nationalen Arbeitskreises zur Diskussion eines Zwischenstands zu den Indikatoren und SMART 5 am 26. Oktober 2016

Weitere Veranstaltungen und Details sind in Kapitel 7 beschrieben.

### **Versicherungskonzept zur Anwendung von Chemikalienleasing in der Landwirtschaft**

Das Geschäftsmodell soll in verschiedenen Branchen weiter verbreitet werden und verstärkt verwendet werden. In der Landwirtschaft gibt es bereits erfolgreiche Pilotprojekte mit Chemikalienleasing für die Verwendung von Pestiziden in Serbien und Sri Lanka (siehe z. B. Fallbeispiel zum Kartoffelanbau in Sri Lanka).

Ein Hemmfaktor für eine weitere Verbreitung des Geschäftsmodells in diesem Bereich ist die fehlende Absicherung von Ernteausfällen. Um diese Hürde zu überwinden, hat das Projektteam ein Versicherungskonzept erarbeitet, das zukünftig in Kooperation mit einem Rückversicherer und einer lokalen Versicherung zu mehr Chemikalienleasing-Anwendungen in der Landwirtschaft führen soll.

Für das Konzept wurde die Versicherungssumme in Form des Werts der Ernte zugrunde gelegt. Die beteiligten Akteure sind der Landwirt als Versicherungsnehmer und Anwender von Pflanzenschutzmitteln, eine lokale Versicherung sowie eine Rückversicherungsgesellschaft zur Absicherung. Im Schadensfall (d.h. Ernteausfall durch Schädlingsbefall) durch eine Fehlberatung des Lieferanten greift der Versicherungsschutz für den Ernteausfall. Wichtig ist dabei, dass in der Police der Lieferant der Pflanzenschutzmittel, der Typ der Pflanzenschutzmittel sowie die Schädlinge, welche bekämpft werden sollen, angegeben werden müssen. Die Vorgaben sind zu dokumentieren.

---

<sup>3</sup> International Sustainable Chemistry Collaborative Centre

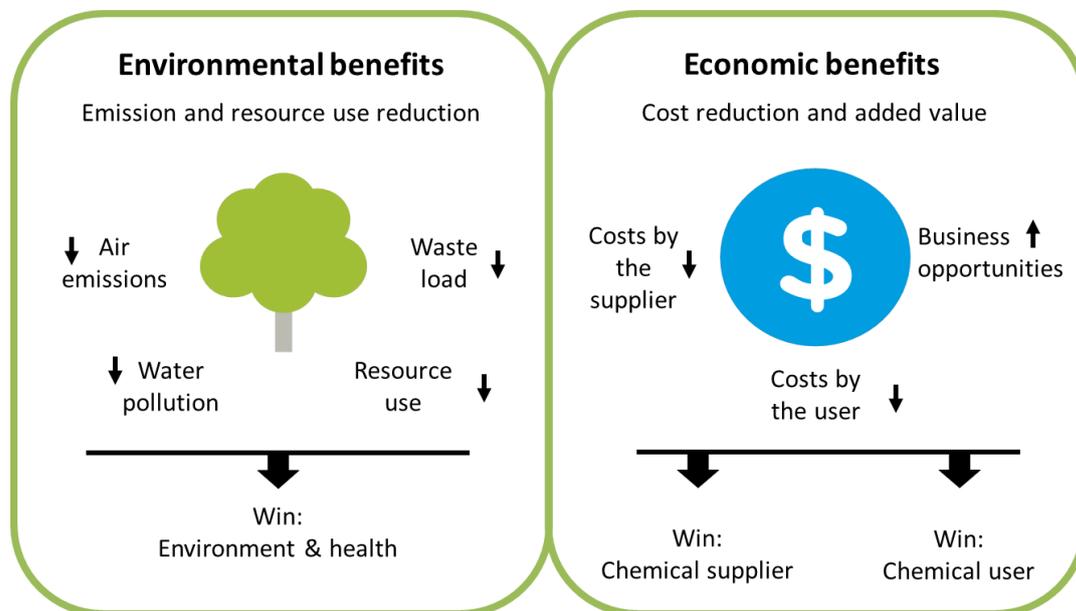
<sup>4</sup> Europäischer Automobilverband

## Summary

### Background and objectives

Chemical Leasing is a business model that focuses on the function or service provided by chemicals. In contrast to traditional business models, the user of a chemical no longer pays the supplier per kilogram, tonne or litter of chemical, but per functional unit, e.g. coated surface, operating hours of a production line or purified wastewater. The business model has been successfully used by different companies worldwide for several years, leading to significant savings in the amount of chemicals and generating economic benefits for business partners. In addition, Chemical Leasing produces additional benefits, such as emission and waste reductions or improved working conditions, depending on the application. Figure 1 illustrates the major benefits of Chemical Leasing and the resulting triple-win situation.

Figure 2: “Triple-win” through Chemical Leasing for environment & health as well as for both business partners.



Source: own figure

To ensure the quality of Chemical Leasing applications, the five sustainability criteria must be met. These criteria are internationally recognised and form e.g. the prerequisite for applying for the Global Chemical Leasing Award. Chemical Leasing applications must fulfil the following criteria:

- ▶ Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption caused by chemicals and their application and production processes.
- ▶ Improved handling and storage of chemicals to prevent and minimize risks.
- ▶ No substitution of chemicals by substances with a higher risk.
- ▶ Economic and social benefits are generated; a contract should contain the objective of continuous improvements and should enable a fair and transparent sharing of the benefits between the partners.
- ▶ Monitoring of the improvements needs to be possible.

The practical experience of recent years has shown that these five criteria are very helpful for the evaluation of Chemical Leasing applications. Nevertheless, often a more detailed consideration of e.g. the reduced negative impact on the environment would be of interest. For this reason, sub-criteria and indicators to specify the five sustainability criteria have been developed in the project. The indicators have been included in an "indicator checklist" for screening as well as in the electronic instrument "SMART 5".

### **Development of sub-criteria and indicators**

The first project step aimed at dividing the sustainability criteria into sub-criteria. These sub-criteria have been specified in a next step with concrete quantitative and qualitative indicators. Both steps were performed by the project team in consultation with the German Environment Agency on the basis of the experiences with Chemical Leasing applications and the international award as well as based on other evaluation approaches for sustainability or sustainable chemistry.

The result is an indicator checklist that provides users from companies or authorities with a quick overview of the possible relevant parameters of a Chemical Leasing application. It can be used to perform an initial screening of the application and prepare the work with SMART 5. It can be easily displayed for each indicator whether this indicator has improved or not; without requiring concrete values. As a result, benefits, potentials for improvement and also data gaps are qualitatively shown.

The checklist is available in German as well as in English and is attached to this report. It will be made available for download on the German and international Chemical Leasing websites.

### **The instrument SMART 5**

For companies or Chemical Leasing stakeholders it should be possible to use the indicators in a standardised methodology for the evaluation of their applications. The SMART 5 instrument was developed to determine the benefits of Chemical Leasing. The Excel-based tool contains all indicators and can display the improvements of a Chemical Leasing application based on before/after values. On the one hand, SMART 5 users can use the tool to quantify the changes achieved by switching from a traditional business model to Chemical Leasing. On the other hand, SMART 5 can also be used to determine the improvements within a Chemical Leasing project, for example when comparing different years since the implementation.

SMART 5 is subdivided as follows using different sheets:

- ▶ Cover page
- ▶ The "Introduction" sheet briefly describes the objectives of the instrument. It should be noted that the company-specific data will not be disclosed.
- ▶ The "Project description" sheet allows a brief characterization of the chemical leasing project for which data is collected (see also the following figure). Here, also lessons learned during the duration of the project can be described.
- ▶ In the following five sheets, information on the individual Chemical Leasing sustainability criteria and sub-criteria are requested. These criteria have already been documented in the first interim report. For easier traceability of the upcoming versions, they are shown again in the following table.
- ▶ Thanks
- ▶ Fact Sheet
- ▶ Imprint

SMART 5 will be available in both, German and English versions, at the end of the project via the Chemical Leasing website of the German Environment Agency. In addition, the English version will be available on UNIDO's<sup>5</sup> international Chemical Leasing website.

Both tools, the checklist and SMART 5, have been reviewed and verified in the project by various stakeholders. Amongst others, the discussions with the national Chemical Leasing working group as well as the data collection and review of practical feasibility with company representatives have resulted in helpful suggestions for changes, which have been incorporated into the final versions.

### **Objectives and benefits of the Indicator Checklist and SMART 5**

The following list summarises the key objectives and benefits of the use of the indicator checklist and SMART 5. The two instruments, each containing the developed sub-criteria and indicators for the sustainability criteria of Chemical Leasing, allow:

- ▶ Securing higher standards of Chemical Leasing cooperations
- ▶ Informing all stakeholders about the importance of sustainability criteria and their significance
- ▶ Standardised review of Chemical Leasing contracts for compliance with sustainability criteria
- ▶ Supporting companies with the introduction of Chemical Leasing and consecutive documentation
- ▶ Overview of possible parameters for documentation in the context of Chemical Leasing projects for the companies
- ▶ Standardised implementation of cooperation and monitoring measures

The fulfilment of the sustainability criteria is a prerequisite for a successful application for the Global Chemical Leasing Award<sup>6</sup>. The criteria and indicators facilitate the review and assessment of the applicants' performance in terms of the five sustainability criteria by the jury. Currently, the use of the indicators and SMART 5 is being discussed with UNIDO for the 2018 Award. Results are expected after the completion of this report.

### **Data collection**

Subsequent to the development of indicators, these indicators were tested in practice with existing and well-quantified Chemical Leasing examples. The indicators and SMART 5 were revised based on the resulting need for adjustment and were then used for further data collection of Chemical Leasing collaborations.

Using the indicators data could be collected for the following cooperations:

- ▶ Chemical Leasing in metal cleaning, example 1: The companies SAFECHEM and Pero have been cooperating for many years on cleaning of industrial parts and have introduced Chemical Leasing. Beside significant savings in the quantity of solvent, waste and energy requirements could also be reduced. Further advantages which have resulted from the business model are shown in Tables 1 to 5.
- ▶ Chemical Leasing in metal cleaning, example 2: SAFECHEM now uses the Chemical Leasing business model with many of its customers. The second example depicts the information from the application with a customer in the UK. This application of Chemical Leasing is accompanied by the substitution of the solvent from trichloroethylene to perchloroethylene. Improvements

---

<sup>5</sup> United Nations Industrial Development Organization

<sup>6</sup> The Global Chemical Leasing Award is presented by UNIDO within its Chemical Leasing Programme to outstanding Chemical Leasing cooperations and activities. The next award will be presented in 2018. Further information will be available at the international website: <http://chemicalleasing.org/global-award>.

achieved include savings in the amount of chemicals and increased training for employees. There is scarce quantitative information available from the application.

- ▶ Bonding of packaging: Chemical Leasing has been used for several years for the bonding of packaging in Serbia. The cooperating companies are Henkel as the supplier of the adhesive and Bambi, a manufacturer of confectionery, who bonds the cardboard packaging. The collaboration has allowed the use of a new, more efficient adhesive that also leads to energy savings in the application.
- ▶ Pesticide application in agriculture: The cooperation covers the use of agrochemicals in potato production in Sri Lanka. Besides significant savings in the amount of chemicals used and the hazardous waste, costs could be also reduced and staff training increased.
- ▶ Cleaning at the hotel: The application from Brazil concerns the cleaning of floors, rooms, dishes and laundry in a luxury hotel in Rio de Janeiro. Since the hotel was opened, Ecolab has provided the hotel with efficient cleaning agents as well as instructions for use, which has significantly reduced the amount of cleaning products used compared to other hotels. The application won the 2014 Global Chemical Leasing Award.
- ▶ Lubrication of conveyor belts: At a beverage producer in Serbia, Chemical Leasing is used to lubricate the production line conveyors in the bottling plant. The cooperation of the business partners has led to the fact that a lubricant can be used without water, so that a) less chemicals are needed and b) no more water in the process must be used. This leads again to savings in the amount of chemicals for water treatment.

The results of the data collection are presented per sustainability criterion in the following five tables.

Table 6: Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 1

Criterion 1: Reduction of negative effects						
	Cleaning of metal parts 1	Cleaning of metal parts 2	Bonding of packaging	Agriculture	Cleaning at the hotel	Lubrication of conveyor belts
<b>Air emissions</b>	Solvent -90%	Reduced, not quantified	Vapours of adhesive, not quantified	n/a	n/a	n/a
<b>Water pollution</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	Reduced, not quantified	-100% through process substitution
<b>Waste</b>	Activated carbon -87% Used oil 0% Solvent -40%	Reduced, not quantified	-30%	-67% hazardous waste	Reduced packing waste	-30%
<b>Energy</b>	Direct: -46% Indirect: -76%	n/a	Direct: -53%	n/a	n/a	n/a
<b>GHG</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Resource</b>	PER -76% stabiliser -74% activated carbon -87%	Reduced through ChL and improved technology	Chemicals -30%	Between 34 and 55% depending on the pesticide	-80% chemicals	-30% lubricant -100% chemicals for H <sub>2</sub> O treatment

Despite some existing data gaps, it is visible that in all cases the amount of chemicals could be reduced; as well as additional resources in some cases. The savings range between 30 and 80%. Direct greenhouse gas emissions are not generated in the applications and therefore no data on GHG was collected. In all cases indirect emission reductions occur.

Table 7: Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 2

Criterion 2: Avoiding substitution with higher risk						
	Cleaning of metal parts 1	Cleaning of metal parts 2	Bonding of packaging	Agriculture	Cleaning at the hotel	Lubrication of conveyor belts
<b>Substitution</b>	none	Yes, from TRI to PER	Yes, through efficient glue	none	none	Yes, from wet to dry lubricant

<b>Material characteristics</b>	n/a	Less hazard	More efficient; both substances not classified	n/a	n/a	Substitute not classified
<b>Risk</b>	n/a	Reduction by substitute and SAFETAINER	Reduction due to lower temp. and pressure, automatic dosage	n/a	n/a	Reduction through less dangerous substitute

As depicted in Table 7, in three of the cases a substitution takes place together with the conversion to Chemical Leasing. In no case a more dangerous chemical has been used or the overall risk increased.

Table 8: Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 3

<b>Criterion: Improved handling and storage</b>						
	<b>Cleaning of metal parts 1</b>	<b>Cleaning of metal parts 2</b>	<b>Bonding</b>	<b>Agriculture</b>	<b>Cleaning at the hotel</b>	<b>Lubrication</b>
<b>Safety data sheet</b>	available	available	available	available	available	available
<b>Accidents at work</b>	No accidents	No accidents	n/a	Reduction, not quantified	Reduction, not quantified	No accidents
<b>Exposure</b>	No change	Dermal, reduced exposure	Inhalative, reduced	dermal, better protection and handling	Automatic dosage	Reduction through substitute
<b>Risk</b>	Reduction by lower amount	Less by better storage and substitution	Less through substitution and new process parameters	Reduction through protection and storage	Reduced by less direct contact	Reduced by reduced risk of slipping

Table 8 shows that for most case studies there is a good data base concerning handling and storage. Improvements have been made in all categories. These are either accompanied by substitution or better handling or a better storage of the chemicals. The training of employees (see Table 4) also leads to reductions on risk.

Table 9: Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 4

Criterion 4: Economic and social benefits						
	Cleaning of metal parts 1	Cleaning of metal parts 2	Bonding	Agriculture	Cleaning at the hotel	Lubrication
<b>Costs users</b>	-52% Costs for both business partners	Not quantified	Chemicals: -13%, maintenance and others up to 72%	-31%	-76%	-39%
<b>Suppliers performance</b>		SAFECHEM still supplier	Yes, not quantified	Good, long term relationship	n/a	Improved (storage, transport, service)
<b>Business opportunities</b>	Stable partnership	n/a	Henkel is the only supplier	6 new customers, +12% yield	environmental certificate	Ecolab sole supplier
<b>Qualification</b>	n/a	Regular training	n/a	3 d for employees	Yes, but not quantified	n/a
<b>Jobs</b>	n/a	No change	No change	-67%	n/a	n/a

Criterion 4 concerns economic and social improvements. Also here improvements have been made for most case studies or some indicators have not been quantified. Economic benefits, even if not quantified, are generated in all applications. Only in the example from Sri Lanka jobs have been lost due to the switch to Chemical Leasing. This can be explained by the reduced amount of pesticides applied to the fields by the sprayers. The remaining jobs are associated with more training and better working conditions after switching to Chemical Leasing.

Table 10: Results of the data collection for the indicators from sustainability criterion 5

Criterion 5: Monitoring						
	Cleaning of metal parts 1	Cleaning of metal parts 2	Bonding	Agriculture	Cleaning at the hotel	Lubrication
<b>Monitoring of indicators</b>	Yes	Yes, in reduced intervals	Yes	Yes Before small monitoring	Yes	Yes

Monitoring occurs in all applications. The detailed analysis and the percentage of monitoring over all indicators is provided in the description of the case studies in chapter 4.2.2.

Subsequent to the data collection, the branch potentials were considered with regard to the improvements achieved in the case studies:

- ▶ Cleaning of metal parts. Savings potential in Germany: i.a. 7.3 kt to 9.3 kt perchloroethylene (amounts to ca. 73 to 93%) and 298 TJ to 234 TJ energy.
- ▶ Bonding of paper and cardboard packaging. Savings potential in Germany per year: ca. 2,000 t adhesives and 8,300 t CO<sub>2</sub> equivalents.
- ▶ Application of pesticides in agriculture in Sri Lanka: increased yield by 12%.
- ▶ Cleaning in the hotel. Savings potential in Germany per year: 37 Mio. litres detergent; 2.670 t CO<sub>2</sub> equivalents; reduced emissions of over 2 t phosphorous equivalents in waste water; cost reduction of ca. 33 Mio. €
- ▶ Lubrication of conveyor belts. Savings potential in Germany per year: 41.4 t lubricants and about 1.200 GJ energy in the supply chain; during lubrication with a dry lubricant 30,000 m<sup>3</sup> water and 12,000 kg pollutants; ca. 36 t waste reduction.

The results are based on existing considerations and are provided in detail in chapter 4.3.

### Public relations

The project included various public relations activities on Chemical Leasing. These relate on the one hand to various updates to the Chemical Leasing website (UBA, 2017a) as well as to events within or outside the project, which were linked to the project results or where, for example, the indicators and SMART 5 were presented.

### Website updates

The German website on Chemical Leasing can be found on the UBA website. It is available via these two links:

- ▶ [www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de)
- ▶ <https://www.umweltbundesamt.de/chemikalienleasing-portaleinstieg>

In the project, adjustments to the website were prepared by the project team. These were related to structural adjustments as well as to content updates, which are either already available on the website or will be updated after the project has ended. The latter updates primarily relate to an update on the project results and the provision of the indicator checklists and SMART 5 versions (in German and English, respectively). Suggestions for these adjustments are included in the chapter on website updates.

### Events

Various events on Chemical Leasing have been accompanied, prepared, followed-up and carried out by the project team. The following events have been particularly relevant for the project:

- ▶ Meeting of the international working on Chemical Leasing group in Vienna, Nov. 2017
- ▶ Round Table on Sustainability and Chemical Leasing at the Climate Conference in Bonn on 15th November 2017
- ▶ Workshops with government representatives in different countries; specifically, the first workshop on 23 November 2017 in Brazil
- ▶ Final workshop on the project and meeting of the Chemical Leasing working group on 19th October 2017 in Munich
- ▶ Support of ISC3<sup>7</sup> Chemical Leasing activities discussed at the final workshop

---

<sup>7</sup> International Sustainable Chemistry Collaborative Centre

- ▶ Presentation and discussion on Chemical Leasing with members of ACEA<sup>8</sup> on 12th September 2017 in Brussels
- ▶ Meeting of the national working group to discuss the progress on the indicators and SMART 5 on 26th October 2016

More events and details are described in chapter 7.

### **Insurance concept for the use of Chemical Leasing in agriculture**

The business model should be disseminated and used more widely in various industries. In agriculture, there are already successful pilot projects of Chemical Leasing for the use of pesticides in Serbia and Sri Lanka (see, for example, case study on potato cultivation in Sri Lanka).

One inhibiting factor for a further spread of the business model in this area is the lack of protection for crop failures. To overcome this obstacle, the project team has developed an insurance concept, which in cooperation with a reinsurer and a local insurance company, shall lead to more Chemical Leasing applications in agriculture in the future.

The concept was based on the sum insured in terms of the value of the yield. The actors involved are the farmer as policyholder and user of crop protection products, a local insurance company as well as a reinsurance company for hedging. In the event of damage (e.g. crop failure due to pest infestation) due to incorrect advice by the supplier, the insurance coverage for crop failure will apply. It is important that the policy specifies the supplier of the plant protection products, the type of plant protection product and the pests to be controlled. The specifications must be documented.

---

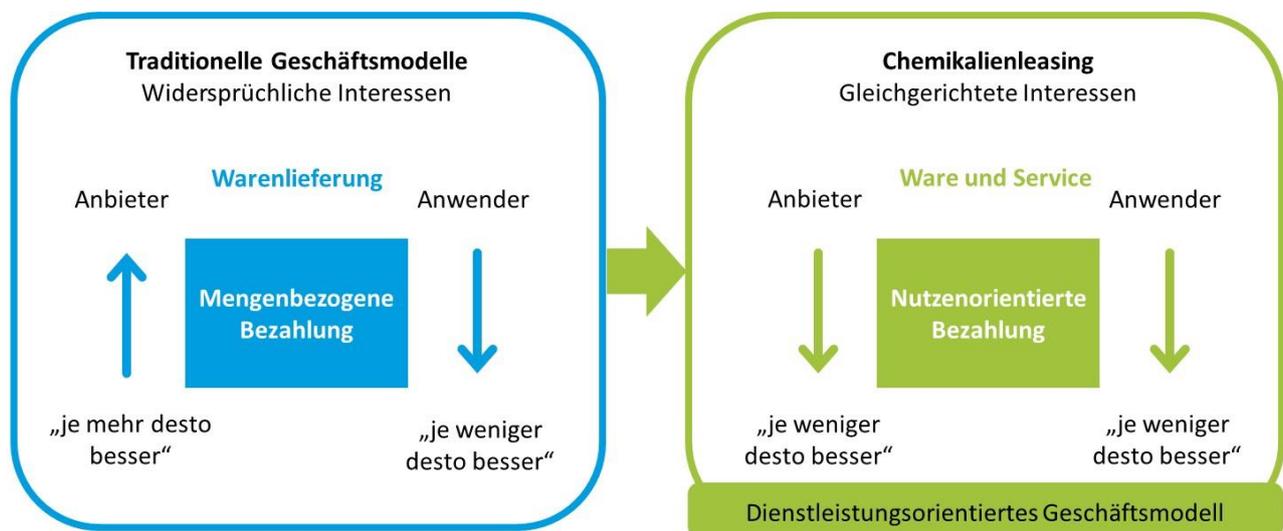
<sup>8</sup> European Automobile Manufacturers' Association

# 1 Hintergründe und Zielsetzung

## 1.1 Hintergründe

Chemikalienleasing (ChL) ist ein innovatives Geschäftsmodell, das seit mehr als 15 Jahren in unterschiedlichen Branchen Anwendung findet und dort zu Einsparungen von Chemikalien und anderen Ressourcen führt. Dem Geschäftsmodell liegt zugrunde, dass Chemikalien eine bestimmte Funktion in ihrer Anwendung erfüllen sollen, z.B. das Reinigen von Teilen, das Verkleben von Materialien oder das Bekämpfen von Schädlingen in der Landwirtschaft. Gegensatz zu traditionellen Geschäftsmodellen, bei denen der Anwender einer Chemikalie pro Kilogramm oder Liter bezahlt, lenkt Chemikalienleasing den Fokus auf diese Funktion bzw. den Service, der durch die Chemikalie erbracht wird. Die Bezahlung erfolgt unter Chemikalienleasing daher pro Serviceeinheit, beispielsweise pro Anzahl der gereinigten Teile. Dadurch wird die Chemikalie auch für den Anbieter (Hersteller bzw. Lieferant) zu einem Kostenfaktor und die Geschäftspartner streben gemeinsam nach einer Prozessoptimierung, um mit geringerer Chemikalienmenge die benötigte Dienstleistung zu erfüllen. Abbildung 3 veranschaulicht diese Gleichschaltung der Interessen beider Geschäftspartner.

Abbildung 3: Gleichschaltung der Interessen von Anbieter und Anwender unter Chemikalienleasing gegenüber herkömmlichen Geschäftsmodellen.



Quelle: eigene Darstellung

Die internationalen Aktivitäten zu Chemikalienleasing werden durch das Global Chemical Leasing Programme der Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (UNIDO, United Nations Industrial Development Organization) koordiniert. Seit 2007 unterstützt Deutschland mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und dem Umweltbundesamt (UBA) das Programm und fördert durch nationale Initiativen Anwendungsprojekte sowie die Fortentwicklung von Chemikalienleasing.

Um international hohe Standards und ein einheitliches Verständnis von Chemikalienleasing zu erhalten, hat das UBA zwischen 2007 und 2010 die Entwicklung von Nachhaltigkeitskriterien für das Geschäftsmodell vorangetrieben<sup>9</sup>. Dabei wurden fünf Nachhaltigkeitskriterien entwickelt, die seit dem

<sup>9</sup> Die Ergebnisse sind verfügbar im Abschlussbericht zum Forschungsprojekt „Chemikalienleasing als Modell zur nachhaltigen Entwicklung mit Prüfprozeduren und Qualitätskriterien anhand von Pilotprojekten in Deutschland“ - FKZ 3707 67 407

den internationalen Standard für Chemikalienleasing definieren und beispielsweise bei der Bewertung von Kooperationen im Rahmen des Global Chemical Leasing Awards<sup>10</sup> angewendet werden. Die Kriterien sind in der Textbox aufgelistet.

#### Die fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing

- ▶ Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energiebilanz und Ressourceneffizienz von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden.
- ▶ Verbesserte Handhabung und Lagerung von Chemikalien im Hinblick auf Risikovermeidung/-verminderung.
- ▶ Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko.
- ▶ Wirtschaftliche und soziale Vorteile werden generiert und fair verteilt: Ein Vertrag sollte die Ziele der kontinuierlichen Verbesserungen und eine faire sowie transparente Aufteilung der wirtschaftlichen Vorteile zwischen den Vertragspartnern enthalten.
- ▶ Monitoring der Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien.

## 1.2 Zielsetzung

Die Nachhaltigkeitskriterien leisten einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung von Chemikalienleasing-Anwendungen und tragen zur Definition und Abgrenzung des Geschäftsmodells gegenüber anderen Servicemodellen bei, die beispielsweise keinen Schwerpunkt auf die Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit legen. In der Praxis hat sich auch gezeigt, dass die Kriterien eine ausreichende Beschreibung erfordern, damit ihre Erfüllung überprüft werden kann. Eine solche konkrete Beschreibung war das Ziel des Forschungsprojekts und sollte durch Unterkriterien erfolgen, die wiederum mittels konkreten Indikatoren überprüft werden können.

Das UBA initiierte deshalb das Forschungsprojekt, dessen wesentliche Ziele die Ausgestaltung der Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing sowie die Entwicklung eines Instruments zur Datenerfassung mittels der Kriterien und Indikatoren waren. Das Instrument zur Datenerfassung kann sowohl die Auswirkungen der Einführung von Chemikalienleasing dokumentieren (Vergleich konventionelle Anwendung zu Chemikalienleasing), als auch zum kontinuierlichen Monitoring eines laufenden Prozesses eingesetzt werden. Die im Projekt entwickelten Indikatoren und das Instrument wurden in Anwendungsbeispielen überprüft und es wurden Daten von Chemikalienleasing-Kooperationen erhoben.

Das Projekt hat weiterhin aktuelle Entwicklungen im Bereich Chemikalienleasing auf nationaler und internationaler Ebene begleitet. So wurde der Austausch mit dem europäischen Automobilverband ACEA (European Automobile Manufacturers' Association) initiiert und vorangetrieben und es wird die Durchführung von Workshops in Zusammenarbeit mit UNIDO unterstützt. Im Bereich der Landwirtschaft besteht der Bedarf für die Einbindung eines Versicherers in Chemikalienleasing-Kooperationen, um Risiken in Form von Ernteaufällen abzusichern. Hierfür wurde im Projekt ein Versicherungskonzept entwickelt. Die Projektarbeiten beinhalteten weiterhin eine Aktualisierung der Internetpräsenz sowie die Organisation und Durchführung von Begleitkreistreffen und einem Abschlussworkshop.

Der vorliegende Abschlussbericht beschreibt die vom Projektteam durchgeführten Arbeiten und erzielten Ergebnisse zwischen September 2015 und Dezember 2017. Die Herangehensweise und konkrete Methodik werden jeweils bei der Beschreibung der Arbeitspakete in den folgenden Kapiteln erläutert.

Kapitel 2 beschreibt die Entwicklung von Unterkriterien und qualitativen und quantitativen Indikatoren für jedes der fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing. Kapitel 3 erläutert das Konzept

<sup>10</sup> <http://chemicalleasing.org/global-award>

und die Erstellung des elektronischen Instruments „SMART 5“, welches die Datenerfassung und -präsentation von Chemikalienleasing-Kooperationen ermöglicht. In Kapitel 4 sind die Ergebnisse der Erprobung des Tools und der Datenerhebung für Chemikalienleasing-Kooperationen dargestellt, die anschließend für eine Extrapolation auf die Branche verwendet wurden.

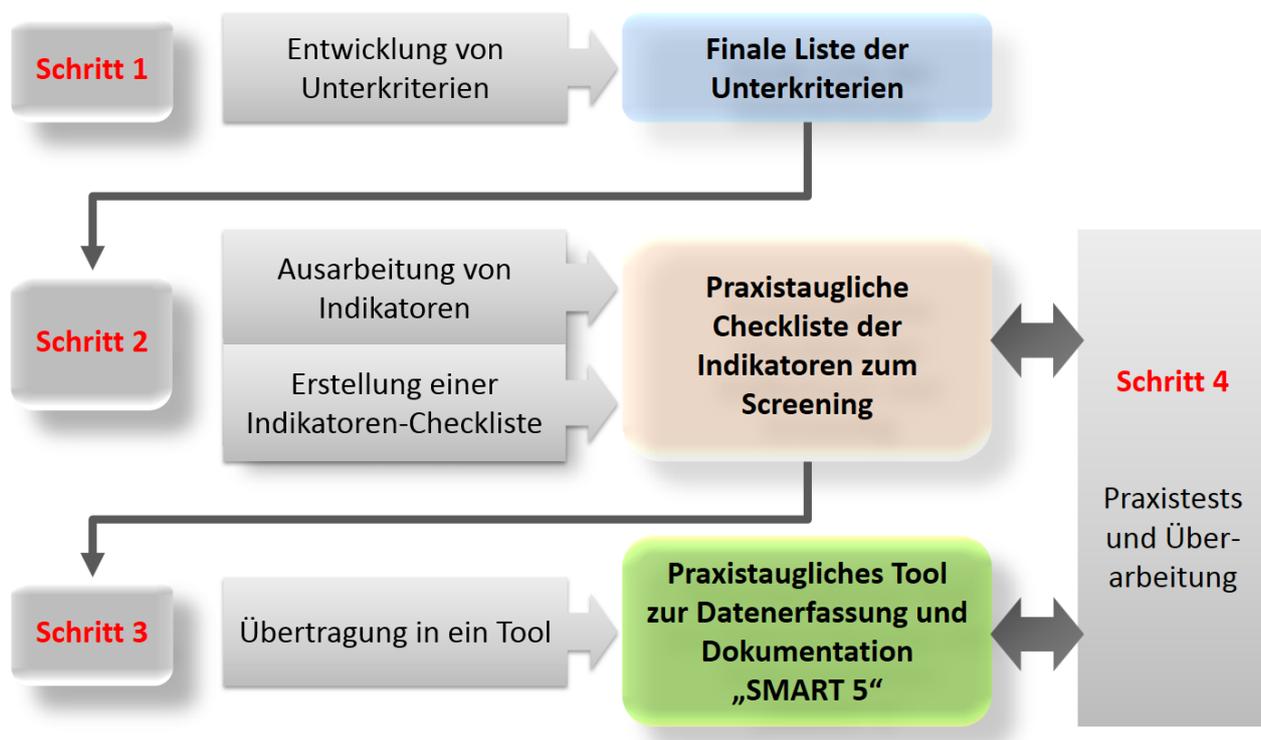
Kapitel 5 beschreibt die während des Projekts durchgeführten bzw. noch ausstehenden Aktualisierungen auf der Internetpräsenz von Chemikalienleasing und Kapitel 6 stellt das im Projekt erarbeitete Versicherungskonzept für Chemikalienleasing in der Landwirtschaft vor. Veranstaltungen zu Chemikalienleasing, die seit Projektbeginn stattgefunden haben, sind Gegenstand von Kapitel 7. Anschließend folgt in Kapitel 8 ein zusammenfassender Ausblick.

## 2 Unterkriterien und Indikatoren für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

Ziel des ersten Arbeitspakets im Projekt war die Entwicklung von Unterkriterien für jedes der fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing und die anschließende Spezifizierung mittels qualitativen und quantitativen Indikatoren. Die Anwendung dieser Kriterien und Indikatoren dient der Nachhaltigkeitsbewertung von Chemikalienleasing-Kooperationen. Die Kriterien und Indikatoren erleichtern es beispielsweise der Jury des Global Chemical Leasing Awards die Erfüllung der fünf Nachhaltigkeitskriterien zu überprüfen, da die Kriterien für eine erfolgreiche Bewerbung beim Award erfüllt werden müssen. Weiterhin zeigen die Unterkriterien und Indikatoren den Unternehmen jene Bereiche auf, die durch Chemikalienleasing im Unternehmen beeinflusst werden und ermöglichen eine strukturierte Erfassung der relevanten Parameter sowie die Identifizierung von Optimierungspotenzialen oder die Priorisierung von Aktivitäten.

Abbildung 4 zeigt schematisch den Arbeitsablauf. Die folgenden Kapitel 2.1 und 2.2 beschreiben diesen Prozess und präsentieren die Ergebnisse: eine Liste von 21 Unterkriterien und 53 Indikatoren sowie eine „Checkliste“, die Unternehmen das schnelle Screening der Indikatoren und den Einstieg in die genauere Überprüfung mittels SMART 5 ermöglichen soll.

Abbildung 4: Arbeitsprozess zur Erstellung der Unterkriterien und Indikatoren für Chemikalienleasing sowie der Übertragung der Ergebnisse in das Instrument SMART 5 (siehe Kapitel 3).



Quelle: eigene Darstellung

### 2.1 Entwicklung von Unterkriterien

Zunächst hat das Projektteam Unterkriterien für jedes Nachhaltigkeitskriterium entwickelt. Das Projektteam hat dabei auf bestehende Erfahrungen bei der Entwicklung von Kriterien und Indikatoren zurückgegriffen und diese in die Erarbeitung der Unterkriterien einfließen lassen (siehe u. a. UBA Forschungsvorhaben „Beiträge zur Nachhaltigkeitsstrategie: Minderung des Ressourcenverbrauchs in der

Chemiebranche durch Instrumente der nachhaltigen Chemie“, FKZ 3713 93 425). Außerdem wurden Erfahrungen aus der Initiierung, Durchführung und Überprüfung zahlreicher Chemikalienleasing -Kooperationen aus den vergangenen Jahren genutzt, in die das Projektteam involviert war. Die Liste der Indikatoren wurde im Projektverlauf an die Erkenntnisse und Ergebnisse der weiteren Arbeitspakete angepasst. Dies erfolgte vor allem auf Basis der Diskussionen im Begleitkreis sowie anhand der Fallstudien. Das Ergebnis sind die in Tabelle 11 aufgelisteten Unterkriterien. Sie sind zusammen mit den fünf bestehenden Nachhaltigkeitskriterien gelistet. Das Zusammenspiel der Unterkriterien ist im Sinne einer Und/Oder-Verknüpfung zu verstehen, da sie möglichst für alle Branchen und Anwendungsbereiche von Chemikalien anwendbar sein sollen. Um ein Nachhaltigkeitskriterium abzudecken, können somit pro Kriterium ein oder mehrere Unterkriterien relevant sein, da beispielsweise nicht jedes Unternehmen Abwasser aus der Produktion erzeugt.

Tabelle 11: Bestehende Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing und im Projekt entwickelte Unterkriterien<sup>11</sup>

Kriterium	Unterkriterien
<b>Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie- und Ressourcenverbrauch</b>	Schadstoffemissionen in die Luft
	Schadstoffemissionen ins Abwasser
	Abfall- und Abwassermengen (gesamt und gefährlicher Abfall)
	Energiebedarf in der Anwendung
	Energiebedarf (indirekt) in der Lieferkette
	Treibhausgasemissionen in der Anwendung
<b>Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko</b>	Ressourcenbedarf in der Anwendung
	Substitution der Chemikalie
	Stoffliche Eigenschaften der Substitute
<b>Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien</b>	Gesamtrisiko
	Vorhandene Informationsgrundlage
	Zahl und Ausmaß von Arbeitsunfällen
	Exposition von Arbeitnehmern
	Unfallrisiken aus der Anwendung von Chemikalien
<b>Wirtschaftliche und soziale Vorteile</b>	Unfallrisiken aus der Lagerung von Chemikalien
	Kosten beim Anwender
	Wirtschaftliches Ergebnis beim Anbieter
	Geschäftsmöglichkeiten
	Qualifizierung von Mitarbeitern
<b>Monitoring der Verbesserungen</b>	Schaffung neuer Arbeitsplätze
	Messung der Indikatoren für die Kriterien 1-4

<sup>11</sup> Die Reihenfolge der Nachhaltigkeitskriterien wurde für die Praxistauglichkeit der Abfrage in Checkliste und SMART 5 leicht verändert, d.h. Kriterium 2 und 3 wurden vertauscht. Diese Änderung hat rein praktische Gründe bei der Abfrage der Indikatoren und beeinflusst in keiner Weise die Aussage oder Gültigkeit der Nachhaltigkeitskriterien.

## 2.2 Ausarbeitung von Indikatoren und einer Checkliste

Um die Erfüllung der Nachhaltigkeits- und Unterkriterien zu überprüfen, sind quantitative Indikatoren hilfreich, die eine einfache Datenerfassung ermöglichen. Daneben werden qualitative Indikatoren benötigt, um nicht messbare Effekte abzubilden. Weitere Anforderungen an die Indikatoren beinhalteten, dass sie nachvollziehbar und erfüllbar sein sollten und verschiedenste Anwendungen von Chemikalienleasing abdecken sollten. Die Erarbeitung der Indikatoren für die Unterkriterien erfolgte auf Basis der Erfahrungen aus bestehenden Chemikalienleasing-Anwendungen und den dort erhobenen Daten. Des Weiteren wurden Indikatoren verwendet, wie sie auch in anderen Methoden zur Erfassung von Effekten beispielsweise im Bereich der Nachhaltigkeit gängig sind. Die entwickelten Indikatoren wurden mit verschiedenen Akteuren mehrfach diskutiert und somit weiter verbessert. Wichtige Beiträge für die Überarbeitung lieferten das Begleitkreistreffen im Oktober 2016 und die Rückmeldungen von Unternehmen sowie von National Cleaner Production Centers, die Chemikalienleasing in Ländern aus verschiedenen Regionen der Welt erfolgreich anwenden bzw. begleiten.

Das Ergebnis der Indikatorenentwicklung ist ein Set von 53 Indikatoren, die die Unterkriterien spezifizieren. Jedem Unterkriterium sind dabei zwischen einem und acht Indikatoren zugeordnet. Abbildung 5 zeigt die Indikatoren für ausgewählte Unterkriterien für zwei der Nachhaltigkeitskriterien. Eine komplette Liste aller Indikatoren ist in der Checkliste im Anhang einzusehen.

### Nutzen der Indikatoren

Ziel der Indikatoren ist eine standardisierte Überprüfung von Chemikalienleasing-Verträgen hinsichtlich ihrer Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien. Dies trägt zur Sicherung eines hohen Standards des Geschäftsmodells und seinen Anwendungen bei. Die Erfassung der quantitativen und qualitativen Werte und damit die Messung bzw. Benennung der Auswirkungen des Geschäftsmodells zeigt den Geschäftspartnern sowohl die erzielten Vorteile auf und ist auch eine wesentliche Grundlage für die Zulassung zum Global Chemical Leasing Award. Die Datenerfassung wird besonders durch das Instrument SMART 5 zur standardisierten Erhebung von Daten unterstützt (Kapitel 3).

Weiterhin bietet das Set die Möglichkeit für Behörden und Unternehmen, sich über die möglichen Parameter, auf die Chemikalienleasing Einfluss nehmen kann, zu informieren und eine Übersicht über die relevanten Größen für eine Dokumentation zu erhalten.

Neben der Überprüfung der Kriterien können nach Einschätzung der Auftragnehmer mit den Indikatoren außerdem die Vorteile, Potenziale und Verbesserungsmöglichkeiten von Chemikalienleasing-Vorhaben identifiziert werden, weshalb sie ein wichtiges Instrument für die weitere Verbreitung von Chemikalienleasing darstellen.

### Indikatoren-Checkliste

Aufgrund seiner Erfahrungen in der (Chemie-)Industrie ist das Projektteam der Ansicht, dass ein Indikatorenset für Chemikalienleasing, das die Einführung des Geschäftsmodells unterstützen soll, für die anwendenden Unternehmen praktikabel und übersichtlich sein sollte. Dies bedeutet besonders, dass das Indikatorenset auch dazu dienen sollte, eine schnelle und unkomplizierte erste Überprüfung bzw. ein Screening der Indikatoren zu ermöglichen und somit eine „Signalleuchten-Funktion“ erfüllt. Die Unternehmen sollen sich mit den Indikatoren schnell einen Überblick verschaffen können, an welchen Stellen Chemikalienleasing zu einer Verbesserung geführt hat, welche Parameter sich nicht verändert haben und welche ggf. noch genauer überprüft werden müssen bzw. wo es möglicherweise Verschlechterungen durch das Geschäftsmodell gab. Hier geben die Indikatoren als Signalleuchte einen Hinweis auf mögliche Zielkonflikte und genaueren Betrachtungsbedarf. Die Indikatoren-Checkliste soll diese Abfrage unterstützen und bereitet den Nutzer auf die detaillierte Dateneingabe in SMART 5 vor.

Die Checkliste ist sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch verfügbar. Beide Versionen sind im Anhang zu diesem Bericht in den Kapiteln 10.1 bzw. 10.2 enthalten. Die Liste bietet einen Überblick über die

fünf Nachhaltigkeitskriterien, ihre jeweiligen Unterkriterien und listet alle Indikatoren dazu auf. Für jeden Indikator kann die Tendenz der Entwicklung (z.B. verringert oder erhöht, noch ohne quantitative Werte) angegeben werden. Es ist im Sinne der Signalleuchte für jeden Indikator farblich gekennzeichnet, ob sich dieser in die von den Unterkriterien vorgesehene Richtung entwickelt (positive Entwicklung ist grün gekennzeichnet bzw. gleichbleibende Ergebnisse sind neutral gefärbt) oder ob sich ein Parameter negativ entwickelt hat (beispielsweise ‚erhöht‘ = rot) und somit die Erfüllung eines Unterkriteriums fraglich ist und Bedarf für eine genauere Betrachtung der Ziele und Zielkonflikte besteht.

Die Checkliste ermöglicht es somit den Unternehmen einen Überblick über die notwendigen Daten für die Erfüllung aller Kriterien zu bekommen und macht auf Zielkonflikte oder die mögliche Nichterfüllung einzelner Kriterien aufmerksam. Weiterhin hilft die Checkliste jenen Unternehmen, die an Chemikalienleasing interessiert sind, jedoch noch keine Erfahrung und ggf. Vorbehalte gegenüber der Überprüfbarkeit und Fairness zwischen den Geschäftspartnern haben, einen Überblick über die Qualitätssicherung von Chemikalienleasing-Geschäftsmodellen zu erhalten.

Abbildung 5: Exemplarische Übersicht über Indikatoren ausgewählter Nachhaltigkeitskriterien und Unterkriterien (dunkelgrün = Nachhaltigkeitskriterium, hellgrün = Unterkriterium, grau = Indikator)

<b>Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie und Ressourcen von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden</b>	Schadstoffemissionen in die Luft	Stickoxide, Ammonium, Schwefeldioxid, Flüchtige organische Verbindungen, Feinstaub, POPs, Schwermetalle, Sonstige Emissionen
	Abfall- und Abwassermengen	Abfallaufkommen in t Abwasser in m <sup>3</sup> Tonnen oder %-Anteil gefährlicher Abfall
	Energiebedarf in der Anwendung	kWh oder MJ (separat für elektrische und thermische Energie)
	Ressourcenbedarf in der Anwendung	Menge der Chemikalie Menge Wasser Menge anderer Ressourcen in der Lieferkette in kg, m <sup>3</sup> , l (z.B. Recycling)
<b>Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko</b>	Substitution der Chemikalie	Fand eine Substitution einer oder mehrerer Chemikalien statt (andere Substanz oder verbesserte Qualität)?
	Stoffliche Eigenschaften der Substitute	Sicherheitsdatenblatt des Substituts Gefahren für Umwelt und Gesundheit (z. B. CMR-Stoffe, reizend, bioakkumulativ) Sonstige Gefahren
	Gesamtrisiko	Geändertes Risiko durch die Substitution (Gesamteinschätzung und Begründung)

Quelle: eigene Darstellung

Zusammenfassend bietet die Liste folgende Vorteile:

- ▶ Überblick über die Chemikalienleasing-Nachhaltigkeitskriterien, ihre Unterkriterien und Indikatoren
- ▶ Herausfiltern der relevanten Parameter für die spätere Bearbeitung in SMART 5
- ▶ Identifizierung von Datenlücken, ggf. zur weiteren Ermittlung
- ▶ Schnelle Übersicht über Nachhaltigkeits(unter)kriterien, die leicht erfüllt werden und solche, bei denen die Einhaltung fraglich ist oder detailliertere Informationen erfordert
- ▶ Aufmerksamkeit für weitere Parameter, die durch Chemikalienleasing positiv beeinflusst werden können und z. B. in Zukunft Berücksichtigung finden

### 3 Entwicklung von SMART 5 als elektronische Lösung zur Datenerhebung

Ziel des zweiten Arbeitspaketes war die Entwicklung eines elektronischen Instruments, um in standardisierter Form Daten zu Chemikalienleasing-Projekten abzurufen und zu dokumentieren. Die Erhebung von Daten ist erforderlich, um Bewertungen mittels der Unterkriterien und Indikatoren vorzunehmen, die im Arbeitspaket (AP) 1 entwickelt wurden. Parallel soll die Arbeit mit dem Instrument die Unternehmen motivieren, Nachhaltigkeitskriterien in ihren Unternehmen als Zielsetzung zu implementieren und auch einzuhalten.

Darüber hinaus dient die Datenerhebung weiteren Zielen. Die anonymisierten Daten können auf politischer Ebene genutzt und öffentlichkeitswirksam verwendet werden. Unternehmen können die vielfältigen Vorteile und positiven Auswirkungen von Chemikalienleasing sowohl auf Umwelt, Energieeffizienz, Ressourcenschutz und Gesundheit als auch auf wirtschaftliche Aspekte wie Kosten, Gewinn, Geschäftsbeziehungen mittels der gewonnenen Daten zukünftig besser herausstellen. Dadurch haben Unternehmen auch die Möglichkeit ihre Erfolge zu mehr Nachhaltigkeit in der Öffentlichkeit nachweisbar und gezielt zu kommunizieren. Zudem können Erfolge chemiepolitischer Maßnahmen besser abgeschätzt bzw. bewertet werden, wenn eine ausreichende Datengrundlage besteht, auf deren Basis nachhaltige Chemie stärker gefördert wird.

Eine einheitliche Datenerhebung und die strukturierte Datenauswertung sind wichtige Voraussetzungen, um den Stand des Chemikalienleasings quantitativ zu erfassen. Belastbare Daten aus bestehenden Anwendungen in Unternehmen ermöglichen es auch, die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien in den Projekten zu erfassen und zu dokumentieren, einen Vergleich verschiedener Projekte vorzunehmen und Weiterentwicklungsmöglichkeiten aufzufinden.

In den folgenden zwei Kapiteln werden die Konzepterstellung und die Umsetzung in ein Excel-basiertes Instrument („SMART 5“) beschrieben.

#### 3.1 Konzepterstellung

Ziel der Arbeiten im AP 2 ist ein leicht zu bedienendes und attraktiv gestaltetes Dokumentations- und Analyseinstrument. Es soll von den Unternehmen, die Chemikalienleasing umsetzen, eigenständig genutzt werden können. Es soll ihnen ermöglichen, die in den Unternehmen vorhandenen, zum Teil vertraulichen Daten mit wenig Aufwand aufzunehmen.

Im Instrument ist eine automatische Zusammenführung der eingegebenen vertraulichen Daten in ein anonymisiertes Berichtsblatt („Factsheet“) verankert. Dieses enthält alle bewertungsrelevanten Informationen, trennt sie aber von den unternehmensspezifischen Daten (die in einem parallel erzeugten Projekt-Profil verfügbar bleiben).

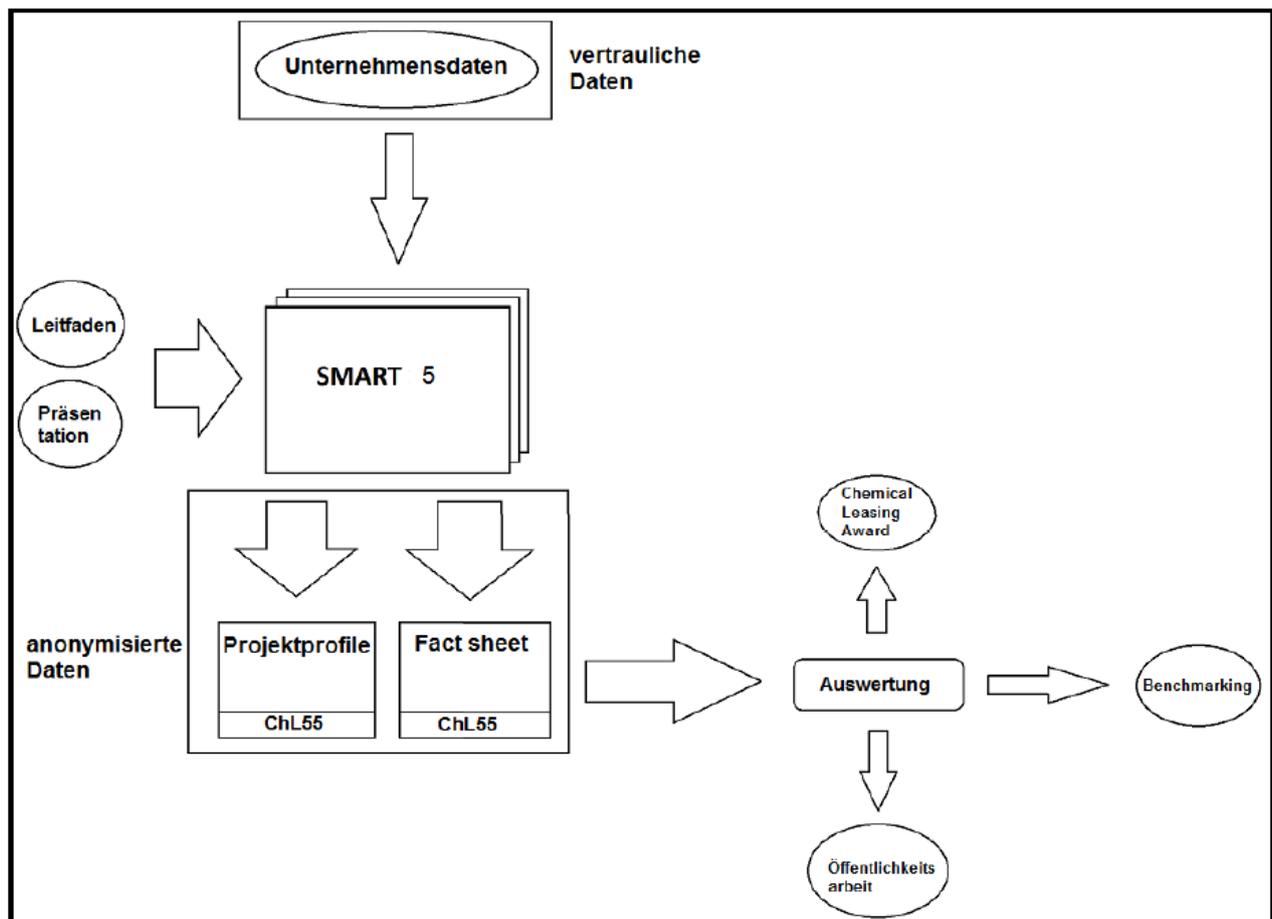
Das Datenerfassungsinstrument soll folgende Eigenschaften aufweisen:

- ▶ Das Instrument soll von Unternehmen eigenständig ohne externe individuelle Betreuung verstanden und angewendet werden können.
- ▶ Das Instrument soll mit bestehenden Programmen genutzt werden können, die möglichst global verfügbar sind.
- ▶ Die Datendokumentation soll leicht und ohne großen Zeitaufwand erfolgen können.
- ▶ Durch die Gestaltung soll parallel zur Dateneingabe auch Wissen über das Chemikalienleasing und über Nachhaltigkeitsprinzipien vermittelt werden.
- ▶ Die Datendokumentation stellt sicher, dass vertrauliche Geschäftsdaten nicht weitergegeben werden.
- ▶ Im elektronischen Instrument gibt es Möglichkeiten, die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien für das Chemikalienleasing zu überprüfen.

- Das Instrument unterstützt den Vergleich von Projekten im Rahmen der Bewerbungen für den UNIDO Global Chemical Leasing Award.

Vor dem Hintergrund dieser Anforderungen wurde dem Konzept für die elektronisch gestützte Datendokumentation und -auswertung die in Abbildung 6 dargestellte Struktur zugrunde gelegt.

Abbildung 6: Struktur des Konzeptes. Das sogenannte „Projektprofil“ besteht aus einer Beschreibung des Projektes und aus den fünf Registerblättern, die sich auf die Nachhaltigkeitskriterien beziehen.



Quelle: eigene Darstellung

Das Konzept lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Um die unterschiedlichen Zielsetzungen zu erreichen, die mit der Nutzung der Daten verknüpft sind, ist die Grundlage ein technisches System, das eine strukturierte und automatisierte Datenzusammenführung und einen Datenexport ermöglicht. Auf der Basis des Programmes *Excel* sind diese Funktionalitäten verfügbar. Technisch aufwändiger ist die Umsetzung auf der Basis von *Access*. Darüber hinaus ist *Access* global weniger verbreitet. Um eine breite Anwendbarkeit zu gewährleisten, wird das Datenerhebungsinstrument in *excel* umgesetzt.
- Das Dokumentationssystem soll als eigenständige Datei verfügbar sein, die von den Unternehmen heruntergeladen werden kann.
- Das Instrument – im Folgenden „SMART 5“ bezeichnet – unterstützt durch seine Struktur die Dateneingabe, aber auch die späteren Nutzungen. Hierzu ist eine Gliederung in drei Abschnitte erfolgt. Im ersten Abschnitt erfolgt eine Beschreibung des Instrumentes und eine Erklärung

des Vorgehens. Im zweiten Abschnitt erfolgt zunächst eine kurze Charakterisierung des Unternehmens und des dokumentierten Projektes. Hier kann auch eine Kommentierung zum Projekt und zur Datenerhebung erfolgen. Dann können in fünf Registerblättern die fünf Nachhaltigkeitskriterien mit den zugehörigen Unterkriterien und Indikatoren abgefragt werden. Im dritten Abschnitt wird automatisch eine Zusammenstellung der eingegebenen Daten erzeugt, die exportiert werden kann. Optional können außerdem Hinweise auf Möglichkeiten gegeben werden, das Chemikalienleasing noch weiter umzusetzen.

Die Datendokumentation erfordert somit vom Nutzer lediglich zwei Schritte:

- ▶ Die Kurzcharakterisierung und Kommentierung des Projektes.
- ▶ Die Eingabe der Projektdaten zu den Nachhaltigkeitskriterien.

Die Dateneingabe im Kriterienbereich wird unterstützt durch Auswahlménüs, Möglichkeiten der Eingabe von Zahlen und Freitextfeldern für Kommentare.

Nach manueller Eingabe durch das Unternehmen erfolgt in einem eigenständigen Registerblatt die Zusammenstellung der Daten zu einem Berichtsblatt („FactSheet“). Es ist die Grundlage der weiteren Arbeit mit den Daten. Das FactSheet ist nur über einen anonymisierten Projekt-Kurztitel mit dem Projektprofil verknüpft. Der Projektkurztitel ergibt sich aus einem vom Unternehmen gewählten Kürzel und einer automatisch generierten Zufallszahl. Das Berichtsblatt stellt somit die automatische Anonymisierung der Daten sicher.

Das Berichtsblatt zeigt auf einen Blick, für welche der fünf Nachhaltigkeitskriterien Daten vorliegen. Dadurch bekommt das Unternehmen direkt nach der Dateneingabe eine Rückmeldung zum Umsetzungsstand.

Die ausgefüllte Datei SMART 5 kann dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt werden. Das Umweltbundesamt bzw. seine Kooperationspartner nutzen für die Auswertung und für die Öffentlichkeitsarbeit die anonymisierten Daten, die in den Berichtsblättern zusammengeführt worden sind.

### **3.2 SMART 5: das elektronische Instrument**

Nach Abstimmung des Konzepts wurde das Instrument konkret ausgearbeitet. Das Ergebnis ist die Excel-Datei „SMART 5“. Abbildung 7 zeigt die Startseite des Instrumentes.

Abbildung 7: Elektronische Datenerfassung und-bewertung für Chemikalienleasing-Projekte: Startseite der Excel-Datei SMART 5.



Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

Die Excel-Datei SMART 5 besteht aus den folgenden Registerblättern:

- ▶ Titelblatt
- ▶ Im Registerblatt „Einleitung“ wird die Zielsetzung des Instrumentes kurz beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass kein automatischer Export der Daten stattfindet und dass die unternehmensspezifischen Daten nicht weitergegeben werden, wenn sich das Unternehmen zum Übermitteln der Informationen an das UBA entscheidet.
- ▶ Das Registerblatt „Projektbeschreibung“ ermöglicht eine kurze Charakterisierung des Chemikalienleasing-Projektes, zu dem Daten erfasst werden – siehe auch die nachfolgende Abbildung. Hier können auch Erfahrungen beschrieben werden, die während der Laufzeit des Projektes gemacht wurden.
- ▶ In den folgenden fünf Registerblättern werden Daten zu den einzelnen Chemikalienleasing-Nachhaltigkeitskriterien und den Unterkriterien abgefragt.
- ▶ Factsheet
- ▶ Imprint

Abbildung 8: Eingabemöglichkeit für eine kurze Charakterisierung (Projekt oder Prozess) im Instrument SMART 5.

Description of the project or process:	
Industry or sector:	
Process:	
Initial situation:	
Aim:	
Unit of payment:	

Company names:	
Name of supplier:	
Name of user:	
Other partners involved:	

Scope of the study:	
Monitoring intervals or time of data gathering (e.g. 01/2016 and 01/2017):	
Description of the application (e.g. in- and excluded processes, units):	
Further comments:	

Username (please select 3 numbers and 4 letters)	
Note an anonymous symbol:	123Abcd



Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

Für jedes Unterkriterium können quantitative oder qualitative Angaben eingetragen werden. Dies zeigt die folgende Abbildung exemplarisch für das Nachhaltigkeitskriterium 1 „Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie- und Ressourcenverbrauch“.

Abbildung 9: Strukturierung der Dateneingabe zu einzelnen Kriterien im Instrument SMART 5. Beispiel Kriterium 1: Verringerung negativer Auswirkungen. Auszug aus dem Registerblatt.

Reduction of adverse impacts

Click the + on the left to display the data entry fields for the indicators

**Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption caused by chemicals and their applications and production processes.**

**1. Pollutants emitted into the air**

★ Please indicate which emissions are measured. If you have data for more than three pollutants, please extend the lines at the plus sign (see green arrow). For abbreviations c.f. comment to this box.

★ Please choose 'not applicable', 'no data' or the unit for the indicator.

	old	new	unit		difference [absol.]	difference [%]	degree of change
No 1: SO2	4	5	please select		1	25%	moderate increase
No 2: NH3	1	0	please select		-1	-100%	significant decrease
No 3: NMVOC	7	8	please select		1	14%	moderate increase
No 4: NOx	4	2	please select		-2	-50%	significant decrease
No 5: POPs	8	6	please select		-2	-25%	moderate decrease
No 6: Heavy metals *	4	5	please select		1	25%	moderate increase

Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

Für die Eingabe der Einheiten (z.B. Gramm oder Kilogramm/Jahr) steht ein Auswahlménü zur Verfügung. Es brauchen lediglich die Absolut-Werte eingegeben werden – vor und nach Durchführung der Maßnahme. Die Differenz in absoluten Zahlen, der Unterschied in Prozent und das Ausmaß der Veränderung werden automatisch berechnet. Ergänzend zeigt die Farbgebung an, wie hoch prozentuale die Abnahme bzw. Zunahme ist (von gering bis erheblich).

Die Registerblätter zu den einzelnen Kriterien sind einheitlich strukturiert. Das erleichtert die Nutzung. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Auszug aus dem Registerblatt für das dritte Kriterium. Hier geht es um die Beurteilung, ob sich das Handling und die Lagerung von Chemikalien verbessert haben.

Abbildung 10: Strukturierung der Dateneingabe zu einzelnen Kriterien im Instrument SMART 5 am Beispiel von Kriterium 3: Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien. Auszug aus dem Registerblatt.

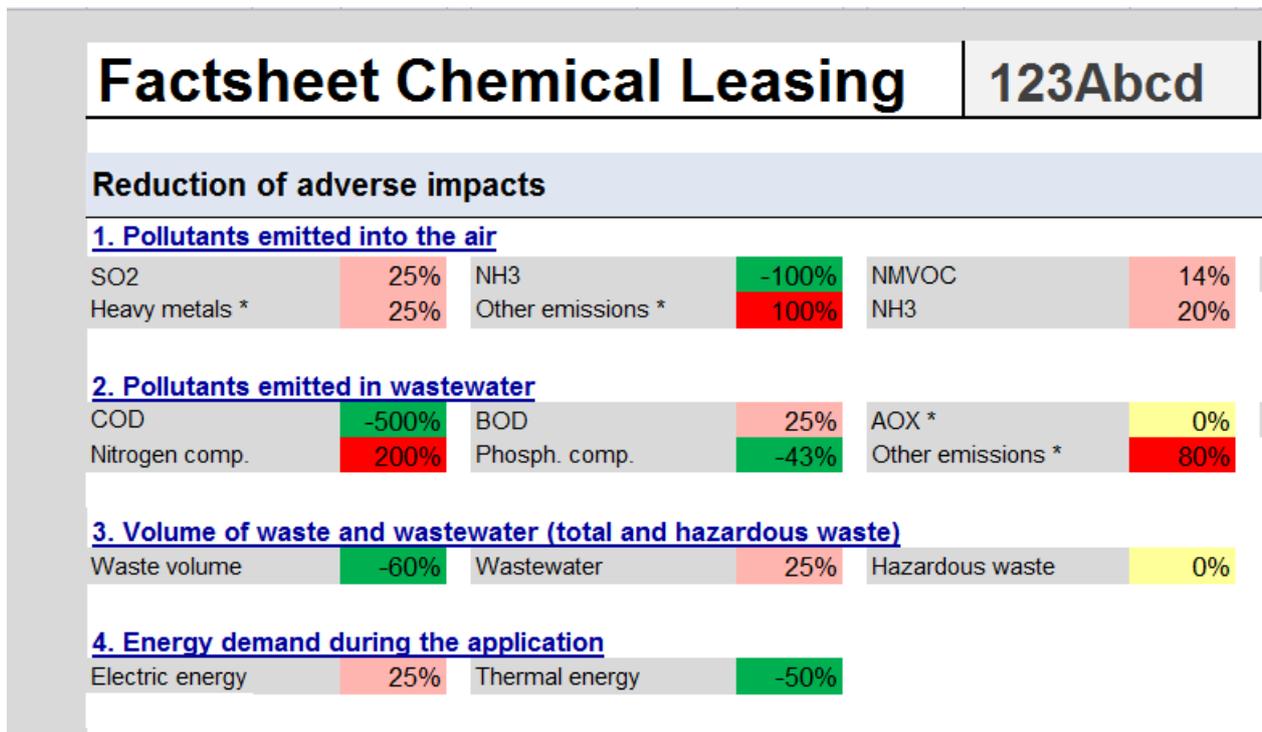
<b>Improved handling and storage of chemicals</b>			
<b>Improved handling and storage of chemicals to prevent and minimise risks.</b>			
<b>1. Available information base</b>			
			description
Safety data sheet of hazardous substances according to GHS	available		
Is the information of the data sheet actively used?	no data		
<b>2. Number and extent of accidents at work</b>			
No. of accidents per year	equal		
Severity of accidents	increased		
<b>3. Exposure of workers</b>			

Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

Bei einigen entwickelten Indikatoren wird eine qualitative Beurteilung der Entwicklung vor und nach einer Maßnahme vorgeschlagen. Im Beispiel oben ist es die Frage, ob sich die Schwere der Arbeitsunfälle verändert hat. In diesen Fällen ist derzeit die genaue Art der Eingabe des Ergebnisses in das Tabellenblatt noch offen. Sinnvoll erscheint eine Umsetzung der qualitativen Beschreibung in einen quantitativen Bewertungsschlüssel. Dies ermöglicht eine Ergebnisauswertung vergleichbar mit der bei den anderen Indikatoren.

In SMART 5 können auf fünf Registerblättern Angaben zu den Chemikalienleasing-Nachhaltigkeitskriterien eingetragen werden. In dem anschließenden Registerblatt werden automatisch alle Unterkriterien und Indikatoren, die mit Daten hinterlegt wurden, auf einem Blatt dargestellt. Dieses Berichtsblatt („Factsheet“) zeigt auf einen Blick, für welche Indikatoren Angaben gemacht wurden. Auf ihm wird auch die Kennnummer des Projektes angegeben, die in einem der ersten Registerblätter bei der Beschreibung des Projektes erzeugt wurde. Die folgende Abbildung zeigt, wie das Berichtsblatt aussehen kann. Im Beispiel werden Informationen zu den ersten Unterkriterien des Kriteriums „Verringerung negativer Auswirkungen“ (Reduction of adverse effects) angezeigt.

Abbildung 11: Das „Factsheet“ im Instrument SMART 5: Zusammenfassung der eingegebenen Daten zu einzelnen Chemikalienleasing-Indikatoren.



Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

### 3.3 Erfahrungen bei der Anwendung, Empfehlungen zum Einsatz und Nutzen für die Unternehmen

SMART 5 wurde so konstruiert, dass es für alle Branchen eingesetzt werden kann. Es ist damit universell anwendbar und kann ohne Anpassungsbedarf von verschiedenen und auch ggf. neuen Anwendern und Branchen verwendet werden. Eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Ergebnissen ist einfach. Politisch wichtige Schlüsselbegriffe (z.B. POP-Emissionen) sind im Instrument präsent, auch wenn sie nur für wenige Anwender von Bedeutung sein werden.

Ein Nachteil dieser Struktur ist, dass es in vielen Fällen überflüssige Indikatoren enthalten wird, die eine Branche oder Anwendung nicht betreffen. Daher wurde in SMART 5 verstärkt mit Auswahlmenüs gearbeitet, die innerhalb des Instrumentes die Schwerpunktsetzung erleichtern. Die Benutzerfreundlichkeit von SMART 5 wurde an mehreren Stellen verbessert. Automatische Schaltflächen unterstützen jetzt die schrittweise Dokumentation und die automatische Versendung der Ergebnisse an das Umweltbundesamt

Im Prototypen von SMART 5 wirkten das Format und die Fülle der Fragen zunächst abschreckend. Bei den Überarbeitungen wurde SMART 5 schlanker und nutzerfreundlich gestaltet. Dazu werden Auswahlmenüs eingepflegt und Kriterium 2 und 3 getauscht. Die Anleitung wurde verbessert und empfiehlt ein vorheriges Screening mittels der Checkliste, um die wesentlichen Indikatoren für das jeweilige Unternehmen zu identifizieren. Die jetzt vorliegende Fassung von SMART 5 ermöglicht die komfortable Dokumentation der Daten, die zu den einzelnen Nachhaltigkeitskriterien erhoben wurden, und erleichtert ihre Auswertung wesentlich. Das Instrument ist für die Unternehmen übersichtlich gestaltet. Daher ist es möglich, während der Bearbeitung nur bei Bedarf zusätzliche Eingabemöglichkeiten einzublenden. Im Instrument besteht außerdem die Möglichkeit, Daten zur Abschätzung von Expositionshöhen für eingesetzte Chemikalien einzugeben.

Erste Zielgruppe für SMART 5 sind die Praktiker in den Unternehmen, die Chemikalienleasing einsetzen. Hier besteht eine Schwierigkeit in der Vielfalt der Themen, die die Indikatoren abdecken. Dies erfordert für die Dateneingabe oftmals die Einbindung verschiedener Abteilungen oder Akteure in großen Unternehmen.

Ein Ansatz zur Lösung liegt in der Identifizierung der zentralen Person, die den Großteil der Fragen eigenständig beantworten kann, und Hilfestellung, an wen sie sich für die verbleibenden Fragen wenden sollte. Besonders in größeren Unternehmen sollten zusätzlich Ansprechpartner im Unternehmen kontaktiert werden, die über Daten zu Arbeitsunfällen oder ökonomischen Vorteilen (z.B. Gewinnung neuer Kunden durch die Anwendung von Chemikalienleasing) verfügen.

Zur Zeit der Datenerhebung bis Mitte 2017 bestand kein konkreter Anreiz für die Unternehmen, SMART 5 zu benutzen und die gesammelten Daten zu übermitteln.

In Zukunft bestehen mögliche Anreize zur Nutzung von SMART 5 im Nachweis über die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien. Dies sind z.B.:

- a) Übermittlung der Bewerbung um den Global Chemical Leasing Award mittels Checkliste und SMART 5
- b) Anfrage für ein „Conformity Declaration Certificate“ für Chemikalienleasing (z. B. durch UNIDO) mittels Checkliste und SMART 5
- c) Überprüfung von bestehenden, service-basierten Geschäftsmodellen hinsichtlich Übereinstimmung mit Chemikalienleasing.

### **3.4 Aufbereitung und Interpretation der Ergebnisse**

In Fällen, in denen sich Indikatoren und somit auch Unterkriterien verbessern bzw. gleichbleiben, fällt eine positive Bewertung des übergeordneten Kriteriums im Sinne der Erfüllung des Kriteriums leicht.

Es kann aber Chemikalienleasing-Kooperationen geben, bei denen sich einzelne Indikatoren und Unterkriterien verbessern, andere jedoch eine Verschlechterung aufzeigen. Diese wird durch die Signallichter-Funktion des Indikators angezeigt, indem für eines der Unterkriterien beispielsweise ‚erhöht‘ statt ‚verringert‘ oder ‚gleich‘ angegeben wird. So könnte ein Unternehmen durch die Einführung von Chemikalienleasing seine Emissionen ins Abwasser reduziert haben, gleichzeitig könnte sich jedoch die Abfallmenge erhöht haben. Bei derartigen Zielkonflikten ist eine Abwägung der Ziele notwendig und es muss für den Einzelfall betrachtet werden, ob die Gesamtbilanz dennoch positiv ausfällt. Dies bedarf einer Interpretation durch den Nutzer bzw. durch die bewertenden Institutionen, wie beispielsweise beim Award.

### **3.5 Übersetzung der Materialien**

Ursprünglich erfolgte die Erarbeitung der Indikatoren und von SMART 5 auf Deutsch. Im Projektverlauf stellte sich jedoch sowohl für die Überprüfung der Anwendbarkeit als auch für die spätere Verwendung auf internationaler Ebene die Notwendigkeit einer englischsprachigen Checkliste und SMART 5-Version heraus. Alle Materialien wurden daher zunächst auf Englisch überarbeitet und finalisiert. Die Übertragung ins Deutsche erfolgte im Anschluss, um alle Änderungen an den Indikatoren bzw. ihrer Aufbereitung und Darstellung zu übernehmen und Doppelarbeit zu vermeiden.

## 4 Praktische Erprobung der Indikatoren und Datenerhebung für bestehende Kooperationsverträge

Im Anschluss an die Entwicklung von SMART 5 sollten die Indikatoren in Form der Checkliste und SMART 5 praktisch anhand bestehenden Chemikalienleasing-Kooperationen erprobt werden. Durch diese Tests konnten wertvolle Informationen über Optimierungsbedarfe an Indikatoren und SMART 5 gewonnen werden, die das Projektteam schrittweise eingearbeitet hat. Die gewonnenen Daten werden auch genutzt, um die Verbesserungen hinsichtlich der verschiedenen Kriterien zu quantifizieren. Außerdem werden sie anschließend verwendet, um auf die Potenziale der jeweiligen Branche zu schließen.

Ziel der Überprüfung der Unterkriterien und Indikatoren war es auch, zu ermitteln, ob branchenspezifische Anpassungen notwendig sind. Kleinere Anpassungen, die sich ergeben haben, konnte das Projektteam direkt in SMART 5 bzw. die Indikatoren-Checkliste einarbeiten und es besteht derzeit kein Bedarf, differenzierte Versionen zu erstellen. Dies kann dadurch erfolgen, dass nicht alle Unterkriterien und Indikatoren für jeden Anwendungsfall relevant sind und dies im Auswahlmenü durch „nicht relevant“ angezeigt werden kann. Die Indikatoren decken somit eine große Bandbreite von möglichen Parametern ab, die im Falle von Chemikalienleasing-Anwendungen relevant sind und die Unternehmen brauchen nur die für sie notwendigen Informationen auszufüllen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Schritte bei der Erprobung und Datenerhebung beschrieben:

- ▶ Überprüfung der Anwendbarkeit von Unterkriterien und Indikatoren
- ▶ Datenerhebung
- ▶ Extrapolation auf die jeweilige Branche

### 4.1 Überprüfung der Anwendbarkeit von Unterkriterien und Indikatoren

Im Laufe der Projektarbeit hat das Projektteam mehrere Überarbeitungsschritte an den Unterkriterien, den Indikatoren (inkl. der zugehörigen Checkliste) sowie am Instrument SMART 5 vorgenommen. Die wesentlichen Schritte waren:

- ▶ Überprüfung anhand beispielhafter Kooperationen
- ▶ Beiträge und Diskussionen beim nationalen Arbeitskreis-Treffen
- ▶ Rückmeldungen im Laufe der Datenerhebung
- ▶ Finale Überarbeitungen zu Projektende

Die einzelnen Schritte der Änderungen sind in Zwischen- bzw. Sachstandsberichten zum Projekt dokumentiert. Die Textbox am Ende des Kapitels stellt alle wesentlichen Änderungen und Überarbeitungen an Indikatoren und SMART 5 zusammen. Im Folgenden werden die Überarbeitungsschritte kurz separat beschrieben

#### Überprüfung anhand beispielhafter Kooperationen

Der erste Teil der Überprüfung befasste sich mit der Indikatoren-Checkliste, die eine Übersicht über die fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing sowie alle Unterkriterien und Indikatoren bereitstellt. Sie dient dazu, Unternehmensvertretern und anderen Akteuren einen schnellen Überblick über die Anforderungen zu verschaffen und eine erste qualitative Überprüfung der Indikatoren im Sinne eines Screenings durchzuführen. Für jeden Indikator kann bei diesem Screening die Tendenz der Entwicklung der einzelnen Indikatoren nach dem Prinzip einer Signalleuchte angegeben werden: positive Entwicklungen sind grün gekennzeichnet, gleichbleibende Ergebnisse sind neutral gefärbt und Parameter mit einem negativen Trend sind rot markiert.

Alle Änderungen, die sich bereits während der Überprüfung der Checkliste ergeben haben, hat das Projektteam in das Tool SMART 5 übertragen. Daraufhin wurde speziell auch SMART 5 auf seine Praktikabilität überprüft. Wesentliche Aspekte bei der Überprüfung waren u.a. ein logischer Aufbau und ein einfaches Verständnis des Instruments, eine leichte Anwendbarkeit für den Nutzer und eine klare Ausgabe der Ergebnisse.

Zwei gut quantifizierte Kooperationen bildeten die Grundlage für die Überprüfung der Praxistauglichkeit von Checkliste und SMART 5, die beide die Unterkriterien und Indikatoren enthalten. Das Projektteam hat die folgenden beiden Fallstudien verwendet:

- ▶ Pero und SAFECHEM, Reinigung von Metallteilen, deutsch-österreichische Kooperation
- ▶ Henkel und Bambi, Verkleben von Verpackungen in Serbien

Für die beiden aufgeführten Projekte besteht aus vorherigen Projekten zum Thema Chemikalienleasing bereits eine fundierte Datengrundlage, sodass eine erste Erprobung von Checkliste und Tool effizient gestaltet werden konnte. Datenlücken, die beim Testen von Checkliste und SMART 5 identifiziert wurden, hat das Projektteam versucht zu schließen und dazu die betreffenden Unternehmen bzw. Mitarbeiter des serbischen National Cleaner Production Centres nach fehlenden Angaben befragt. Wie auch die Erfahrung aus ähnlichen Vorhaben zeigt, konnten jedoch aufgrund der retrospektiven Betrachtung keine weiteren quantitativen Daten erhoben werden. Einige wenige qualitative Informationen, z.B. über die gleichgebliebene Anzahl an Arbeitsplätzen in der Anwendung, konnten gewonnen werden. Die verbleibenden Tests am Tool hat das Projektteam mit Annahmen durchgeführt, um die Funktionalität zu prüfen.

### **Diskussion der Praxistauglichkeit im nationalen Arbeitskreis**

Am 26. Oktober 2016 fand in Berlin das 5. Treffen des nationalen Arbeitskreises (AK) Chemikalienleasing statt. Ein zentrales Thema der Veranstaltung war die Vorstellung des hier beschriebenen Forschungsprojekts mit den Unterkriterien und Indikatoren. Nach der Vorstellung der Unterkriterien und Indikatoren durch die Auftragnehmer diskutierten die zwölf Teilnehmenden die Vollständigkeit und Anwendbarkeit der Indikatoren und beschlossen verschiedene Änderungen. Das Projektteam hat im Nachgang an die Veranstaltung die beschlossenen Änderungen eingearbeitet.

Die Teilnehmenden haben sich weiterhin über den Nutzen und die Möglichkeiten des Factsheets am Ende von SMART 5 ausgetauscht. Der Bedarf für ein solches Factsheet war ein zentrales Ergebnis der Diskussionen, da hier wesentlichen Informationen zu den fünf Nachhaltigkeitskriterien aus den einzelnen Registerblättern von SMART 5 in einer Übersicht zusammengeführt werden. Die Nachhaltigkeit eines Chemikalienleasing-Projektes ist somit leichter und anhand einer Übersicht zu bewerten.

### **Überarbeitung im Laufe der Datenerhebung**

Im Projektverlauf hat das Team Daten zu bestehenden Chemikalienleasing-Kooperationen mittels der Checkliste und SMART 5 erhoben (siehe Kapitel 4.2). Während dieser Datenerhebung haben sich weitere Verbesserungsmöglichkeiten an SMART 5 gezeigt und es wurden Hinweise von Firmenvertretern zur Anpassung gegeben. Diese wurden vom Projektteam, ggf. nach Rücksprache mit dem UBA, in die Checkliste und SMART 5 bis zum Projektende eingearbeitet. Die Änderungen hat das Projektteam anschließend an den verbleibenden Fallbeispielen wiederum erprobt.

### **Finale Überarbeitungen zu Projektende**

Auf Basis der Vorschläge zur Optimierung von SMART 5, aller Zwischenstände und der Diskussionsergebnisse des Projektteams mit dem Auftraggeber sind finale Anpassungen an SMART 5 zum Ende der Projektlaufzeit eingearbeitet wurden. Diese beinhalten die in Kapitel 0 beschriebene automatische Ergebniszusammenstellung sowie die Änderung des Aufbaus der Kriterien 2 und 3, deren Reihenfolge aufgrund sonst notwendiger Dopplungen bezüglich der Indikatoren getauscht wurde. Somit konnten

die Unterkriterien und Indikatoren schlanker gestaltet werden. Weiterhin werden SMART 5 wie auch die Checkliste in diesem Zuge auch als deutsche Versionen ausgearbeitet.

Die folgende Textbox fasst alle wesentlichen Überarbeitungen an den Unterkriterien und Indikatoren in der Checkliste und in SMART 5 zusammen.

### Zusammenfassung der Anpassungen an der Indikatoren-Checkliste und SMART 5 auf Basis der praktischen Erprobung

Nutzer ohne vorherige Kenntnis der Checkliste und von SMART 5 benötigen eine Erläuterung zum Nutzen der Instrumente und eine Empfehlung zur Vorgehensweise. Das Projektteam hat einen Einleitungstext zur Checkliste mit einer Anleitung zum Vorgehen entworfen und in Zusammenarbeit mit Auftraggeber angepasst. Auch SMART 5 enthält eine kurze Einführung und Anleitung, die die Nutzer beim Ausfüllen des Tools unterstützen soll. Die Texte zielen darauf ab, dass die Instrumente ohne Erläuterung seitens z.B. der Auftragnehmer verwendet werden können. Weiterhin wurde eine Kurzbeschreibung erstellt, die zusammen mit beiden Instrumenten auf der Website verfügbar sein soll.

Einige Indikatoren des ersten Nachhaltigkeitskriteriums (Verringerung negativer Auswirkungen) hat das Projektteam auf Basis der Diskussion im nationalen Arbeitskreis spezifiziert. Abwasser wurde als separater Indikator hinzugefügt und der Ressourcenbedarf wurde in die Kategorien Chemikalien, Wasser und sonstige Ressourcen (z. B. während des Recyclings) unterteilt. Für ein besseres Verständnis und um wichtige Vertreter herauszuheben, ergänzen einige Beispiele bzw. Erläuterungen die Indikatoren (beispielsweise der Hinweis auf Quecksilber beim Indikator Schwermetalle).

Die originären Kriterien 2 (Handling und Lagerung) und 3 (Substitution) wurden in ihrer Reihenfolge in der Checkliste und in SMART 5 vertauscht, da somit Dopplungen in der Abfrage der Indikatoren vermieden werden können.

Die Unterkriterien und Indikatoren der Kriterien Substitution und Handling und Lagerung wurden hinsichtlich verschiedener Aspekte angepasst. So wird zunächst abgefragt, ob eine Substitution stattfindet. Falls ja, folgen weitere Indikatoren; falls nein, kann mit Kriterium 3 (Handling und Lagerung) fortgefahren werden. Die stofflichen Eigenschaften des Substituts und die damit verbundenen Gefahren werden abgefragt. Weiterhin sollen die Nutzer von Checkliste und SMART 5 das geänderte Gesamtrisiko durch die Substitution einschätzen. In Bezug auf Handling und Lagerung wird zunächst nach der vorhandenen Informationsgrundlage gefragt; d.h. Sicherheitsdatenblätter sollen für Gefahrstoffe vorhanden sein und die Informationen genutzt werden. Daraufhin folgen Indikatoren zu Arbeitsunfällen, Exposition und Risiken.

Die Indikatoren zur Exposition hat das Projektteam auf Basis der Kommentare durch die verschiedenen beteiligten Akteure signifikant verändert. Es wird nach der Art und Höhe der Exposition sowie nach der Expositionszeit gefragt. Dazu können Maßnahmen beschrieben werden, die zu Änderungen in diesen Bereichen geführt haben (z. B. Installation von technischem Equipment, bessere Verwendung von Schutzausrüstung).

Die Indikatoren zu Unfallrisiken wurden verändert. Es wird qualitativ nach der Veränderung des Risikos sowie nach einer Beschreibung der Maßnahmen gefragt. Im internationalen Raum wird die Frage allgemein gehalten und der Bezug auf die deutsche TRGS12 wurde entfernt.

Die Änderungen in Kriterium 4 (wirtschaftliche und soziale Vorteile) beziehen sich im Wesentlichen auf den Indikator Geschäftsmöglichkeiten (bzw. business opportunities), der mittels einer Ja/Nein-Abfrage verschiedene Auswirkungen von Chemikalienleasing-Kooperationen abfragt. Eine erläuternde Beschreibung kann der Antwort hinzugefügt werden.

Bei Kriterium 5 zum Monitoring der Verbesserungen hat das Projektteam einen Indikator ergänzt. Zusätzlich zur Abfrage, ob ein Monitoring der einzelnen Indikatoren stattfindet wird gefragt, ob ein verbesserter Monitoringprozess eingeführt wurde. Die Erfüllung dieser Unterkriterien muss differenziert betrachtet werden. Mit dem UBA wurde eine prozentuale Aufschlüsselung für das Monitoring entwickelt.

Weiterhin wurden kleinere Verbesserungen durchgeführt, die hier nicht im Detail ausgeführt werden. Beispiele sind Details bezüglich der Beschreibung der Veränderung einiger Indikatoren oder Verbesserungen bzw. Vereinheitlichungen am Wortlaut. Auch die Umsetzung von Abfragen in SMART 5 wurde hinsichtlich Wortwahl, Auswahlmenüs und Beispielen verbessert und die Farbcodes in den Auswahlmenüs wurden angepasst.

Die Überarbeitungen in SMART 5 zur Steigerung der Nutzerfreundlichkeit sind bereits in Kapitel 0 enthalten. Sie umfassen u.a. Drop-down-Menüs, Optionen zum Einfügen weiterer Felder für zusätzliche Substanzen sowie Tipps in Form von Hinweiskästen auf den einzelnen Tabellenblättern. Die Hinweise der Teilnehmenden auf dem Arbeitskreis-Treffen haben ergeben, dass die Auswahlmenüs die Optionen „nicht zutreffend“ und „keine Daten“ beinhalten sollten, um einerseits angeben zu können, dass bestimmte Emissionen keine Rolle in einer Anwendung spielen und andererseits vorhandene Datenlücken aufgezeigt werden können. Wesentlich für den Nutzen von SMART 5 für Unternehmen und Behörden ist auch die Erstellung des automatischen Factsheets am Ende von SMART 5. Hier werden automatisch alle vorhandenen Informationen auf einem Blatt übersichtlich zusammengefasst (siehe auch Kapitel 3).

Generell wird darauf geachtet, dass die Datei leer, also ohne eingegebene Daten, und mit dem ersten Tabellenblatt als Startseite abgespeichert wird, um für den Nutzer den Start auf der ersten Seite beim Öffnen von SMART 5 zu gewährleisten.

## 4.2 Datenerhebung für Chemikalienleasing-Kooperationen

Nachdem die Unterkriterien und Indikatoren sowie die Checkliste durch die ersten beiden Beispiele verifiziert und ggf. angepasst wurden, hat das Projektteam Daten für verschiedene Chemikalienleasing-Kooperationen erhoben und für diese die Kriterien, Unterkriterien und die Indikatoren systematisch überprüft, um so die Erfolge von Chemikalienleasing zu evaluieren. Die folgenden Kapitel beschreiben die Herangehensweise sowie die Ergebnisse der Datenerhebung.

### 4.2.1 Vorgehen bei der Datenerhebung und erhaltene Rückmeldungen

Die Datenerhebung soll die konkreten Vorteile von Chemikalienleasing in verschiedenen Branchen für die entwickelten Indikatoren aufzeigen. Im Anschluss an die Quantifizierung der Vorteile sollten die Daten genutzt werden, um die Ergebnisse auf die jeweilige Branche zu extrapolieren (siehe Kapitel 4.3).

#### Vorgehen

Um Daten für verschiedene Chemikalienleasing-Anwendungen mittels der Indikatoren zu erheben, hat das Projektteam bestehende Kontakte zu Unternehmen und National Cleaner Production Centers (NCPCs) genutzt. Auch stand das Projektteam mit verschiedenen Unternehmen in Kontakt um neue mögliche Kooperationen zu identifizieren, neue Fallbeispiele zu generieren und für die Datenerhebung

zu gewinnen. So verhandelte das Projektteam mit verschiedenen Unternehmen hinsichtlich der Einführung von Chemikalienleasing und stand währenddessen kontinuierlich mit dem UBA in Kontakt, um ihn über den jeweiligen Stand zu informieren.

Die Unternehmen oder NCPCs, die Chemikalienleasing-Projekte begleitet haben, wurden telefonisch, persönlich oder per Email in einem ersten Schritt angesprochen, über das Vorhaben informiert und das Projektteam hat um Unterstützung bei der Datenerhebung gebeten. Den Kontaktpersonen wurde die Checkliste und SMART 5 (entweder zusammen oder nacheinander) übermittelt und das Vorgehen erläutert. Bei ausbleibenden Antworten hat das Projektteam die Ansprechpartner telefonisch oder per Email nochmals erinnert und ermutigt, das Projekt mit ihren Hinweisen zur Praxistauglichkeit und Daten über ihre Kooperation zu unterstützen. Dabei wurden die Vorteile für die Unternehmen und die Relevanz für die Weiterentwicklung und -verbreitung von Chemikalienleasing betont. Es wurde darauf hingewiesen, dass SMART 5 auch die Bewerbung um den Global Chemical Leasing Award unterstützt, indem es einen aussagekräftigen Nachweis über die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien liefert und dass die Unternehmen selbst die Vorteile ihres Chemikalienleasing-Projekts einfach und schnell quantifizieren und überprüfen können. Das Projektteam hat auch angeboten, den Unternehmen eine Liste mit den benötigten Daten aus dem Tool zu extrahieren bzw. auf Basis vorhandener Dokumente die Informationen in SMART 5 zu übertragen. Je nach Bedarf hat das Projektteam die Indikatoren und die Benutzung von SMART 5 z.B. über Skype im Detail erklärt.

### **Überblick über die Rückmeldungen**

Zwischen Juli 2016 und November 2017 hat das Projektteam eine Vielzahl von Personen zu Chemikalienleasing und der Bereitstellung von Daten kontaktiert. Konkret wurden 53 Vertreter von Unternehmen oder NCPCs persönlich, telefonisch oder via Email kontaktiert, die vorrangig auf Basis einer Bewerbung beim Global Chemical Leasing Award ausgewählt wurden.

Die Tabelle in Anhang I (nicht öffentlich) gibt einen Überblick über wesentliche Ansprechpartner für die Datenerhebung und die Ergebnisse des Austauschs mit dem Projektteam.

### **Zusammenfassung konkreter Rückmeldungen**

Insgesamt ist die Resonanz seitens der kontaktierten Vertreter als zögerlich einzuordnen. Dabei ist hervorzuheben, dass die eingegangenen Rückmeldungen den Indikatoren und dem Instrument SMART 5 zur einfachen Erfassung zunächst sehr positiv ausfielen. Es wurde bestätigt, dass die Spezifizierung der Nachhaltigkeitskriterien wünschenswert und hilfreich ist und dass ein Instrument beispielsweise die Bewerbung um den Award oder generell das Verständnis über den Einfluss von Chemikalienleasing auf verschiedene Bereiche unterstützt. Beides verschafft Klarheit über die Nachhaltigkeitskriterien und ihre Bedeutung.

Von verschiedenen Ansprechpartnern sind hilfreiche Rückmeldungen zum Aufbau bzw. zur Struktur der Indikatoren oder deren Klarstellung eingegangen, die das Projektteam in Checkliste und SMART 5 umgesetzt hat. Es wurde auch bestätigt, dass SMART 5 prinzipiell einfach zu benutzen, logisch aufgebaut und unkomplizierter zu bedienen ist.

Dennoch sind nur zwei Rückmeldungen von Ansprechpartnern eingegangen, die sich gezielt der Datenerfassung gewidmet und diese an das Projektteam zurückgegeben haben. Weitere vier Datensätze konnte das Projektteam auf Basis bestehender Informationen generieren; hierfür wurden dem Projektteam bekannte, gut quantifizierte Datensätze von verschiedenen Anwendungen verwendet. Um bei diesen Beispielen Datenlücken zu füllen, hat das Projektteam die Ansprechpartner z.B. beim NCPC Serbien um weitere Informationen gebeten. Durch die retrospektive Betrachtung konnten seitens der Ansprechpartner aber nur einige wenige qualitative neue Informationen bereitgestellt werden.

Die Schwierigkeiten bei der Datenerhebung lassen sich auf Basis der Erfahrungen und der Rückmeldungen verschiedener Ansprechpartner in die folgenden Aspekte zusammenfassen:

### *Aktueller Mehrwert für die Unternehmen*

Trotz des anfangs geäußerten Interesses seitens verschiedener Unternehmen konnten diese nicht für ein Fallbeispiel gewonnen werden, da dem damit verbundenen Aufwand für die Unternehmen kein konkreter Nutzen zum jeweiligen Zeitpunkt gegenüberstand. Eine mögliche Bewerbung um den Global Chemical Leasing Award wurde als Anreiz beispielsweise von den Cleaner Production Centres in Uganda und Sri Lanka sowie auch von Magna genannt, sodass davon auszugehen ist, dass sich daraus in Zukunft weitere Anwendungen von SMART 5 ergeben.

### *Komplexität des Tools*

Zwei Rückmeldungen aus Sri Lanka haben ergeben, dass das Tool einen Überblick über weitere Indikatoren bieten kann, die in Zukunft betrachtet werden können. Dennoch ist es sehr umfangreich und stellt einen Kostenfaktor für die Unternehmen dar, die Daten zu messen. Der Kostenfaktor resultiert entweder aus der notwendigen Zeit und dem personellen Aufwand oder, wie am Beispiel Agrarsektor, daraus, dass externe Unternehmen zur Messung beauftragt werden müssten.

Die Indikatoren wurden von einigen Firmenvertretern als umfangreich und universell anwendbar beschrieben, sodass die Checkliste und SMART 5 in verschiedenen Branchen angewendet werden können. Das führt aber gleichzeitig dazu, dass es an Relevanz verlieren kann. Es bedarf daher oftmals einem konkreten Ansprechpartner und einer ausführlichen Einführung. Ein Screening mittels der Checkliste hat sich als hilfreich erwiesen, um den Fokus auf die wesentlichen Unterkriterien und Indikatoren in SMART 5 zu legen.

### **Abgeleitete Empfehlungen für die Anwendung von Checkliste und SMART 5**

Bei der Verwendung von Indikatoren-Checkliste und SMART 5 muss klar kommuniziert werden, dass nicht alle Indikatoren für jede Anwendung relevant sind und das Instrument keinen Anspruch auf Vollständigkeit verfolgt. In Anbetracht der Fülle an möglichen Verbesserungen durch Chemikalienleasing verhindert das auch den Eindruck bei den Nutzern, dass ihre Anwendung gegenüber anderen weniger Vorteile generiert.

Generell wirkt das Instrument komplex und verliert diesen Anschein erst nach detaillierter Einführung oder Betrachtung. Diese Hürde muss jedoch überwunden werden. Dabei hilft bereits das Screening mittels der Checkliste. Eine verbesserte Einführung und Anleitung zur Benutzung sowie eine Kurzbeschreibung wurde vom Projektteam erstellt und ist in den finalen Versionen von Checkliste und SMART 5 enthalten.

#### **4.2.2 Ergebnisse der einzelnen Datenerhebungen**

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Daten und Ergebnisse aus der Datenerhebung. Die Daten werden entsprechend des Vorgehens der Datenerhebung mit SMART 5 auf Englisch präsentiert. Dies resultiert aus dem internationalen Charakter der meisten Anwendungen und dem Fakt, dass SMART 5 bis zum Projektende auf Englisch erstellt und erst nach Finalisierung ins Deutsche übertragen wurde.

Jede Fallstudie wird in zwei Tabellen dargestellt: a) einer Übersichtstabelle zur Beschreibung der Chemikalienleasing-Anwendung auf Basis von Tabellenblatt „Projektbeschreibung“ in SMART 5 und b) einer Tabelle mit den erhobenen Daten für die fünf Nachhaltigkeitskriterien. Zuvor werden die wesentlichen Erfolge der Anwendung kurz benannt.

Es war vorgesehen, weitere Datensätze vorzugsweise aus der Automobilindustrie zu gewinnen. Hintergrund sind die Aktivitäten mit dem europäischen Automobilverband ACEA und das Treffen im September 2017. Nähere Informationen zum Treffen und dem Inhalt können Kapitel 7 entnommen werden. Das Projektteam befindet sich derzeit im Austausch mit verschiedenen Unternehmen. Bis zum Zeitpunkt der Berichterstellung konnten noch keine weiteren konkreten Datensätze oder Informatio-

nen gewonnen werden. Das Projektteam wird alle zukünftigen Entwicklungen und Ergebnisse weiterhin an das Umweltbundesamt übermitteln. U.a. soll geprüft werden, welche Gemeinsamkeiten zwischen bereits etablierten, service-basierten Geschäftsmodellen in der Automobilindustrie mit Chemikalienleasing bestehen.

**4.2.2.1 Metallreinigung, Beispiel 1**

Die Firmen Pero und SAFECHEM kooperieren bei der industriellen Reinigung von Metallteilen. Die wichtigsten Ergebnisse aus der Chemikalienleasing-Kooperation der beiden Unternehmen sind die 90%ige Reduktion der Lösemittlemissionen von Perchlorethylen (PER) und die Reduktion der Aktivkohle um 87%, die als Filtermaterial eingesetzt wird. Somit verringern sich Abfall und Ressourcenbedarf erheblich.

Tabelle 12 beschreibt die Anwendung und Tabelle 13 stellt die Ergebnisse der Datenerhebung dar.

Tabelle 12: Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Metallreinigung bei Pero und SAFECHEM

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Automotive
Process:	Cleaning of metal parts
Initial situation:	Cleaning of metal parts with PER without Chemical Leasing
Aim:	To provide a latest state-of-the-art technology cleaning machine with high performing components to maximize the reduction of emissions and energy consumption. PERO is also providing the know-how to run the equipment in an optimum way.
Unit of payment:	Number of parts cleaned
Company names	
Name of supplier:	SAFECHEM
Name of user:	Pero Innovative Services
Other partners involved:	Automobiltechnik Blau
Scope of the study	
Monitoring intervals or time of data gathering:	Before and after ChL
Description of the application:	Reduction of PER use through improvement of technology and new business model, focus on chemicals and emissions reduction, no substitution
Further comments:	None

Tabelle 13: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Pero und SAFECHEM

Sustainability criteria and results of their indicators	
<b>Criterion: Reduction of adverse impacts</b>	
Pollutants emitted into the air	From 10 to 1 (kg/100 kg removed oil) for other emissions into the air; i.e. PER <b>(-90%)</b>
Pollutants emitted in wastewater	not applicable as no water is used in the process
Volume of waste and wastewater	From 700 to 90 kg active carbon waste <b>(-87%)</b> From 9,958 to 9,958 kg used oil <b>(0%)</b> From 5 to 3 kg (kg/100kg removed oil) PER <b>(-40%)</b>
Energy demand during the application	from 367,333 to 198,700 kWh <b>(-46%)</b> (In application)
Energy demand (indirect) in the supply chain	from 94,415 to 22,494 MJ <b>(-76%)</b> (Indirect through PER reduction)
Greenhouse gas emissions during the application	indirect reduction of 76% due to energy savings in the application
Resource demand during the application	From 2,956 kg to 704 kg PER <b>(-76%)</b> From 30 to 7.8 l stabilizers <b>(-74%)</b> From 700 to 90 kg activated carbon <b>(-87%)</b>
<b>Criterion: Avoidance of higher risks</b>	
Substitution of the chemical	No substitution of chemicals occurred (continue with criterion 3)
Material characteristics of substitutes	Not applicable, as no substitution occurred
Overall risks <sup>13</sup>	Not applicable, as no substitution occurred
<b>Criterion: Improved handling and storage</b>	
Available information base	Safety data sheet available, no information on active use
Number and extend of accidents at work	No change as there are no accidents associated to the cleaning process.
Exposure of workers	Use of PER (CAS 127-18-4) (H351, R40 H-phrases). No change.
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	Change of risk: <b>Decreased</b> Reasons: Decrease of amount of chemical.
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	No data
<b>Criterion: Economic and social benefits</b>	
Costs for the user	From 90,133 to 43,256 €/year <b>(-52%)</b> (Total cost savings that are shared among the partners)
Economic performance of the supplier	See above
Business opportunities	Stable and long-term business relation established
Qualification of employees	No data

<sup>13</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

Creation of new jobs	No data
<b>Criterion: Monitoring of the improvements</b>	
Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4 <sup>14</sup>	<p>Criterion 1: 100% monitored</p> <p>Criterion 2: 80% monitored</p> <p>Criterion 3: not applicable</p> <p>Criterion 4: 60% monitored</p> <p>No information on improvements of monitoring process</p>

Die Dateneingabe in SMART 5 generiert für das Fallbeispiel ein Factsheet, das ähnlich der Auflistung in der Tabelle alle relevanten Informationen enthält. Das Factsheet ist in Abbildung 12 dargestellt. Für die anderen Beispiele sind die jeweiligen Factsheets in den SMART 5-Dateien vorhanden und werden aufgrund der bereits in den Tabellen enthaltenen Informationen nicht erneut dargestellt. Die SMART 5-Dateien wurden dem Umweltbundesamt separat übermittelt.

<sup>14</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring (Kriterium 1: 7 von 7 gemessen: 100%; Kriterium 2: entfällt, da nicht substituiert; Kriterium 3: 4 von 5 gemessen: 80%, Kriterium 4: 3 von 5 gemessen: 60%).

Abbildung 12: Factsheet der Datenerhebung aus SMART 5 für das Fallbeispiel der Metallreinigung von Pero und SAFECHEM

Factsheet zu Unternehmen		PERO-SAFECHEM	
<b>Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption</b>			
<u>1. Pollutants emitted into the air</u>			
Other emissions *	-90%		
<u>2. Pollutants emitted in wastewater</u>			
<u>3. Volume of waste and wastewater (total and hazardous waste)</u>			
Waste volume 1: chem	-87%		
<u>4. Energy demand during the application</u>			
Electric energy	-46%		
<u>5. Energy demand (indirect) in the supply chain</u>			
Electric energy	-76%		
<u>6. Greenhouse gas emissions during the application</u>			
CO2 equivalents	-76%		
<u>7. Resource demand during the application</u>			
<u>Relevant resources in the application</u>			
Chemicals in total	-78%	PER	-76%
Water demand	-73%	Stabilizers	-74%
		Activated carbon	-87%
<b>No substitution of chemicals by substances with a higher risk</b>			
<u>1. Substitution of the chemical</u>			
Did a substitution of 1 or more chemicals take place? <b>no</b>			
<u>2. Material characteristics substitutes</u>			
<u>3. Overall risks</u>			
<b>Improved handling and storage of chemicals</b>			
<u>1. Available information base</u>		<u>2. Number and extend of accidents</u>	
Safety data sheet of hazardous substances according to GHS	available	Number of work accidents per year	equal
Is the information of the safety data sheet actively used?	no data	Severity of the work accidents	not applicable
<u>3. Exposure of workers</u>			
PER	0%		
<u>4. Risk of accidents resulting from the application of chemicals</u>		<u>5. Risk of accidents resulting from the storage of chemicals</u>	
Change of risk	decreased	Change of risk	no data
<b>Economic and social benefits</b>			
<u>1. Costs for the user</u>			
		Other costs	-52%
<u>2. Economic performance of the supplier</u>			
<u>3. Business opportunities</u>			
New customers or sales opportunities	yes	New fulfilment of requirements for labels, certificates, etc?	no
		New business developments or innovations?	no data
<u>4. Qualification of employees</u>		<u>5. Creation of new jobs</u>	
Hours for training and education per employee per year	more training/ qualification		
Changes in personnel structure and/or costs	equal		
<b>Monitoring of the improvements</b>			
<u>Measurement of the indicators for the crite</u>			
Are the relevant parameters monitored?	1: Reduction of adverse impacts <b>yes</b>	2: Improved handling & storage <b>yes</b>	3: Avoidance of higher risks <b>yes</b>
			4: Economic and social <b>yes</b>

Quelle: eigene Darstellung aus SMART 5 (Excel-Datei)

#### 4.2.2.2 Metallreinigung, Beispiel 2

In diesem Fallbeispiel wurde Chemikalienleasing zwischen der Firma SAFECHEM und einem Kunden in Großbritannien in Verbindung mit einer Substitution und neuer Technik für die Reinigung von Metallteilen eingeführt. Eine konkrete Erfassung der Indikatoren findet in der Anwendung nicht statt, so dass nur einzelne Parameter verfügbar sind. Tabelle 14 beschreibt die Anwendung und Tabelle 15 stellte die vorhandenen Ergebnisse der Datenerhebung dar.

Tabelle 14: Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Metallreinigung bei einem Kunden von SAFECHEM in Großbritannien

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Aeronautic industry
Process:	Cleaning of metal parts
Initial situation:	Use of trichloroethylene (TRI) solvent for cleaning
Aim:	Change to COMPLETE <sup>TM</sup> Chemical Leasing and investing in a new machine. Substitution from TRI to PER
Unit of payment:	Monthly service fee
Company names	
Name of supplier:	SAFECHEM
Name of user:	supplier of aeronautic industry
Other partners involved:	none
Scope of the study	
Monitoring intervals or time of data gathering:	ChL was implemented in 2012 with no “before/after” comparison. No changes have been made to the process since the introduction of ChL.
Description of the application:	The customer manufactures metal parts for the aeronautic industry that need to be cleaned with solvents.
Further comments:	none

Tabelle 15: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei SAFECHEM und einem Kunden in Großbritannien

Sustainability criteria and results of their indicators	
Criterion: Reduction of adverse impacts	
Pollutants emitted into the air	Emission to air of volatile organic compounds <b>decreased</b> . No numerical values known.
Pollutants emitted in wastewater	No water is applied in the closed loop solvent process
Volume of waste and wastewater	The waste volumes <b>reduced</b> due to the machine change and remain about equals since then. The waste is mainly composed of oil and changes with the level of activities of the company.
Energy demand during the application	no data
Energy demand (indirect) in the supply chain	no data

Greenhouse gas emissions during the application	No direct emissions during cleaning
Resource demand during the application	Resource demand decreased, but no clear distinction can be made between the effects of the technology change and ChL. No numerical values are known.
<b>Criterion: Avoidance of higher risks</b>	
Substitution of the chemical	Substitution from TRI to PER Associated hazards for environment and health decreased
Material characteristics of substitutes	data according to SDS available but not provided PER is less hazardous than TRI
Overall risks <sup>15</sup>	Reduced due to the reduced hazards and the handling in the SAFE-TAINER™ System
<b>Criterion: Improved handling and storage</b>	
Available information base	Safety data sheet of hazardous substances are available. It is partly used actively
Number and extend of accidents at work	Equal; No accidents occurred before and after ChL related to cleaning activities
Exposure of workers	<b>Decreased</b> Type of exposure: inhalative Reason: both the duration and the level of exposure decreased due to the machine changes; no quantification available
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	<b>Decreased</b> Reason: the solvent was changed from TRI to PER
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	<b>Decreased</b> Reason: the SAFE-TAINER™ System provided by SAFECHEM and more regular training to safety with solvent
<b>Criterion: Economic and social benefits</b>	
Costs for the user	Not quantified, the payment is done on a monthly basis for average cleaning activities and adapted as needed but no comparison to the costs before ChL was done
Economic performance of the supplier	Not applicable, SAFECHEM was already the supplier before the introduction of ChL
Business opportunities	no data
Qualification of employees	<b>More training/qualification</b> Reason: SAFECHEM provides more regular training to safety with solvent
Creation of new jobs	No change

<sup>15</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

**Criterion: Monitoring of the improvements**

Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4<sup>16</sup>

- Criterion 1: 50% monitored
- Criterion 2: 100% monitored
- Criterion 3: 50% monitored
- Criterion 4: 50% monitored
- Due to the low emissions of the new machine the monitoring frequency reduced

**4.2.2.3 Verkleben von Verpackungen**

Henkel liefert für den Süßwarenhersteller Bambi den Klebstoff zum Verkleben der Verpackungen. Die wesentlichen Verbesserungen durch die Umstellung auf Chemikalienleasing sind für Kriterium 1 zu verzeichnen, wo sich die Menge an Chemikalien und Abfall um 30%, der Energiebedarf um 53% und die indirekten Treibhausgasemissionen um 34% reduziert haben.

Tabelle 16 beschreibt die Anwendung und Tabelle 17 stellt die Ergebnisse der Datenerhebung dar.

Tabelle 16: Projektbeschreibung aus SMART 5 für das Verkleben der Verpackungen bei Bambi zusammen mit Henkel

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Food industry
Process:	Bonding of packing cardboard (boxes)
Initial situation:	Glue based on polyvinyl acetate
Aim:	To substitute polyvinyl acetate and improve the technology
Unit of payment:	Number of boxes
Company names	
Name of supplier:	Henkel AG & Co. KGaA
Name of user:	Bambi a.d.
Other partners involved:	Cleaner Production Center Serbia
Scope of the study	
Monitoring intervals or time of data gathering:	Before and after ChL
Description of the application:	Polyvinyl acetate based glue was substituted by hydrocarbon resins based glue
Further comments:	none

<sup>16</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring.

Tabelle 17: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Bambi und Henkel

Sustainability criteria and results of their indicators	
<b>Criterion: Reduction of adverse impacts</b>	
Pollutants emitted into the air	Fumes from adhesives, not quantified
Pollutants emitted in wastewater	No water involved in the process
Volume of waste and wastewater	From 14,000 to 9,800 kg adhesive waste at the end of life of packaging <b>(-30%)</b>
Energy demand during the application	Electric energy demand: from 15,163 to 7,127 kWh <b>(-53%)</b>
Energy demand (indirect) in the supply chain	not quantified
Greenhouse gas emissions during the application	From 67,201 to 44,465 kg/ CO <sub>2</sub> equivalents <b>(-34%)</b> (indirect reduction in the supply chain, no direct emissions occur)
Resource demand during the application	From 14,000 kg to 9,800 kg of chemicals (adhesive) <b>(-30%)</b> (kg/year for all packing cardboard)
<b>Criterion: Avoidance of higher risks</b>	
Substitution of the chemical	Substitution of chemicals occurred. Polyvinyl acetate based glue was substituted by hydrocarbon resins based glue to improve energy and resource efficiency (e.g. lower temperature), both mixtures are not classified
Material characteristics of substitutes	Safety Data Sheet of the substitute available. Substance or mixtures used as substitutes: hydrocarbon resins based glue, not classified according to GHS. Risks for environment and health not applicable (not classified).
Overall risks <sup>17</sup>	Altered risk due to the substitution: <b>Decreased</b> Reason: automatic dosing, reduced temperatures and pressures
<b>Criterion: Improved handling and storage</b>	
Available information base	The adhesives are not hazardous, thus no safety data sheet is required. An SDS is available for the substitute (see criterion 3)
Number and extend of accidents at work	no data
Exposure of workers	Inhalative, level not quantified, workplace exposure limit: 2 to 6 mg/m <sup>3</sup> (long and short term, respectively)
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	Change of risk: <b>Decreased</b> Reasons: Substitute requires lower temperatures and pressures and is automatically dosed, resulting in reduced risk from burning
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	No change and no recorded accidents related to storage

<sup>17</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

Criterion: Economic and social benefits	
Costs for the user	Costs for chemicals from 48.300 to 42.238 €/year <b>(-13%)</b> Costs for maintenance from 11.923 to 4.754 €/year <b>(-60%)</b> Costs for energy demand from 6.551 to 3.079 €/year <b>(-53%)</b> Other costs from 1360 to 380 €/year <b>(-72%)</b>
Economic performance of the supplier	benefits due to lower adhesive consumption and usage of more valuable adhesive
Business opportunities	sole adhesive supplier to the company
Qualification of employees	No data
Creation of new jobs	No change
Criterion: Monitoring of the improvements	
Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4 <sup>18</sup>	Criterion 1: 71% monitored Criterion 2: 60% monitored Criterion 3: 75% monitored Criterion 4: 80% monitored No information on improvements of monitoring process

#### 4.2.2.4 Pestizidanwendung in der Landwirtschaft

In der untersuchten Anwendung im Agrarsektor in Sri Lanka wird die Pestizidverwendung im Kartoffelanbau mit Chemikalienleasing verbessert. Die wesentlichen Verbesserungen belaufen sich auf den Ressourcenbedarf. Weiterhin wurden Trainings für die Angestellten eingeführt und die Arbeitsbedingungen haben sich im Sinne eines verringerten Risikos verbessert.

Die Reduktion der Mengen der Chemikalien kann, wie im beschriebenen Fallbeispiel, jedoch auch mit einer Reduktion der benötigten Arbeitsplätze einhergehen. Aus industriellen Anwendungen sind derartige Auswirkungen nicht bekannt und Chemikalienleasing führt oftmals zur besseren Qualifizierung der Mitarbeiter. Letzteres ist auch im Kartoffelanbau in Sri Lanka der Fall, obwohl Arbeitsplätze verloren gingen.

Tabelle 18 beschreibt die Anwendung und Tabelle 19 stellt die Ergebnisse der Datenerhebung dar.

Tabelle 18: Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Anwendung von Chemikalienleasing im Agrarsektor in Sri Lanka

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Agriculture Sector, potato cultivation
Process:	Application of agrochemicals
Initial situation:	Use more than recommended level
Aim:	To reduce agrochemicals usage
Unit of payment:	Based on yield

<sup>18</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring.

Company names	
Name of supplier:	Kandurata Agro Advisory Services
Name of user:	Farmer
Other partners involved:	National Cleaner Production Centre Sri Lanka
Scope of the study	
Monitoring intervals or time of data gathering:	During the cultivation period (5months)
Description of the application:	see process description above, application of agrochemicals
Further comments:	None

Tabelle 19: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung im Agrarsektor in Sri Lanka

Sustainability criteria and results of their indicators	
Criterion: Reduction of adverse impacts	
Pollutants emitted into the air	not measured
Pollutants emitted in wastewater	not measured
Volume of waste and wastewater	From 12 to 4 kg hazardous waste (-67%), assuming that all agrochemicals container waste is hazardous waste
Energy demand during the application	not measured
Energy demand (indirect) in the supply chain	no data
Greenhouse gas emissions during the application	no direct emissions during spraying of pesticides
Resource demand during the application	Different agrochemicals per 1 ha: From 25.25 kg to 16.65 kg (-34%) From 19 to 8.6 l (-55%) From 250 to 150 g/ha of pesticide (-40%)
Criterion: Avoidance of higher risks	
Substitution of the chemical	No substitution took place
Material characteristics of substitutes	Not applicable, as no substitution occurred
Overall risks <sup>19</sup>	Not applicable, as no substitution occurred
Criterion: Improved handling and storage	
Available information base	no data

<sup>19</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

Number and extend of accidents at work	no data
Exposure of workers	Dermal, Appropriate personal protective equipment was provided Also, proper machine cleaning procedure (not using river water) was introduced
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	no change
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	Change of risk: <b>Decreased</b> Reason: Use of uncovered chemicals containers has caused several injuries. Therefore, a cover for chemical storing container was introduced and appropriate personal protective equipment was provided.
<b>Criterion: Economic and social benefits</b>	
Costs for the user	From 226 to 173 \$ <b>(-31%)</b> (Sri Lanka Rupies: 33000 to 25200)
Economic performance of the supplier	Improved long-term business relations with the customer
Business opportunities	Since the introduction of ChL, 6 new customers were found. The yield increased by 12%. Improved sharing of information between the partners.
Qualification of employees	Before no training and education took place, after the introduction of ChL, <b>20 hours (3 days) training</b> on safe chemicals handling were conducted for the employees No cost for the user occurred for this because the supplier provided the training free of charge.
Creation of new jobs	From 3 to 1 <b>(-67%)<sup>20</sup></b>
<b>Criterion: Monitoring of the improvements</b>	
Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4 <sup>21</sup>	<b>Criterion 1: 43% monitored</b> <b>Criterion 2: 60% monitored</b> <b>Criterion 3: not applicable</b> <b>Criterion 4: 100% monitored</b> In the traditional model, no parameters were monitored because the farmer applied the agrochemicals based on his experience. In the ChL model a proper monitoring system was established.

#### 4.2.2.5 Reinigung im Hotel

In Rio de Janeiro, Brasilien, wird Chemikalienleasing für die Reinigung von Zimmern, Wäsche und Geschirr im Hotel verwendet. Tabelle 20 beschreibt die Anwendung und Tabelle 21 stellt die Ergebnisse der Datenerhebung dar. Die größten Verbesserungen durch das nutzenbasierte Geschäftsmodell wur-

<sup>20</sup> Aufgrund der verringerten Menge von Chemikalien, die auf die Felder gesprayed werden, sind weniger Arbeitsplätze (Sprayer) erforderlich.

<sup>21</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring.

den beim Ressourcenbedarf hervorgerufen: es konnten 80% der Chemikalien gegenüber einem vergleichbaren Hotel eingespart werden. Für die Chemikalienleasing-Fallstudie besteht kein direktes Vergleichsszenario, da das Hotel seit seiner Eröffnung Chemikalienleasing anwendet. Für den Vergleich wurde daher ein anderes Hotel herangezogen.

Tabelle 20: Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Reinigung im Hotel Windsor zusammen mit Ecolab

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Hotel industry
Process:	Cleaning of rooms, laundry and dish washing
Initial situation:	Since the opening of the hotel it is cleaned under the ChL business model, for comparison to a previous scenario data from another hotels is used
Aim:	To improve the Sustainable Management System and reduce the consumption of water, energy, chemicals, waste and pollutant releases
Unit of payment:	Number of occupied rooms
Company names	
Name of supplier:	Ecolab Inc.
Name of user:	Windsor Atlantica Hotel
Other partners involved:	CTS Ambiental/UNIDO22 – technical support to develop an evaluation of benefits and analysis about Chemical Leasing compared to conventional purchase of chemicals in lodges
Scope of the study	
Monitoring intervals or time of data gathering:	After the implementation of ChL, the starting point is represented by another hotel since no conventional business model has been implemented in the hotel
Description of the application:	The service is paid per occupied room. Chemicals account for ca. 8 % of the total costs of the hotel. ChL including training, chemicals storage control, dosage devices without human interventions and contact with workers skin
Further comments:	ChL application running since 2010

Tabelle 21: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Windsor und Ecolab

Sustainability criteria and results of their indicators	
Criterion: Reduction of adverse impacts	
Pollutants emitted into the air	no air emissions occur from the chemicals
Pollutants emitted in wastewater	The demand for chemicals is reduced; therefore, fewer chemicals are emitted into the wastewater (not quantified).

<sup>22</sup> National Cleaner Production Centre of Brazil der United Nations Industrial Development Organization

Volume of waste and wastewater	Ecolab aims at reducing the packaging waste. The amount of wastewater is reduced because the detergents provided by Ecolab require less water
Energy demand during the application	no data
Energy demand (indirect) in the supply chain	no data
Greenhouse gas emissions during the application	no direct emissions during cleaning process
Resource demand during the application	From 1.348 to 0.276 l of chemicals <b>(-80%)</b> unit is l per room per day Leakage and spills were reduced due to automatic filling into spray bottles. Water and chemicals are automatically mixed in a device which improves the dosing and saves resources.
<b>Criterion: Avoidance of higher risks</b>	
Substitution of the chemical	Substitution of chemicals did not occur Since its opening the hotel used the Chemical Leasing business model. Therefore, no other chemicals were used before the introduction of ChL. However, compared to other supplier's chemicals, those from Ecolab are considered less toxic and require less water and energy in the appliances.
Material characteristics of substitutes	Not applicable, as no substitution occurred
Overall risks <sup>23</sup>	Not applicable, as no substitution occurred
<b>Criterion: Improved handling and storage</b>	
Available information base	Safety Data Sheets of hazardous substances according to GHS available. No data available regarding their active use but training on correct use is provided from Ecolab.
Number and extend of accidents at work	Number of work accidents per year decreased; not quantified
Exposure of workers	<b>Decreased</b> (see explanation for risk below)
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	<b>Decreased</b> Reason: workers do not have direct contact with chemicals, automatic dosing is implemented, spray bottles are automatically filled with cleaning agent dilution, thus no direct contact and reduced risk of dermal exposure
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	no data
<b>Criterion: Economic and social benefits</b>	
Costs for the user	From 6.1 to 2 R\$ per room per day <b>(-67%)</b>

<sup>23</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

Economic performance of the supplier	no data
Business opportunities	ChL contributed to comply with the hotel environment certification requirements (Travel Life).
Qualification of employees	More training/qualification induced by environmental education of the employees
Creation of new jobs	no data
<b>Criterion: Monitoring of the improvements</b>	
Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4 <sup>24</sup>	<p>Criterion 1: 57% monitored</p> <p>Criterion 2: 50% monitored</p> <p>Criterion 3: not applicable</p> <p>Criterion 4: 60% monitored</p> <p>No information on improvements of monitoring process</p>

#### 4.2.2.6 Schmierer von Fließbändern

In Serbien verwenden die beiden Unternehmen Ecolab und Knjaz Miloš Chemikalienleasing beim Schmierer von Fließbändern in der Getränkeindustrie. Die Anwendung hat vorrangig zu Verbesserungen bei Kriterium 1 geführt. Durch die Substitution konnte das benötigte Wasser im Prozess komplett eingespart werden. Der Prozess ist durch das Substitut effizienter und generiert weniger Emissionen und Abfall.

Tabelle 22 beschreibt die Anwendung und Tabelle 23 stellt die Ergebnisse der Datenerhebung dar.

Tabelle 22: Projektbeschreibung aus SMART 5 für die Chemikalienleasing-Anwendung zwischen Knjaz Milos und Ecolab

Project description	
Description of the project or process	
Industry or sector:	Lebensmittelindustrie, Getränkeproduktion
Process:	Schmierung von Fließbändern in der Verpackung von PET-Mineralwasserflaschen
Initial situation:	Alle sechs Verpackungslinien werden mit einem Schmiermittel geschmiert, dass mit Wasser vermischt und auf die Fließbänder gesprüht wird
Aim:	den Verpackungsprozess sicherer und effizienter zu machen
Unit of payment:	Betriebsstunden des Fließbandes
Company names	
Name of supplier:	Ecolab Serbien
Name of user:	Knjaz Miloš

<sup>24</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring.

Other partners involved:	National Cleaner Production Center Serbien
<b>Scope of the study</b>	
Monitoring intervals or time of data gathering:	Auf einer von sechs Produktionslinien (Linie 3) wurde ChL eingeführt und die Verbesserungen wurden genau überwacht.
Description of the application:	Chemikalienleasing wurde 2011 zunächst auf einer (Linie 3) der sechs Produktionslinien eingeführt. Mittlerweile werden alle Linien mit diesem Geschäftsmodell betrieben. Daten sind nur für die Linie 3 vorhanden. Betrachtet wird die Schmierung des Fließbandes und die Wasseraufbereitung, die vor der Einführung von Chemikalienleasing notwendig war.
Further comments:	none

Tabelle 23: Ergebnisse der Datenerhebung für die fünf Nachhaltigkeitskriterien in der Anwendung bei Knjaz Milos und Ecolab

<b>Sustainability criteria and results of their indicators</b>	
<b>Criterion: Reduction of adverse impacts</b>	
Pollutants emitted into the air	keine Emissionen in die Luft
Pollutants emitted in wastewater	Von 900 auf 0 kg/pro Jahr <b>(-100%)</b> Im neuen Prozess wird kein Wasser für die Schmierung benötigt.
Volume of waste and wastewater	Von 6.000 auf 4.200 kg Schmiermittel-Abfälle pro Jahr <b>(-30%)</b>
Energy demand during the application	keine Daten
Energy demand (indirect) in the supply chain	Reduktion um -58381 MJ durch verringerte Chemikalienproduktion des alten Schmierstoffs
Greenhouse gas emissions during the application	Keine direkten Emissionen bei der Schmierung, nur indirekte Einsparungen durch die reduzierten Produktionsmengen der Chemikalien
Resource demand during the application	Von 6.000 auf 4.200 kg Chemikalien (Schmierstoff) pro Jahr <b>(-30%)</b> Von 270 auf 0 l Chemikalien zur Wasseraufbereitung pro Jahr <b>(-100%)</b> Von 1.500 auf 0 m <sup>3</sup> Wasserbedarf <b>(-100%)</b>
<b>Criterion: Avoidance of higher risks</b>	
Substitution of the chemical	Das Nassschmiermittel wurde mit einem Trockenschmiermittel substituiert, sodass kein Wasser mehr im Prozess benötigt wird. Neue Technik wurde in diesem Zuge eingeführt.
Material characteristics of substitutes	Ein SDS ist verfügbar, jedoch ist der Trockenschmierstoff ungefährlich. Die Risiken für Umwelt und Gesundheit werden dadurch gemindert.
Overall risks <sup>25</sup>	<b>Verringert</b>

<sup>25</sup> Risikoänderung bezogen auf die Substitution; die Abfrage zur Änderung des Risikos durch die Einführung von ChL generell war Bestandteil von Kriterium 2

	Grund: Substitut ist weniger gefährlich und im Prozess wird kein Wasser mehr benötigt, wodurch das Unfallrisiko sank.
<b>Criterion: Improved handling and storage</b>	
Available information base	Sicherheitsdatenblatt ist verfügbar. Keine Information hinsichtlich der aktiven Nutzung.
Number and extend of accidents at work	Keine Veränderung: weder vor noch nach Einführung von Chemikalienleasing gab es Arbeitsunfälle in diesem Produktionsbereich.
Exposure of workers	Schmiermittel H318, H314 Chemikalien zur Wasseraufbereitung H314 Dermale Exposition, wesentliche Reduktion der Exposition nach ChL Exposition gegenüber Chemikalien zur Wasseraufbereitung entfällt durch Substitut Beschreibung zur Änderung der Exposition: Schmiermittel-Wasser-Gemisch war im alten Prozess in der gesamten Anlage vorhanden. Durch ChL findet die Schmierung ohne Wasser statt.
Risk of accidents resulting from the application of chemicals	<b>Verringert</b> Grund: Keine Rutschgefahr mehr durch Wasser-Schmiermittel-Gemisch am Boden durch Einführung des Trockenschmiermittels.
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	keine Daten
<b>Criterion: Economic and social benefits</b>	
Costs for the user	Von 14.700 auf 9.000 €/Jahr <b>(-39%)</b> Gesamtkostenreduktion durch entfallende Ausfallzeiten und Kosteneinsparungen für Wasser und Chemikalien.
Economic performance of the supplier	<b>Verbessert</b> Verringerte Lager- und Transportkosten und Generierung von Einnahmen aufgrund von Serviceleistungen.
Business opportunities	Ecolab wurde zum einzigen Schmiermittellieferanten für den Verpackungsprozess
Qualification of employees	n/a
Creation of new jobs	n/a
<b>Criterion: Monitoring of the improvements</b>	
Measurement of the indicators for the criteria 1 - 4 <sup>26</sup>	<b>Criterion 1: 86% monitored</b> <b>Criterion 2: 70% monitored</b> <b>Criterion 3: 100% monitored</b> <b>Criterion 4: 60% monitored</b> No information on improvements of monitoring process

<sup>26</sup> Für jedes Kriterium wird prozentual erfasst, wie viele der Unterkriterien gemessen werden. Es wird angenommen, dass Unterkriterien, die nicht relevant sind, erfüllt und somit gemessen sind. Datenlücken zu den Unterkriterien und Indikatoren trotz Relevanz gelten als nicht gemessen. Aus der Anzahl der Unterkriterien ergibt sich für jedes Kriterium der Prozentsatz für das Monitoring.

### 4.3 Branchenextrapolation

Für die gewonnenen Daten aus den Fallbeispielen sollten anschließend die Einsparpotenziale für die jeweilige Branche untersucht werden. Diese Abschätzung dient dazu, die positiven Effekte von Chemikalienleasing herauszustellen und zu untersuchen, in wie weit die Anwendungsfälle auf die Branche anwendbar sind und welche Potenziale zu erwarten sind. Hierzu sind verschiedene Annahmen hinsichtlich der Branchen notwendig. Beispielsweise muss angenommen werden, dass das Unternehmen und die Anwendung, für die Daten gewonnen wurden, repräsentativ für die Branche ist und die Einsparpotenziale auch in Betrieben mit ähnlichen Voraussetzungen generiert werden können.

Die Schwierigkeiten einer solchen Erhebung können wie folgt zusammengefasst werden:

- ▶ Eine Einführung von Chemikalienleasing geht in vielen Anwendungsfällen auch mit der Installation neuer, verbesserter Technik einher. Die Einsparungen, die sich bei einem Vorher-Nachher-Vergleich ergeben, sind daher nicht ausschließlich auf das neue Geschäftsmodell zurückzuführen, sondern entstehen vielmehr aus einer Kombination aus geänderten Anreizen und verbesserter Technik. Die durch Chemikalienleasing erzielten wirtschaftlichen Einsparungen helfen wiederum bei der Finanzierung der neuen Technik bzw. ermöglichen eine wirtschaftlich sinnvolle Umstellung.
- ▶ Eine Chemikalienleasing-Anwendung kann nicht direkt auf einen ähnlichen Prozess in anderen Unternehmen übertragen werden, sondern ist immer speziell auf die Bedürfnisse der Partnerunternehmen, den Prozess sowie weiterer (z.B. länderspezifische) Rahmenbedingungen angepasst. Bestehende Anwendungen können daher nur Hinweise auf weitere mögliche Anwendungen und Inspirationen für die Umsetzung geben, aber nicht 1:1 übertragen werden. Somit entstehen auch Unsicherheiten für eine Abschätzung der Branchenpotenziale.
- ▶ Eine Quantifizierung der wirtschaftlichen Vorteile ist mit Unsicherheiten behaftet, da durch den servicebezogenen Ansatz die Rahmenbedingungen in den Unternehmen geändert werden. Verträge werden oft längerfristig geschlossen und Aufträge sind von größerer Stabilität gekennzeichnet. Daher ist ein einfacher Vorher-Nachher-Vergleich zwar möglich, spiegelt aber nicht die Gesamtheit der wirtschaftlichen Vorteile wider (siehe auch UNIDO 2015, S. 5f.).
- ▶ Für viele Anwendungen bestehen Daten für einen Vorher-Nachher-Vergleich. Für andere Fallstudien kann dieser Vergleich nicht einfach erfolgen, da entweder kein Baseline-Szenario verfügbar ist oder sich die Anwendung durch Chemikalienleasing stark verändert hat. Im Beispiel der Reinigung im Hotel wird Chemikalienleasing seit Eröffnung des Hotels verwendet und der Vergleich beruht auf Annahmen aus einem anderen Hotel – vergleicht daher nicht direkt die gleichen Bedingungen. Im Falle der Pestizidanwendung im Kartoffelanbau in Sri Lanka bedingt die Schulung der Mitarbeiter, das neue Geschäftsmodell sowie ein bewussterer Umgang mit den Chemikalien viele positive Veränderungen, die jedoch nicht quantifizierbar sind oder die vor der Umstellung nicht betrachtet worden. Im Fall der Chemikalienleasing-Anwendung von SAFECHEM in Großbritannien führt das Modell zu weniger Monitoring und Daten, da der Prozess auf langjährigen Erfahrungen und Vertrauen sowie reduzierten Auflagen aufgrund verringerter Emissionen der neuen Technik aufbaut. Es sind somit für die Unternehmen erhebliche Verbesserungen und Vereinfachungen eingetreten, die aber schwer messbar sind.

#### Reinigung von Metallteilen

Für das Projekt „Beiträge zur Nachhaltigkeitsstrategie: Minderung des Ressourcenverbrauchs in der Chemiebranche durch Instrumente der nachhaltigen Chemie<sup>27</sup>“ (UBA, 2017b) sind bereits Abschätzungen von Potenzialen erfolgt, die das Projektteam für die Abschätzung der Potenziale hier verifiziert

<sup>27</sup> FKZ 3713 93 425

hat. Daraus ergeben sich für Perchlorethylen (PER) in seiner Verwendung als Lösemittel in der Metallteilereinigung in Deutschland mögliche Einsparungsmengen zwischen 9,3 kt und 7,3 kt PER pro Jahr, je nach betrachtetem Szenario. Ausgehend von der Gesamtmenge PER, die für die Metallreinigung verwendet wird, entsprechen diese Werte rund 73 bis 93%. Die dabei betrachteten Szenarien berücksichtigen die bisherige Verwendung von entweder offenen und geschlossenen Anlagen ohne Chemikalienleasing bzw. geschlossenen Anlagen zusammen mit einem serviceorientierten Geschäftsmodell, das jedoch noch keine nutzenbasierte Bezahlung aufweist. Die reduzierten PER-Mengen bedingen weitere Einsparungen in der Lieferkette, die im Rahmen der Chemikalienleasing-Indikatoren nur in Bezug auf den Energiebedarf erfasst werden. Hierbei zeigt sich durch die angenommene Minderung der PER-Menge eine Einsparung zwischen 298 TJ ca. 234 TJ Energie, ohne dabei den Energiebedarf direkt in der Anwendung zu berücksichtigen. Auch eine Substitution derzeitig bestehender Anwendungen von Trichlorethylen auf eine Reinigung mittels PER, wie im zweiten betrachteten Fallbeispiel zur Metallreinigung, würde weitere, jedoch wesentlich kleinere Potenziale heben.

### **Verkleben von Papier- und Pappverpackung**

Die Betrachtung der Branchenpotenziale für das Verkleben von Verpackungen unter Annahme einer Übertragbarkeit aus dem serbischen Fallbeispiel (ausschließlich Papier- und Pappverpackungen ohne z. B. Plastik oder Verbundstoffe) hat ergeben, dass in Deutschland pro Tonne der schätzungsweise 5.500 kt verklebten Verpackungsmaterialien (Bezugsjahr 2012) 3,75 kg Klebstoff eingespart werden können. Daraus ergibt sich eine Gesamtmenge von ca. 2,08 kt reduzierten Klebstoffen pro Jahr, die mit Chemikalienleasing erzielt werden könnte, wenn davon ausgegangen wird, dass von der Gesamtmenge der verklebten Papp- und Papierverpackungen 10% wie im Fallbeispiel mit Chemikalienleasing durchgeführt und verbessert werden können. Durch die Einsparungen in der Klebstoffproduktion ergeben sich weitere Umweltvorteile durch den reduzierten Material- und Energieeinsatz. Bezogen auf die Treibhausgasemissionen, die durch die reduzierte Klebstoffmenge eingespart werden kann, können Einsparungen von ca. 8.300 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten beziffert werden (UBA, 2017b, S. 89f.).

### **Pestizidanwendung in der Landwirtschaft**

Die erhobenen Daten für das Fallbeispiel stammen aus Sri Lanka. Die Rahmenbedingungen unterscheiden sich hier erheblich von denen in Deutschland oder Europa, sodass eine direkte Extrapolation auf Deutschland nicht möglich ist. Beispielsweise werden die Chemikalien von Hand durch Sprayer auf das Feld aufgebracht und es gab keine Schutzkleidung vor der Einführung von Chemikalienleasing. Auch werden aufgrund der geringen Preise für Agrarchemikalien in Sri Lanka häufig mehr Chemikalien aufgebracht, als von den Anbietern empfohlen wird. Daraus entstand auch die Motivation in der beschriebenen Anwendung auf Chemikalienleasing umzustellen. Weitere Rahmenbedingungen, wie eine umweltfreundlichere Reinigung der Geräte, wurden verbessert, sind aber nicht messbar.

Für Anwendungen in Sri Lanka selbst sowie in anderen Schwellen- und Entwicklungsländern mit hohem Pestizidverbrauch sieht das Projektteam ein großes Potenzial für die weitere Verbreitung von Chemikalienleasing in der Verwendung von Pestiziden. Neben der Reduktion der Chemikalienmenge und den damit einhergehenden vielfältigen Umweltverbesserungen für Ressourcen, Böden und Grundwasser kann Chemikalienleasing auch die Arbeitsbedingungen verbessern, da beispielsweise gefährliche Chemikalien richtig gelagert werden, Schulungen stattfinden und Schutzkleidung eingeführt wird.

Wie auch in anderen Anwendungen in der Landwirtschaft hat sich in diesem Fallbeispiel ein gesteigerter Ertrag (12%) eingestellt. Somit ergibt sich neben den verringerten Kosten noch ein weiterer Motivationsfaktor für die Landwirte, das Geschäftsmodell einzuführen. Das im Projekt entwickelte Versicherungskonzept soll zu einer gesteigerten Anwendung im Bereich der Landwirtschaft beitragen.

## Reinigung im Hotel

In einer UNIDO-Studie (2015) wurden die Potenziale für Chemikalienleasing im Hotel betrachtet. Die Berechnung fand für die verfügbaren Informationen und für Hotels in Brasilien statt. Aus der Betrachtung ergeben sich Einsparpotenziale für Wasserverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen bezogen auf Reinigungsmittel zur Geschirr- und Wäschereinigung von 2012 m<sup>3</sup> Wasser und knapp 50 t CO<sub>2</sub> pro Jahr. Die Annahmen beinhalten u.a. einen Bezug auf 17.000 Zimmer in brasilianischen 4- und 5-Sterne Hotels.

Für die Abschätzung in Deutschland wurden 950.000 Zimmer in Deutschland zugrunde gelegt. Mit der Verwendung von Chemikalienleasing könnten pro Jahr mehr als 37 Mio. Liter Waschmittel eingespart werden, wenn die verwendeten Mengen und Reduktionen der Reinigungsmittel denen aus dem Fallbeispiel entsprechen (1,4 bzw. 0,3 l Chemikalien pro Zimmer und Tag, Reduktion um 80%) und davon ausgegangen wird, dass die Anwendung auf 10% der Reinigungen in deutschen Hotels übertragbar ist. Diese Mengenreduktion bedingt entsprechende Einsparungen bei den indirekten Treibhausgasemissionen von 2.670 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr (über die Produktion der Waschmittel), Kosteneinsparungen von ca. 33 Mio. € pro Jahr und reduzierten Emissionen ins Abwasser von über 2 t Phosphor-Äquivalenten pro Jahr (UBA, 2017b, S. 91f.).

## Schmierungen von Fließbändern

Die Umstellung auf Chemikalienleasing für die Schmierung von Fließbänder in der Abfüllung von PET-Flaschen in Deutschland wurde in einer UBA-Studie (2017b, FKZ 3713 93 425) unter der Annahme betrachtet, dass die in Serbien erzielten Einsparungen auch auf die Anlagen in Deutschland übertragbar sind. Ausgehend von der Annahme, dass in Deutschland rund 10 Mrd. PET-Flaschen jährlich produziert werden (GVM, 2016, S. 16 und UBA, 2017c, S. 93) und die Bedingungen aus dem Fallbeispiel auf 10 % übertragbar sind, ergibt sich ein Einsparpotenzial von ca. 41,4 t Schmiermittel und rund 1.200 GJ Energie pro Jahr in der Lieferkette, ohne Berücksichtigung der Auswirkungen des Substituts<sup>28</sup>. Wenn das Wasser im Schmierprozess durch eine Trockenschmierung substituiert wird, entstehen daraus Minderungspotenziale von über 30.000 m<sup>3</sup> Wasser und 12.000 kg weniger Schadstoffemissionen pro Jahr. Die Abfallreduktion kann mit ca. 36 t pro Jahr angegeben werden.

---

<sup>28</sup> Im Fallbeispiel liegen keine Informationen über die Zusammensetzung oder Umweltauswirkungen des Trockenschmierstoffs vor, sodass keine Extrapolation erfolgen kann.

## 5 Aktualisierung der Internetpräsenz

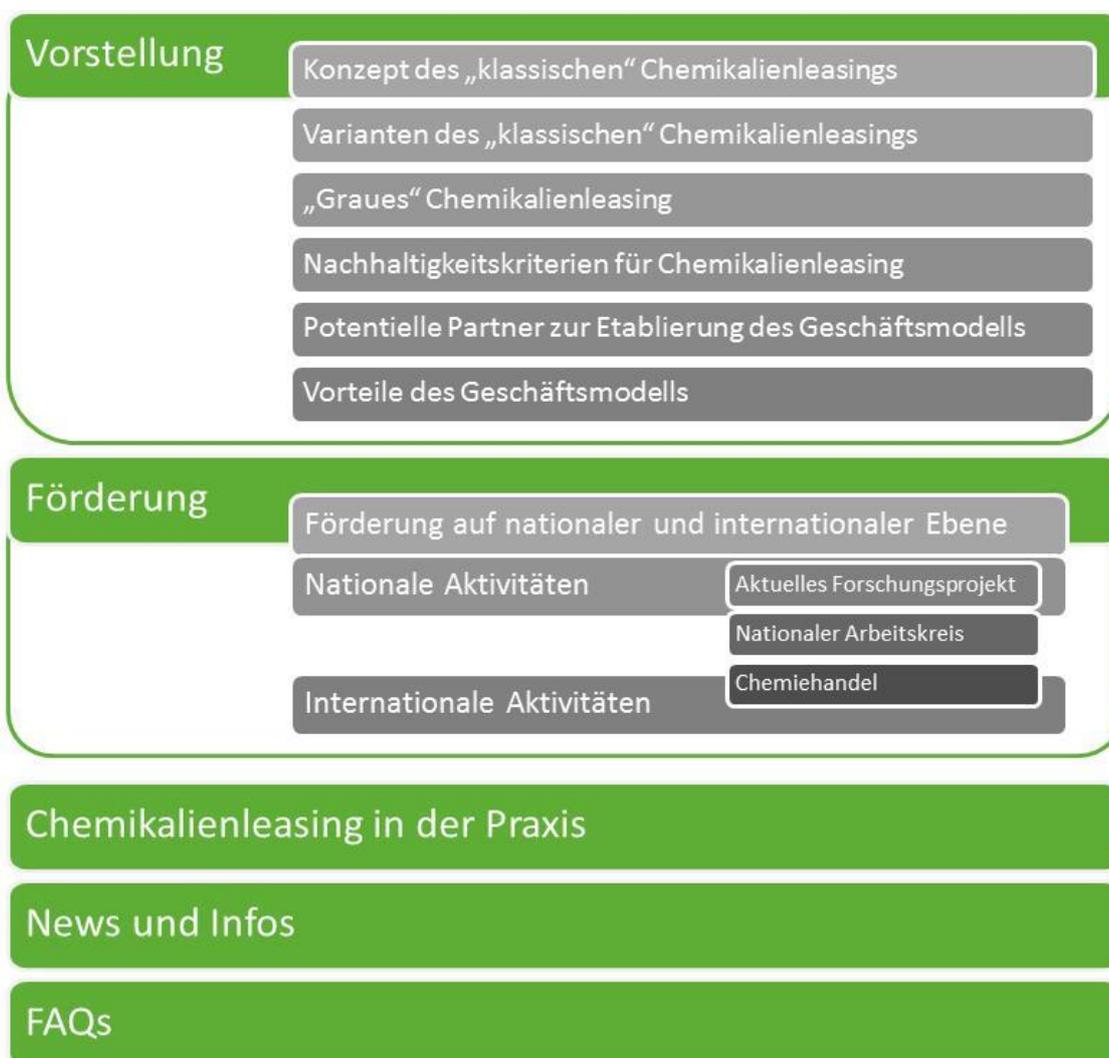
Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den Aufbau und die Inhalte der deutschen Chemikalienleasing-Internetpräsenz auf der Seite des UBA. Weiterhin hat das Projektteam verschiedene Aktualisierungen angeregt, die im Projektverlauf umgesetzt wurden. Alle Änderungen am Inhalt der Webseite werden in den folgenden Abschnitten zusammengefasst.

### 5.1.1 Struktur und Inhalt der Internetpräsenz

Die offizielle Homepage des UBA zu Chemikalienleasing lautet: <https://www.umweltbundesamt.de/chemikalienleasing-portaleinstieg> und ist über eine Weiterleitung auch zu erreichen unter [www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de).

Abbildung 13 zeigt die wesentlichen Themen der Website und ihre Untergliederungspunkte. Von der Startseite aus können Nutzer weitere Details zu Chemikalienleasing auf den fünf Seiten (grün hinterlegt) und ihren Gliederungspunkten (grau hinterlegt) einsehen.

Abbildung 13: Struktur der wesentlichen Inhalte der Chemikalienleasing-Internetpräsenz.



Die Abbildung spiegelt den Stand der Internetseite im Mai 2017 wider (UBA, 2017a), eigene Darstellung.

## 5.1.2 Überarbeitungen und Aktualisierungen

Die Vorschläge zur Überarbeitung der Internetpräsenz wurden in den Zwischen- bzw. Sachstandsberichten zum Projekt detailliert erläutert. Im Folgenden werden die mittlerweile erfolgten Änderungen daher nur stichpunktartig zusammengefasst:

- ▶ Neue Einträge auf der Startseite inkl. kurzer Beschreibung und, soweit möglich, Verknüpfungen zu weiterführenden Informationen zu den Themen:
  1. Ankündigung und Einladung zum Workshop „Nachhaltiges Chemikalienmanagement durch Chemikalienleasing Erfolge realisieren und messen“
  2. Joint Declaration of Intent on Chemical Leasing
  3. Workshop „Chemikalien Leasing 4.0: Chancen eines innovativen Geschäftsmodells erkennen und nutzen“ in Wien
  4. OECD Bericht „Economic Features of Chemical Leasing“
- ▶ Überarbeitung von Textabschnitten und Links auf verknüpfte Internetauftritte oder Dokumente; die bestehenden Links wurden vom Projektteam überprüft und ggf. aktualisiert
- ▶ Anpassungen am Aufbau der Startseite, um aktuelle Informationen besser vom Archiv abzugrenzen

Weiterhin sind die folgenden Updates auf der Internetseite zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch ausstehend. Die anschließenden Textboxen enthalten Vorschläge für die Inhalte dieser Aktualisierungen.

- ▶ Ergebnis des Workshops (Vorschlag in Textbox)
- ▶ Ergebnisse des Forschungsprojekts: Indikatoren-Checkliste und SMART 5 (Vorschlag in Textbox)
- ▶ Erweiterung der FAQ-Sektion um eine Erklärung zum Begriff Leasing, um den Ursprung des Wortes Chemikalien**Leasing** zu erläutern (Vorschlag in Textbox)

### Aktualisierung der Internetpräsenz zum Workshop „Nachhaltiges Chemikalienmanagement durch Chemikalienleasing – Erfolge realisieren und messen“

Am 19. Oktober 2017 fand in München ein Workshop zu Chemikalienleasing statt. Dabei sind verschiedene Vertreter u.a. von nationalen und internationalen Behörden und Institutionen sowie Unternehmen zusammengekommen, um sich über die Aktivitäten der einzelnen Beteiligten auszutauschen und das weitere Vorgehen hinsichtlich Chemikalienleasing zu koordinieren.

Das Programm beinhaltete folgende Punkte:

- ▶ UBA Aktivitäten zu Chemikalienleasing und nachhaltiger Chemie
- ▶ Chemikalienleasing im Kontext von REACH, SAICM und nachhaltiger Entwicklung
- ▶ Aktuelle Entwicklungen zu Chemikalienleasing auf internationaler Ebene
- ▶ Indikatoren für Chemikalienleasing und das Instrument SMART 5
- ▶ Umsetzung von Chemikalienleasing in verschiedenen Branchen
- ▶ Moderierte Diskussion zu Erfolgsfaktoren, weiteren Möglichkeiten und Hemmnissen für Chemikalienleasing

Die Diskussion hat die vielfältigen Entwicklungen und Erfolge von Chemikalienleasing hervorgehoben und auch auf den weiterhin benötigten Kommunikationsbedarf und die notwendige Öffentlichkeitsarbeit hingewiesen. Die Dokumentation des Workshops ist hier *(bitte Link einfügen)* abrufbar.

## Aktualisierung der Internetpräsenz zum Indikatorenset für Chemikalienleasing und SMART 5

### Ergebnisse des Forschungsprojekts zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing

In einem UBA-Forschungsprojekt entwickelten die Auftragnehmer in Abstimmung mit nationalen und internationalen Expertinnen und Experten ein Indikatorenset, das die Bewertung der Vorteile Chemikalienleasing-Anwendungen unterstützen soll. Die so entstandene Indikatoren-Checkliste ermöglicht Anwendern des Geschäftsmodells ein erstes Screening der Auswirkungen der Chemikalienleasing-Anwendung und vereinfacht die Arbeit mit dem ebenfalls im Projekt entwickelten Instrument „SMART 5“.

#### SMART 5

Die standardisierte Methodik der auf Excel basierenden Anwendung erleichtert Unternehmen die Einführung von Chemikalienleasing und unterstützt sie beim Erreichen ihrer Nachhaltigkeitsziele. So soll mit SMART 5 ein Beitrag zur Optimierung und weiteren Verbreitung des Geschäftsmodells als Baustein einer Nachhaltigen Chemie geleistet werden und die Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG) vorantreiben.

*Optional: Abbildung zu SMART 5, beispielsweise das Titelblatt wie in Abbildung 7.*

Die Indikatoren-Checkliste und SMART 5 sind in fünf Abschnitte unterteilt, die den Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing entsprechen:

1. Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie- und Ressourcenverbrauch von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden
2. Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko
3. Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien im Hinblick auf Risikovermeidung/-verminderung
4. Wirtschaftliche und soziale Vorteile werden generiert: Ein Vertrag sollte die Ziele der kontinuierlichen Verbesserungen und eine faire sowie transparente Aufteilung der wirtschaftlichen Vorteile zwischen den Vertragspartnern enthalten
5. Monitoring der Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien

Für jedes Kriterium werden die relevanten Parameter einzeln abgefragt. SMART 5 überträgt schließlich die Kerninformationen automatisch in ein sogenanntes „Factsheet“, wodurch alle für das jeweilige Unternehmen relevanten Daten über die Chemikalienleasing-Anwendung in einem einzelnen Tabellenblatt übersichtlich zusammengefasst werden.

Die Anwendbarkeit von SMART 5 wurde in diversen Testläufen mit realen Firmendaten aus unterschiedlichen Sektoren überprüft, um einem möglichst breiten Spektrum an Anwendern zu entsprechen. Im Zuge dessen konnte die Flexibilität verbessert und somit auch die Einsatzbreite erhöht werden.

Die Checkliste sowie das Tool SMART 5 sind auf Deutsch und Englisch unter den folgenden Links frei als Downloads verfügbar (*bitte Verknüpfung mit den jeweiligen Dateien*):

Indikatoren-Checkliste (Deutsch)

Indicator checklist (English)

SMART 5 (Deutsch)

SMART 5 (English)

Eine Kurzbeschreibung von Checkliste sowie SMART 5 ist auf Deutsch und Englisch unter den folgenden Links (*bitte Verknüpfung mit den jeweiligen Dateien*) abrufbar.

### Erweiterung der FAQ-Sektion „Warum Leasing“

Der folgende Text kann entweder Teil der Antwort auf die bestehende Frage „Was sind die Unterschiede zwischen Chemikalienleasing und der klassischen Form von Leasing?“ sein oder die Erläuterung für eine separate Frage „Warum Chemikalien**LEASING**?“ sein.

In den allerersten Pilotprojekten zu Chemikalienleasing fand kein Wechsel des Besitzers der Chemikalie statt und die verwendeten Substanzen nach ihrem Gebrauch zur Aufbereitung zurückgenommen. Mit der Zeit hat sich das Geschäftsmodell über die Grenzen des klassischen Leasings hinaus weiterentwickelt. Entgegen des ursprünglich vorhandenen Leasingkonzeptes wurden zunehmend Modelle entwickelt, in denen eine Chemikalie im Laufe des Prozesses auch den Besitzer wechseln kann und/oder sie auf dem Produkt verbleibt und somit keine Rückgabe wie beim klassischen Leasing stattfindet. Aufgrund des etablierten Namens und dem Wiedererkennungswert wurde am Name Chemikalienleasing trotz der breiteren Anwendungsmöglichkeiten über ein Leasing im engeren Sinne hinaus festgehalten. Heute findet bei den meisten Modellen ein Besitzerwechsel statt.

## 6 Versicherungskonzept für Chemikalienleasing-Anwendungen in der Landwirtschaft

In Ländern wie Sri Lanka und Serbien gibt es bereits erfolgreiche Anwendungsfälle von Chemikalienleasing in der Landwirtschaft beim Einsatz von Pestiziden. Die Kooperationsbereitschaft seitens der Pestizidhersteller für wird jedoch häufig dadurch gebremst, dass sie nicht allein das Risiko eines Ernteausfalls absichern können oder wollen, der durch eine Fehlberatung hinsichtlich der Pestizidmenge entstehen kann.

Dieser Hemmfaktor kann sich durch geeignete Versicherungslösungen abgebaut werden. Der Ansatzpunkt für Versicherungslösungen ist dabei, dass aufgrund eines durch Chemikalienleasing geänderten (verringerten!) Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln mit einem Ernteausfall ein Schaden auftreten kann, den weder der Anwender noch der Anbieter von Pflanzenschutzmitteln tragen kann oder will.

Das entwickelte Versicherungskonzept besteht aus den folgenden Elementen:

*Versicherungssumme:* Wert der Ernte zu Marktpreisen

*Versicherungsnehmer:* Landwirt = Anwender von Pflanzenschutzmitteln

*Versicherungsgeber:* nationale / lokale Versicherung

*Absicherung:* der nationale / lokale Versicherungsgeber kann eine Rückversicherung mit einem hohen Deckungsumfang (individuell zu vereinbaren, größer 90% möglich) abschließen

*Maximaler Schaden (PML = possible maximum loss):* entspricht der Versicherungssumme

*Schadensfall:* Fehlberatung des Lieferanten der Pflanzenschutzmittel führt zu Ernteausfall (teilweise oder komplett) aufgrund von Schädlingsbefall

*Versicherungsprämie:* Prozentsatz aus der Versicherungssumme, individuell zu vereinbaren

*Rückversicherungsprämie:* Prozentsatz aus der Versicherungssumme, individuell zu vereinbaren

*Besonderheiten:* In der Police müssen der Lieferant der Pflanzenschutzmittel, der Typ der Pflanzenschutzmittel sowie die Schädlinge welche bekämpft werden sollen, angegeben werden. Die Vorgaben des Lieferanten der Pflanzenschutzmittel im Hinblick auf Art und Umfang der Anwendung sind zu dokumentieren.

Das Projektteam befindet sich im Austausch mit der Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft (Munich Re), die an einem solchen Versicherungskonzept interessiert und bereit ist, erste Pilotprojekte abzusichern.

Grundsätzlich erhöht ein Versicherungskonzept die Kosten für die Beteiligten, solange kein Schaden auftritt. Da das Versicherungskonzept vorgeschlagen wird, um Risiken aus einer Anwendung von Chemikalienleasing zu reduzieren, dürfen die Kosten die wirtschaftlichen Vorteile von Chemikalienleasing nicht überkompensieren.

Eine Beispielkalkulation verdeutlicht das Konzept. Dabei wird angenommen, dass 60% der verwendeten Pestizide überflüssig sind und somit eine Reduktion des Pestizideinsatzes auf 40% der ursprünglichen Menge durch Chemikalienleasing erreicht wird. Eine Reduktion des Pestizideinsatzes verringert die Kosten beim Hersteller. Diese ökonomischen Vorteile müssen in einer Chemikalienleasing-Anwendung mithilfe eines Vertrags auch an den Anwender weitergegeben werden. Für die Beispielrechnung wird angenommen, dass beim Anwender Kosteneinsparungen von 20% realisiert werden können, d.h. der Landwirt zahlt unter Chemikalienleasing beispielsweise 80 statt 100 € an den Hersteller. Weiterhin müssen Kosten für die Versicherungsprämie unter einem Chemikalienleasing-Modell eingeplant werden. Diese werden für das Beispiel auf die Hälfte der Höhe der Kosteneinsparungen gesetzt, d.h.

10% der ursprünglichen Kosten (z.B. ursprüngliche Kosten 100 €: 10 € Versicherungsprämie). Die detaillierten Beträge müssen im Einzelfall der Anwendung zwischen allen Vertragsparteien bestimmt werden.

Gegebenheiten vor Chemikalienleasing beim Hersteller:

- ▶ 20% Umsatzrendite
- ▶ 70% Materialkosten
- ▶ 10% Overhead und Beratung

Ausgehend von einer Aufschlüsselung des Umsatzes beim Hersteller im herkömmlichen Modell, bei der aus dem Umsatz aufgrund von 70% Materialkosten und 10% Overhead- und Beratungskosten eine Umsatzrendite von 20% besteht, zeigt Tabelle 24 die Ergebnisse der Beispielrechnung für den Fall, dass keine Schäden auftreten. Für den Hersteller entstehen unter Chemikalienleasing höhere Aufwände für Overhead und Beratung (20 statt 10 €) und der Umsatz reduziert sich (80 statt 100 €). Durch die Materialeinsparungen (60% weniger Pestizide) und die damit einhergehenden reduzierten Kosten bei der Herstellung kann aber der Gewinn von 20 auf 32 € erhöht werden. Ein Teil der reduzierten Kosten wird an den Anwender weitergegeben. Statt vorher 100 € zahlt dieser nur noch 80 € (20 € Ersparnis gegenüber dem Hersteller). Die Kosten für die Versicherungsprämie (10 €) generieren beim Landwirt eine Kosteneinsparung von insgesamt 10 €.

Tabelle 24: Ergebnisse der Beispielrechnung für das Versicherungskonzept, falls keine Schäden auftreten

Klassisches Modell		Chemikalienleasing		
Hersteller	Landwirt	Hersteller	Landwirt	Versicherer
100 € Umsatz	100 € Kosten	80 € Umsatz	80 € Kosten Hersteller	10 € Umsatz
70 € Material		28 € Material	10 € Versicherungsprämie	
10 € Overhead und Beratung		20 € Overhead und Beratung		
20 € Gewinn	100 € Kosten	32 € Gewinn (+ 12)	90 € Kosten 10 € Ersparnis	10 € Gewinn

Die Beispielrechnung macht deutlich, dass alle Beteiligten wirtschaftliche Vorteile realisieren können. Der Gewinn des Versicherungsunternehmens entsteht nur, wenn keine Schäden auftreten.

Im Schadenfall bleiben die Ergebnisse für den Hersteller und den Anwender gleich, der Versicherer würde dann einen Verlust erleiden. Insofern ist die Prämie in einer Weise zu kalkulieren, dass damit langfristig und bei einer ausreichend großen Zahl von Policen Gewinn erwirtschaftet wird.

## 7 Veranstaltungen zum Thema Chemikalienleasing

Im Verlauf des Projekts haben seit Ende 2015 verschiedene Veranstaltungen zum Thema Chemikalienleasing stattgefunden. Im Folgenden werden diese Veranstaltungen aufgelistet und in Abhängigkeit ihrer Relevanz für das Projekt in Kurzform oder detaillierter beschrieben.

### *Treffen der internationalen Arbeitsgruppe Chemikalienleasing in Wien*

Am 30. November 2017 haben sich internationale Akteure in Wien getroffen, um über aktuelle Entwicklungen im Bereich Chemikalienleasing und den vierten Global Chemical Leasing Award im Jahr 2018 zu sprechen. Die Diskussionen unter den Teilnehmenden betrafen folgende Themen:

- ▶ Petra Schwager, Introduction and overview of Chemical Leasing activities
- ▶ Reinhard Joas, The Chemical Leasing dissemination initiative
- ▶ Christopher Blum, Indicators for Chemical Leasing and Introduction of SMART 5
- ▶ Petra Schwager, Presentation Chemical Leasing Award Criteria and Discussion
- ▶ Tour de Table – One year after the signing of the Declaration of Intent
- ▶ Ingrid Kaltenegger, Overview of the Chemical Leasing Book
- ▶ Discussion of the Chemical Leasing Book
- ▶ Tour de Table – Upscaling Chemical Leasing and Final Discussion
- ▶ Petra Schwager, Conclusion and way forward

Für den Award im Jahr 2018 wurden drei Kategorien festgelegt:

1. Case Studies: Dieser Award wird separat für Anwender und Anbieter verliehen und unterscheidet bei der Bewertung seitens der Jury hinsichtlich Umwelt- und Gesundheitsvorteilen sowie wirtschaftlichen und sozialen Einflüssen.
2. Special Innovation Award: Dieser Award richtet sich besonders an neue technische Lösungen, die beispielsweise zur Circular Economy beitragen und einen neuen Umgang mit Chemikalien fördern.
3. Research Award: Mit diesem Award werden gute Beispiele für wissenschaftliche Arbeiten im Bereich Chemikalienleasing gekürt.

Über die Verleihung des Awards hinaus erhalten alle Bewerber, die die Mindestanforderungen erfüllen, eine *Chemical Leasing Conformity Declaration*. Dafür müssen die fünf Nachhaltigkeitskriterien erfüllt werden.

Die Verwendung von SMART 5 im Rahmen des Awards war ein wesentlicher Diskussionspunkt. Die Teilnehmenden haben beschlossen, dass SMART 5 als zentrales Tool allen Bewerbern zur Verfügung gestellt und zum Erfassen der Daten sowie zum Nachweis der Mindestanforderungen empfohlen wird. Eine obligatorische Verwendung von SMART 5 wurde nicht verabschiedet.

Die Teilnehmenden haben weiterhin über ein neues Buch über Chemikalienleasing diskutiert, für das erste Vorschläge und Konzepte bereits ausgearbeitet sind. Weitere Details, wie z.B. Interviews mit Akteuren aus dem Bereich Chemikalienleasing, werden derzeit noch diskutiert.

### *Klimakonferenz in Bonn*

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung findet in Bonn die UN-Klimakonferenz statt<sup>29</sup>. Chemikalienleasing kann über die Einsparungen des direkten und indirekten Energieverbrauchs einen Beitrag zum

---

<sup>29</sup> 23. Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) der UN-Rahmenkonvention zum Klimawandel (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)

Klimaschutz leisten. UNIDO sowie das ISC<sub>3</sub><sup>30</sup> haben Chemikalienleasing und nachhaltige Chemie in ihren Side Events erwähnt.

Das Projektteam hat im Rahmen der Ramboll-Präsenz in Bonn einen Round-Table zum Thema „*Innovative and collaborative solutions for circular economy and sustainability*“ organisiert. Auf der zweistündigen Veranstaltung am 15. November 2017 haben die Teilnehmenden aus Behörden, Industrie und weiteren Stakeholder-Gruppen über die folgenden Themen diskutiert, die jeweils durch eine kurze Präsentation eingeleitet werden:

- ▶ Nachhaltige Produktion und Anwendung: Vorstellung von Chemikalienleasing als neuem Geschäftsmodell das den Verbrauch von Chemikalien reduziert und zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beiträgt.
- ▶ Kollaborative Ansätze zur Steigerung der Nachhaltigkeit im Einzelhandel
- ▶ Internationale Zusammenarbeit im Bereich Abfall und Wiederverwertung

Die Veranstaltung wurde von allen Teilnehmenden als großer Erfolg gewertet. Durch die Diskussionen wurde der wesentliche Beitrag von Chemikalienleasing sowohl zu Nachhaltigkeits- als auch zu Klimaschutzzielen deutlich.

#### *Workshops mit Regierungsvertretern*

Im Projekt werden auch die Aktivitäten des Projektteams zusammen mit UNIDO unterstützt. Hintergrund ist die Verbreitung (*Mainstreaming*) von Chemikalienleasing und die steigende Aufmerksamkeit seitens politischer Vertreter seit der Unterzeichnung der *Joint Declaration of Intent on Chemical Leasing* zwischen UNIDO, Deutschland, Österreich und der Schweiz im November 2016.

Konkret werden Workshops in verschiedenen Ländern stattfinden. Ziel der Veranstaltungen ist es, Chemikalienleasing vorzustellen und Interesse bei den Ländern für eine Unterzeichnung der *Joint Declaration* zu wecken. Vorgesehene Teilnehmende sind Regierungsvertreter beispielsweise aus den Umweltministerien bzw. Agenturen und anderen Behörden sowie interessierte Industrievertreter und Consultants.

Die Workshops finden in Brasilien, China und Brüssel statt, wobei in Brüssel Vertreter aus Belgien, Frankreich, den Niederlanden und Luxemburg geladen werden. Weitere Länder, wie etwa Dänemark oder Großbritannien, sind für derartige Workshops im kommenden Jahr vorgesehen.

Im Zuge der Workshops mit Regierungsvertretern organisiert das Projektteam auch Trainings in den lokalen Ramboll-Büros der jeweiligen Länder, um die Kapazitäten zur Verbreitung von Chemikalienleasing zu erhöhen und Synergien mit bestehenden Kontakten zu nutzen. Ein solches Training wurde im am 12. Oktober bereits in Kopenhagen durchgeführt und soll auch Ende November vor dem Workshop in Brasilien (23.11.) für die dortigen Kollegen stattfinden.

Das Projektteam ist für die Organisation, Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Workshops mit Regierungsvertretern verantwortlich. Die Länder wurden in enger Abstimmung mit UNIDO auf Basis ihres Interesses zum Beitritt der *Joint Declaration* ausgewählt. Um den Ländern Erfahrungen aus den bestehenden Chemikalienleasing-Aktivitäten aufzuzeigen, soll es Vertretern von UNIDO bzw. Österreich und Deutschland ermöglicht werden, an den Veranstaltungen teilzunehmen. Im Rahmen der Koordinierung stellt das Projektteam daher auch einen ständigen Austausch zwischen allen beteiligten Akteuren sicher.

---

<sup>30</sup> Internationales Kompetenzzentrum für nachhaltige Chemie (International Sustainable Chemistry Collaborative Centre)

### *Workshop in Brasilien*

Einer der ersten Workshops mit Regierungsvertretern fand am 23. November 2017 in Brasilien statt. Folgende Themen wurden von den Teilnehmenden diskutiert:

- ▶ Presentation of the Chemical Leasing concept and discussion of case studies
- ▶ Joint Declaration on Chemical Leasing and Q&A session

Als Ergebnis der Veranstaltung wird sich das brasilianische Umweltministerium mit dem brasilianischen Wirtschaftsministerium abstimmen, um die Chancen für Chemikalienleasing in Brasilien zu evaluieren und die Ausbreitung des Geschäftsmodells zu unterstützen. Als wichtigster Anwendungsbereich wurden Pestizide in der Landwirtschaft identifiziert, hier werden mit Chemikalienleasing wesentliche Effizienzsteigerung und die Vermeidung unnötiger Emissionen erwartet.

Weiterhin haben Ramboll Consultants nach dem Training in Brasilien begonnen, Unternehmen auf die Chancen durch Chemikalienleasing anzusprechen (z.B. Bosch).

### *Abschlussworkshop zum Projekt*

Am 19. Oktober 2017 fand in München der Abschlussworkshop zum Projekt statt, der vom Projektteam in Absprache mit dem Umweltbundesamt organisiert und durchgeführt wurde.

Der Anhang zu diesem Bericht enthält das Einladungsschreiben (Anhang 10.3), die Agenda (10.5) und das Protokoll der Veranstaltung (10.6).

Die 13 Teilnehmenden diskutierten zu verschiedenen aktuellen Themen rund um Chemikalienleasing. Thematische Schwerpunkte bildeten die Zusammenhänge zwischen Chemikalienleasing und nachhaltiger Chemie sowie die Beiträge des Geschäftsmodells zu internationalen chemiepolitischen Zielen wie beispielsweise SAICM<sup>31</sup> oder den chemiebezogenen Zielen der *Sustainable Development Goals*. Chemikalienleasing leistet weiterhin einen Beitrag zur Zulassung von Chemikalien unter der europäischen Chemikalienverordnung REACH. Die Teilnehmenden diskutierten hierzu das Beispiel der Autorisierung von Trichlorethylen. Auch Hemmnisse, beispielsweise die Befürchtung von Know-how-Verlust bezüglich der Kernkompetenzen eines Unternehmens, wurden thematisiert. UNIDO präsentierte die aktuellen Entwicklungen zu Chemikalienleasing auf internationaler Ebene, wozu insbesondere der Award 2018, die Joint Declaration und ein weiteres Buch zu Chemikalienleasing zählen.

Das Projektteam hat weiterhin die Projektergebnisse SMART 5 und Indikatoren-Checkliste vorgestellt sowie einen Überblick über Chemikalienleasing-Anwendungen z.B. in der Automobilindustrie gegeben. Diese wurden zusammen mit möglichen Verbreitungsmechanismen wie Branchendialogen und Roundtables diskutiert.

Im Nachgang des Workshops hat das Projektteam, wie auf dem Workshop vereinbart, z.B. die Videoinitiative des ISC<sub>3</sub><sup>32</sup> zu nachhaltiger Chemie unterstützt. Hierfür hat das Team bereits vorhandene Chemikalienleasing-Videos gesammelt und an Herrn Barth vom ISC<sub>3</sub> übermittelt. Eine weitere Möglichkeit für den Austausch und das Mainstreaming von Chemikalienleasing sind Branchendialoge, wie sie das BMWi regelmäßig durchführt.

---

<sup>31</sup> Strategischer Ansatz zum internationalen Chemikalienmanagement (Strategic Approach to International Chemicals Management)

<sup>32</sup> International Sustainable Chemistry Collaborative Centre

### *Chemikalienleasing auf der Sustainable Chemistry Summer School in Lüneburg*

Eine Einführung in Chemikalienleasing, seine Prinzipien und Vorteile hat das Projektteam auf der *S3C Summer School on Sustainable Chemistry for Sustainable Development* am 26. September in Lüneburg gegeben.

### *ACEA Sitzung in Brüssel*

Im Februar 2017 hatte das Projektteam die Möglichkeit, Chemikalienleasing auf einer Sitzung von Mitgliedern des europäischen Automobilverbands ACEA<sup>33</sup> vorzustellen. Aufgrund des Interesses der Teilnehmenden sollen im Rahmen des Forschungsprojektes die Aktivitäten zu Chemikalienleasing im Bereich der Automobilindustrie gestärkt werden. Dazu wurde ein zweites Meeting vereinbart, auf dem neben dem Projektteam auch Vertreter der Behörden aus Deutschland und Österreich anwesend waren. Die Sitzung fand am 12. September 2017 statt. Folgende Präsentationen leiteten die Diskussion ein:

- ▶ The view of the Policy Maker: Chemical Leasing and REACH / The Global Chemical Leasing Award (Dr. Thomas Jakl; BMLFUW)
- ▶ The political context of Chemical Leasing: international chemicals management, sustainable chemistry and the 2030 Agenda for Sustainable Development (Dr. Hans-Christian Stolzenberg und Dr. Christopher Blum; beide UBA)

Aus der Diskussion mit den Teilnehmenden wurde deutlich, dass Chemikalienleasing-ähnliche Modelle angewendet werden, z.B. in verschiedenen Bereichen bei dem Zuliefererunternehmen Magna. Das Projektteam bemüht sich um den direkten Austausch mit einzelnen Vertretern der Unternehmen, um weitere Informationen über die bestehenden Anwendungen zu gewinnen. Magna ist bereits an weiteren Informationen interessiert und der Ansprechpartner bemüht sich derzeit um konkretere Informationen über die bestehenden Anwendungen. Neue Erkenntnisse, die sich aus dem Austausch mit den ACEA-Mitgliedern ergeben, werden die Auftragnehmer ungeachtet der Projektlaufzeit an das UBA übermitteln.

Im Nachgang der Veranstaltung hat das Projektteam eine Übersicht zu Chemikalienleasing für die ACEA-Mitglieder zusammengestellt und ihnen übermittelt. Ziel war eine prägnante Zusammenfassung der wesentlichen Informationen und die Bereitstellung von Links bzw. Hinweisen für weitere Details. Das Informationsblatt ist im Anhang (Kapitel 10.7) enthalten.

### *Chemikalienleasing-Workshop in Wien*

In Wien fand am 3. April ein Workshop mit dem Titel „Chemikalien Leasing 4.0: Chancen eines innovativen Geschäftsmodells erkennen und nutzen“ statt, den das Projektteam gemeinsam mit dem FCIO (Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs) und dem BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Österreich / Ministerium für ein lebenswertes Österreich) und Unterstützung der Wirtschaftskammer Österreich organisierte.

### *Veranstaltungen in 2016*

In 2016 fanden mehrere kleine Treffen zu Chemikalienleasing, u.a. mit UNIDO in Wien oder dem Unternehmen Roche in der Schweiz statt.

---

<sup>33</sup> European Automobile Manufacturers' Association

Der nationale Arbeitskreis, der auch als Begleitkreis des Projekts fungierte, hat sich neben dem Abschlussworkshop auch am 26. Oktober 2016 in Berlin getroffen, um den Zwischenstand der Indikatoren zu diskutieren. Auf Basis dieser Diskussion wurden die Indikatoren und SMART 5 weiter verbessert. Das Protokoll der Veranstaltung ist im Anhang in Kapitel 10.3 enthalten.

#### *Brauereimesse ‚BrauBeviale‘ in Nürnberg 2015*

Henkel ist bereits seit vielen Jahren in ein Chemikalienleasing-Projekt in Serbien eingebunden. Dennoch hat sich das Geschäftsmodell bisher nicht weiter in dem Unternehmen verbreitet. Das Projektteam und UNIDO konnten im Rahmen der Braumesse in Nürnberg im November 2015 Vertretern von Henkels Klebstoffabteilung das Geschäftsmodell vorstellen. Dabei haben die Teilnehmenden Erfahrungen aus Serbien bzw. anderen Projekten ausgetauscht und Optionen für weitere Chemikalienleasing-Vorhaben bei Henkel identifizieren.

#### *InfoPoint Lunch-time conference in Brüssel*

Anfang November 2015 trafen sich in Brüssel Vertreter der Europäischen Kommission (DG DEVCO), UNIDO und Chemieherstellern, um über Chemikalienleasing zu sprechen und zu informieren. Das Projektteam unterstützte UNIDO bei der Veranstaltung. Anwesende Industrievertreter haben großes Interesse am Geschäftsmodell geäußert.

#### *RECP Konferenz in Davos*

Auf der „4th Global Network Conference on RECP“ (Resource Efficient and Cleaner Production) im Oktober 2015 in Davos wurde das 20-jährige Bestehen des RECP-Netzwerks gefeiert, das von UNIDO und UNEP (United Nations Environmental Programme) initiiert wurde. Weltweit setzt sich das Netzwerk besonders in Entwicklungs- und Schwellenländern für die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung von Ressourceneffizienz- und Optimierungsmaßnahmen bzw. -methoden und -strategien ein. Dies umfasst auch das Chemikalienleasing-Geschäftsmodell, das bereits erfolgreich von vielen RECP-Zentren (National Cleaner Production Centres – NCPCs) angewendet wird. Das Geschäftsmodell wurde auf der Veranstaltung weiteren Interessenten aus dem Netzwerk sowie verschiedenen Organisationen vorgestellt.

#### *Side Event auf ICCM4 in Genf*

Ein Side Event zu Chemikalienleasing fand Ende September 2015 in Genf auf der ICCM4, der vierten internationalen Chemikalienmanagement-Konferenz (Fourth session of the International Conference on Chemicals Management) statt. Die Veranstaltung richtete sich sowohl an politische Akteure als auch an Unternehmensvertreter, wobei von beiden Seiten positive Rückmeldungen kamen.

#### *Sustainable Chemistry Conference in Berlin*

Auf der u. a. vom Umweltbundesamt organisierten „Sustainable Chemistry Conference 2015: the way forward“ im September 2015 in Berlin wurde Chemikalienleasing einem Publikum von ca. 150 Teilnehmern vorgestellt. Die Textilfirma MAS stellte ihre umweltbezogenen und wirtschaftlichen Erfolge mit dem Geschäftsmodell vor und erklärte, dass es zukünftig weitere Chemikalienleasing-Projekte in verschiedenen Phasen der Produktion geben soll.

## 8 Ausblick

Im Projekt wurden Unterkriterien und Indikatoren für die fünf Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing erarbeitet. Diese sind sowohl in die Indikatoren-Checkliste als auch in das elektronische Instrument SMART 5 eingeflossen. Die Instrumente sollen auf der Internetpräsenz des UBA zum Download verfügbar gemacht werden. Das Projektteam hat die Instrumente so praxisorientiert wie möglich gestaltet und mehrfach überarbeitet. Der Nutzen für die praktische Arbeit mit Chemikalienleasing wurde dabei von verschiedenen Akteuren bestätigt. In Zukunft muss sich nun eine tatsächliche breitgefächerte Nutzung der Instrumente zeigen bzw. wird sich herausstellen, ob im Hinblick auf die zielgerichtete Verwendung noch Anpassungsbedarf besteht.

Zusammenfassend liefern die im Projekt entwickelten Indikatoren mit der Checkliste und SMART 5 einen wesentlichen Beitrag zur Quantifizierung der Erfolge, die durch Chemikalienleasing-Anwendungen erzielt werden.

Je nach Entwicklung kann in der Zukunft geprüft werden, ob ein online-basiertes Tool möglich ist und zu einer vermehrten Anwendung beiträgt. Bei einem solchen Tool wäre es möglich, vorab durch ein Screening im Sinne der Checkliste alle relevanten Aspekte herauszufiltern, sodass die Nutzer nur die sie betreffenden Indikatoren bearbeiten müssen. Beispielsweise müssten keine Fragen mehr zum Thema Wasserverwendung oder Emissionen ins Wasser bearbeitet werden, wenn im Prozess kein Wasser verwendet wird. Der Nutzen einer solchen Erweiterung muss gegen den Programmierungsaufwand abgewogen werden.

Die Indikatoren und das Instrument SMART 5 sollen auch im Rahmen des nächsten Global Chemical Leasing Awards genutzt werden. Hierfür hat das Projektteam die Verantwortlichen des UNIDO Chemical Leasing Programme regelmäßig über den aktuellen Stand der Entwicklungen informiert. Es finden derzeit Abstimmungen zur konkreten Verwendung von SMART 5 im Rahmen des Awards 2018 in Wien statt und das Projektteam sowie das Umweltbundesamt sind in die Vorbereitungen des nächsten Awards involviert. Nähere Informationen sind zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht verfügbar und werden auf der deutschen und internationalen Website zu Chemikalienleasing bereitgestellt.

## 9 Quellenverzeichnis

BiPRO GmbH 2005: Abschlussbericht zur Anwendung von Chemikalienleasing in der Metallteilreinigung (vertraulich). Freigabe zur Verwendung der angegebenen Daten durch die das beteiligte Unternehmen.

Cleaner Production Centre of Serbia 2009: Cleaner Production Project 2009-1. Final report. Belgrade.

Cleaner Production Centre of Sri Lanka 2017: E-Mailkonversation mit Lakmini Edirisinghe, V. Abraham, September 2016.

GVM 2016: Aufkommen und Verwertung von PET Getränkeflaschen in Deutschland 2015. Mainz. <https://www.kidv.nl/6913/pet-recycling-duitland.pdf?ch=DEF>, zuletzt aufgerufen am 12. Januar 2018.

Kaltenegger, I. 2017: Austausch per Email und Telefon mit Ingrid Kaltenegger, D. Bunke, September 2017.

Kawa, R. 2014: Chemical Leasing – an innovative business model across sectors. Best practice examples – evidence from the hospitality sector.

SAFECEM 2017: verschiedene Telefoninterviews mit Camille Vicier, V. Abraham, Januar bis Mai 2017.

Šatrić, Vojislavka 2012: Results Obtained by Implementation of a Chemical Leasing Business Model on Bonding of Boxes. Frankfurt.

UBA 2016: Was ist nachhaltige Chemie? Das Konzept, Indikatoren und nächste Schritte. Endbericht Öko-Institut und BiPRO zum Projekt: Beiträge zur Nachhaltigkeitsstrategie: Minderung des Ressourcenverbrauchs in der Chemiebranche durch Instrumente der nachhaltigen Chemie.

UBA 2017a: Chemikalienleasing. <https://www.umweltbundesamt.de/chemikalienleasing-portaleinstieg>; zuletzt aufgerufen am 10. November 2017.

UBA 2017b: Beiträge zur Nachhaltigkeitsstrategie: Minderung des Ressourcenverbrauchs in der Chemiebranche durch Instrumente der nachhaltigen Chemie. Texte 38/2017. FKZ 3713 93 425.

UBA 2017c: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2015. Texte 106/2017. Projektnummer 66835.

UNIDO 2015: RECP Study: Chemical Leasing within industrial and service sector cleaning operations. A viable business model with potential to reduce chemical use and negative environmental impacts. Wien.

UNIDO 2017: international Homepage des Global Chemical Leasing Programmes. <http://chemicalleasing.org/>, zuletzt aufgerufen am 13. November 2017.

Windsor 2014: Global Chemical Leasing Award – 2014. Application form concerning the Award category case studies (companies).

## 10 Anhang

### 10.1 Englische Indikatoren-Checkliste

Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

#### Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

*Developed on behalf of the German Environment Agency*

It is in the interest of all involved partners that a Chemical Leasing approach follows high quality standards. Therefore, the following sustainability criteria shall be fulfilled:

1. Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption caused by chemicals and their application and production processes
2. No substitution of chemicals by substances with a higher risk
3. Improved handling and storage of chemicals to prevent and minimize risks
4. Economic and social benefits are generated; a contract should contain the objective of continuous improvements and should enable a fair and transparent sharing of the benefits between the partners
5. Monitoring of the improvements needs to be possible

The indicator checklist provides an overview of the five sustainability criteria for Chemical Leasing as well as of the sub-criteria and indicators. It shall support enterprise representatives and service providers to conduct a first assessment of the indicators of their Chemical Leasing project.

When filling out the checklist, solely the process in which Chemical Leasing is applied is subject to the consideration. The tendency of the development (without quantitative values) can be stated for each indicator. A colour code ('signal lamp') denotes for every indicator whether it has been developing towards the envisaged direction of the sub-criterion (positive development is denoted in green and steady results are colour-coded neutrally) or if a parameter has shown a negative development (e.g. 'increased' = red) and therefore questions the fulfilment of the sub-criterion and requires further investigation of the (conflicting) goals and potential trade-offs.

The checklist enables enterprises to get an overview of the necessary data for to meet the Chemical Leasing sustainability criteria and highlights conflicting goals or criteria that are potentially not fulfilled. Moreover, the checklist supports those enterprises that are interested in Chemical Leasing but have not yet made experiences or have reservations towards the controllability and fairness among the business partners as it provides an overview of the quality assurance of the business model.

#### Recommended approach for using this checklist:

- ▶ Start with reading the sustainability criteria for Chemical Leasing above or in the left-hand column of the checklist to get a short overview of the five criteria.
- ▶ Now proceed to the second column and have a look at the sub-criteria to get an impression of the topics for the following work step.
- ▶ Subsequently, consider your particular Chemical Leasing project and screen the indicators step by step. Tick the respective field for each indicator's development. If an indicator is not relevant, please make a note in the comment column or cross the whole field. In the comment column you may also enter more details about an indicator or notes regarding e. g. further need for investigation or explanations for particular indicator developments.
- ▶ It is not necessary to enter concrete, quantitative values. For that you may use the tool SMART 5, which helps you to document, processes and present your data on Chemical Leasing.

Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

Indicator Checklist with 'signal lamp' function (red = fulfilment of criterion in question)

Sustainability criteria	Sub-criteria	Indicators for Chemical Leasing	Screening	Comment or specification
1 Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption caused by chemicals and their application and production processes	Pollutants emitted into the air	Nitrogen oxides (NO <sub>x</sub> )	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Ammonia (NH <sub>3</sub> )	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Non-methane volatile organic compounds (NMVOC, e.g. benzene)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Particulate matter (PM2.5/PM10)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		POPs (persistent organic pollutants)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?
		Heavy metals (e.g. mercury)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?
		Other emissions into the air .....	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
	Pollutants emitted in waste water	COD (chemical oxygen demand)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		BOD (biological oxygen demand)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		AOX (adsorbable organic halogen compounds)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		POPs (persistent organic pollutants)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?
		Heavy metals (e.g. mercury)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?
		Nitrogen compounds	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	

Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

		Phosphorus compounds	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
		Other emissions in waste water .....	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
	Volume of waste and waste water (total and hazardous waste)	Waste volume (e.g. in metric tonnes)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
		Waste water (e.g. in m³)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
		Tonnes or % of hazardous waste	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
	Energy demand during the application	kWh or MJ (separately for electric and thermal energy demand)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
	Energy demand (indirect) in the supply chain	kWh or MJ	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
	Greenhouse gas emissions during the application	Amount of CO <sub>2</sub> equivalents	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
	Resource demand during the application	Amount of chemicals	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?	
		Amount of water	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		
		Amount of other resources in the supply chain in kg, m³, l (e.g. recycling)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	Which one(s)?	
	<b>2</b> No substitution of chemicals by substances with a higher risk	Substitution of the chemical	Did a substitution of one or more chemicals take place (different substance or improved quality)?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	If no: Continue with criterion 3
		Material characteristics of substitutes	Safety Data Sheet (SDS) of the substitute	<input type="checkbox"/> available <input type="checkbox"/> not available	
Hazards for environment and health (e.g. CMR <sup>1</sup> substances, irritant, bio-accumulative)			<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		

<sup>1</sup> substances classified as carcinogenic, mutagenic, or toxic for reproduction

Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

		Other hazards (e.g. flammability)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
	Overall risk	Altered risks due to the substitution (overall assessment and reasons)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
<b>3. Improved handling and storage of chemicals to prevent and minimise risks</b>	Available information base	Safety Data Sheets (SDS) for hazardous substances according to GHS	<input type="checkbox"/> available <input type="checkbox"/> not available	
		Is the information actively used (e.g. is it read by workers or is there a notice at the production site or are trainings performed)?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> partly <input type="checkbox"/> no	
	Number and extend of work accidents	Number of work accidents per year	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Severity of the work accidents	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
	Exposure of workers	Type of exposure (per hazardous substance, if applicable)	<input type="checkbox"/> dermal <input type="checkbox"/> inhalative <input type="checkbox"/> oral	
		Level of exposure, e.g. concentration of pollutants in the air in mg/m <sup>3</sup> (separately per hazardous substance)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Duration of exposure in min/day (separately per hazardous substance)	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
	Risk of accidents resulting from the application of chemicals	Description of the measures that caused a change in the direct contact or exposure of workers to the applied chemical (e.g. personal protective equipment, air extraction are in place and in use)		
		Change of risk	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Description of the reasons for the changed risk (e.g. performance of hazard or risk assessments, availability of operating instructions for applying the chemical, derivation and implementation of measures, probability and severity of accidents, prevention measures)		
Risk of accidents resulting from the storage of chemicals	Change of risk	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased		

Indicator Checklist for the Chemical Leasing Sustainability Criteria

4 Economic and social benefits are generated; a contract should contain the objective of continuous improvements and should enable a fair and transparent sharing of the benefits between the partners	Costs for the user	Description of the reasons for the changed risk (e.g. provision of instructions for the proper (and combined) storage and handling (e.g. for delivery, application) of the provided chemical by the supplier, derivation and implementation of measures, probability and severity of accidents, prevention measures)		
		e.g. €/year If possible distinguish between costs for chemicals, maintenance, energy demand, complaints, etc.	<input type="checkbox"/> decreased <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> increased	
		Economic performance of the supplier	e.g. €/year	<input type="checkbox"/> improved <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> decreased
	Business opportunities	Description of the changes in business relations with customers (e.g. sole supplier, long-term planning security)		
			New customers or sales opportunities?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
		Qualification of employees	New fulfilment of requirements for labels, certificates, etc.?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
			New business developments or innovations?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
			Hours for training and education per employee per year (possibly including the topic) or description of changes in personnel structure and/or costs	<input type="checkbox"/> more training/qualification <input type="checkbox"/> equal
	Creation of new jobs	Number of jobs that are related to the application at the user side	<input type="checkbox"/> more <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> less	
		Number of jobs that are related to the application at the supplier side	<input type="checkbox"/> more <input type="checkbox"/> equal <input type="checkbox"/> less	
5 Monitoring of the improvements needs to be possible	Measurement of the indicators for the criteria 1-4	Are the relevant parameters monitored?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> partly <input type="checkbox"/> no	
		Is an improved monitoring process established?	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> partly <input type="checkbox"/> no	

## 10.2 Deutsche Indikatoren-Checkliste

Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

### Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

*Im Auftrag des Umweltbundesamts*

Chemikalienleasing-Projekte sollten im Interesse aller Beteiligten hohen Qualitätsstandards folgen. Um dies zu gewährleisten, sollen die folgenden Nachhaltigkeitskriterien erfüllt sein:

1. Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie- und Ressourcenverbrauch von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden
2. Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko
3. Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien im Hinblick auf Risikovermeidung/-verminderung
4. Wirtschaftliche und soziale Vorteile werden generiert: Ein Vertrag sollte die Ziele der kontinuierlichen Verbesserungen und eine faire sowie transparente Aufteilung der wirtschaftlichen Vorteile zwischen den Vertragspartnern enthalten
5. Monitoring der Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien

Die Indikatoren-Checkliste stellt eine Übersicht über die fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing sowie alle Unterkriterien und Indikatoren bereit und unterstützt somit Unternehmensvertreter, eine erste Überprüfung der Indikatoren für ihr Chemikalienleasing-Projekt durchzuführen.

Zum Ausfüllen der Checkliste wird ausschließlich der Prozess im Unternehmen betrachtet, bei dem Chemikalienleasing angewendet wird. Für jeden Indikator kann die Tendenz der Entwicklung (noch ohne quantitative Werte) angegeben werden. Im Sinne einer Signalleuchte ist für jeden Indikator farblich gekennzeichnet, ob sich dieser in die von den Unterkriterien vorgesehene Richtung entwickelt (positive Entwicklung ist grün gekennzeichnet bzw. gleichbleibende Ergebnisse sind neutral gefärbt) oder ob sich ein Parameter negativ entwickelt hat (beispielsweise ‚erhöht‘ = rot) und somit die Erfüllung eines Unterkriteriums fraglich ist und Bedarf für eine genauere Betrachtung der Ziele und Zielkonflikte besteht.

Die Checkliste ermöglicht es somit den Unternehmen einen Überblick über die notwendigen Daten für die Erfüllung aller Chemikalienleasing-Kriterien zu bekommen und macht auf Zielkonflikte oder die mögliche Nichterfüllung einzelner Kriterien aufmerksam. Weiterhin hilft die Checkliste jenen Unternehmen, die an Chemikalienleasing interessiert sind, jedoch noch keine Erfahrung und ggf. Vorbehalte gegenüber der Überprüfbarkeit und Fairness zwischen den Geschäftspartnern haben, einen Überblick über die Qualitätssicherung des Geschäftsmodells zu erhalten.

#### Empfohlenes Vorgehen für die Verwendung der Checkliste:

- ▶ Lesen Sie sich zunächst die Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing oben oder in der linken Spalte der Checkliste durch, um einen Überblick über die fünf Kriterien zu gewinnen.
- ▶ Verschaffen Sie sich nun einen Eindruck über die Unterkriterien in der zweiten Spalte, um die Themengebiete für die anschließende Bearbeitung kennenzulernen.
- ▶ Betrachten Sie anschließend ihr spezielles Chemikalienleasing-Projekt und bearbeiten Sie schrittweise die einzelnen Indikatoren. Kreuzen Sie für jeden Indikator die jeweilige Entwicklung an. Falls der Indikator nicht relevant ist, vermerken Sie dies bitte in der Kommentarspalte. Hier können Sie beispielsweise auch Vermerke zu weiterem Überprüfungsbedarf oder Erläuterungen zu einzelnen Entwicklungen von Indikatoren einfügen.
- ▶ Das Eintragen von konkreten Werten ist nicht erforderlich. Dafür steht Ihnen das Instrument SMART 5 zur Verfügung, das die eingegebenen Informationen übersichtlich aufbereitet.

1

Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

Indikatoren-Checkliste mit Signalleuchten-Funktion (rot = Erfüllung des Kriteriums fraglich)

Nachhaltigkeitskriterium	Unterkriterien	Indikatoren für Chemikalienleasing	Überprüfung/Screening	Kommentar
1 Verringerung negativer Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit, Energie und Ressourcen von Chemikalien, die in Produktions- und Anwendungsprozessen verwendet werden	Schadstoffemissionen in die Luft	Stickoxide (NO <sub>x</sub> )	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Ammonium (NH <sub>3</sub> )	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		flüchtige organische Verbindungen (NMVOC, z.B. Benzen)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Feinstaub (PM2.5/PM10)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		POPs (persistente organische Schadstoffe)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	Welche?
		Schwermetalle (z.B. Quecksilber)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	Welche?
	Schadstoffemissionen ins Abwasser	Sonstige Emissionen in die Luft .....	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		CSB/COD (Chemischer Sauerstoffbedarf)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		BSB/BOD (Biochemischer Sauerstoffbedarf)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		AOX (adsorbierbare organische Halogenverbindungen)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		POPs (persistente organische Schadstoffe)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	Welche?
		Schwermetalle (z.B. Quecksilber)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	Welche?
		Stickstoffverbindungen	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	

Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

2 Vermeidung einer Substitution durch Stoffe mit höherem Risiko		Phosphorverbindungen	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Sonstige Emissionen ins Abwasser .....	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Abfall- und Abwassermengen (gesamt und gefährlicher Abfall)	Abfallaufkommen (z.B. in Tonnen)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Abwasser in (z.B. in Kubikmeter)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Tonnen oder %-Anteil gefährlicher Abfall	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Energiebedarf in der Anwendung	kWh oder MJ (separat für elektrische und thermische Energie)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	Welche?
	Energiebedarf (indirekt) in der Lieferkette	kWh oder MJ	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Treibhausgasemissionen in der Anwendung	Menge der CO <sub>2</sub> -Äquivalente	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Ressourcenbedarf in der Anwendung	Menge der Chemikalie	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Menge an Wasser	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Menge anderer Ressourcen in der Lieferkette in kg, m <sup>3</sup> , l (z.B. Recycling)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Substitution der Chemikalie	Fand eine Substitution einer oder mehrerer Chemikalien statt (andere Substanz oder verbesserte Qualität)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Stoffliche Eigenschaften der Substitute	Sicherheitsdatenblatt des Substituts	<input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
		Risiken für Umwelt und Gesundheit (z. B. CMR-Stoffe <sup>1</sup> , reizend, bioakkumulativ)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	

<sup>1</sup> Stoffe, die als karzinogen (krebserzeugend), keimzellmutagen (erbgutverändernd) oder reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) eingestuft sind

Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

		Sonstige Risiken (z. B. Brennbarkeit)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Gesamtrisiko	Geändertes Risiko durch die Substitution (Gesamteinschätzung und Begründung)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
3 Verbessertes Handling und verbesserte Lagerung von Chemikalien im Hinblick auf Risikovermeidung/-verminderung	Vorhandene Informationsgrundlage	Sicherheitsdatenblatt für gefährliche Substanzen nach GHS	<input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
		Wird die Information aktiv genutzt (von den Arbeitern gelesen, gibt es Aushänge am Produktionsort oder Trainings)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein	
	Zahl und Ausmaß von Arbeitsunfällen	Anzahl der Arbeitsunfälle pro Jahr	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Schwere der Arbeitsunfälle	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
	Exposition von Arbeitnehmern	Art der Exposition (falls möglich separat pro Gefahrstoff)	<input type="checkbox"/> dermal <input type="checkbox"/> inhalativ <input type="checkbox"/> oral	
		Höhe der Exposition, z. B. Schadstoffkonzentration in der Luft in mg/m <sup>3</sup> (separate pro Gefahrstoff)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Expositionszeit in min/Tag (separat pro Gefahrstoff)	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Beschreibung der Maßnahmen, die zur Änderung des direkten Kontakts / der Exposition zwischen Arbeitern und der verwendeten Chemikalie geführt haben (z. B. Schutzausrüstung, Absaugung ist vorhanden und wird verwendet)		
	Unfallrisiken aus der Anwendung von Chemikalien	Änderung des Risikos	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Beschreibung der Ursachen für die Risikoänderung (z.B. Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung oder Risikobewertung (z. B. nach TRGS <sup>2</sup> 400), vorhandene Betriebsanweisungen für den Umgang mit der Chemikalie (z. B. nach TRGS 555), Ableitung und Durchführung von (Präventions-)Maßnahmen, Wahrscheinlichkeit und Schwere von Arbeitsunfällen)		

<sup>2</sup> Technische Regel für Gefahrstoffe

Indikatoren-Checkliste für die Nachhaltigkeitskriterien von Chemikalienleasing

	Unfallrisiken aus der Lagerung von Chemikalien	Änderung des Risikos	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht		
		Beschreibung der Ursachen für die Risikoänderung (z. B. Anweisungen zur korrekten Lagerung (und Zusammenlagerung mit anderen Chemikalien nach TRGS 510) bzw. zum Handling (z. B. bei Anlieferung, Verwendung) der bereitgestellten Chemikalie durch den Lieferanten, Ableitung und Durchführung von (Präventions-)Maßnahmen, Wahrscheinlichkeit und Schwere von Arbeitsunfällen)			
4	Wirtschaftliche und soziale Vorteile werden generiert: Ein Vertrag sollte die Ziele der kontinuierlichen Verbesserungen und eine faire sowie transparente Aufteilung der wirtschaftlichen Vorteile zwischen den Vertragspartnern enthalten	Kosten beim Anwender	z.B. €/Jahr Wenn möglich aufzuteilen in Kosten für Chemikalien, Instandhaltung, Energiebedarf, Reklamationen, etc.	<input type="checkbox"/> verringert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> erhöht	
		Wirtschaftliches Ergebnis beim Anbieter	z.B. €/Jahr	<input type="checkbox"/> verbessert <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> verschlechtert	
	Geschäftsmöglichkeiten	Beschreibung der Veränderung der Geschäftsbeziehung zum Kunde (z. B. alleiniger Lieferant, langfristige Planungssicherheit etc.)			
		Neue Kunden oder Absatzchancen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
		Neue Erfüllung von Anforderungen für Label, Zertifikate etc.?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
		Neue Geschäftsentwicklungen oder Innovationen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Qualifizierung von Mitarbeitern	Stunden für Aus- und Weiterbildung pro Mitarbeiter und Jahr (wenn möglich mit Nennung der Themen) oder Beschreibung der Änderungen in der Personalstruktur und/oder -kosten	<input type="checkbox"/> mehr Qualifizierung <input type="checkbox"/> gleich			
5	Monitoring der Verbesserungen im Sinne der oben genannten Kriterien	Schaffung neuer Arbeitsplätze	Anzahl der Arbeitsplätze auf der Anwenderseite, die mit der Anwendung in Verbindung stehen	<input type="checkbox"/> mehr <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> weniger	
			Anzahl der Arbeitsplätze beim Anbieter, die mit der Anwendung in Verbindung stehen	<input type="checkbox"/> mehr <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> weniger	
		Messung der Indikatoren für die Kriterien 1-4	Werden die relevanten Parameter gemessen (Monitoring)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein	
			Wurde ein verbesserter Monitoringprozess eingeführt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein	

## 10.3 Protokoll zum 5. Treffen des nationalen Arbeitskreises Chemikalienleasing

26.10.2016, Berlin, Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, Raum 1134

11:00-16:00 Uhr

### Teilnehmende:

- ▶ Abraham, Veronika (BiPRO; Protokoll)
- ▶ Blum, Christopher (UBA)
- ▶ Bunke, Dirk (Öko-Institut)
- ▶ Decker, Nils (UNIDO)
- ▶ Düzenli, Nurdan (BMUB)
- ▶ Ehold, Verena (BMLFUW)
- ▶ Geiß, Ralph (UBA)
- ▶ Hanek, Martin (CSC JÄKLECHEMIE)
- ▶ Joas, Reinhard (BiPRO)
- ▶ Kaltenecker, Ingrid (Joanneum Research)
- ▶ Leuschner, Cornelia (BMUB)
- ▶ Saecker, Steffen (SAFECHEM)

### Eröffnung

Herr Blum eröffnete das Treffen des Arbeitskreises (AK). Zu Beginn stellten sich alle Teilnehmenden kurz vor.

In Abstimmung mit allen Teilnehmenden wurden die für den Nachmittag vorgesehenen Diskussionspunkte zu derzeitigen politischen Entwicklungen vorgezogen und das aktuelle Forschungsprojekt mit seinen Indikatoren und dem Tool für Chemikalienleasing (ChL) wurde am Nachmittag vorgestellt.

### Präsentation Herr Blum

Herr Blum stellte aktuelle politische Entwicklungen im Bereich ChL und nachhaltige Chemie vor. Er ging dabei auf die Eröffnung und Rolle des International Sustainable Chemistry Collaborative Centre (ISC<sub>3</sub>) ein.

Anschließend stellte er das aktuelle Forschungsprojekt „Chemikalienmanagement nachhaltig gestalten: Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing weiterentwickeln und in Fallstudien anwenden“ (FKZ 3715 65 401) mit seinen Hintergründen und Zielen vor.

Des Weiteren verwies Herr Blum auf die neue ChL-Website, die nun auf der Seite des Umweltbundesamts zu finden ist. Die bisherige Seite [www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de) leitet auf diese neue Seite weiter.

Abschließend wies Herr Blum noch auf die OECD-Aktivitäten im Bereich ChL hin, die das Geschäftsmodell bewerben und stärken will.

### Präsentation Herr Decker

Herr Decker stellte das ChL-Toolkit vor, das unter <http://chemicalleasing-toolkit.org/> zu finden ist. Das Toolkit ist Teil der *IOMC Toolbox for Decision Making in Chemicals Management*. Zusätzlich erwähnte Herr Decker, dass die ChL-Website der UNIDO <http://www.chemicalleasing.org/> derzeit überarbeitet wird und in den nächsten Wochen online geht.

### **Präsentation Frau Ehold**

Frau Ehold nannte kurz verschiedene österreichische Aktivitäten zu ChL. Anschließend ging sie auf die „Joint Declaration“ von UNIDO, Österreich, Deutschland und der Schweiz zu ChL ein. Diese soll am 21. November in Wien unterzeichnet werden.

### **Weitere Themen aus der Diskussion**

Herr Joas wies darauf hin, dass die GIZ zunehmend Interesse an ChL zeigt und derzeit verschiedene Aktivitäten im Bereich der Textilindustrie anlaufen.

Die Teilnehmenden führten eine offene Diskussion zur Frage, ob ChL im Extremfall auch ohne Chemikalien möglich ist, solange die Funktion erfolgt und die Abrechnung auf dieser Basis erfolgt (Serviceorientierte Bezahlung).

### **Präsentation Frau Abraham**

Am Nachmittag stellte Frau Abraham die im aktuellen Forschungsprojekt erarbeiteten Unterkriterien und Indikatoren für die ChL-Nachhaltigkeitskriterien vor. Die Teilnehmenden diskutierten diese anhand der Indikatoren-Checkliste und machten Vorschläge zur Anpassung. Diese wurden in die überarbeitete Liste aufgenommen.

### **Präsentation Herr Bunke**

Herr Bunke stellte Theorie und Praxis von SMART 5 vor, dem Tool zur Datenerfassung und Dokumentation der Indikatoren für ChL. Die Teilnehmenden diskutierten über Möglichkeiten zur Anpassung und Verwendung des Tools. Die Hinweise aus der Diskussion wurden in die neue Version des Tools aufgenommen.

## 10.4 Einladungsschreiben zum Workshop am 19. Oktober in München

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Umweltbundesamt lädt Sie gemeinsam mit BiPRO und Öko-Institut herzlich ein zum

**Workshop**  
**Nachhaltiges Chemikalienmanagement durch Chemikalienleasing**  
**Erfolge realisieren und messen**

am Donnerstag, den 19.10.2017  
von 10.00 bis 16.00 Uhr  
Werinherstraße 79, 81541 München

Die Veranstaltung richtet sich an alle Interessierten aus Unternehmen, Verbänden, Behörden oder Forschungseinrichtungen. Ziel ist es, die Teilnehmenden über Chemikalienleasing zu informieren, Möglichkeiten zum Messen der Erfolge aufzuzeigen und Erfahrungen auszutauschen. Dazu werden die Indikatoren und das Instrument „SMART 5“ zusammen mit Ergebnissen von Fallstudien vorgestellt.

Wir bitten um eine Anmeldung bis zum 30. September 2017 per Email an [dirk.dekoepper@uba.de](mailto:dirk.dekoepper@uba.de) und [veronika.abraham@ramboll.com](mailto:veronika.abraham@ramboll.com).

Weitere Informationen erhalten Sie per Email sowie unter [www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de) im Laufe der nächsten Wochen zusammen mit der detaillierten Tagesordnung sowie einer Wegbeschreibung.

Wir freuen uns über Ihr Kommen und eine vielfältige Diskussion!

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Christopher Blum und das Projektteam



**Dr. Christopher Blum**  
IV 1.1 International Chemicals  
Management  
Sustainable Chemistry Scientific Officer  
Chemical Leasing German Focal Point  
[www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de)

**Umweltbundesamt**  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel.: ++49 (0)340 - 2103 - 3114  
[christopher.blum\[at\]uba.de](mailto:christopher.blum[at]uba.de)

[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)



Part of Ramboll Environ

**BiPRO GmbH | Werinherstr. 79**  
**81541 Munich | Germany**  
T: +49-89-18979050  
<http://www.biopro.de>



**Öko-Institut e.V.**  
Postfach 1771  
79017 Freiburg  
Hausadresse:  
Merzhauser Str. 173  
79100 Freiburg  
Tel.: +49 (0)761-45295-0  
[www.oeko.de](http://www.oeko.de)

## Hintergrund und Ziel

Chemikalienleasing ist ein innovatives, serviceorientiertes Geschäftsmodell, das entscheidend zur Entwicklung einer nachhaltigen Chemie und zu den globalen nachhaltigen Entwicklungszielen der Agenda 2030 beitragen kann, indem es u.a. für die beteiligten Akteure Anreize zur Verringerung des Chemikalienverbrauchs sowie zur Optimierung und Substitution schafft. In Deutschland und weltweit existieren in verschiedenen Branchen zahlreiche erfolgreiche Chemikalienleasing-Anwendungen. Die fünf Nachhaltigkeitskriterien für Chemikalienleasing haben sich auf nationaler und internationaler Ebene zu einer wichtigen Voraussetzung für die Akzeptanz, Qualitätssicherung und weitere Verbreitung des Geschäftsmodells entwickelt.

Neben diesen Erfolgen konnte sich das Geschäftsmodell bisher nicht flächendeckend ausbreiten. Gleichzeitig sind viele der bestehenden Kooperationen nicht ausreichend quantifiziert.

Das Umweltbundesamt führt daher zusammen mit der BiPRO GmbH und dem Öko-Institut e.V. ein Forschungsprojekt zu Chemikalienleasing durch. In diesem Projekt werden die Nachhaltigkeits-kriterien für Chemikalienleasing weiterentwickelt und in Fallstudien angewendet. Mit dem Instrument „SMART 5“ wurde eine standardisierte Methode zur Evaluierung von Chemikalienleasing-Anwendungen entwickelt, die Chemikalienherstellern, -anwendern oder anderen Akteuren die Einführung und vor allem Dokumentation ihrer Chemikalienleasing-Anwendungen erleichtern soll.

Darüber hinaus möchten wir uns mit Ihnen zu aktuellen Entwicklungen im Bereich Chemikalienleasing austauschen. Wenn Sie ein Thema oder Informationsangebot haben, dass Sie gerne bei dem Treffen präsentieren wollen, können Sie uns dies gerne bis zum 23.09. übermitteln.

## 10.5 Agenda des Abschlussworkshops



### Workshop

# Nachhaltiges Chemikalienmanagement durch Chemikalienleasing

Erfolge realisieren und messen

am Donnerstag, den 19.10.2017  
von 10.00 bis 16.00 Uhr  
Werinherstraße 79, 81541 München

10:00	Registrierung und Kaffee
10:15	Cornelia Leuschner, BMUB Grußwort und Eröffnung des Workshops
10:25	Dr. Christopher Blum, UBA UBA Aktivitäten zu Chemikalienleasing und nachhaltiger Chemie
11:00	Dr. Reinhard Joas, BiPRO Chemikalienleasing im Kontext von REACH, SAICM und nachhaltiger Entwicklung
11:30	Emina Alic, UNIDO tbc Aktuelle Entwicklungen zu Chemikalienleasing auf internationaler Ebene
12:00	<i>Mittagspause in der Kantine</i>
13:30	Prof. Dr. Dirk Bunke, Öko-Institut Indikatoren für Chemikalienleasing und das Instrument SMART 5
14:00	Veronika Abraham, BiPRO Umsetzung von Chemikalienleasing in verschiedenen Branchen
14:30	<i>Kaffee</i>
15:00	alle Teilnehmenden Moderierte Diskussion zu Erfolgsfaktoren, weiteren Möglichkeiten und Hemmnissen für Chemikalienleasing
15:50	UBA Schlussworte und Ende des Workshops



Dr. Christopher Blum  
IV 1.1 International Chemicals Management  
Sustainable Chemistry Scientific Officer  
Chemical Leasing German Focal Point  
[www.chemikalienleasing.de](http://www.chemikalienleasing.de)

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel.: ++49 (0)340 - 2103 - 3114  
[christopher.blum\[at\]uba.de](mailto:christopher.blum[at]uba.de)  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)



Part of Ramboll Environ

BiPRO GmbH | Werinherstr. 79  
81541 Munich | Germany  
T: +49-89-18979050  
<http://www.biopro.de>



Öko-Institut e.V.  
Postfach 1771  
79017 Freiburg  
Hausadresse:  
Merzhauser Str. 173  
79100 Freiburg  
Tel.: +49 (0)761-45295-0  
[www.oeko.de](http://www.oeko.de)

## 10.6 Protokoll zum Workshop am 19. Oktober in München

### Teilnehmende

Name	Vorname	Organisation
Abraham	Veronika	BiPRO
Alic	Emina	UNIDO
Barth	Friedrich	ISC3 / GIZ
Blum	Christopher	UBA
Bunke	Dirk	Öko-Institut
Doll	Constanze	BMW
Joas	Reinhard	BiPRO
Leuschner	Cornelia	BMUB
Oldenburg-Nazaruk	Karin	BMW
Saecker	Steffen	SAFECHEM
Schulte	Jorma	Ramboll
Senoner	Florian	BiPRO
Stein-Schaller	Brigitte	BMW

### Themen und Diskussionsergebnisse

Eintreffen der Teilnehmenden und Begrüßung

Vortrag „UBA Aktivitäten zu Chemikalienleasing und nachhaltiger Chemie“ (C. Blum)

- Nachhaltige Chemie, Bezug zu den Sustainable Development Goals
- Kurzvorstellung Chemikalienleasing (ChL) und Nachhaltigkeitskriterien
- Zusammenhang von ChL, Nachhaltiger Chemie und nachhaltiger Entwicklung
- UBA Aktivitäten zu ChL und Nachhaltiger Chemie

Vortrag und Diskussion „Chemikalienleasing im Kontext von REACH, SAICM und nachhaltiger Entwicklung“ (R. Joas)

- ChL trägt wesentlich zur Erreichung verschiedener politischer Ziele (z.B. SAICM) und zur Einhaltung der Chemikaliengesetzgebung bei (REACH)
- Aktuell laufen die Vorbereitungen für die Klima-COP 23<sup>34</sup> in Bonn; ChL kann auch für die Erreichung klimapolitischer Ziele einen Beitrag liefern
- Side Events auf der COP 23 finden sowohl vom ISC3 als auch von UNIDO statt; im Rahmen von beiden bestehen Möglichkeiten für die Einbindung von ChL
- ISC3 plant Kurzfilme rund um Nachhaltige Chemie, die bestehenden Filme über ChL könnten hierfür (teilweise) verwendet werden; z.B. ein Film zur Wasseraufbereitung bei der Ölförderung

<sup>34</sup> 23. „Conference of the Parties“ (COP) der UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

- ChL hat für die Autorisierung von TRI<sup>35</sup> unter REACH Vorteile, wie längere Zulassung (bis 7 Jahre), u.a.
  - o durch freiwillige Selbstverpflichtung zur Umstellung auf ChL,
  - o damit einhergehend sind Risiko- (z.B. auch Einsatz weniger gefährlicher Chemikalien) und Mengenreduktion,
  - o Expositionsmessungen beim Kunden als Selbstverpflichtungen,
  - o Training und Tools zum Umgang,
- ⇒ Mainstreaming von ChL; z.B. sind mittlerweile ca. 90% der SAFECHEM-Kunden auf ChL umgestellt
- Pestizideinsatz in der Landwirtschaft: hierzu wurde im Projekt ein ChL-Fallbeispiel angestoßen welches auch einen Versicherungsschutz für Fehlberatung in der Pestizidanwendung beinhaltet
- Hemmnisse für ChL sind: Normen, fehlendes Know-how beim Anbieter, Zulassungen z.B. im Bereich der Pharmaindustrie, Kombination aus Vielzahl von Lieferanten und schnell wechselnden Prozessen z.B. in der Textilfärbung; Chemikalienverwendung ist Kernprozess des Unternehmens und es besteht die Gefahr von Know-how Verlust

#### Vortrag „Aktuelle Entwicklungen zu Chemikalienleasing auf internationaler Ebene“ (E. Alic)

- Überblick über UNIDOs ChL 4.0 Projekt
- UNIDO ist im Austausch mit der Ellen MacArthur Foundation zu ChL
- Awareness Raising für ChL im Rahmen von den insgesamt ca. 30 Side Events von UNIDO auf der COP 23; außerdem soll ChL auch auf der General Conference der UNIDO im November thematisiert werden
- Wesentliche Elemente des Awareness Raisings: Award 2018, neues ChL Buch mit Beiträgen auch aus Deutschland, Österreich und der Schweiz; Joint Declaration of Intent

#### Vortrag „Indikatoren für Chemikalienleasing und das Instrument SMART 5“ (D. Bunke)

- Vorstellung von Checkliste und Instrument SMART 5 für die Erfassung der ChL Nachhaltigkeitskriterien
- SMART 5 ist auch für die Planung eines ChL-Vorhabens denkbar, wenn z.B. Abschätzungen hinsichtlich Einsparungen gemacht werden

#### Vortrag „Umsetzung von Chemikalienleasing in verschiedenen Branchen“ (V. Abraham)

- Vorstellung verschiedenen ChL-Fallstudien aus den letzten Jahren zusammen mit einigen ihrer Ergebnisse
- Diskussion zur Verwendung von ChL in der Automobillackierung: in hochkomplexen und -optimierten Lackierprozessen in der deutschen Automobilindustrie bzw. in Industrieländern im Allgemeinen ist ChL nicht denkbar; jedoch für Metallteilreinigung, evtl. Vorbehandlung der Karosserie und für Kühlschmierstoffe

Moderierte Diskussion zu Erfolgsfaktoren, weiteren Möglichkeiten und Hemmnissen für Chemikalienleasing

---

<sup>35</sup> Trichlorethylen

- Vorteile durch ChL müssen besser kommuniziert werden: Branchendialoge zusammen mit dem ISC3 wären ein mögliches Mittel; z.B. in Kooperation mit Cefic als Start auf europäischer Ebene und Industrievertretern z.B. aus der Autoindustrie
- Neben den Aktivitäten wie dem Award können Anreize aus dem Markt heraus die Verbreitung von ChL fördern; diese können z.B. über Roundtables und lokale Dialoge generiert werden
- Smart Cities sind ein möglicher Bereich zur Weiterentwicklung mit viel Potenzial für die Zukunft; Chemikalien in Städten sind bereits Thema unter GEF
- BMWi kann auch zur Verbreitung beitragen, u.a. durch Einbindung in bestehende Gesprächsformate wie Branchendialoge, bei denen es 2018 z.B. um Innovation geht

Die Präsentationen wurden bereits separate an das UBA übermittelt.

## 10.7 Informationsmaterial für ACEA

ACEA, Brussels



**Chemical Leasing support material provided by  
BiPRO to the members of ACEA as follow-up of  
the meeting and discussions on 12 Sep. 2017  
in Brussels**

21 September 2017

**bipro**  
Part of Ramboll Environ

## Chemical Leasing background and definition

### In a nutshell

- ✓ Chemical Leasing is an innovative business model, that shifts the focus from selling volumes to selling the function or service rendered by chemicals.
- ✓ The application of Chemical Leasing leads to process optimisation, economic benefits for chemical supplier and user, improved business relationships and environmental and health benefits.
- ✓ Chemical Leasing is promoted and supported by UNIDO<sup>1</sup> and the governments of Austria, Germany, and Switzerland; more countries are expected to sign the "[Joint Declaration](#)"

### Official definition

Chemical Leasing is a service-oriented business model that shifts the focus from increasing sales volume of chemicals towards a value-added approach.

The producer mainly sells the functions performed by the chemical and functional units are the main basis for payment.

Within Chemical Leasing business models the responsibility of the producer and service provider is extended and may include management of the entire life cycle.

Chemical Leasing strives for a win-win situation. It aims at increasing the efficient use of chemicals while reducing the risks of chemicals and protecting human health. It improves the economic and environmental performance of participating companies and enhances their access to new markets.

Key elements of successful Chemical Leasing business models are proper benefit sharing, high quality standards and mutual trust between participating companies.

### 5 sustainability criteria

- i. Reduction of adverse impacts for environment, health, energy and resource consumption caused by chemicals and their application and production processes
- ii. Improved handling and storage of chemicals to prevent and minimize risks
- iii. No substitution of chemicals by substances with a higher risk
- iv. Economic and social benefits are generated; a contract should contain the objective of continuous improvements and should enable a fair and transparent sharing of the benefits between the partners
- v. Monitoring of the improvements needs to be possible



<sup>1</sup> United Nations Industrial Development Organization

## Global Chemical Leasing Award

- Acknowledges successful Chemical Leasing applications and related activities worldwide
- Presented by UNIDO and the governments of Austria, Germany, and Switzerland
- 3 successful Chemical Leasing Awards since 2010
- Next Award ceremony: 6 November 2018, Vienna, Austria
- Further information will soon be available [here](#)
- In 2014, a Chemical Leasing application for anti-corrosion in the automotive sector from Colombia won the Gold Award
- Applications

## Chemical Leasing toolkit

An online toolkit for companies and policy makers to learn about and implement Chemical Leasing:  
<http://chemicalleasing-toolkit.org/>

### Highlights

- Case studies from different sectors, e.g. metal parts cleaning in the automotive industry  
[http://chemicalleasing-toolkit.org/sites/default/files/chl\\_casestudy\\_serbia\\_auto2.pdf](http://chemicalleasing-toolkit.org/sites/default/files/chl_casestudy_serbia_auto2.pdf)
- Implementation of Chemical Leasing in 3 steps  
<http://chemicalleasing-toolkit.org/node/11>
  - o Preparation
  - o Development and Implementation
  - o Monitoring and Evaluation

## Homepages, reports and further information

International Chemical Leasing website  
<http://chemicalleasing.org/>

### Chemical Leasing websites in German

Germany:

<https://www.umweltbundesamt.de/chemikalienleasing-portaleinstieg#textpart-2>

Austria:

<https://www.bmlfuw.gv.at/greentec/chemikalien/chemikalien-leasing-und-gruene-chemie.html>

### Chemical Leasing video

<https://www.youtube.com/watch?v=Dst2PMreujc>

### Reports (examples)

- OECD 2017: [The Economic Features of Chemical Leasing](#)
- UNIDO 2016: [Global Promotion and Implementation of Chemical Leasing Business Models in Industry](#), including an overview of the activities between 2005 and 2015 and the way forward
- UNIDO 2016: [Chemical Leasing info sheet](#)

- UNIDO 2015: [Chemical Leasing within industrial and service sector cleaning operations](#), including reviews of 5 Chemical Leasing applications from the automotive and aerospace industries
- UBA 2014: [Resource efficient businesses in practice by applying the alternative business model Chemical Leasing](#), potentials and challenges in Germany
- Scientific papers, press and book articles
  - o Environmental Science and Pollution Research 2015: [Chemical Leasing in the context of sustainable chemistry](#)
  - o ["The Guardian" 2014 article on Chemical Leasing](#)

## Contact

For further information, queries or support please contact:

BiPRO – part of Ramboll

Dr. Reinhard Joas

[rjo@ramboll.com](mailto:rjo@ramboll.com)

+49 89 / 978 970 -121

Veronika Abraham

[va@ramboll.com](mailto:va@ramboll.com)

+49 89 / 978 970 -171

Chemical Leasing Hotline

For first help & assistance in implementation and promotion

[hotline.chemicalleasing@gmail.com](mailto:hotline.chemicalleasing@gmail.com)

UBA (German Environment Agency)

Dr. Christopher Blum

[christopher.blum@uba.de](mailto:christopher.blum@uba.de)

+49-340-2103-3114

Austrian Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management

Dr. Thomas Jakl

[Thomas.Jakl@bmlfuw.gv.at](mailto:Thomas.Jakl@bmlfuw.gv.at)

(+43 1) 71100-612330

UNIDO (United Nations Industrial Development Organization)

Petra Schwager

[p.schwager@unido.org](mailto:p.schwager@unido.org)

+43 (1) 26026-0