

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3715 65 499 0
UBA-FB-00 [trägt die UBA-Bibliothek ein]

Bündelung der Kompetenzen im Bereich Nachhaltige Chemie: Konzeption und Einrichtung eines Internationalen Kompetenzzentrums für Nachhaltige Chemie

Henning Friege
Nachhaltigkeitsberatung Dr. Friege & Partner, D-46562 Voerde

In Kooperation mit Andreas Förster (DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e.V.) und Barbara Zeschmar-Lahl (BZL Kommunikation und Projekt-
steuerung GmbH)

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Abschlussdatum Juni 2017

Environmental Research of the
Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

Project number: 3715 65 499 0

Report number: [entered by the UBA library]

Bundling of Expertise in the area of Sustainable Chemistry: Conceptualization and Establishment of an International Sustainable Chemistry Collaborative Centre

by

Contractor: Henning Friege (N³ Nachhaltigkeitsberatung Dr. Friege & Partner, Scholtenbusch 11, D-46562 Voerde)

In cooperation with Andreas Förster (DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.), Barbara-Zeschmar-Lahl (BZL Kommunikation und Projektsteuerung GmbH)

On behalf of the German Environment Agency

Completion date: June 2017

Kurzbeschreibung

Ziele des Projekts waren die Errichtung eines internationalen Zentrums für Nachhaltige Chemie sowie eines internationalen Netzwerks für Stakeholder und Experten aus dem Bereich der Nachhaltigen Chemie. Nach einer Analyse des Stands der wissenschaftlichen und fachpolitischen Diskussion sowie der weltweit in diesem Feld agierenden Stakeholder wurden zunächst Ziele und Rollen für das Zentrum erarbeitet. In Gesprächen mit dem international besetzten Projektbeirat mit 35 Fachleuten aus Wissenschaft, Industrie, NGO's, Regierungsstellen sowie hochrangigen Mitarbeitern internationaler Organisationen wurde die Konzeption des Zentrums im Einzelnen diskutiert. Inhaltlich zeigte sich das holistische Konzept Nachhaltiger Chemie als besonders geeignet zur Verbindung der SDGs mit Innovationen aus der Chemie. Die Konzeption von Zentrum und Netzwerk wurde erstmals bei der ICCM4 in Genf am 1.10.2015 vorgestellt und stieß auf einhellige Zustimmung. Auf Grund der Bedeutung, die auch die UNEP der Konzeption zumaß, wurde die Kommunikation für das Projekt erheblich ausgeweitet und u.a. ein Side Event anlässlich der UNEA-2 am 23.05.2016 mit großem Erfolg durchgeführt. Der Beschluss der UNEA-2, das Konzept der Nachhaltigen Chemie als Instrument für die Agenda 2030 von der UNEP prüfen zu lassen, erhöhte schlagartig die Bedeutung des Projekts. Um die Transparenz über das Projekt zu vergrößern und zur Gewinnung von Kontakten für das Netzwerk wurden außerdem zusätzlich ein regelmäßiger Newsletter auf der Projekt-Homepage isc3.org eingeführt, das Projekt auf zahlreichen internationalen Konferenzen vorgestellt und eine professionelle Kommunikationsstrategie erarbeitet. Zentrum und Netzwerk wurden unter der Bezeichnung International Sustainable Chemistry Collaborative Centre (ISC₃) bzw. International Sustainable Chemistry Network (ISCnet) im Rahmen einer Fachkonferenz „Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet“ am 17. und 18. Mai 2017 mit Teilnehmern aus 40 Ländern gegründet. Zur Erleichterung des Starts des ISC₃ wurden ferner drei vom Beirat intensiv begleitete Studien durchgeführt. Zwei Studien werden in separaten Berichten veröffentlicht. Die dritte Studie wurde zu einem *policy paper* weiterentwickelt und als solches im internationalen Expertenkreis verteilt. Das Netzwerk soll vom ISC₃ betreut werden, sich aber möglichst eigenständig organisieren, wozu eine im Projekt erstellte eigene Homepage - ISCnet.org - zur Verfügung steht.

Abstract

The objective of the project was to establish an international centre for sustainable chemistry as well as a network for international stakeholders and experts in sustainable chemistry. Having analyzed the status of scientific and political discussion and the stakeholders engaged in this field worldwide, the first step was to propose objectives and tasks for the centre. A concept for the centre was discussed in depth in the framework of talks with the Advisory Council of 35 international experts from academia, industry, NGOs, government bodies and high-ranking representatives of international organisations. From a thematic perspective, the holistic concept of Sustainable Chemistry proved to be a particularly suitable way to link the Sustainable Development Goals (SDGs) with chemical innovations. The concepts for the centre and the network were presented for the first time on 1 October 2015 on the occasion of ICCM4 in Geneva and met with unanimous approval. Because of the importance attached to the concept by the UNEP too, communication activities for the project were broadened considerably and, amongst others, a side event organized at UNEA-2 on 23 May 2016 which was highly successful. The resolution of UNEA-2 to have the Sustainable Chemistry concept examined by the UNEP as an instrument for the Agenda 2030 promptly raised the project's significance. In order to increase transparency about the project and attract potential members for the network, a regular newsletter was published on the project website (isc3.org). Additionally, the project has been presented at numerous interna-

tional conferences and a professional communication strategy has been developed. The centre and the network were officially established under the names International Sustainable Chemistry Collaborative Centre (ISC3) and International Sustainable Chemistry Network (ISCnet) in the framework of a conference entitled “Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC3 and ISCnet” in Berlin on 17-18 May 2017 with participants from 40 countries. To facilitate the centre’s start, three studies were conducted with the extensive support of the Advisory Council. Two studies are published in separate reports. The third study was evolved to a policy paper and distributed in the international community. ISC3 will take care of the network, which should, however, be as autonomous as possible in terms of its organisation. An independent website created within the project – ISCnet.org – is available to this purpose.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	11
Zusammenfassung	13
Summary	17
1 Ziele, Aufgaben und Strukturierung des ISC ₃	21
1.1 Analyse der nationalen und internationalen Szene	22
1.2 Schlussfolgerungen aus Gesprächen mit Vertretern internationaler Organisationen	25
1.3 Strukturierung und Budget	27
1.4 ISCnet	28
2 Berufung, Arbeit und Empfehlungen des Beirats	30
2.1 Ziele und Berufung der Mitglieder	30
2.2 Wesentliche Ergebnisse der Arbeit des Beirats	33
2.2.1 Empfehlungen für ISC ₃ und ISCnet	34
2.2.2 Wichtige Diskussionen und Erkenntnisse zur Nachhaltigen Chemie	35
3 Zusammenfassungen der Studien	37
3.1 Nr. 1: Nachhaltigkeits-Initiativen und -Ansätze in der Chemiebranche	38
3.2 Nr. 2: Identifizierung aktueller Prioritäten im Bereich der Nachhaltigen Chemie	41
3.3 Nr. 3: Verbindung zwischen Nachhaltiger Chemie und sicherem Umgang mit Chemikalien über deren Lebenszyklus mit einem Blick über 2020 hinaus und für die Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung	45
4 Kommunikation	46
4.1 ICCM4	48
4.2 UNEA-2	49
4.3 ISC ₃ - Homepage	51
4.4 Homepage des ISCnet	53
4.5 Weitere Kommunikationsmaßnahmen	55
5 Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC ₃ and ISCnet	57
5.1 Planung der Inhalte der Konferenz	58
5.2 Verlauf der Konferenz	59
6 Empfehlungen aus der Projektarbeit	61
6.1 SAICM	61
6.2 ISC ₃	62
6.3 ISCnet	64

6.4	Offene Punkte	67
6.4.1	Kommunikation	67
6.4.2	Bewertungsfragen	67
6.4.3	Nutzen bzw. Schaden von Negativ- und Positiv-Listen	68
6.4.4	Analyse von Schnittstellen	68
7	Projektstruktur und Ablauforganisation	68
8	Zeitplan und Projektverlauf	70
9	Anhänge	73

Abbildungsverzeichnis

1. Abbildung: Logo des ISC3	25
2. Abbildung: Logo des ISCnet	29
3. Abbildung: Traffic- Analyse der ISC ₃ -Webseite von Januar bis Mai 2017	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Mitglieder des Beirats	31
Tabelle 2: Analyisierte Sektoren und Akteure.....	38
Tabelle 3: Themen für den ISC ₃ Newsletter	52
Tabelle 4: Vorstellung des Projekts ISC ₃ bei nationalen und internationalen Konferenz	55
Tabelle 5: Interessenten für das ISCnet, gegliedert nach Organisationstyp	64
Tabelle 6: Verantwortlichkeiten für einzelne Arbeitspakete (AP) bzw. Aufgaben im Projekt.....	69
Tabelle 7: Zeitplan und Projektdurchführung, AP = Arbeitspaket (entsprechende UBA- Vertragsbedingungen)	70

Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BRS	Basel, Rotterdam and Stockholm (Conventions)
CEFIC	European Chemical Industry Council
CEN	European Committee for Standardization
CEO	Chief Executive Officer
CPR	Committee of Permanent Representatives
CSR	Corporate Social Responsibility
DJSCI	Dow Jones Sustainability Index
EPIs	Emerging Policy Issues
EU	European Union
G2C2	Global Green Chemistry Centres Network
GC3	Green Chemistry and Commerce Council
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker
GEF	Global Environment Facility
gGmbH	Gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GHG	Greenhouse gases
GHS	Globally Harmonized System
GIZ	Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GSC II	2 nd Green & Sustainable Chemistry Conference
ICCA	International Council of Chemical Associations
ICCM4	4 th Session of the International Conference on Chemicals Management
ICCM5	5 th Session of the International Conference on Chemicals Management
IKNC	Internationales Kompetenzzentrum für Nachhaltige Chemie
INNC	Internationales Netzwerk für Nachhaltige Chemie
ISC₃	International Sustainable Chemistry Collaborative Centre
ISCnet	International Sustainable Chemistry Network
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
KMU	Kleine und mittelgroße Unternehmen
LCA	Life cycle analysis

LIFE	Programme for the Environment and Climate Action
MEA	Multilateral Environment Agreement
MSCI ACWI	Morgan Stanley Capital International All Country World Index
NGO	Non-governmental organisation
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OPS	Overarching Policy Strategy
PSC	Parameters for Sustainable Chemistry
R&D	Research and Development
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management
SDGs	Sustainable Development Goals
SEO	Search engine optimization
SMCW	Sound management of chemicals and waste
SME's	Small and medium enterprises
SPIRE	Sustainable Process Industry
SusChem	Sustainable Chemistry Platform
Tfs	Together for Sustainability
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations
UNEA-2	2 nd UN Environment Assembly
UNEP	United Nations Environment Programme
UNIDO	United Nations Industrial Development Organisation
VCI	Verband der Chemischen Industrie
WBSCD	World Business Council for Sustainable Development
WECF	Women Engage for a Common Future

Zusammenfassung

Das Umweltbundesamt beauftragte das Auftragnehmer-Konsortium (unter Führung von N³ Nachhaltigkeitsberatung Dr. Frieger & Partner) die Grundlagen für ein international ausgerichtetes Zentrum für Nachhaltige Chemie und ein weltweites Netzwerk für den wissenschaftlichen Austausch zu erarbeiten. Das Projekt zielte auf die Bündelung des Expertenwissens vieler Stakeholder und regionaler oder fachlich spezialisierter Netzwerke im Bereich Nachhaltige Chemie und deren weitere Entwicklung durch die Gründung einer Einrichtung zur Förderung und Etablierung Nachhaltiger Chemie ab. Als Grundlage für das Projekt dienten die langjährige Arbeit des Umweltbundesamts wie auch Erfahrungen anderer Organisationen mit diesem Thema wie OECD oder UNIDO, außerdem die mit multilateralen Umweltverträgen und dem „Strategic Approach to International Chemicals Management“ (SAICM) gemachten Erfahrungen. Nachhaltige Chemie stellt ein übergreifendes Konzept dar, das den gesamten Lebenszyklus von Chemikalien, Chemieprodukten und Dienstleistungen im Blick hat (Produktdesign, Herstellung, Ressourcenverbrauch, Nutzung, Recycling und Entsorgung), soziale Aspekte wie Gesundheit und Arbeitssicherheit, wirtschaftlichen Erfolg wie auch wissenschaftliche Forschung und technische Innovation – nicht nur in Industrieländern oder dem Chemiesektor alleine, sondern auch in Schwellen- und Entwicklungsländern sowie in allen Bereichen, die Chemikalien einsetzen.

Die Auftragnehmer analysierten den wissenschaftlichen Stand der Nachhaltigen Chemie ausgehend von den Innovationen in einigen ausgewählten Herstellungs- und Anwendungsbereichen von Chemikalien hinsichtlich ihres Beitrags zur Nachhaltigkeit. Ferner wurde das international politische Umfeld in den Bereichen Nachhaltige Chemie und verwandter politischer Themen (z.B. „sound management of chemicals and waste“, Umsetzung der Stockholm-, Rotterdam- und Basel-Abkommen) untersucht. Ziel war, vielversprechende Entwicklungen zu identifizieren, die seitens des Zentrums unterstützt werden könnten und Wissenslücken zu finden, die vom Zentrum gefüllt werden könnten. Darüber hinaus untersuchten die Auftragnehmer aktuelle Ansätze und vorhandene Netzwerke im Bereich Nachhaltige Chemie. Nachdem die Rollen, die das Zentrum im Rahmen der Nachhaltigen Chemie spielen soll, festgelegt waren, wurde eine Aufgabenliste erstellt, Diese Liste wurde mit hochrangigen Mitarbeitern internationaler Organisationen diskutiert, in deren Verantwortungsbereich chemiepolitische Fragestellungen fallen. Aus der Analyse der Antworten ergab sich die Empfehlung, die Unterstützung der Ziele der Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDGs) durch chemische Innovationen bei Prozessen, Produkten und Anwendungen in den Vordergrund der Arbeit des Zentrums zu stellen. In diesem Zusammenhang sollte das Zentrum auch die Probleme vieler Länder mit der Umsetzung des sicheren Umgangs mit Chemikalien und Abfällen angehen und zur Entwicklung einer Vision für den SAICM-Prozess nach 2020 beitragen. Weitere Empfehlungen gingen dahin, bestehende Netzwerke und Initiativen zu bündeln und auf vorhandenen Ideen und Forschungsarbeiten aufzubauen. Ferner sollte das Zentrum den Nutzen des Konzepts der Nachhaltigen Chemie an wirtschaftlich erfolgreichen Beispielen belegen. Es wurde dazu geraten, frühzeitig eine Vision zu entwickeln, in der die Ziele für das Zentrum bis 2020 und darüber hinaus beschrieben werden. Ferner sollte die Verbindung zwischen den SDGs und Nachhaltiger Chemie in Veröffentlichungen aufgezeigt werden.

Ziele und Aufgaben des zukünftig zu errichtenden Zentrums wurden demnach wie folgt beschrieben: Ein entscheidendes Ziel des Zentrums besteht in der kontinuierlichen, globalen Förderung und Verbesserung nachhaltiger Chemie einschließlich wirtschaftlich erfolgreicher Geschäftsmodelle. Das Zentrum wird sich beim internationalen Management von Chemikalien engagieren und zur wirksamen Umsetzung wichtiger internationaler Verträge beitragen. In diesem Sinne arbeitet das Zentrum auch an Instrumenten, um Implementierung und Vollzug dieser Konventionen und der ihnen zu Grunde liegenden Ziele zu unterstützen, ohne selbst in die Regelsetzung durch zuständige Behörden einzugreifen. Ein weiteres Ziel des Zentrums besteht in der Bündelung geeigneter Ansätze und – falls erforderlich – der Initiierung von Schritten in Richtung Nachhaltige Chemie. Darüber hinaus wird das Zentrum

sich international ausrichten und ein weltweites Netzwerk von Forschern, Unternehmen, Verbänden und Institutionen im Bereich der Nachhaltigen Chemie entwickeln und stärken. Es wird als Plattform für den wechselseitigen Austausch von Informationen und für die Identifizierung innovativer Projekte dienen und dabei Akteure wie Institutionen auf gleiche Ziele lenken. Das Zentrum wird an der weiteren Verbreitung und Entwicklung von Grundlagen für sichere Chemikalien ("benign by design") und den Ersatz umweltgefährlicher Substanzen mitwirken, ferner bei dem energie- und materialeffizienten Einsatz von Ressourcen mit Hilfe verbesserter Synthesen, der Rohstoffrückgewinnung sowie dem Bau und Betrieb sicherer und effizienter Produktionsanlagen in der Chemie. Es wird auch die Schaffung sicherer Arbeitsplätze mit hohem Schutzstandard sowie Entwicklung und Versorgung mit Verbraucherprodukten im Auge haben, die bevorzugt inhärent sichere sind.

Die Bestellung eines Beirats, der dafür bestimmt war, das Projekt zu unterstützen und den Kern des später einzurichtenden Netzwerks zu bilden, wurde im Herbst 2015 mit der vom UBA ausgerichteten Konferenz "Sustainable Chemistry 2015: the way forward", wie auch mit der UNEP-Konferenz ICCM4 zu SAICM zeitlich synchronisiert. Als Beiratsmitglieder wurden international bekannte Experten aus der Nachhaltigen Chemie und verwandten Gebieten berufen. Um alle relevanten Akteursgruppen abzudecken, wurden Fachleute aus Wissenschaft, Industrie, nationalen Körperschaften wie auch internationalen und Nicht-Regierungsorganisationen zur Mitarbeit im Beirat eingeladen. Insgesamt nahmen 35 Persönlichkeiten die Einladung zur Mitwirkung im Beirat an, davon etwa zwei Drittel aus Europa und ein Drittel von anderen Kontinenten oder internationalen Organisationen. , Bereits zu diesem Zeitpunkt wurde eine eigene Homepage für das Projekt geschaffen, um die dort geleistete Arbeit transparent zu machen und um auf das Zentrum in der internationalen Fachöffentlichkeit aufmerksam zu machen.

In diesem frühen Projektstadium wurde für das Zentrum die Bezeichnung "International Sustainable Chemistry Collaborative Centre" mit der dynamischen Abkürzung "ISC₃" gewählt. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde für das Netzwerk mit "International Sustainable Chemistry Network", abgekürzt: "ISCnet", ein ähnlicher Name ausgesucht.

Im Rahmen der ICCM4 fand am 01.10.2015 eine gesonderte Veranstaltung mit dem Titel "ISC₃ – Moving Sustainable Chemistry Forward!" statt. Die Veranstaltung hatte zum Ziel, der internationalen Öffentlichkeit erste Informationen zu dem ISC₃-Projekt zu vermitteln. Die Präsentationen seitens der deutschen Regierung und des Projektmanagements sowie eine Podiumsdiskussion mit Repräsentanten verschiedener Akteursgruppen und Nationen erbrachten eine breite Zustimmung für die mit dem ISC₃ angestrebten Ziele. In seinen abschließenden Bemerkungen zog Achim Steiner, Direktor der UNEP, eine Linie von der zuvor stattgefundenen UN Vollversammlung (Agenda 2030) zum ISC₃ und gab seiner klaren Überzeugung Ausdruck, dass diese Initiative zur Förderung Nachhaltiger Chemie ein wichtiger Beitrag zu Erreichung der Ziele der UN für die Periode bis 2030 sei.

Aufbauend auf den Erfolg der Veranstaltung anlässlich der ICCM4 wurde ein weiterer „Side Event“ für die UN Vollversammlung zu Umweltthemen (United Nations Environmental Assembly – UNEA-2) in Nairobi geplant. Die Veranstaltung wurde am 23.05.2016 unter dem Titel „Advancing Sustainable Chemistry in a Sustainable Development Context: Opportunities for Global, Regional and National Chemicals Management“ durchgeführt. Ziel war es insbesondere, den Boden für eine Resolution der UNEA-2 zu bereiten, mit der die UNEP ein Mandat zur Integration des Themas Sustainable Chemistry in ihre Arbeit erhalten würde. Die Veranstaltung wurde daher auf die Vermittlung der Grundlagen von Nachhaltiger Chemie, der Verbindungen von Nachhaltiger Chemie mit den Sustainable Development Goals (SDGs), und den sich aus dem Konzept der Nachhaltigen Chemie ergebenden Möglichkeiten für Entwicklungs- und Schwellenländer konzentriert. Obwohl die vorgelegten Ideen zu Rollen und Aufgaben des ISC₃ nicht ausführlich diskutiert wurden, begrüßten zahlreiche Sprecher diese Initiative der deutschen Regierung. In der weiteren Projektarbeit wurden Erkenntnisse aus der Veranstaltung in

Nairobi beachtet bzw. bereits erkannten Themen für Zentrum wie Netzwerk stärker in den Vordergrund gerückt.

Auf Grund einer gemeinsamen Initiative Deutschlands, der Republik Ghana, der UNEP und des Sekretariats der Basel-, Rotterdam- und Stockholm-Konventionen beschloss die UNEA in ihrer Resolution 2/7, dass die UNEP das Konzept der Nachhaltigen Chemie als Instrument zukünftiger Chemiepolitik nach 2020 prüfen sollte.

Der Beirat traf sich dreimal zu Sitzungen und führte zwei zusätzliche Workshops durch. Das erste Werkstattgespräch war dazu gedacht, die Entwürfe von drei Studien zu diskutieren, die von den Auftragnehmern erarbeitet worden waren. Titel der (nur in englischer Sprache verfügbaren) Studien¹ waren:

- 1) "Sustainability initiatives and approaches in the chemical sector" diene der Schaffung einer Wissensbasis zu den wichtigsten Ansätzen im Bereich Nachhaltige Chemie (Forschungs- und Wirtschaftsnetzwerke, Initiativen der Industrie, Arbeit internationaler Organisationen, Initiativen nationaler Regierungen und Aktivitäten von NGOs.
- 2) "Identification of priority topics in the field of sustainable chemistry" zielte auf Innovationen in einigen wichtigen Bereichen der Herstellung und Nutzung von Chemikalien mit dem Ziel, Ansätze für eine Nachhaltige Chemie zu identifizieren.
- 3) "The link between sustainable chemistry and sound management of chemicals throughout their life-cycle, with a view beyond 2020 and for the 2030 Agenda for Sustainable Development" zielte auf geeignete politische Initiativen sowie eine Vision für SAICM nach 2020.

Im Hintergrund des zweiten Beirat-Workshops stand primär die Absicht, wichtige Themen der Nachhaltigen Chemie im Zusammenhang ihrer Schnittstellen mit anderen Schlüsselthemen zu diskutieren: Dies waren vor allem die Schnittstelle zwischen Nachhaltiger Chemie und Kreislaufwirtschaft, die Notwendigkeit weiterer Schritte hin zu sicheren chemischen Stoffe unter Berücksichtigung des „non-toxic environment programme“ der EU und die Rolle Nachhaltiger Chemie im Transformationsmanagement.

Umweltbundesamt und Auftragnehmer zogen eine Reihe wichtiger Schlussfolgerungen aus diesen Diskussionen zur zukünftigen Arbeit des ISC₃ und des Netzwerks. Weitere Themen bei den Treffen des Beirats waren die Annahme einer Vision für das ISC₃, die Überprüfung der Kommunikationsstrategie und die Diskussion des Programmentwurfs für die Konferenz zum Projektabschluss.

Im Rahmen des Projekts wurden zahlreiche Empfehlungen für die spätere Tätigkeit des ISC₃ ausgearbeitet. Zunächst sollten Ziele und Indikatoren für Nachhaltige Chemie entwickelt werden, wobei diese auf den vorhandenen Ansätzen zahlreicher Akteure und regionaler wissenschaftlicher Netzwerke sowie der Arbeit im Rahmen dieses Projekts aufgebaut werden sollte. Zum zweiten sollten Schnittstellen zwischen chemischen Innovationen, Klimaschutz, Energieeffizienz, Ressourcenerhalt, betrieblichem und öffentlichem Gesundheitswesen sowie weiteren Themen analysiert werden, um einseitige Lösungen zu vermeiden, die ggf. nur inkrementelle Schritte in Richtung Nachhaltigkeit darstellen und gleichzeitig Nachteile für andere weltweit wichtige Fragestellungen in Kauf nehmen. Zum dritten sollte das ISC₃ innovative Industrieprojekte aufnehmen und deren Beitrag zur Erreichung der SDGs abschätzen. Darauf aufbauend könnten erfolgreiche Geschäftsmodelle mit einem möglichen Fokus auf Bioökonomie als Chance für Entwicklungsländer öffentlich gemacht werden. Die vierte und letzte wichtige Empfehlung ging dahin, dass sich das ISC₃ bemühen sollte, Verwechslungen zwischen „Grüner Chemie“, die

¹ Die Studien 1 und 2 wurden getrennt vom Abschlussbericht publiziert und sind auf der UBA-Homepage abrufbar. Die dritte Studie wurde zu einem *policy paper* weiterentwickelt und als solches im internationalen Expertenkreis verteilt.

eine Reihe nützlicher Regeln für die chemische Synthese umfasst, und „Nachhaltiger Chemie“ zu eliminieren; letztere integriert die Regeln der Grünen Chemie als eine Grundlage, beinhaltet aber auch die Einschätzung von Produkten, Prozessen und der Anwendung von chemischen Stoffen aus einer ganzheitlichen Perspektive.

Ein Projekt-Rundbrief („Newsletter“), der ab Oktober 2016 herausgegeben wurde, verstärkte die Kommunikation über Nachhaltige Chemie sowie zum ISC₃. Der Rundbrief diente auch als Medium für die Einladung zur „Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet“, die für den 17.-18. Mai 2017 geplant wurde. Im „Newsletters“, wie auch bei zahlreichen Konferenzen mit wissenschaftlichem oder politischem Schwerpunkt wurden die Überlegungen hinter ISC₃ und ISCnet vorgestellt. Das Umweltbundesamt, das Bundesumweltministerium und die Auftragnehmer luden zahlreiche interessierte Stakeholder mit nationalem oder internationalem Hintergrund ein, sich an der Arbeit des Zentrum zu beteiligen und dem Netzwerk beizutreten, das auf eine gemeinsame Plattform zur Beschleunigung des Fortschritts abzielt. Neun Rundbriefe wurden bis zur Gründung des ISC₃ auf der Basis eines eindeutigen Kommunikationskonzepts, das ebenfalls im Rahmen des Projekts erarbeitet worden war, veröffentlicht.

Letzter Projektbaustein war die „Eröffnung“ von ISC₃ und ISCnet am 17.-18. Mai 2017 in Berlin anlässlich der Konferenz „Mainstreaming Sustainable Chemistry“. Diese Konferenz stellte auch eine Gelegenheit zur Teilnahme am weltweiten Netzwerk ISCnet dar, das für alle Akteure, die sich mit Nachhaltiger Chemie beschäftigen, offen steht. Die Konferenz beschäftigte sich mit folgenden Schwerpunkten:

- Mit dem Konzept der Nachhaltigen Chemie und seiner zukünftigen Definition, Entwicklung, Förderung und Anwendung durch alle Stakeholder-Gruppen auch in aufstrebenden Volkswirtschaften
- Wie sichergestellt werden kann, dass Nachhaltige Chemie ihr Potenzial für nachhaltige Entwicklung und speziell zur Erreichung der SDGs ausschöpft.
- Den institutionellen Beziehungen mit bestehenden und zukünftigen Initiativen für „Nachhaltige Chemie“ oder „Grüne Chemie“ sowie damit zusammenhängenden UN-Organisationen und Programmen (einschließlich SAICM), um die bestmögliche Verbreitung von Wissen, Kooperation und Zusammenarbeit unter Einschluss sich entwickelnder Volkswirtschaften sicher zu stellen.
- Der Sicherung notwendiger finanzieller und nicht-finanzieller Ressourcen, um das Konzept der Nachhaltigen Chemie frühzeitig und vollständig weltweit umzusetzen und das größtmögliche Engagement der Akteure sicher zu stellen.

Das Konferenzprogramm wurde auf der Basis dieser Schlüsselfragen erstellt. In einem Programmblock mit hochrangigen Politikern übergab Barbara Hendricks, Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bauen und Reaktorsicherheit, das ISC₃-Gründungsdokument an ein Vorstandsmitglied der GIZ, die als zuständige Organisation das Zentrum beherbergt, und an Friedrich Barth, den geschäftsführenden Direktor des ISC₃. Das Zentrum wird in Bonn errichtet und über zwei Außenstellen verfügen, von denen sich eine mit der wissenschaftlichen Forschung (Leuphana Universität, Lüneburg) und eine mit Innovationen befasst (DECHEMA, Frankfurt). 200 Teilnehmer aus 40 Ländern trugen dazu bei, den Start von ISC₃ und ISCnet zu einem bemerkenswerten Ereignis von internationaler Bedeutung zu machen. Der Erfolg der Abschlusskonferenz, das beeindruckende Bekenntnis der Mitglieder des Beirats und das breite Interesse an dem Projekt stellen eine Garantie dafür dar, dass das ISC₃ wie auch das Netzwerk wichtige Pfeiler für den weltweiten Fortschritt und die zunehmende Bedeutung Nachhaltiger Chemie werden.

Summary

The Umweltbundesamt commissioned the contractors (under the leadership of N³ Thinking Ahead, Germany) to lay the foundation for an international centre of Sustainable Chemistry and a global network for scientific exchange. The project focused on bundling the expertise of a large number of stakeholders and regional or specialized networks in sustainable chemistry as well as its further advancement through the foundation of an institution to mainstream it. The basis for the project was the long-lasting work of the Umweltbundesamt as well as experience of other organisations in this topic like the OECD or UNIDO as well as experience collected with multilateral environment agreements and the strategic approach to international chemicals management (SAICM). Sustainable Chemistry is an overarching concept which takes into account the whole life cycle of chemicals, chemical products and services (design, manufacturing, consumption of resources, use, recycling and disposal), social aspects like health and safety at work, economic success as well as scientific research and technical innovation – not only in industrialized nations or the chemical sector alone but in emerging and developing countries and all sectors using chemicals as well.

The contractors analyzed the scientific state and the international political environment of Sustainable Chemistry starting from a large number of publications, which were partially provided by the Umweltbundesamt, and discussions with some experts in the field. In addition, they screened existing networks and the approaches of international organisations in the area of Sustainable Chemistry. On the basis of the above mentioned work, the roles of the centre in the frame of Sustainable Chemistry and a list of tasks were drafted. These potential tasks were discussed with high-ranking officials from international organisations responsible for chemical policy. The analysis of this feedback identified the support of the Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDGs) through chemical innovations in processes, products and applications as the recommended key task for the centre. In this context, the centre should i.a. address the problems experienced by many countries in establishing sound management of chemicals and waste and it should contribute in developing a vision for SAICM activities post 2020. Other recommendations were the bundling of a number of current networks and initiatives and building on existing ideas and research. Furthermore, the centre should demonstrate the usefulness of the Sustainable Chemistry concept by means of economically successful examples. It was recommended to develop a vision at an early stage to describe the goals for the centre until 2020 and beyond. In addition, the link between the SDGs and sustainable chemistry should be demonstrated in the centre's publications.

The goals and tasks of the future centre were described as follows: A prime objective of the centre will be the continued deployment and improvement of sustainable chemistry worldwide including economically successful business models. The centre will engage in international chemicals' management and help with the effective implementation of relevant international treaties. In this sense, it will identify tools (without intervening in regulatory action by the authorities) to support the implementation and enforcement of these conventions and their objectives. Another aim of the centre is to bundle promising approaches and, if necessary, initiate changes in direction. Additionally, the centre will have an international focus and further develop and strengthen a global network of researchers, enterprises, associations and institutions in this area. It will be a platform for a mutual exchange of information, identifying innovative projects and linking players as well as institutions to the same objectives. The centre will work on further expanding and developing fundamental principles in areas such as the development of safe and benign chemicals ("benign by design") and substitution of environmentally hazardous substances, energy and material-efficient use of resources through better syntheses, resource recovery as well as construction and operation of safe and efficient chemical production plants. It will also aim to create secure jobs with high protection standards as well as develop the supply of consumer products which are preferably inherently safe.

The appointment of an Advisory Council to support the project and create the nucleus of the network was synchronized with the conference “Sustainable Chemistry 2015: the way forward”, which was organized by the Umweltbundesamt, as well as with the ICCM4, the UNEP conference on SAICM, both in the autumn of 2015. The Advisory Council members are internationally renowned experts in sustainable chemistry and related areas. In order to cover all relevant stakeholder groups, experts from science, industry, national bodies as well as international and non-governmental organisations were invited to participate in the Advisory Council. 35 persons accepted the invitation to join, of which about two thirds from Europe and one third from other continents or international organisations. At that time a website for the project was created with the aim of making work transparent and of raising awareness towards the centre in the international community.

In this very early stage of the project, the centre was named the “International Sustainable Chemistry Collaborative Centre” with the dynamic abbreviation “ISC₃”. Later on, a similar name was chosen for the network: “International Sustainable Chemistry Network”, abbreviated as “ISCnet”.

In the framework of ICCM4, a special side event with the title “ISC₃ – Moving Sustainable Chemistry Forward!” took place on 1 October 2015. The purpose of the side event was to provide the international public with initial information about the ISC₃ preparing project. The presentations by the German government and the project management team as well as a panel discussion, featuring representatives of various stakeholder groups and countries, resulted in broad consent for the goals of ISC₃. In his closing remarks, Achim Steiner, as Director of UNEP, drew a line from the preceding UN General Assembly (Agenda 2030) to ISC₃ and expressed his firm conviction that this initiative to promote sustainable chemistry is an important component in achieving the UN goals for the period up until 2030.

Following the success of the side event at ICCM4, a further side event was planned for the United Nations Environment Assembly (UNEA-2) in Nairobi. The side event took place on 23 May 2016 with the title “Advancing Sustainable Chemistry in a Sustainable Development Context: Opportunities for Global, Regional and National Chemicals Management”. The objective was, in particular, to pave the way for a UNEA-2 resolution, with which UNEP would be mandated to integrate the topic of Sustainable Chemistry into its work. The event therefore concentrated on communicating the principles of sustainable chemistry, the connection between sustainable chemistry and the Sustainable Development Goals (SDGs) and the opportunities for developing and emerging countries which result from the Sustainable Chemistry concept. Though less focus was laid on the ideas for ISC₃, many speakers welcomed the German government’s initiative for an International Sustainable Chemistry Collaborative Centre. Insights gained from the event in Nairobi were taken into consideration for the project work and greater attention paid to already identified topics both for the centre and the network.

Following a joint initiative of Germany, the Republic of Ghana, UNEP and the BRS Secretariat, Resolution 2/7 of the UNEA now urges UNEP to investigate the Sustainable Chemistry concept as a tool for chemical policy beyond 2020.

The Advisory Council held three sessions and two additional workshops. The first workshop was dedicated to the discussion of three drafted studies, which were compiled by the contractors. The studies² are entitled:

- 1) “Sustainability initiatives and approaches in the chemical sector”: This study created a knowledge base by mapping the most relevant approaches in the field of sustainable chemistry (research and

² The studies 1 and 2 have been published separately and are available on the UBA homepage. The third study was evolved to a policy paper and distributed in the international community.

business networks, industry initiatives, work of international organisations, national governments' initiatives and NGO activities).

- 2) "Identification of priority topics in the field of sustainable chemistry": This study focused on innovations in several important areas of production and application of chemicals and aimed to identify sustainable chemistry approaches.
- 3) "The link between sustainable chemistry and sound management of chemicals throughout their lifecycle, with a view beyond 2020 and for the 2030 Agenda for Sustainable Development": This study proposes suitable policy initiatives and a vision for SAICM beyond 2020.

The purpose of the second workshop was primarily to discuss topical issues in the field of sustainable chemistry in the context of its interfaces with other key topics: These were above all the interface between sustainable chemistry and circular economy, the need for further steps towards safer chemicals with respect to the non-toxic environment programme and the role of sustainable chemistry in transition management.

The Umweltbundesamt and the contractors drew a number of important conclusions from these discussions for the future work of ISC₃ and the network. Other aims of the Advisory Council meetings were to adopt a vision for ISC₃, review the communication strategy and discuss the preliminary programme for the final conference at the end of the project.

Within the project, a number of recommendations for the further work of ISC₃ were formulated. Firstly, goals and indicators for sustainable chemistry should be developed, building on the work that has already been performed by many stakeholders, regional scientific networks and within this project. Secondly, an analysis of interfaces between chemical innovations, climate protection, energy efficiency, conservation of resources, occupational and public health and other issues is needed in order to avoid unilateral solutions which might represent just incremental steps towards sustainability and at the same time neglect drawbacks in other fields of global interest. Thirdly, ISC₃ should screen innovative industrial projects and assess their contribution to reaching the SDGs and to disseminating successful business models with a potential focus on bioeconomy as an opportunity for developing countries. The fourth and final key recommendation was that ISC₃ should endeavour to eliminate the confusion between "Green Chemistry", which offers several useful rules for chemical syntheses, and "Sustainable Chemistry", which integrates green chemistry principles as a basis but also includes the assessment of products, processes and the application of chemicals from a holistic perspective.

Communication on sustainable chemistry issues and ISC₃ was further enhanced by a project newsletter that started in October 2016. The newsletter also served as an invitation to the "Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet" scheduled for 17-18 May 2017. The ideas behind ISC₃ and ISCnet were presented by means of the newsletter and on the occasion of numerous scientific and political conferences. The Umweltbundesamt, the Federal Environment Ministry and the contractors invited interested stakeholders at national and international level to participate in the centre's work and to join the network, the aim of which is to create a common platform to drive progress. Nine newsletters were published from October 2016, until June 2017, in line with a clear communication concept that had also been developed in the frame of the project.

As the final project milestone and event, ISC₃ and ISCnet were officially launched on 17-18 May 2017 in Berlin, on the occasion of the conference "Mainstreaming Sustainable Chemistry". This conference also provided an opportunity to join the ISCnet global network, which is open to all stakeholders involved in sustainable chemistry. The conference addressed the following main topics:

The concept of Sustainable Chemistry and how it might be further defined, developed, promoted and adopted across all stakeholder communities, including in emerging economies.

How to ensure that sustainable chemistry is able to fulfil its potential in helping to achieve sustainable development and, specifically, the SDGs.

The institutional relationships with existing and further “Sustainable” or “Green Chemistry” initiatives, and related UN organisations and programmes (including SAICM), to ensure optimal sharing, cooperation and collaboration, including in emerging economies.

Securing the necessary resources, financial and non-financial, to ensure the early and full uptake of sustainable chemistry globally and the widest possible expert stakeholder engagement.

These key questions formed the basis on which the conference programme was built. Within a high-level policy session, Barbara Hendricks, German Minister for Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, presented the funding document to a board member of the GIZ as the organisation responsible for hosting ISC₃ and Friedrich Barth, ISC₃ Managing Director. The centre will be established in Bonn with two hubs, one of which will focus on scientific research (Leuphana University of Lüneburg) and the other on innovations (DECHEMA, Frankfurt). 200 participants from 40 countries made the launch of ISC₃ and ISCnet a remarkable event of international importance. The success of the Final Conference, the impressive dedication of the Advisory Council members and the tremendous interest in the project ensured that ISC₃ as well as the network will become important cornerstones in advancing and mainstreaming sustainable chemistry globally.

1 Ziele, Aufgaben und Strukturierung des ISC₃

Es gibt zahlreiche Ansätze in der Wissenschaft und in der Wirtschaft sowie nationale wie internationale Aktivitäten zur Entwicklung einer Nachhaltigen Chemie. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und das Umweltbundesamt (UBA) verfolgten mit diesem Projekt das Ziel, diese Arbeiten in einem internationalen Zentrum für Nachhaltige Chemie zu bündeln. Mit Hilfe eines internationalen Netzwerks sollten weiterhin die Arbeit dieses Zentrums befruchtet und außerdem die Aktivitäten außerhalb Deutschland unterstützt werden. Dieses Projekt stellt mithin eine Fortsetzung der Bemühungen von UBA und BMUB dar, sichere Chemikalien zu verwenden, bzw. die Herstellung von und den Umgang mit Chemikalien national und global sicherer zu machen, neue umweltverträgliche Stoffe zu fördern und den Einsatz erneuerbarer wie nicht erneuerbarer Ressourcen im Sinne eines nachhaltigen Stoffstrommanagements zu verringern. Die im Projekt zu lösenden Aufgaben wurden teilweise bereits 2009 in der Position des UBA zur Nachhaltigen Chemie³ definiert:

„Nachhaltige Chemie mindert das Risiko gefährlicher Chemikalien und Schadstoffe für die Umwelt sowie für die menschliche Gesundheit und hilft so, Schadenskosten zu vermeiden. Der Ressourcenverbrauch verringert sich. Die Unternehmen und die Wissenschaften erhalten Anreize zur Innovation. In einer globalisierten Welt erfordert dies, die internationale Zusammenarbeit zu pflegen und zu gestalten.“ Nachhaltige Chemie stellt aber auch ein wichtiges Element nachhaltiger Entwicklung dar und muss demnach – dies wurde im Laufe des Projekts durch die im September 2015 verabschiedeten „Sustainable Development Goals“ (SDGs) besonders deutlich - in einen gesamtwirtschaftlichen und einen globalen Kontext integriert werden.

Um Nachhaltige Chemie zum „Mainstream“ werden zu lassen, bedarf es nicht nur einheitlicher Definitionen und Leitbilder, sondern auch der Bündelung und Koordination entsprechender Entwicklungsarbeiten und insbesondere der Verbreitung gewonnener Erkenntnisse und ökonomisch wie ökologisch erfolgreicher Innovationen. Die Kompetenzen, die zur Nachhaltigen Chemie beitragen, sind bei vielen gesellschaftlichen Akteuren angesiedelt, nicht nur in Deutschland, sondern in zahlreichen Industrie- und Schwellenländern. Die Sachverhalte sind komplex und erfordern häufig die strukturierte und visionäre Zusammenführung einzelner Themen, um zu innovativen Entwicklungsansätzen oder Problemlösungen zu kommen. Dies sollte am besten gelingen, wenn bestehende Kompetenzen in einem Netzwerk gebündelt mit Hilfe einer zentralen Kommunikations- und Forschungseinheit zielgerichtet und effizient weiter entwickelt würden. Die wichtigste Aufgabe des Projekts bestand mithin darin, alle notwendigen Voraussetzungen für ein internationales Zentrum sowie ein internationales Netzwerk für Nachhaltige Chemie zu schaffen. Die Erfüllung dieser Aufgabe wurde in den vergangenen Jahren immer durch Aufbau bzw. teilweise auch Verlagerung der Produktion, Verarbeitung und Anwendung von Chemikalien aus Industrieländern in Nicht-OECD-Länder dringender. Insofern mussten die sozialen und ökonomischen Randbedingungen von Entwicklungs- und Schwellenländern beim Projekt besonders berücksichtigt werden. Aktuelles nicht-nachhaltiges Wirtschaften im Chemikalien-, Produkt- und Anlagenmanagement führt immer noch weltweit zu weiter wachsenden Problemen und Schäden. Daher waren die globale Ausrichtung des Zentrums und dessen Vernetzung mit Akteuren in aller Welt von hoher Priorität.⁴ In ersten Diskussionen zwischen UBA und Projektteam wurde auch heraus gearbeitet, dass

³ „Nachhaltige Chemie – Positionen und Kriterien des Umweltbundesamtes“; März 2009
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3734.pdf>

⁴ „Ein Internationales Kompetenzzentrum für Nachhaltige Chemie (IKNC) soll die Kompetenzen zur Entwicklung und Förderung eines umfassend und lebenswegbezogen nachhaltigen Chemikalien-, Produkt- und Anlagenmanagements für die Zukunft vernetzen und zusammenführen... Das IKNC soll maßgeblich die Zukunft der internationalen Chemikalienpolitik im Sinne einer Nachhaltigen Chemie gestalten, indem es Beiträge zur Reduktion schädlicher Auswirkungen, zur Stärkung

- ▶ der Ruf und die Ausstrahlung des Zentrums als Schlüsselprojekt für Nachhaltige Chemie für den Erfolg der Nachhaltigen Chemie („Mainstreaming“) von hoher Bedeutung seien,
- ▶ und der Schwerpunkt der Arbeit des Zentrums bei der Prüfung, Bearbeitung und Verbreitung guter Beispiele ökonomisch und ökologisch erfolgreicher Ansätze liegen solle, anstatt sich auf Vorschläge für „bessere“ Gesetze und Regeln zu konzentrieren.

1.1 Analyse der nationalen und internationalen Szene

Die Arbeit (AP 1) wurde konzeptionell wie folgt angelegt:

- ▶ Ansätze für sicheren Umgang mit Chemikalien sowie die Weiterentwicklung zur Nachhaltigen Chemie bei der Arbeit internationaler Organisationen und der Industrie wurden untersucht, deren Bedeutung für mögliche Aufgabenstellungen des Zentrums analysiert und entsprechende Aktivitäten mit möglichem Bezug zum Zentrum ausgewertet, vor allem bei
 - ▶ OECD: Sustainable Chemistry Network
 - ▶ UNEP: Strategic Approach for International Chemicals Management
 - ▶ EU: REACH-Verordnung
 - ▶ SusChem als Forschungs-Netzwerk der europäischen Chemieindustrie
 - ▶ SPIRE (Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency) als Netzwerk der Chemie mit Branchen wie Maschinenbau, Mineralien, Eisen-/Nichteisenmetalle zur Entwicklung gemeinsamer Innovationen und nachhaltiger Technologien
 - ▶ Regionalen oder speziellen Stakeholder-Netzwerken wie dem Green Chemistry & Commerce Council (GC3, Nordamerika), dem Global Network of Green Chemistry Centres (G2C2, Wissenschafts-Netzwerk) sowie nationalen Initiativen (Green Chemistry Network UK, Green & Sustainable Chemistry Network (Japan), GDCh-Fachgruppe Nachhaltige Chemie
- ▶ Weiterhin wurden Ziele, Rollen und Aufgaben für das Zentrum entwickelt. Das Verständnis von Nachhaltiger Chemie entwickelt sich nicht nur mit dem Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse, sondern auch mit dem jeweiligen regionalen Entwicklungsstand fort – das bedeutet, dass mit der Zeit stets neue Prioritäten gesetzt werden müssen. Einvernehmlich wurde mit UBA und BMUB herausgearbeitet, dass der Fortschritt in der Nachhaltigen Chemie von
 - ▶ der Vereinheitlichung der Regulierung von Stoffen über GHS hinaus, Anlagensicherheit etc. auf globalem Niveau,
 - ▶ der Unterstützung von weniger entwickelten Ländern bei der Implementierung und fachlich guten Umsetzung vorhandener Regelwerke im Kontext von SAICM,

- ▶ dem engen Austausch fortgeschrittener Synthesestrategien einschließlich nachhaltigen Stoffstrommanagements, nachhaltigen Stoff- und Produktdesigns zwischen Industrie- und Schwellen- bzw. Entwicklungsländern

abhängen dürfte. Während die erstgenannte Aufgabe regulatorischer Natur und damit Sache der internationalen Organisationen ist, könnte man die zuletzt genannten Aufgaben als Schwerpunkte eines zukünftigen Zentrums ansehen. Nicht zuletzt die integrierende Sicht der SDGs war Anlass, Nachhaltige Chemie mit zahlreichen anderen Problemfeldern wie Ressourcenmanagement, Energiewirtschaft und Produktsicherheit zu verknüpfen und damit schließlich eine Denkweise zu entwickeln, die sich international in Lehre, Forschung und Unternehmen durchsetzen könnte.

- ▶ Mögliche Strukturvarianten für das Zentrum wurden untersucht und bewertet sowie Kriterien für potenzielle Betreiber bzw. Andockstationen für das Zentrum in Deutschland entwickelt und die Suche nach geeigneten „Hosts“ aufgenommen.

Die genannten Aufgaben wurden weitgehend parallel verfolgt und immer wieder im Konsortium und mit dem Auftraggeber im Rahmen von zwei Besprechungen beim UBA sowie in Telefonkonferenzen rückgekoppelt. Diese Analyse zum einen des Stands der Diskussion auf internationaler und europäischer Ebene, wie auch der Meinungen der Akteure aus dem Chemiebereich zu „Nachhaltiger Chemie“ wurden als Ausgangspunkt benutzt, um die möglichen Rollen und Aufgaben eines internationalen Kompetenzzentrums für Nachhaltige Chemie zu betrachten. Außerdem führten die Auftragnehmer Gespräche mit nationalen Akteuren aus Industrie, Forschung und Nicht-Regierungs-Organisationen, die mit der Diskussion auf der internationalen Ebenen vertraut sind und diese mitgestalten.

Daraus wurden folgende Aufgabenschwerpunkte für das IKNC abgeleitet:

Begleitung der Diskussion um die Definition und Auslegung des Begriffes Nachhaltige Chemie, basierend auf dem derzeit in Entwicklung befindlichen Konzept zur Nachhaltigen Chemie von BMUB/UBA, In diesem Zusammenhang Entwicklung von „Qualitätskriterien“ für Prozesse, Stoffe und Ressourcenbedarf zur Bewertung unterschiedlicher Ansätze Nachhaltiger Chemie, Bearbeitung wesentlicher Schnittstellen zum Ressourcenschutz, zum Gesundheitsschutz und zur Produkt- und Anlagensicherheit, Analyse und Verbreitung von Geschäftsmodellen, die wirtschaftlich erfolgreiche Entwicklung auf Basis Nachhaltiger Chemie versprechen, Einordnung Nachhaltiger Chemie als hilfreiches Werkzeug zur Einhaltung der „planetarischen Leitplanken“ und damit als wesentliches Element der globalen Agenda für das 21. Jahrhundert, Unterstützung von Schwellen- und Entwicklungsländern bei Fragen zum sicheren Umgang mit Chemikalien sowie bei Fragen zur Beseitigung von Überresten früher produzierter bzw. genutzter gefährlicher Stoffe, Orientierungshilfe für Schwellen- und Entwicklungsländern zur Implementierung und Umsetzung vorhandener Regelwerke im Kontext von SAICM, Austausch fortgeschrittener Synthesestrategien einschließlich nachhaltigen Stoffstrommanagements und Produktdesigns zwischen Industrie- und Schwellen- bzw. Entwicklungsländern, Förderung der Etablierung guter fachlicher Standards bei der Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von bzw. des Umgangs mit Chemikalien z.B. auf dem europäischen Niveau, Verbreitung des Wissenstands in Studiengängen, Schul- und Berufsschulunterricht.

Auftragnehmer und Auftraggeber sehen das IKNC nicht als vorbereitendes Instrument für regulatorische Themen; dies würde u.a. die internationale Akzeptanz gefährden. Bei der notwendigen Einbin-

derung der Chemieindustrie in das Zentrum muss die unterschiedliche Herangehensweise an nachhaltige Strategien auf gesellschaftlicher und unternehmerischer Ebene Beachtung finden.

Außerdem ermittelten die Auftragnehmer eine Anzahl von Rollen, die das Zentrum für unterschiedliche Akteure übernehmen sollte, vor allem als

- ▶ Analysator / Gutachter
- ▶ Kommunikator / Plattform / Multiplikator
- ▶ Innovationstreiber / Inkubator
- ▶ Finanzmittelbeschaffer / Experte für Fördermittel
- ▶ Sowie als internationaler und nationaler Berater sowie Impulsgeber für Einrichtungen im Bereich der Nachhaltigen Chemie

Diese Rollen wurden zur Grundlage der Überlegungen zu Aufbau und Rechtsform des Zentrums gemacht. Die Überlegungen zu den Rahmenbedingungen für die Gestaltung des IKNC sowie die Eignung einer „Andockstation“ oder eines „Host“ wurden zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern im Dialog entwickelt. Sechs Bedingungen, die IKNC und Host erfüllen sollten, sollten prioritär verfolgt werden:

- Akzeptanz durch internationale und nationale Stakeholder und die verschiedenen Zielgruppen des Zentrums, internationaler Bekanntheitsgrad
- Neutralität des Hosts in Bezug auf Fachfragen und Zielgruppen
- Unabhängigkeit des Zentrums vom Host
- Sicherstellung des Bundeseinflusses
- Zugang zu Fördermitteln (bezogen auf den Host)
- Stabilität des Hosts

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien haben Auftragnehmer und Auftraggeber verschiedene Institutionsformen (z.B. Verbände mit Lobbyfunktion, einzelne Unternehmen, Behörden) als ungeeignet ausgeschlossen.

Hinsichtlich der Rechtsform wurden verschiedene Varianten geprüft, wobei sich sowohl rechtlich selbständige Stiftungen oder Unternehmen (GmbH, gGmbH) wie auch die Anbindung an bestehende Strukturen (bei Sicherstellung der Unabhängigkeit des Zentrums- siehe oben) sich als geeignet herausstellten.

Im Laufe der ersten Arbeitsphase wurde ferner ein geeigneter Name für das Zentrum kreiert und ein Logo geschaffen (Design: CIDCOM, Wien) und gesichert.

1. Abbildung: Logo des ISC3



Das Logo zeigt eine Grafik mit dynamisch wirkenden Kreisen unterschiedlichen Durchmessers (blau auf weißem Grund), die sowohl als Globus mit Längen- und Breitengraden (globaler Bezug) wie auch als Elektronenbahnen um einen Atomkern angesehen werden können (Bezug zur Chemie). Der Bezug zur Chemie ist in der „Vermengungsbewegung“, im „Rühren“ des Kreises erzählt und natürlich auch in Idee des hängenden Dreiers. So findet sich rechts neben dem Symbol der Schriftzug „ISC₃“, wobei die „3“ (für die drei C in Chemistry Collaborative Center) in Anlehnung an eine chemische Formel tief gestellt wurde. Besonders auffällig wird der Charakter als Formel durch unterschiedliche Farben der Buchstaben (schwarz) und der Zahl (blau). Der volle Name „International Sustainable Chemistry Collaborative Centre“ (grau) steht unter der Grafik und der Abkürzung ISC₃. Das Logo ist auch mit einer weißen Grafik auf blauem Grund verfügbar. Die Farbe Blau wurde gewählt, weil sie klar die „Farbe des Geistes und Verstandes“ ist, und zudem sollte sich das Logo eindeutig von „grüner Chemie“ absetzen.

1.2 Schlussfolgerungen aus Gesprächen mit Vertretern internationaler Organisationen

Um die aus ersten Überlegungen abgeleiteten Ziele und Rollen für das ISC₃ zu überprüfen und daraus genauere Aufgabenstellungen abzuleiten, wurden Gespräche mit Vertretern internationaler Organisationen geführt, die in den Feldern Chemikaliensicherheit (sound management of chemicals and waste), internationale Chemieabkommen und der Entwicklung Nachhaltiger Chemie eine wichtige Rolle spielen. Gesprächspartner waren:

- ▶ Achim Halpaap (UNEP, Head of Chemicals and Waste Branch)
- ▶ Jacob Duer (UNEP, SAICM Secretariat)
- ▶ Rolph Payet (Executive Secretary BRS Conventions)
- ▶ Frank Moser (Programme Officer, BRS Conventions)
- ▶ Petra Schwager (UNIDO, Industrial Development Officer)
- ▶ Björn Hansen (Head of Unit “Chemicals” European Commission, DG Environment)
- ▶ Bob Diderich (Head of Division, Environment Directorate, OECD)

Die Gespräche wurden persönlich (überwiegend anlässlich der ICCM4, siehe unten) oder per Telefoninterview geführt. Die folgenden Themen und Ergebnisse waren für die Fortführung des Projekts von besonderer Bedeutung:

- Rollen und Aufgaben: Das Zentrum sollte als „Think Tank“ und Wissensdrehzscheibe für Nachhaltige Chemie und die Substitution kritischer Chemikalien wirken. ISC₃ sollte visionäre Projekte und Fallstudien zur Förderung der Nachhaltigen Chemie entwickeln, einschließlich ihres politischen Rahmens. ISC₃ könnte die neutrale Institution sein, die eine weltweit gültige Nomenklatur und Standardisierung der Nachhaltigen Chemie einführt. Nicht zuletzt ist die Verbreitung des aktuellen Wissensstands in Schulen, Fachhochschulen und Universitäten eine Schlüsselfunktion des Zentrums – ISC₃ sollte sich mit Priorität der Bildung widmen.
- Entwicklung des Konzepts Nachhaltiger Chemie sowie Schnittstellen mit anderen Themen: Das ISC₃ muss über das Konzept der Grünen Chemie weit hinausgehen; es ist aber notwendig, eine klare Definition für beide, als Grüne wie Nachhaltige Chemie zu entwickeln. In Ergänzung der Leitsätze für die Grüne Chemie wird es als essentiell angesehen, das ganzheitliche Konzept der Nachhaltigen Chemie zu verfolgen, das von der Stoffgewinnung bis zur Abfallphase reicht. Das Zentrum sollte auf der Basis seiner Erkenntnisse bestehende Lücken im Konzept Nachhaltiger Chemie identifizieren und entsprechende F&E-Projekte zu deren Überwindung vorschlagen.
- Verbindung zwischen Nachhaltiger Chemie und den SDGs: Die Gesprächspartner empfahlen, nach Verbindungen zu weiteren SDGs neben Nr. 12.4 zu suchen und Nachhaltige Chemie als hilfreiches Instrumentarium anzusehen und zu nutzen, um die „planetarischen Leitplanken“ nicht zu überschreiten.
- Was steht bereits auf der Agenda der internationalen Organisationen? Es sollte eine enge Verbindung zu den Chemie-Konventionen gesucht und ferner die Aufgaben und Erfahrungen der UN Focal Points (z.B. UNIDO Cleaner Production Centres, Basel Convention Regional Centres) ausgewertet werden mit dem Zweck, diese Institutionen als Plattform für die eigene zu Arbeit nutzen. Außerdem wäre es hilfreich, eine Bestandsaufnahme aller internationaler Organisationen und Netzwerke durchzuführen, die sich mit Nachhaltiger Chemie oder Grüner Chemie befassen; damit würde man sich einen Eindruck von den notwendigen Ergänzungen bzw. Lücken im Bereich Nachhaltige Chemie verschaffen können.
- Gibt es nationale Initiativen oder Programme von Bedeutung für ISC₃? Hier ist das GIZ Förderprogramm für Chemikaliensicherheit im Bereich der BRS-Konventionen zu nennen, das eine Kombination des „sound management of chemicals“ mit der Arbeit auf internationaler Basis einschließlich Schwellen- und Entwicklungsländern darstellt.
- Welche international wichtigen Themen können durch die Arbeit des ISC₃ beeinflusst werden?
 - SAICM über 2020 hinaus: ISC₃ könnte vor allem bei der Verbreitung von Erkenntnissen und beratend tätig werden. Für die Strategie des Chemikalienmanagements nach 2020 könnte das Konzept Nachhaltiger Chemie von Bedeutung sein, wobei auch Elemente, die für Entwicklungsländer relevant und interessant sind, benötigt werden.
 - Im Rahmen des 7. Umweltaktionsprogramms der EU soll bis 2018 eine Strategie für ein „non-toxic environment“ entwickelt werden. Es geht darum, Maßnahmen für die Zeit nach 2020 zu entwerfen. Das ISC₃ könnte dafür als Blaupause dienen.
- Verbindung der Chemieindustrie und nachgelagerter Branchen zur Nachhaltigen Chemie: Von den Gesprächspartnern wurden wichtige verbindende Themen genannt, die hier in absteigender Reihenfolge wiedergegeben sind, beginnend mit dem Gebrauch weniger gefährlicher Chemikalien und endend mit wirtschaftlich erfolgreicher nachhaltiger Produktion bzw. Produkten:
 - a) Für die Chemieindustrie muss es aus ökologischer wie ökonomischer Sicht von Interesse sein, nur solche Chemikalien zu vermarkten, die inhärent sicher sind und keiner individuellen Regelung bedürfen.
 - b) ISC₃ könnte politische Ansätze identifizieren, mit deren Hilfe schnellere und einfachere Prozesse zur Bewertung und höheren Akzeptanz neuer Technologien eingeführt werden. ISC₃ sollte Projekte entwickeln, die wiederverwertbare Bausteine von Chemikalien

- identifizieren und den Abbau von Chemikalien unter kontrollierten Bedingungen ermöglichen
- c) ISC₃ sollte zeigen, dass Nachhaltige Chemie sich auch in erfolgreichen Geschäftsmodellen widerspiegelt. Neue Technologien werden häufig von Start-ups oder kleinen und mittleren Unternehmen entwickelt. Es wäre sehr gut, wenn sich das ISC₃ auf den Dialog zwischen diesen Unternehmen und der öffentlichen Hand konzentrieren könnte.
 - d) Die vorgenannten Überlegungen können nur dann realisiert werden, Unternehmen vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsstufen angesprochen werden, ohne aber diese Sektoren in die Arbeit des Zentrums zu integrieren, sofern dies nicht unbedingt erforderlich ist.
 - e) Die Ergebnisse dieser Arbeit werden dazu beitragen, Produkte und Prozesse in der Chemieindustrie zu identifizieren, die als nachhaltig bezeichnet werden, aber offensichtlich nicht nachhaltig sind
- Wie kann Nachhaltige Chemie in den Entwicklungsländern helfen? Wie lässt sich die Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse und des Gebrauchs nachhaltiger Chemikalien in diesen Ländern beschleunigen? Die Gesprächspartner meinten, dass die Unterstützung von Schwellen- und Entwicklungsländern in Fragen des sicheren Umgangs mit chemischen Stoffen durch ISC₃ von Bedeutung sei, aber schwierig umzusetzen sein dürfte. ISC₃ sollte die Diskussion über die Durchsetzung Nachhaltiger Chemie in nicht der OECD angehörigen Ländern befruchten. Die Chemie wurde oft im Zusammenhang mit Umweltvergiftung wahrgenommen, Nachhaltige Chemie dient aber als Problemlöser.
 - Welche Quellen der F&E-Förderung gibt es für das ISC₃? In einem top down-Ansatz kann die EU entsprechende F&E-Themen spezifizieren und in ihre Förderprogramme (z.B. LIFE, Horizon 2020) aufnehmen. Die Global Environment Facility (GEF) unterstützt zahlreiche praktische Projekte zur Sanierung kontaminierter Standorte wie auch Programms, die auf Grundlage der Gedanken Grüner Chemie beruhen.
 - Welche Kommunikationsstrategie sollte das ISC₃ verfolgen? Es wurde empfohlen, zu einem frühen Zeitpunkt eine Vision zu entwickeln, um die Ziele für das Zentrum bis 2020 und darüber hinaus zu beschreiben. Ferner sollte in den Veröffentlichungen die Verbindung zwischen den SDGs und Nachhaltiger Chemie herausgestellt werden.

Die Ergebnisse dieser Gespräche wurden einerseits zur genaueren Positionierung der o.g. Ziele und Rollen des ISC₃ genutzt und andererseits – wo Diskussionsbedarf erkennbar war – als Themen für den Beirat (s.u.) aufgegriffen.

1.3 Strukturierung und Budget

Zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1. und 1.2 dargestellten Gesprächen und nach einer internen Abstimmung im BMUB wurden des (ISC₃) weiter entwickelt. Auf der Basis der Rollen, Aufgaben und Zielgruppen wurde eine erste Strukturorganisation des ISC₃ erstellt und ein Personalbedarfsplan entwickelt. Letzterer war auch Kern eines Budgetvorschlags für die Etablierung des Zentrums, wobei ein Zuwendungsmodell sowie das „Andocken“ an eine gastgebende Einrichtung („Host“) vorausgesetzt werden. Als Ziel wurde eine schlanke Institution angesehen, die sich auf ihre fachlichen Aufgaben sowie geförderte Vorhaben im Bereich Nachhaltige Chemie konzentrieren kann, wobei notwendige administrative Tätigkeiten so weit möglich ausgelagert und z.B. beim Host wahrgenommen werden.

Außerdem wurden andere wichtige Elemente des zukünftigen Zentrums berücksichtigt, wie die Rolle eines Trägervereins, die Mitgliedschaft in bereits existierenden Verbänden, Vereinigungen und Netz-

werken sowie die Erschließung zusätzlicher Finanzierungsquellen (öffentliche Förderprogramme, Stiftungen, Einnahmen aus Konferenzen).

Im Ergebnis lieferten die vorbereitenden Arbeiten im Zuge dieses Projekts eine solide Basis für die weitere Umsetzung durch UBA und BMUB, das aus den Projektergebnissen

- a) detaillierte Begründungen für entsprechende Haushaltsansätze (Titel 532 02 im Kapitel 1601) ab dem Jahr 2017 entwickeln konnte,
- b) wobei das Zentrum ab dem Jahr 2018 alle angedachten Funktionen erfüllen soll. In späteren Haushaltsjahren (2019 und 2020) soll das Zentrum weitere Mittel u.a. aus F&E-Maßnahmen (z.B. EU, GEF, BMZ, BMBF) akquirieren.

1.4 ISCnet

Für das zu gründende Netzwerk ISCnet wurde ein Konzept erarbeitet und mit dem Beirat als auch mit zahlreichen Stakeholdern anlässlich von wissenschaftlichen Fachkonferenzen oder Veranstaltungen diskutiert (siehe auch Kap. 4). Es soll Fachleute der Nachhaltigen Chemie vor allem aus Industrie, Wissenschaft, Verwaltungen, NGO's, internationalen Organisationen miteinander vernetzen. Es gibt einen klaren Unterschied zwischen den Rollen des ISC₃ und des Netzwerks: Ersteres ist ein operatives Zentrum, letzteres agiert als starkes Kommunikationszentrum, dessen Organisation das ISC₃ unterstützt.

Die Aufgaben wurden so gewählt, dass es für Akteure aus Industrie- wie Entwicklungsländer von Interesse ist. So soll ein einzigartiges Netzwerk von Akteuren aus aller Welt entstehen, das Kontakte, Ideen, und Kooperationsplattformen für Wissenschaftler im Bereich Nachhaltige Chemie anbietet. Mit bestehenden Netzwerken soll Kooperationen eingerichtet und mit ihnen Synergien realisiert werden. Durch Einrichtung einer Makler-Plattform sollten Fachleute miteinander verbunden und damit die Schaffung neuer Projekt der Nachhaltigen Chemie unterstützt werden. Das Netzwerk sollte auf Integration setzen und das Wissen, die Erfahrung und vorbildliche Praxis in Nachhaltiger Chemie zu teilen. Es wird auch eine Art Resonanzboden („sounding board“) für das ISC₃ darstellen.

Daher wurde vorgeschlagen, ein offenes und interaktives Netzwerk aller Akteure zu schaffen, die am Fortschritt und an der Verbreitung von Wissen und Erfahrung der Nachhaltigen Chemie interessiert sind. Kurz gesagt soll das Netzwerk

- ▶ Eine offene, moderierte Internetplattform bereitstellen
- ▶ Kostenlos zugänglich sein
- ▶ Offene Diskussionen und Beziehungen bieten
- ▶ Vorbildliche Praxis und Ideen austauschen
- ▶ Lern- und Trainingsprogramme vorhalten
- ▶ Erfolgsgeschichten aus Unternehmen und Wissenschaft verbreiten, die auf Nachhaltiger Chemie gründen
- ▶ Nachhaltige Chemie fördern

In Diskussionen mit dem Beirat wurde geklärt, dass das Netzwerk als Überbau bzw. gemeinsame Plattform für bestehende regionale (z.B. GC3) oder fachlich ausgerichtete Netzwerke (z.B. G2C2) wie auch Forschungs-Netzwerke (z.B. SusChem) zur Verfügung stehen soll. In der ersten Zeit wird eine Konsolidierung erforderlich sein; daher spricht das Netzwerk in erster Linie Fachleute mit unterschiedlichem beruflichem Hintergrund, nicht aber die breite Öffentlichkeit an.

Auch wenn das ISC₃ als „back office“ des Netzwerks dienen und die notwendigen Ressourcen bereitstellen soll, soll sich das Netzwerk unabhängig selbst organisieren.

In Analogie zu dem Namen ISC_3 erhielt das Netzwerk den Namen ISCnet. Auch das Logo wurde in Anlehnung an das des ISC_3 gestaltet (Design: CIDCOM, Wien) (Abb. 2).

2. Abbildung: Logo des ISCnet



Das Logo enthält auf weißem Grund ein blaues, kugelförmig gestaltetes Netz, bei dem einige der Netzknoten besonders hervorgehoben sind. Rechts daneben erklärt der „Schriftzug ISCnet“ mit der Unterzeile „International Sustainable Chemistry Network“, um was es geht. Es wurden die gleichen Farben wie beim ISC_3 -Logo gewählt und das tief gestellte „net“ in Analogie zur „3“ in blauer Schrift von der schwarzen Schrift „ISC“ abgesetzt.

Für die Gründung und Stabilisierung des Netzwerks ist die Identifizierung und Gewinnung von Partnern weltweit von Bedeutung. Neben den bereits durch die Beiratsmitglieder abgedeckten Netzwerken sollen weitere Kontakte gewonnen werden. Eine Analyse existierender Netzwerke und Zentren im Bereich der Nachhaltigen Chemie wurde durchgeführt, die als Basis für die Gewinnung von weiteren Kernpartnern des ISCnet dienen kann. Die potenziellen Partner zeichnen sich durch Nähe zu den Themenfeldern von ISC_3 , internationale Bedeutung und Innovationsstärke aus. Um die Rolle des ISCnet als globales Netzwerk von Fachleuten der nachhaltigen Chemie etablieren zu können, ist eine Ansprache regionaler bzw. rein wissenschaftlich ausgerichteter Netzwerke, der Besuch von Fachtagungen wie auch fachpolitisch ausgerichteter Konferenzen erforderlich, bei denen das Projekt in angemessener Weise (Fachvortrag, Teilnahme an Podiumsdiskussionen etc., siehe Kap. 4.4) vorgestellt wird. Die Pflege der Kontakte wie auch die für das Projekt gebotene Transparenz erfordern eine kontinuierliche Berichterstattung, auch um das Interesse am Projekt bis zur offiziellen Gründung des ISC_3 und einer

dann etablierten dauerhaften Betreuung des Netzwerks wach zu halten. Hierfür wurden ein Newsletter-Format⁵ entwickelt und getestet sowie zusätzliche Funktionalitäten für die Erstellung von Newslettern erworben (siehe Kap. 4.2). Der erste Newsletter konnte im Laufe des Oktober 2016 an rund 100 Interessenten versendet werden. Weitere Newsletter wurden in ca. 4-wöchigem Abstand erstellt, die nicht nur Nachrichten aus dem Projekt enthielten, sondern auch als Diskussionsplattform für Themen der Nachhaltigen Chemie dienten. Außerdem wurden Mitglieder des Beirats vorgestellt, die jeweils einige Fragen zu ihren speziellen Interessen an ISC₃ und ISCnet beantworteten.

Bei der "Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet" wurde den Erwartungen der Stakeholder an das Netzwerk und dessen Organisation ein interaktiver Sitzungsblock gewidmet, der zeigte, dass die oben skizzierte Basis des Netzwerks breite Zustimmung genießt. Weitere Ergebnisse dieser Diskussion werden vom Management des neu gegründeten ISC₃ bei seiner weiteren Arbeit aufgenommen.

2 Berufung, Arbeit und Empfehlungen des Beirats

Der Beirat nahm im Projekt eine herausragende Rolle ein. Laut Leistungsbeschreibung vom 10.12.2014 sollte er zum einen

- ▶ Stellungnahmen zu den Studien (siehe Abschnitt 3) abgeben,
- ▶ an zwei Workshops beteiligt werden, bei denen die Studien in unterschiedlichen Entstehungsphasen vorgestellt und diskutiert werden sollten,
- ▶ den Kern eines internationalen Netzwerks für Nachhaltige Chemie bilden.

Darüber hinaus sah das Projektteam die Möglichkeit, zahlreiche Fragen aus den Gesprächen mit Akteuren aus internationalen Organisationen im Dialog mit den Mitgliedern des Beirats zu klären (siehe Abschnitt 1.2) und den Beirat auch an der Erarbeitung einer Programmatik bzw. Vision für das ISC₃ zu beteiligen.

2.1 Ziele und Berufung der Mitglieder

Die Berufung des Beirats begann im August 2015. Diese Tätigkeit wurde mit der Konferenz "Sustainable Chemistry 2015: the way forward" synchronisiert, die vom Umweltbundesamt organisiert wurde, sowie mit der ICCM4, der UNEP-Konferenz zu SAICM, die beide im Herbst 2015 stattfanden. Noch vor dem ersten Treffen des Beirats wurden mit den Mitgliedern Gespräche mit allen Beiratsmitgliedern zur Projektarbeit und zur Rolle des Beirats geführt. Dazu wurden entweder Telefonschaltungen genutzt oder Treffen im Zusammenhang mit der Konferenz in Berlin am 24. und 25.10.2015, an deren Rand ein "informelles Treffen" der dort anwesenden Beiratsmitglieder stattfand.

Als Beiratsmitglieder wurden international anerkannte Experten aus der Nachhaltigen Chemie und verwandten Bereichen gewonnen. Um alle relevanten Stakeholder-Gruppen zu beteiligen, wurden Fachleute aus Wissenschaft, Industrie, nationalen Behörden, wie auch internationalen und Nicht-Regierungs-Organisationen zur Mitarbeit im Beirat eingeladen. Insgesamt 35 Persönlichkeiten nahmen die Einladung zur Mitwirkung an; davon stammten zwei Drittel aus Europa und ein Drittel von

⁵ Die Herausgabe eines regelmäßigen Newsletters war zunächst im Projekt nicht vorgesehen und wurde – ebenso wie für weitere zusätzliche Maßnahmen zur Verstärkung der Kommunikation für ISC₃ und ISCnet – nachträglich beauftragt.

anderen Kontinenten oder kamen aus internationalen Organisationen. Eine Liste der Mitglieder findet sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Liste der Mitglieder des Beirats

Name	Vorname	Organisation	Stadt, Land
Regierungen / Behörden			
Hansen	Björn	European Commission, Directorate-General for the Environment (DG ENV)	Brüssel, Belgien
Jakl	Thomas	Bundesministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Wasserwirtschaft	Wien, Österreich
Krist (bis 30.11.16)	Helmut	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ)	Bonn, Deutschland
Barth (ab 1.12.16)	Friedrich		
Liu	Xiangmei	Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China	Beijing, China
Schiess	Martin	Bundesamt für Umwelt (BAFU)	Bern, Schweiz
Internationale Organisationen			
Diderich	Bob	Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)	Paris, Frankreich
Duer	Jacob	Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM)	Genf, Schweiz
Halpaap	Achim	United Nations Environment Programme (UNEP)	Genf, Schweiz
Payet	Rolph	Secretariat of the Basel, Rotterdam & Stockholm Conventions (BRS)	Genf, Schweiz
Schwager	Petra	United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)	Wien, Österreich
Nicht-Regierungs-Organisationen / Gewerkschaften			
Azoulay	David	Center of International Environment Law (CIEL)	Paris, Frankreich
Cannon	Amy	beyond benign	Wilmington, USA
Constable	David	Green Chemistry Institute of American Chemical Society (ACS)	Washington DC, USA
Lauber	Gertraud	Industriegewerkschaft, Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE)	Hannover, Deutschland
Leetz	Anja	Healthcare without Harm Europe	Brüssel, Belgien
Lennquist	Anna	International Chemical Secretariat	Göteborg, Schweden

Name	Vorname	Organisation	Stadt, Land
Nover	Hanny	European Chemical Regions Network (ECRN)	Brüssel, Belgien
Roelofs	Elsbeth	MVO Nederland	Utrecht, Niederlande
Santos	Tatjana	European Environmental Bureau (EEB)	Brüssel, Belgien
Universität / Forschung			
Anastas	Paul	Center for Green Chemistry & Green Engineering at Yale	New Haven, CT USA
Bunke	Dirk	Öko-Institut e.V.	Freiburg, Deutschland
Chebude	Yonas	Addis Ababa University	Addis Ababa, Äthiopien
Clark	James	University of York; Green Chemistry Network	York, Großbritannien
Han	Buxing	Chinese Academy of Science	Beijing, China
Kümmerer	Klaus	Leuphana Universität Lüneburg Fachgruppe Nachhaltige Chemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	Lüneburg, Deutschland
Oberle	Bruno	EPFL	Lausanne, Schweiz
Osibanjo	Oladele	University of Ibadan	Ibadan, Nigeria
Palkovits	Regina	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH University)	Aachen, Deutschland
Poliakoff	Sir Martyn	The University of Nottingham	Nottingham, Großbritannien
Tarasova	Natalia	D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia; Institute of Chemistry and Problems of Sustainable Development, President of the IUPAC	Moskau, Russland
Tickner	Joel	University of Massachusetts; Green Chemistry and Commerce Council	Lowell, MA, USA
Industrie / Verbände			
Barthélemy	Pierre	European Chemicals Industry Council (cefic)	Brüssel, Belgien
Broxterman	Rinus	DSM Innovative Synthesis B.V.	Geleen, Niederlande
Dunn	Peter	Pfizer	Sandwich, Großbritannien
Kayser	Martin	International Council of Chemical Associations ICCA	Ludwigshafen, Deutschland
Nimkar	Ullhas	NimkarTek Technical Services	Maharashtra, Indien
Romanowski	Gerd	Verband der Chemischen Industrie (VCI)	Frankfurt, Deutschland

Name	Vorname	Organisation	Stadt, Land
Teruo Morita	Augusto	Elekeiroz	Azevedo Soares, Brasilien

Wie die Tabelle 1 zeigt, gelang es, Gründer diverser Netzwerke, wissenschaftlich hoch angesehene Persönlichkeiten aus dem Bereich der Grünen bzw. der Nachhaltigen Chemie, wichtige und engagierte Vertreter der Chemieindustrie und von Nicht-Regierungs-Organisationen sowie Entscheider aus der Fachebene internationaler Organisationen in dem Beirat zu versammeln. Die Visionen und Empfehlungen des Beirats stellten sich bei der Festlegung von Aufgaben und Zielen des ISC₃ und des Netzwerks als außerordentlich hilfreich heraus. Seine Arbeit wurde auch der Öffentlichkeit gegenüber transparent gemacht: Zusammenfassungen der Protokolle der Beiratssitzungen wurden regelmäßig auf der ISC₃-Webseite veröffentlicht (siehe Kap. 4). Zwei der drei Beiratstreffen dauerten jeweils zwei Tage. Für Mitglieder des Beirats, die nicht persönlich an den Sitzungen teilnehmen konnten, wurden Telefon- und Videokonferenzen eingerichtet.

2.2 Wesentliche Ergebnisse der Arbeit des Beirats

Der Projektbeirat konstituierte sich bei seiner Sitzung im Dezember 2015. Prof. James Clark (University of York und Sprecher des Green Chemistry Network) wurde zum Vorsitzenden, Prof. Yonas Chebude (University of Addis Ababa) zu seinem Stellvertreter gewählt. Die Mitglieder des Beirats stellten ihre Erwartungen an das ISC₃ vor und rieten dazu, in der nächsten Sitzung eine Vision für das ISC₃ zu diskutieren. Die vom Projektteam vorgestellten bis dahin erarbeiteten Ergebnisse trafen im Wesentlichen die Vorstellungen der Beiratsmitglieder. Die Auftragnehmer stellten ihre Überlegungen für drei Studien (siehe Kap. 3), die im Rahmen des Projekts erstellt werden sollten. Nach intensiver Beratung erklärten sich mehrere Experten aus dem Beirat zur Begleitung der Studien (peer review) bereit. Ferner gab er sich eine Geschäftsordnung (Anhang). Ein detaillierter Bericht von dem Treffen findet sich auf der ISC₃-Homepage.⁶

Der Beirat traf sich am 23. und 24.06.2016 zu einem Workshop, bei dem die vorliegenden Entwürfe der Studien diskutiert wurden, sowie zu seiner regulären zweiten Sitzung. Dabei wurden u.a. die Ergebnisse wichtiger Konferenzen, u.a. zweier Workshops der UNEP in Genf sowie der UN-Vollversammlung zu Umweltthemen (UNEA-2) in Nairobi besprochen und der Sachstand zu Initiativen der EU im Chemiesektor ausgetauscht. Einvernehmlich wurde festgestellt, dass die nunmehr vorliegenden Beschlüsse internationaler Organisationen von großer Bedeutung für das Projekt und die künftige Arbeit des ISC₃ seien (siehe auch Kap. 4). Mit der Aufnahme des Themas „Nachhaltige Chemie“ in die UNEA-Resolution 2/7 wachse die Bedeutung des ISC₃ für die internationale Entwicklung. Der Beirat beschäftigte sich ferner mit einer Vision für das ISC₃.

Ein detaillierter Bericht von dem Treffen findet sich auf der ISC₃-Homepage; er wurde im Rahmen des ersten ISC₃-Rundbrief („Newsletter“) verschickt.⁷

Der zweite Workshop und das dritte Treffen des Beirats fanden im Dezember 2016 in Frankfurt statt. Zweck des Workshops war primär die Diskussion aktueller Fragestellungen aus dem Feld der Nachhaltigen Chemie im Zusammenhang mit Schnittstellen zu anderen aktuellen Themen:

⁶ <https://isc3.org/2016/02/isc3-advisory-council-holds-successful-first-meeting-in-frankfurt/>

⁷ <https://isc3.org/2016/10/working-vision-isc3-news-2nd-meeting-advisory-council/?lang=en>

- ▶ der Schnittstelle zwischen Nachhaltiger Chemie und „circular economy“,
- ▶ der Notwendigkeit weiterer Schritte hin zu sicheren Chemikalien mit Bezug auf das EU-Programm „non-toxic environment“
- ▶ die Rolle der Nachhaltigen Chemie im Transformationsmanagement.

Ein ausführlicher Bericht von dem Treffen findet sich auf der ISC₃-Homepage; er wurde als Teil des dritten ISC₃-Newsletter verschickt.⁸ Einige wesentliche Fragen, die im Workshop nicht geklärt werden konnten, sind in Abschnitt 2.2.2 dokumentiert.

Ein wichtiges Ziel des dritten Beirats-Treffens bestand in der Verabschiedung der Vision für das ISC₃, die zum Teil bereits bei der zweiten Sitzung entwickelt worden war; dabei sollte die zwischenzeitlich in Arbeit befindliche Kommunikationsstrategie Berücksichtigung finden (siehe Kap. 4). Ferner besprach der Beirat den Programmentwurf für die „Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet“. Der Beirat beendete seine Arbeit mit der Durchsicht der im Rahmen des Projekts erstellten Studien. Ein ausführlicher Bericht von dem Treffen findet sich auf der ISC₃-Homepage; er wurde als Beitrag des fünften ISC₃-Newsletter verschickt.⁹

Die Tagesordnungen der Sitzungen des Beirats sowie der Workshops befinden sich im Anhang.

2.2.1 Empfehlungen für ISC₃ und ISCnet

Die vom Beirat entwickelte Vision für das ISC₃ wurde anlässlich der „Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet“ im Mai 2017 vorgestellt. Die Vision impliziert durch ihre Formulierung auch wesentliche Ziele und Inhalte des Netzwerks ISCnet. Unter dem Titel „Vision statement for the International Sustainable Chemistry Collaborative Centre – ISC₃“ empfahl der Beirat:

“Sustainable chemistry contributes to positive, long-term sustainable development. With new approaches and technologies it stimulates innovations and develops value-creating products and services, thereby using substances, materials and processes with the least possible adverse effects on health and environment. Moreover, substitutes, alternative processes, resource recovery and other resource efficiency concepts contribute to natural resources conservation and avoid damage.

The International Sustainable Chemistry Collaborative Centre – ISC₃ shall become a central and visible international focal point in sustainable chemistry for all relevant stakeholders, i.e. industry, including chemical companies and upstream/downstream sectors in chemical value chains, research organisations and universities, as well as governmental and non-governmental organisations dealing with environmental, economic and societal aspects related to sustainable chemistry.

The ISC₃ will raise broad awareness for sustainable chemistry and act as facilitator, incubator, think tank and information hub for all potential activities foreseen to advance sustainable chemistry, to communicate the concept and lighthouse examples of sustainable chemistry and to foster capacity building and international collaboration in research, innovation, and education.

Specific priorities of ISC₃ shall be:

⁸ <https://isc3.org/2017/02/sustainable-chemistry-better-understanding-of-challenges-and-opportunities/>

⁹ <https://isc3.org/2017/02/minutes-of-the-advisory-council-meeting/>

- ▶ to act as a **driver** in sustainable chemistry by initiating and moderating focus groups or thematic clusters on sustainable chemistry priority topics and issue corresponding thematic papers,
- ▶ to lead and guide the development of transparent and applicable **metrics and indicators for sustainable chemistry** thereby integrating key elements from the Sustainable Development Goals (SDGs) into the concept of sustainable chemistry, and to show the relation to other goals and metrics such as resource efficiency or circular economy,
- ▶ to collect, develop and **disseminate/communicate** case studies as references for sustainable chemistry, educational material for lectures, courses and laboratory experiments, enterprises' market experience and useful tools to foster sustainable chemistry to become mainstream,
- ▶ to **foster collaboration** between industry and academia and in research, innovation, and education, e.g. via matchmaking/brokerage activities, and by providing a platform for open innovation and technology transfer,
- ▶ to engage **policy makers** in discussions around sustainable chemistry and SAICM to shape the discussion and help creating favourable framework conditions for driving sustainable chemistry,
- ▶ to **establish basic capacity in safe chemicals handling** and therefore contribute to respective workshops and similar activities (also partnering with other organizations and industry)
- ▶ to actively **involve and support developing countries** by identification of their needs and aspirations, facilitation of technology and know-how transfer, strengthening of sustainable chemistry capacities and policies and establishing collaborations between developing and industrialised countries."

(Hervorhebungen stammen vom Beirat.)

2.2.2 Wichtige Diskussionen und Erkenntnisse zur Nachhaltigen Chemie

Die Definition der Nachhaltigen Chemie, ihr Verhältnis zur „Grünen Chemie“, ihr Zusammenhang mit den SDGs und anderen verwandten aktuellen Fragen zählten zu den wichtigsten Diskussionsthemen. Das Gespräch wurde durch ein Papier aus einem anderen Projekt des Umweltbundesamts beflügelt, das auf die Definition Nachhaltiger Chemie hinzielte; das endgültige Ergebnis wurde zwischenzeitlich veröffentlicht.¹⁰ Nach dieser Veröffentlichung ist das Konzept der Nachhaltigen Chemie Weg und Ziel. Der Begriff Nachhaltige Chemie umfasst ökologische Aspekte, wirtschaftlichen Erfolg zusammen mit neuen Geschäftsmodellen, die Vermeidung des Gebrauchs gefährlicher Chemikalien, wie auch langlebige Produkte. Allerdings können in einigen Fällen Zielkonflikte auftreten. In der Diskussion wurde vermerkt, dass der vorgestellte „ganzheitliche Ansatz“ einer ausführlichen Erläuterung bedürfe und transformatorische Elemente beinhalten sollte (z.B. Hindernisse, Treiber, Unternehmenskultur der chemischen Industrie, gesellschaftliche und finanzwirtschaftliche Aspekte usw.) (Dies war auch der Grund dafür, dass sich der Beirat in seinem zweiten Workshop mit möglichen Folgerungen aus der Transformationstheorie beschäftigte.) Nach einhelliger Auffassung gehört der sichere Umgang mit chemischen Stoffen („sound management of chemicals“) – unabhängig davon, ob die Stoffe gefährlich sind oder nicht – zu den unverzichtbaren Grundlagen der Nachhaltigen Chemie. Das Konzept der Nachhaltigen Chemie ist ein gemeinsames Dach u.a. für die Regeln der Grünen Chemie (auf der molekularen Ebene), den sicheren Umgang mit Chemikalien ganz allgemein, den bevorzugten Einsatz

¹⁰ Ch. Blum et al.: The concept of sustainable chemistry: Key drivers for the transition towards sustainable development. Sustainable Chemistry and Pharmacy 5, 94-104 (2017); <http://dx.doi.org/10.1016/j.scp.2017.01.001>

nachwachsender Rohstoffe für die Synthese und die nachhaltige Verwendung von Chemikalien. Auf diese Weise unterstützt Nachhaltige Chemie die Erreichung zahlreicher Ziele aus den SDGs.

Ob "Positivlisten", also Listen mit Chemikalien, die für spezifische Anwendungen als völlig sicher gelten, notwendig sind, blieb eine umstrittene Frage. Einerseits werden solche Listen von kleinen und mittelgroßen Unternehmen vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern benötigt, um den Einsatz gefährlicher Stoffe für die Herstellung von Produkten des täglichen Gebrauchs zu vermeiden. Andererseits dürften derartige Listen Innovationen erschweren, weil bessere Lösungen es nicht einfach haben werden, in eine solche abgeschlossene Liste aufgenommen zu werden. Grundsätzlich wurde Innovation als Treiber für nachhaltige Lösungen angesehen.

Die Hindernisse für eine Kreislaufwirtschaft ("circular economy") und die Möglichkeiten, die Nachhaltige Chemie bietet, um diese Hindernisse zu überwinden, wurden diskutiert. Obwohl „circular economy“ im Wortsinne eine unrealistische Vision vom physikalischen Standpunkt aus ist, lassen sich Verbesserungen bei der Einsparung bzw. Rückgewinnung von Ressourcen durch eine praktische Anwendung Nachhaltiger Chemie mit Bezug auf die Abfallwirtschaft erreichen. Hier sind z.B. Abfallvermeidung als Ergebnis besserer Verfahren und durch „chemical leasing“, Produktdesign, das auch auf das Recycling Rücksicht nimmt oder Design für umweltverträgliche Produkte für umweltoffene Anwendungsfälle, verstärkter Einsatz erneuerbarer Rohstoffe wie auch von Sekundärrohstoffen und weniger gefährliche Abfälle aus der chemischen Produktion zu nennen, die zu geringeren Risiken am Arbeitsplatz beitragen. Andere Probleme können dagegen nicht gelöst werden wie das Entropie-Dilemma (z.B. Gemisch unterschiedlicher Materialien in einem Produkt mit der Folge aufwendiger und energieintensiver Recyclingprozesse), das Dissipations-Dilemma (z.B. hoher Verteilungsgrad von Produkten als Hindernis für deren Sammlung), die zweifache Rolle von Abfall als Wertstoff (z.B. Kontamination durch gefährliche Substanzen in gebrauchten Produkten, die gleichzeitig Wertstoffe enthalten) und der Zeitversatz zwischen der Herstellung einer Ware und ihrem finalen Schicksal als Abfallbestandteil. Aus der Diskussion wurde gefolgert, dass es wichtig sei, die Zusammensetzung von Produkten zu kennen, vor allem bei langlebigen Gütern (z.B. Schweden: obligatorisches „Logbuch“ für Gebäude mit der vollständigen Deklaration aller dafür benutzter Materialien). Außerdem wurde einvernehmlich festgestellt, dass das Design von Produkten sich auch nach deren Verwertungsmöglichkeiten richten müsse, ohne dass es deshalb auf eine einheitliche Design-Lösung abzielen sei. Außerdem wurde die Forderung nach einer „Entropie-Politik“ neben Energie- und Klimapolitik aufgestellt, um einseitige Lösungen, die zu neuen Problemen anderswo in der Umwelt führen, zu vermeiden.¹¹

Der in der Entwicklung befindliche Ansatz der Europäischen Kommission für eine "non-toxic environment strategy" wurde nach einer Einführung durch den zuständigen EU-Beamten vom Beirat diskutiert. Einvernehmlich wurde festgestellt, dass ein "non-toxic environment" kein erreichbares Ziel ist, und der Begriff daher nicht wörtlich genommen werden dürfe. Die "non-toxic environment strategy" wird auch unter dem Aspekt der geplanten Reform von REACH und anderen Regelungen ("refit") entwickelt und kann ggf. als Blaupause für das SAICM-programm über das Jahr 2020 hinaus dienen. Die Strategie ähnelt dem schwedischen Aktionsplan "For a non-toxic everyday life", der die Umsetzung der EU-Gesetzgebung, die Untersuchung nationaler Regelungsmöglichkeiten und einen Dialog mit Unternehmen zu Spielzeug, Kosmetika, Baumaterialien und Textilien umfasst; dabei werden Daten zu gefährlichen Stoffe in Verbraucherprodukten gesammelt und u.a. Maßnahmen zur Verstärkung des Bewusstseins ergriffen. Ein wichtiges Ziel, das breite Unterstützung fand, bestand in der Verbesserung des Zugangs zu Informationen für Unternehmen, die Chemikalien herstellen, aber auch für Unterneh-

¹¹ Eine u.a. aus dieser Diskussion hervorgegangene Veröffentlichung wird in Kürze publiziert: H. Friege: Sustainable Chemistry – a Concept with Important Links to Waste Management. Current Opinions on Sustainable Chemistry and Pharmacy

men, die Chemikalien einsetzen, aber keine ausreichende Information haben, um nachhaltige Produkte herzustellen. Investitionen in Kenntnisse über Chemikalien könnten mithin ein Geschäftsmodell darstellen. Für die Suche nach „benign by design“-Molekülen sind „in silico“-Werkzeuge (Software) verfügbar, die zur Generierung von Daten und zur Füllung von Wissenslücken bei unbekanntem Substanzen eingesetzt werden können und damit die Evaluation von Effekten und Verhalten dieser Stoffe wie auch ein de novo-Design bzw. die Optimierung von Chemikalien usw. ermöglichen.¹²

Der Beirat diskutierte außerdem die Überlegungen hinter der Transformationstheorie und ihre möglichen positiven Auswirkungen auf Nachhaltige Chemie und umgekehrt. Transformations- (oder Transitions-) Prozesse können extrem komplex, nicht-linear, schwer vorhersagbar sowie anfällig für unvorhergesehene und unbeabsichtigte Nebeneffekte sein. Transformations-Prozesse sind daher schwierig zu beherrschen, aber es ist möglich, dafür günstige Bedingungen zu schaffen. Das Verständnis des Ablaufs von Transformations-Prozessen ist hilfreich, da so Hebelansätze für Veränderungs- und Designstrategien identifiziert werden können. Mit Blick auf die Chemie könnten drei wesentliche Bedürfnisse und Treiber von Bedeutung sein: 1. Sicherung der Belieferung mit Ausgangsmaterialien und nachhaltigen Rohstoffen, 2. Ressourceneffizienz, Flexibilität, nachhaltige Produktionsweisen und sichere Prozesse, und 3. Nachfrage nach Funktionalitäten, nachhaltiger Qualität und sichereren Produkten. Das unter dem Begriff „carbon lock-in“ bekannte Phänomen behindert gegenwärtig eine Reihe von Innovationen, da viele Rahmenbedingungen zur Fortsetzung einer prioritär auf Öl und Naturgas basierenden Chemie führen. Nachhaltige Chemie könnte daher auch als Treiber für Wachstum angesehen werden.

3 Zusammenfassungen der Studien

Die drei im Rahmen des Projekts erstellten Studien sollten laut Leistungsbeschreibung vom 10.12.2014 „zum Start des IKNC präsentiert sowie auf der Internetpräsenz des INNCC“ vorgestellt werden. Für die vorgegebenen Themen

- ▶ Recherche und Analyse von Nachhaltigkeitszertifikaten, -initiativen und -ansätzen in der Chemiebranche anhand einer zu erstellenden Kriterien-Matrix „Nachhaltige Chemie“,
- ▶ Identifizierung von prioritären Themen im Themenfeld Nachhaltige Chemie... mit dem Ziel, Entscheidungsvorlagen für das ISC₃ zu erarbeiten,
- ▶ Rolle der Nachhaltigen Chemie im internationalen Chemikalienmanagement nach 2020

wurden im Dialog mit dem Auftraggeber und dem Beirat zunächst folgende Titel erarbeitet:

- 1) Sustainability certificates, initiatives and approaches in the chemical sector (Nachhaltigkeits-Zertifikate, -Initiativen und -Ansätze in der Chemiebranche)
- 2) Priority topics in the field of sustainable chemistry (Aktuelle Prioritäten für den Bereich der nachhaltigen Chemie)
- 3) Role of sustainable chemistry for SAICM post 2020 (Rolle der nachhaltigen Chemie für SAICM nach 2020)

Zahlreiche Anregungen aus dem Beirat für die genaue Themenbestimmung (Dezember 2015) führten zu einer z.T. deutlichen Erweiterung des Umfangs der Studien. Im ersten Workshop (Juni 2016), wurden die Studien Nr. 2 und 3 („Identification of priority topics in the field of sustainable chemistry“

¹² Rücker Ch, Waleed MM, Kümmerer K: REACH und QSAR: Ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen. Eds. Meike Winters, Ursula Zipperer. Universität Lüneburg, 2015.

bzw. "The role of sustainable chemistry for SAICM post 2020") mit dem Beirat diskutiert. Die Fertigstellung von Studie Nr. 1 ("Sustainability certificates, initiatives and approaches in the chemical sector") verzögerte sich auf Grund der Erkrankung des ursprünglichen Auftragnehmers. Im Rahmen einer Projektbesprechung wurde beschlossen, das Thema Zertifikate fallen zu lassen. Alle Studien wurden von einigen Mitgliedern des Beirats und von den Auftraggebern überprüft. Die Studien wurden im Laufe des November 2016 fertig gestellt und planmäßig bei der dritten Sitzung des Beirats vorgestellt. Die Mitglieder des Beirats hatten bis Ende Januar 2017 Gelegenheit zur Kommentierung. So konnte das Projektteam die Studien im März 2017 abschließen. Zusammenfassungen der Ergebnisse wurden im ISC₃-Newsletter veröffentlicht.

Studie 3 wurde im Verlauf der Diskussionen mit dem BMUB mehrfach modifiziert, weil hier das Interesse bestand, daraus einen Leitfaden für die weitere Arbeit bei SAICM zu erstellen. Schließlich wurde ein zusätzliches „Policy Paper“ auf der Basis von Ergebnissen der Studie 3 außerhalb dieses Projekts erarbeitet, das seitens des BMUB in das First Meeting of the SAICM Intersessional Process vom 7.-9.2.2017 in Brasilia eingebracht wurde.¹³ Da die Studien 1 und 2 sich nicht für eine Präsentation bei der Abschlusskonferenz des Projekts mit ihrer Ausrichtung auf politische Diskussionen und Etablierung des ISCnet eigneten, wurde zwischen UBA und Projektteam abgestimmt, Teile dieser umfangreichen Studien im Rahmen der „Green & Sustainable Chemistry Conference II“ direkt vor der „Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry“ vorzustellen. Die drei eingebrachten Abstracts wurden angenommen. Abstracts und Präsentationen bzw. Poster finden sich im Annex.

3.1 Nr. 1: Nachhaltigkeits-Initiativen und -Ansätze in der Chemiebranche

Um dem ISC₃ einen schnellen Einstieg in die fachliche Arbeit zu ermöglichen, haben die Auftraggeber (UBA/BMUB) die Erstellung dreier Studien beauftragt. Das Ziel dieser Studie war die Schaffung einer Wissensbasis in Form einer Darstellung der wichtigsten Initiativen / Ansätze im Bereich der nachhaltigen Chemie. Zu diesem Zweck wurden die in Tab. 2 genannten Sektoren und Akteure analysiert.

Tabelle 2: Analytierte Sektoren und Akteure

Sektor	Subsektor / Akteur
Green Chemistry	Green Chemistry Netzwerke: Green Chemistry Network UK (GCN) Green Chemistry Network Center India (GCNC) Green Chemistry Commerce Council (GC3) Green Chemistry Network Brazil G2C2 network Green & Sustainable Chemistry Network Japan (GSCN) Andere Green Chemistry Akteure Green ChemisTree Foundation, India GreenCentre Canada
Internationale Organisationen	United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Joint UNIDO UNEP Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) Pro-

¹³ Frieger H, Zeschmar-Lahl B: Beneficiary contributions of the concept of Sustainable Chemistry to the Strategic Approach to International Chemicals Management beyond 2020.
<http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/meetings/IP1/SustainableChemistry.pdf>

Sektor	Subsektor / Akteur
	gramme UNIDO's Global Chemical Leasing Programme UNIDO's green industry initiatives: TEST (Transfer of Environmentally Sound Technologies) and MED TEST (TEST in the Mediterranean Region) UNIDO's Responsible Entrepreneurs Achievement Programme (REAP) OECD Sustainable Chemistry Platform (SCP)
Organisationen und Initiativen der (Chemie-) Industrie	Responsible Care® / International Council of Chemical Associations (ICCA) World Business Council on Sustainable Development (WBCSD) Together for Sustainability (Tfs) Chemie3 European Technology Platform for sustainable chemistry (SusChem)
Vor- bzw. nachgelagerte Wertschöpfungskette	Zero Discharge of Hazardous Chemicals (ZDHC) Clean Production Action / BizNGO Chemicals Policy Initiative at the Lowell Center for Sustainable Production
Chemieunternehmen	Europa: AkzoNobel, Netherlands Koninklijke DSM NV, Netherlands
	Nordamerika: Dow Chemical DuPont
	Asien: PTT Global Chemical PCL, Thailand Sinopec Corp.
Nachhaltigkeitsberichterstattung, Nachhaltigkeitsrating und sozial verantwortliches Investment	Nachhaltigkeitsberichterstattung: Global Reporting Initiative (GRI) Sustainability Accounting Standards Board (SASB) Nachhaltigkeitsrating und sozial verantwortliche Investitionen: Dow Jones Sustainability Index (DJSI) family The MSCI ACWI Sustainable Impact Index
Weitere Nichtregierungs-/Non-Profit-Organisationen	MVO Nederland, Niederlande
Forschungsansätze	Umweltbundesamt (Auftraggeber)

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Bei der Analyse wurde eine Lücke hinsichtlich der Definition und des Verständnisses von nachhaltiger Chemie deutlich. In der Vergangenheit sind grüne Chemie und nachhaltige Chemie als häufig Synonyme betrachtet worden. Heute wird sehr viel genauer zwischen den unterschiedlichen Ansätzen differenziert. Die OECD hat mit ihrer Definition von nachhaltiger Chemie Standards gesetzt. Danach ist nachhaltige Chemie zum einen ein wissenschaftliches Konzept, das die Effizienz, mit der natürliche Ressourcen für die Erfüllung der menschlichen Bedürfnisse für chemische Produkte und Dienstleis-

tungen genutzt werden, steigern will, auf der anderen Seite aber auch ein Prozess, der Innovation in allen Sektoren stimuliert. Die Chemieindustrie (bzw. ihre Verbände) hat (haben) keine einheitliche Definition von nachhaltiger Chemie. Einige verweisen mehr oder weniger deutlich auf den Drei-Säulen-Ansatz, ein anderer zitiert die OECD-Definition von nachhaltiger Chemie, schlägt einen LCA-Ansatz vor und betont zudem die Notwendigkeit der Akzeptanz durch die Gesellschaft. Auch die UNIDO bezieht sich hierauf.

Die Auswertung des Ansatzes von sechs Chemieunternehmen – alle global agierend – zeigt, dass nur eines (Dow Chemical) ein klares Verständnis und eine Definition von nachhaltigen Chemie hat: „Grüne Chemie ist ein Set von Prinzipien für das Design von Chemikalien, aber nachhaltige Chemie schaut über den Tellerrand der Wissenschaft. Sie ist ein Katalysator für den Wandel, ein innovativer Lösungsansatz und eine langfristige Lösung für globale Herausforderungen in punkto Nachhaltigkeit.“ Diese Definition ist ziemlich nah am ganzheitlichen Ansatz der OECD sowie des UBA [Blum et al., 2017]: Bei beiden Ansätzen zählen auch die Bewältigung der Herausforderungen in Bezug auf soziale Bedingungen, die Einbeziehung von Forschung, Wissenschaft und Kultur sowie erfolgreiches, langfristiges und nachhaltiges Wirtschaften unter Berücksichtigung der Kapazitätsgrenzen unseres Planeten dazu.

Darüber hinaus wurden Indikatoren und Kennzahlen (metrics) analysiert. Die Entwicklung von Indikatoren für die Fortschrittmessung ist ein fortlaufender Prozess. Aktuelle Berichte über den Nachhaltigkeitsfortschritt von Unternehmen oder Sektoren konzentrieren sich vor allem auf ökonomische, ökologische und soziale Aspekte. Der World Business Council on Sustainable Development (WBCSD) bietet mehrere umweltbezogene Leitfäden für die chemische Industrie und ist führend mit seiner Leitlinie von 2016 über soziale Lebenszyklus-Metriken (entwickelt unter dem Mitvorsitz von BASF, DSM und Solvay). Der Weltchemieverband ICCA überprüft regelmäßig seine Metriken auf Anpassungsbedarf. SusChem will in Verbindung mit seinen Stakeholdern Nachhaltigkeit umfassender über ökologische, gesellschaftliche und ökonomische Fragen entlang der gesamten Wertschöpfungskette thematisieren. Chemie3 hat Ende 2016 ihren Katalog mit 40 Indikatoren veröffentlicht. Da methodische Fragen und die Anwendung der Kriterien noch offen sind, können diese derzeit nicht beurteilt werden. Der TfS-Ansatz für Nachhaltigkeit oder nachhaltige Lieferketten ist von Interesse, aber Indikatoren sind für die Öffentlichkeit nicht verfügbar.

Von den sechs für die Analyse ausgewählten Chemieunternehmen haben fünf einen Nachhaltigkeits-/CSR-Bericht (oder einen integrierten Bericht) gemäß GRI 4-Richtlinien veröffentlicht. Hier sind das Konzept der Indikatoren, die Kriterien und Kennzahlen für die Berichterstattung vorgegeben. Unternehmen dürfen aber auch durchaus zusätzlich eigene Kennzahlen verwenden; vier der analysierten Unternehmen haben davon Gebrauch gemacht. Zu diesen zusätzlichen Metriken gehören unter anderem Lösungen mit Vorteilen für die späteren Anwender, Innovationen zur Bewältigung globaler Herausforderungen (wie Energieversorgung und Klimawandel, Wasser, Nahrung, Wohnen und Gesundheit), Anzahl von Personen, bei denen die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung im positiven Sinne beeinflusst wurden, Kunden- und Lieferantenzufriedenheit und Position des Unternehmens in Dow Jones Nachhaltigkeitsindizes.

Die drei für die Studie ausgewählten UNIDO-Projekte zeigen, dass ihre Konzepte umfassende Teile des vom deutschen Umweltbundesamt propagierten Konzepts der nachhaltigen Chemie abdecken, wie Verbesserung der Ressourceneffizienz, umweltfreundliche Herstellung und Verwendung von Chemikalien, Einbeziehung des gesamten Lebenszyklus eines Produktes.

Die Positionierung eines Unternehmens im Dow Jones Sustainability Index stellt für einige innovative Chemieunternehmen einen Anreiz dar. Daher wurde das Konzept dieses und eines weiteren Nachhaltigkeitsindexes analysiert. Demnach haben die Indikatoren des MSCI ACWI Sustainable Impact Index vermutlich mehr Potenzial für die Anwendung im Rahmen nachhaltiger Chemie, da diese – die Berücksichtigung von Kriterien für Umwelt, Gesellschaft und Führung (Environment Social Governance) und

eine ausgezeichnete operative Performance vorausgesetzt – den Beitrag (impact) von Chemieunternehmen auf das Erreichen der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in den Mittelpunkt stellen.

Die Empfehlungen für die zukünftige Arbeit des ISC₃ beinhalten u.a. eine umfassendere Diskussion über die Indikatoren und Kennzahlen der Aspekte soziale Bedingungen, Forschung, Wissenschaft und Kultur, erfolgreiche langfristige und nachhaltige Bewirtschaftung unter Berücksichtigung der Kapazitätsgrenzen unseres Planeten. Weiter sollte verfolgt werden, wie erste diesbezügliche Ansätze, die von Unternehmen entwickelt wurden, in der Realität angewandt und welche Ergebnisse erzielt wurden.

3.2 Nr. 2: Identifizierung aktueller Prioritäten im Bereich der Nachhaltigen Chemie

Ziel der vorliegenden Studie war die Identifizierung prioritärer Themenfelder im Bereich der nachhaltigen Chemie. Ihr Schwerpunkt liegt auf Innovationen in einigen wesentlichen Bereichen der Produktion und Anwendung von Chemikalien, wobei jeweils Ansätze nachhaltiger Chemie identifiziert werden sollen. Führt man sich dieses Design der Studie vor Augen, dann ist es klar, dass viele der hier zitierten Ansätze nicht als „nachhaltig“ in einer umfassenden Sichtweise bewertet werden können, andere sich als inkrementelle Entwicklungen im Sinne einer oder mehrerer Dimensionen oder Indikatoren der Nachhaltigkeit herausstellen. Die ISC₃-Projektgruppe verzichtete darauf, die Nachhaltigkeit der enormen Zahl an Prozess- und Produktinnovationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie zu prüfen, sondern konzentrierte sich darauf, Entwicklungen zu identifizieren, die dazu beitragen, großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Gesundheit, Nahrungsmittelversorgung, sichere und effiziente Versorgung mit Energie, sichere Versorgung mit sauberem Wasser, Klimaschutz usw. zu begegnen. Das wesentliche übergreifende Leitbild ist durch die „Sustainable Development Goals“ (SDG's) der Vereinten Nationen vorgegeben, wobei nachhaltige Chemie sich darin einfügt; das Konzept Nachhaltiger Chemie, wie es vom Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Akteuren entwickelt wurde, ermöglicht es, nachhaltige Chemie in einem ganzheitlichen Ansatz zu betrachten. Es ist schwierig, die zahlreichen Anstrengungen bei Forschungs- und Innovationen in unterschiedlichen Bereichen der Chemie zu priorisieren, da hierzu sorgfältige Abschätzungen der Nachhaltigkeit mit Hilfe von LCA und anderen ganzheitlich orientierten Bewertungsansätzen zur Untersuchung der Folgen neuer Reaktionen bzw. Produkte erforderlich sind. Die SDG's stellen wichtige Kriterien für die Prioritätensetzung dar. Weitere Aspekte, die für die Priorisierung von Aktivitäten von Bedeutung sind, beinhalten die Effektivität von Maßnahmen, Technologien und sonstigen (Projekt- oder FuE-) Maßnahmen mit Bezug auf eine schnelle, effektive wie effiziente Umsetzung nachhaltiger Chemie sowie der Chancen und Möglichkeiten, die sich für Start-ups und KMU ergeben.

Wie bereits erwähnt, stellt sich die Frage, welche Innovationen zur „nachhaltigen Chemie“ gezählt werden können. Angesichts der großen Zahl innovativer Ansätze, die bei der Desktop-Recherche gefunden wurden, lässt sich diese Frage nur an mehr oder weniger repräsentativen Beispielen beantworten. Der hier gewählte Ansatz zielt nicht auf die jeweils betrachtete Substanz, da eine Chemikalie oder ein Produkt per se nicht nachhaltig sein können, sondern auf das Verhalten einer Substanz oder eines (Roh-) Materials bei einer bestimmten Anwendung. Als Beispiel wurde die thermische Gebäudedämmung ausgewählt, weil diese Anwendung einerseits eine enorme Bedeutung für Energieeffizienz und Klimaschutz hat, und dafür andererseits eine Vielzahl unterschiedlicher Chemikalien und Materialien gebraucht wird. Die betrachteten Innovationen fokussieren auf unterschiedliche ökologische Ziele und beziehen sich auf verschiedene Phasen des Produktlebens. Dies unterstreicht die Schwierigkeiten bei der Einschätzung von Materialien im Kontext nachhaltiger Chemie.

Um die Nachhaltigkeit innovativer Lösungen im Bereich thermische Gebäudeisolation abzuschätzen, wurden zwei Ansätze verwendet:

- ▶ Eine Reihe quantifizierbarer Indikatoren für nachhaltige Chemie (Parameters for Sustainable Chemistry - PSC) aus einer im Auftrag des Umweltbundesamts erstellten Studie,
- ▶ Eine Anzahl von aus den SDGs ausgewählten Zielen, die entweder in direktem Zusammenhang mit nachhaltiger Chemie stehen oder durch die Anwendung von Chemikalien erheblich beeinflusst werden, wie etwa Schutz der Gesundheit, Energieeffizienz, Abfallvermeidung.

Die PSC wurden primär für Unternehmen entwickelt, die Chemikalien herstellen oder bei der Herstellung von Materialien einsetzen. Daher konnten nur einige dieser Indikatoren für die Bewertung von Isoliermaterialien eingesetzt werden. Dabei erfolgte eine Beschränkung auf relative Abschätzungen zwischen einzelnen Materialien, wenn Daten nicht vorhanden oder vergleichbar waren. Bei den aus den SDGs abgeleiteten Zielen wurden qualitative Abschätzungen und/oder relative Bewertungen (Lösung A ist besser als Lösung B...) vorgenommen. Aus diesem Beispiel lässt sich schlussfolgern,

- ▶ dass für eine ganzheitliche Bewertung noch Indikatoren für nachhaltige Chemie fehlen, die zu definieren und – vorzugsweise – quantifizieren sind,
- ▶ dass eine Anzahl innovativer Ansätze mit Blick auf eine Reihe von Zielen aus den SDG's zu nachhaltigeren Lösungen führen als bisher genutzte Materialien oder Verfahren,
- ▶ dass auch in solchen Fällen Beiträge zu anderen Zielen nicht abschätzbar sind oder auch kontraproduktiv sein können,
- ▶ dass spezifische Rahmenbedingungen für das jeweilige Gebäude (z.B. lokale Klimabedingungen, wesentliche Konstruktionsmaterialien) die Ergebnisse der Abschätzung beeinflussen.

Ein zweites Bewertungsbeispiel bezieht sich auf verschiedene Möglichkeiten der Herstellung von Acrylsäure ausgehend von unterschiedlichen Rohstoffen wiederum unter Verwendung der PSC. Generell sind die auf Biomasse basierenden Reaktionswege im Vergleich zu fossilen günstiger im Hinblick auf THG-Emissionen, allerdings weisen sie einen höheren Energiebedarf auf Grund niedrigerer Effizienz des gesamten Reaktionswegs auf. Außerdem müssen weitere Folgen wie höherer Flächenbedarf und ein hoher Wasser-Fußabdruck für den Anbau berücksichtigt werden. Bei Biomasse aus Saccharose und Stärke sollte auch der kritische Aspekt potenzieller Konkurrenz zu Nahrungs- und Futtermitteln beachtet werden. Die Effizienz beim Einsatz von Biomasse für die Herstellung von Vorprodukten wie Ethen oder Propen kann sehr gering sein, z.B. sind mehrere Tonnen Biomasse zur Herstellung von einer Tonne Produkt erforderlich. Dieses Problem sollte vor allem bei Rohstoffen mit begrenzter Verfügbarkeit wie nativer Biomasse beachtet werden.

Angesichts der meist sehr unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Industriesektoren konzentrierte sich die Suche nach Innovationen auf spezifische Anwendungsbereiche bzw. Sektoren der Chemieindustrie.

Zur Herstellung von Petro- und Basischemikalien greift man auf lange bekannte Prozesse mit hohen Reaktionsvolumina zurück, die von fossilen Rohstoffen wie Öl, Naphtha, Kohl oder Erdgas ausgehen. Wegweisende Technologien, die auf neuen Reaktionswegen unter Nutzung alternativer Rohstoffe (mit geringem Carbon Footprint) beruhen, weisen ein hohes Reduktionspotential für THG auf; allerdings ist das Kosten-Effektivitäts-Verhältnis solcher neuer Technologien noch nicht geklärt. Im Fokus der Innovationen steht die Nutzung von Biomasse oder CO₂ als Rohstoff. Bei Biomasse liegt der Schwerpunkt bei Rohstoffen der zweiten Generation, z.B. Lignocellulose, zur Vermeidung einer Konkurrenz mit Nahrungsmitteln. Die Nutzung von CO₂ als Kohlenstoffquelle nimmt zu; Demonstrationsanlagen z.B. für CO₂-basiertes Methanol (Carbon Recycling International CRI in Island) und für synthetische Treibstoffe aus CO₂ (Sunfire in Deutschland) laufen. Für diese Prozesse benötigt man Wasserstoff, der aus

erneuerbaren Energien gewonnen werden muss, um einen geringen Carbon Footprint für den Prozess zu erzielen.

Im Bereich Polymere muss zwischen den Massenkunststoffen, für die die gleichen Ansätze und Voraussetzungen wie für die Petrochemie gelten, und Spezialitäten unterschieden werden, die sehr unterschiedliche Strukturen aufweisen und sich dynamisch entwickeln.

Im Bereich der Agrochemikalien (Pestizide) wurden nur wenige innovative Ansätze identifiziert. Dies hängt zweifellos damit zusammen, dass es sich um einen stark regulierten Sektor handelt, und die Chemieindustrie in den westlichen Industrienationen ihre Forschungsaktivitäten auf genmanipulierte Organismen konzentriert hat. Der Einschluss der Wirkstoffe in Mikrokapseln oder Nanopestizide (bei denen der Wirkstoff in Teilchen < 100 nm eingebaut wird) können als Innovationen angesehen werden; allerdings sind zur Zeit noch viele Fragen unbeantwortet, wie etwa das Risiko der Kontamination von Wasser und Boden infolge des verbesserten Wirkstoff-Transports und einer längeren „Lebensdauer“ der Wirkstoffe. Die in diesem Abschnitt beschriebenen Innovationen beziehen sich auf biochemische Pestizide, z.B. mikrobiologisch wirksame Substanzen und Naturstoffe mit herbizider oder insektizider Wirkung.

Die Einführung landwirtschaftlicher Methoden zum Aufbau organischer Substanz im Boden zur Reduzierung von Erosion und zur Verbesserung von Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit ist von höchster Bedeutung. Daher können neue organische Düngemittel (eine Kombination von Huminsäuren und Mineraldünger) als Innovation angesprochen werden. Weitere Bemühungen konzentrieren sich auf die Wiedergewinnung von Ressourcen aus Abwasser oder Wasser, so z.B. durch neue oder effektivere Prozesse für das Nährstoffrecycling (vor allem Phosphor), bzw. eine Steigerung der Effizienz bei der Nährstoffausbringung (z.B. langsame oder kontrollierte Freisetzung), Nitrifikation und Urease-Inhibitoren, oder die Entwicklung optimierter Anwendungstechniken für eine langsamere Abgabe und bessere Aufnahme durch Pflanzen. Optimierte Produktionsprozesse in diesem Bereich umfassen die Nutzung von Biomethan als erneuerbare Quelle für Wasserstoff im Haber-Bosch-Verfahren oder die Minimierung des Verlustes wertvoller Metalle sowie von THG-Emissionen bei der Herstellung von Salpetersäure mit dem Ostwald-Verfahren. Allerdings ist dabei zu beachten, dass diese Innovationen einen zusätzlichen Material- und Energieaufwand bedeuten. Daher ist stets eine LCA zur Abklärung der ökologischen Vorteile erforderlich. Zusätzliche Prüfungen der Nachhaltigkeit dieser Beispiele durch unabhängige Dritte sind nicht verfügbar.

Beschichtungen, Farben, Pigmente und Klebstoffe stellen einen komplexen Bereich mit zahlreichen Schnittstellen oder Schnittmengen mit anderen Bereichen dieser Studie dar, z.B. mit Spezialpolymeren, Bauchemikalien usw. Die Umweltgesetzgebung wirkt als Treiber für die Entwicklung neuer Beschichtungstechnologien. Beschichtungen auf wässriger Basis sowie solche mit hohem Feststoffanteil, Pulver, UV-härtbare und Zwei-Komponenten-Systeme scheinen gute Wachstumsperspektiven zu haben. In Formulierungen für Oberflächenbeschichtung stellen Additive eine große und breit gestreute Gruppe von Schlüsselkomponenten dar. Der Fokus auf grüne Technologien, Nachhaltigkeit, Nanotechnik, niedrigere Kosten und sicherer Produkte führte zur Einführung von neueren Additive und stofflichen Systemen, wobei gleiche oder höhere Leistung im Vergleich zu den eingeführten Wettbewerbsprodukten erwartet wird.

Anforderungen an die funktionalen Eigenschaften von Detergentien, Reinigungsmittel und Körperpflegemittel differieren mit der jeweiligen Anwendung. Hohe Wirksamkeit, geringe Toxizität, sowie rasche und völlige Bioabbaubarkeit der organischen Bestandteile sind in vielen Ländern prinzipielle Bedingungen. Ressourceneffizienz, Verwertung der Ressourcen und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe stellen weitere wichtige Aspekte dar. Im Hinblick auf die Nutzung erneuerbarer Stoffe (Palmöl) müssen potenzielle negative Auswirkungen wie Verlust an Biodiversität auf Grund der notwendigen Anbaufläche mit Monokulturen und intensiver Landwirtschaft ausgeschlossen werden. Da-

her ist eine LCA-Betrachtung zur Abschätzung der ökologischen Vorteilhaftigkeit immer erforderlich. Zurzeit werden im Rahmen einer neuen europäischen Norm detaillierte Kriterien (ökologisch, sozial und ökonomisch, einschließlich LCA) zu Bio-Tensiden und Bio-Lösemitteln (CEN: mandate M/491 for Bio-surfactants and Bio-solvents) entwickelt. So zeigten LCA's für Detergentien, dass zusätzlich zu der Zusammensetzung des Produkts dessen Design hinsichtlich einfacher und sparsamer Dosierung ein wesentlicher Faktor für den Gesamtverbrauch darstellt. Innovative Ansätze beinhalten die Nutzung erneuerbarer Rohstoffe, höhere Effizienz bei der Anwendung, Verbesserung von Produktionsprozessen und des gesamten Lebenszyklus.

Beim Bereich Chemiefasern lag der Fokus der Studie auf technischen Anwendungen. Dabei fand sich eine breite Vielfalt von Entwicklungen, sowohl Produkte im Markt als auch Innovationen. Inkrementelle Schritte in Richtung Nachhaltigkeit ließen sich speziell bei bisher entsorgten Faserresten (z.B. als Rohstoff für Chemikalien), bei neuen und besseren Produktionsprozessen mit höheren Ausbeuten und weniger Abfall, bei der Entwicklung von Anwendungen für Nanozellulose und verwandte Verbindungen, bei der Substitution von Stahl und anderer nicht-erneuerbarer Stoffe durch Pflanzen- und Holzfasern feststellen. Faserverstärkte Polymere (FRP) haben eine steigende Bedeutung für Leichtgewichts-Konstruktionen. Andererseits behindert die aktuelle Kombination von Fasern mit Polymeren die Verwertung beider Komponenten nach Gebrauch.

Der Bereich der Bauchemie ist komplex, seine Abgrenzung schwierig. Neben typischen Chemikalien für das Bauwesen wie Klebstoffe, Beschichtungsmitteln, Farben, Holzschutzmitteln, Spachtelmassen findet eine enorme Menge anderer Chemikalien als Additive bei der Herstellung von Zement, Ziegeln und anderen Materialien mit hohem Produktionsvolumen Anwendung. Trends bei Herstellung und Verwendung von Materialien hängen mit unterschiedlichen Zielen zusammen wie verringertem Energieaufwand, abnehmender Emission von THG, weniger gefährlichen Eigenschaften, so dass sie inkrementell zu einem oder mehreren SDGs beitragen. Bei der Zementherstellung als wichtigstem Baumaterial stehen ein geringerer Energieverbrauch und die stoffliche Nutzung von Abfallfraktionen im Fokus. Auf Seite der Produkte lassen sich zahlreiche Innovationen wie z.B. Rezepturen für (Infra-) Leichtgewichtsbeton, dünnere Werkstoffe für die Isolierung auf dem Markt wie auch in der Entwicklung, Holzschutz ohne Chemikalien, Baumaterialien mit selbstheilenden Eigenschaften, verbesserter Schutz von Oberflächen. Ferner konzentrieren sich viele Ansätze auf die Substitution konventioneller durch erneuerbare Rohstoffe.

Die Pharmazeutische Industrie macht gerade eine Transformation in Richtung auf die Anwendung von Green Chemistry-Prinzipien durch, wobei atom-effiziente und mildere Synthese-Strategien für Reaktionsschritte, die bei der Herstellung pharmakologisch wirksamer Stoffe große Bedeutung haben, in der Entwicklung sind. Die Verringerung der Umweltauswirkungen von Pharmaka fußt auf einem gezielten Design der Wirkstoffe, z.B. zur Verbesserung der Abbaubarkeit. Andere wichtige Entwicklungen, die zu den SDGs beitragen, beinhalten neue Wirkstoffe zur Behandlung seltener Krankheiten, erschwingliche Arzneimittel, spezielle Medikamente für Kinder oder verbesserte Behandlung von Patienten mit fortgeschrittenen Systemen zur Wirkstoffapplikation.

Das Feld der Nanomaterialien macht eine große Zahl von Anwendungen zugänglich, angefangen von der Energiespeicherung, Luft- und Wasserreinigung, Schutz von Oberflächen bis zu Katalyse und Wirkstoffapplikation, um nur einige zu nennen. Die meisten Anwendungsfälle von Nanomaterialien zielen auf überlegene Eigenschaften der Materialien oder erhöhten Nutzen für den Anwender auf Grund verbesserter oder zusätzlicher Funktionalitäten, Herstellung, Nutzung und Auswirkungen des Lebenszyklus von Nanomaterialien müssen sorgfältig fallweise bewertet werden, um festzustellen, welche Entwicklungen und Anwendungen unter nachhaltiger Chemie subsummiert werden können. Die Sicherheit von Nanomaterialien einschließlich potentieller Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit ist Gegenstand zahlreicher Forschungsprogramme.

Ein eigener Abschnitt dieser Studie beschreibt Förderprogramme und Auszeichnungen für nachhaltige Chemie am Beispiel der EU und der USA. Es gibt zahlreiche verschiedene Förderprogramme von der Grundlagenforschung bis zu Förderprogrammen zu spezifischen Ausschreibungen für definierte Ziele oder spezielle Branchenpreise.

Abschließend werden in einem weiteren Kapitel steuerliche Instrumente, Förderrahmen und Regelungen, die zur Unterstützung nachhaltiger Chemie dienen könnten, beschrieben. Als Beispiel dient Brasilien als ein großes sich rasch entwickelndes Land mit starker Chemieindustrie.

3.3 Nr. 3: Verbindung zwischen Nachhaltiger Chemie und sicherem Umgang mit Chemikalien über deren Lebenszyklus mit einem Blick über 2020 hinaus und für die Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Frage, wie Ansätze des Managements von Chemikalien und Abfällen über deren gesamten Lebenszyklus an Methoden und Ideen der Nachhaltigen Chemie ausgerichtet werden können. Die Studie beinhaltet Beschreibungen und Definitionen von Sustainable Chemistry and Chemicals Management auf der Basis relevanter ausgewählter Referenzen. Schnittstellen zwischen Ansätzen von nachhaltiger Chemie und dem umweltgerechten Management von Chemikalien und Abfällen oder der 2030 Agenda und ihrer Nachhaltigkeitsziele (SDGs) werden analysiert. Das zentrale Kapitel dieser Studie aggregiert die Ergebnisse einer Umfrage unter den Mitgliedern eines Beratungsgremiums, das die Vorbereitungen für die Gründung des International Sustainable Chemistry Collaborative Centre (ISC₃) begleitet hat, nach ihrer Vision für die Optimierung und Ausrichtung des Managements von Chemikalien an nachhaltiger Chemie nach 2020. Auf Basis der Umfrageergebnisse und einer Literaturstudie wurden Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Chemikalienmanagements nach 2020 und die zukünftige Ausrichtung und Funktion des ISC₃ abgeleitet.

Umweltgerechtes Management von Chemikalien und Abfällen (SMCW) konzentriert sich vor allem auf den sicheren Umgang mit Chemikalien in Produktion und Anwendung und auf die sachgerechte Entsorgung von gefährlichen Chemikalien und Abfällen. Grüne Chemie besteht letztlich im Kern aus einer Reihe von Prinzipien zum Design sichererer Chemikalien bei gleichzeitiger Minimierung der Ressourcenverbrauchs. Beide Ansätze haben ihre Stärken und unbestrittene Erfolge – und auch Grenzen. Nachhaltige Chemie zielt hingegen darauf ab, die Lücke zwischen ökologisch akzeptablen Lösungen und ökonomischem Erfolg zu schließen, unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen bei gleichzeitiger Betrachtung kompletten Lebenszyklen. In diesem Sinne kann nachhaltige Chemie am besten als übergreifendes Konzept betrachtet werden, welches umweltgerechtes Management von Chemikalien und Abfällen und Grüne Chemie integriert und Überschneidungen mit der Kreislaufwirtschaft aufweist. Nachhaltige Chemie stellt demnach keine neue Subdisziplin der Chemie dar, sondern fördert vielmehr systematisch das trans- und interdisziplinäre Denken zum Finden von Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung. Sie fordert und forciert Innovationen und konzentriert sich dabei auf nachhaltige Lösungen (z. B. Substitution, systemisches Denken).

Nachhaltige Chemie ist undenkbar, ohne dass hohe Standards für die Zulassung und den Umgang mit Chemikalien und gefährlichen Abfällen weltweit verankert und umgesetzt werden. Das Einhalten der Anforderungen eines umweltgerechten Managements von Chemikalien und Abfällen (SMCW) ist daher Grundvoraussetzung für nachhaltige Chemie. Im Hinblick auf SMCW über 2020 hinaus bestehen – auf globaler Ebene – immer noch Defizite bei der Definition eines langfristigen gemeinsamen Verständnisses und einer Vision, wie bestehende Managementsysteme weiterentwickelt und besser übereinstimmend gestaltet werden sollen. Mit Blick auf den Strategischen Ansatz für das Internationale Chemikalienmanagement (SAICM) und den Perspektiven, die über dessen 2020 endendes Mandat hinausgehen, scheint Nachhaltige Chemie als exzellentes übergreifendes Leitkonzept für die Weiterentwicklung

eines Chemikalienmanagements nach 2020. Als ganzheitlicher Ansatz, der alle Dimensionen nachhaltiger Entwicklung berücksichtigt, hat Nachhaltige Chemie das Potenzial, zum Erreichen zahlreicher Nachhaltigkeitsziele (SDGs) beizutragen.

Das International Sustainable Chemistry Collaborative Center ISC₃ (derzeit im Aufbau) ist als Plattform, Inkubator, Think Tank und Wissensbasis ausgelegt. Mit diesen Funktionen kann der ISC₃ Impulse für die Beteiligung und Unterstützung von Entwicklungs- und Schwellenländern im Kapazitätsaufbau ("SMCW baseline") setzen, um die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft in Forschung, Innovation und Bildung zu fördern und Nachhaltige Chemie in der Gesellschaft breiter zu verankern. Darüber hinaus kann das ISC₃ eine führende Rolle bei der Rahmensetzung für das Konzept der Nachhaltigen Chemie einnehmen und starke Impulse für die Weiterentwicklung und Umsetzung internationaler Chemikalienmanagement-Politiken über 2020 hinaus geben.

4 Kommunikation

Das Projekt stand am Beginn vor enormen kommunikativen Herausforderungen. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Eine in der Wissenschaft verbindliche Definition für Nachhaltige Chemie ist trotz des Vorhandenseins einschlägiger Zeitschriften („Sustainable Chemistry and Pharmacy“, „Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry“) und wertvoller Vorarbeiten¹⁴ noch nicht vorhanden. Selbst in der Fachöffentlichkeit Missverständnisse im Hinblick auf das Verhältnis Green Chemistry¹⁵, die durch ein Dutzend Regeln bestimmt ist, und dem holistischen Konzept der Nachhaltigen Chemie.
- ▶ Dies bedeutete, dass eine international wirkende Initiative in verschiedenen Kulturen bzw. verschieden weit entwickelten Industriegesellschaften zunächst erklärt und positiv besetzt werden musste, wobei ggf. eine potenzielle Abwehrhaltung von Vertretern vorhandener Lehrmeinungen zu überwinden war.
- ▶ Der Begriff „sustainable“ unterlag und unterliegt vielen Missdeutungen und wird auch gerne zur Bewerbung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen genutzt, die bei näherer Prüfung dem Anspruch einer nachhaltigen Entwicklung etwa im Sinne der UN-Ziele nicht standhalten.
- ▶ Das Konzept der Nachhaltigen Chemie befindet sich im Aufbau. Zahlreiche Projekte wie die bereits seit Beginn dieses Jahrhunderts laufenden Arbeiten u.a. der OECD und des Umweltbundesamts¹⁶ zeigten zwar die hohe Praktikabilität des Konzepts, seine Bedeutung auf der politischen Ebene zu Projektbeginn aber noch nicht sehr hoch.
- ▶ ISC₃ könnte auch aus politischen Gründen auf Widerstand stoßen, z.B. wegen Vorbehalten von Entwicklungsländern gegenüber Initiativen aus dem Bereich der OECD-Länder.

¹⁴ Kümmerer K, Clark J: Green and Sustainable Chemistry. Textbook on Sustainability Science (Eds.: Michelsen G, Heinrichs H), Springer 2016

¹⁵ Anastas P T, Warner J C (2000): „Green Chemistry: Theory and Practice“, ISBN 0-19-850698-8, Oxford

¹⁶ Siehe z.B. UBA/OECD: „International Workshop on Sustainable Chemistry – Integrated Management of Chemicals, Products and Processes“, 27.-29.1.2004, Dessau; Angrick M, Kümmerer K, Meinzer L (2006): Nachhaltige Chemie, ISBN 3-89518-565-5, 71-114, Metropolis-Verlag, Marburg; Umweltbundesamt (2009): „Nachhaltige Chemie – Positionen und Kriterien des Umweltbundesamtes“ <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3734.pdf>; Umweltbundesamt (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltige Chemikalien. Eine Entscheidungshilfe für Stoffhersteller, Formulierer und Endanwender von Chemikalien, Dessau 2010, <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4168.html>.

- ▶ Auf Grund des schleppenden Fortschritts bei SAICM könnten viele nationale Regierungen und Stakeholder den Eindruck haben, dass es für ein derart ambitioniertes Konzept zu früh sei und sich alle Aktivitäten auf die Beseitigung der Defizite bei SAICM konzentrieren müssten.

Auf der anderen Seite bietet das Konzept der Nachhaltigen Chemie viele Möglichkeiten und große Chancen für die nachhaltige Entwicklung allgemein: Es ist ein inter- und transdisziplinäres Konzept. Damit können – über die unverzichtbare Basis der stark auf der molekularen Ebene angesiedelten „Green Chemistry“ hinaus – zahlreiche Schnittstellen angesprochen werden wie Ressourcenschutz, Abfallwirtschaft, Arbeitssicherheit, öffentliches Gesundheitswesen, Energieerzeugung, Klimaschutz. In der 2015 von der UN-Vollversammlung verabschiedete Agenda 2030 mit den 17 Sustainable Development Goals konnten im Rahmen des Projekts (siehe z.B. Abschnitte 4.1, 4.2) zahlreiche Schnittstellen von Nachhaltiger Chemie mit UN-Zielen ausgemacht werden – wo also Chemie Ziele nachhaltiger Entwicklung auf umweltschonende Weise zu erreichen hilft. So macht etwa der Rückgriff auf erneuerbare Ressourcen und bisher ungenutzte Abfälle zur Erzeugung neuer Plattform-Chemikalien oder die Isolierung bzw. Synthese wertvoller Zielprodukte aus tropischen Pflanzen (Thema von Studie 2, Abschnitt 3.2) das Konzept für Entwicklungsländer interessant. Die chemische Industrie setzt auf Innovationen, die zu wirtschaftlich interessanten neuen Synthesewegen und neuen Produkten führen, die wesentlich weniger umweltgefährlich sind als bestehende bzw. früher genutzte Reaktionen und Stoffe. Innovationen in Nachhaltiger Chemie zu identifizieren, zu fördern, und ggf. neue Geschäftsmodelle daraus abzuleiten (Thema von Studie 2, Abschnitt 3.2), sollte wiederum für die Chemieindustrie, aber auch Branchen, die in großem Umfang chemische Stoffe in ihrer Produktion nutzen, von hohem Interesse sein. Es muss außerdem in der Öffentlichkeit kommuniziert werden, dass Unternehmen nur dann in ihrer Selbstdarstellung ihr Handeln als nachhaltig bezeichnen können, wenn sie mindestens die international vereinbarten Standards (GHS, Basel, Stockholm, Rotterdam Conventions...) einhalten und einen sicheren Umgang mit Chemikalien und Abfällen („sound management of chemicals and waste“) praktizieren. Dies erleichtert die Mitarbeit sowohl für NGOs als auch verantwortungsvoll handelnde Unternehmen.

Diese Überlegungen wurden durch die Gespräche mit Experten und Stakeholdern im nationalen wie internationalen Gespräch (siehe Abschnitt 1.1) überprüft und im Ergebnis daraus zum einen die inhaltlichen Schwerpunkte und Rollen des ISC₃ abgeleitet, zum anderen in Abstimmung mit dem Auftraggeber beschlossen, die Kommunikation über das Projekt hoch transparent und proaktiv zu gestalten. Daher wurde frühzeitig beschlossen, die Installation der ISC₃-Homepage um fast ein Jahr vorzuziehen. Die Website wurde für die Dauer des Projekts als zentrales Instrument der externen Kommunikation für das zu schaffende ISC₃ wie auch als geschützte Plattform für den Beirat genutzt. Ferner wurde die Chance ergriffen, die Möglichkeiten der Nachhaltigen Chemie zur Erreichung der SDGs und damit das ISC₃ als international wichtige Initiative zu kommunizieren. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurden an die Akteure die Botschaften ausgesendet, dass

- ▶ ISC₃ international ausgerichtet ist und für OECD- wie Nicht-OECD-Länder hilfreich sein würde,
- ▶ der Schwerpunkt auf der Verbindung bestehender Initiativen, der Schließung von Wissenslücken und der Förderung von Innovationen liegen würde,
- ▶ die Erarbeitung von regulatorischen Ideen nicht zu den wesentlichen Aufgaben des ISC₃ gehörte,
- ▶ ISC₃ auf interdisziplinärer wissenschaftlicher Basis arbeite,
- ▶ ISC₃ dank seiner transdisziplinäre Ausrichtung die praktische, auch ökonomisch erfolgreiche Umsetzung von wissenschaftlichen Ergebnissen im Auge habe.

In einem weiteren Schritt wurde die Kommunikationsstrategie erweitert und professionalisiert.¹⁷ Sie zielt damit auf die aktive Einbindung möglichst vieler Multiplikatoren. Dazu eingesetzte Mittel sollen eine hohe Sichtbarkeit des ISCnet u.a. durch Verwendung des ISCnet-Logos durch die Mitglieder des Netzwerks, die Verbreitung der Inhalte und Botschaften des ISC₃ über Multiplikatoren sowie die direkte Gewinnung von Kontakten sicherstellen. So sollten Mitglieder im ISCnet ihr Bekenntnis zur Nachhaltigen Chemie durch das ISCnet-Logo auf ihrer Homepage signalisieren. Dazu bedarf es eines zusätzlichen Slogans, der auf wenigen Leitbotschaften aufbaut. Folgende Leitbotschaften wurden zwischen Auftraggebern und Projektteam abgestimmt und mit dem Beirat besprochen:

- a) Wer auf nachhaltige Chemie setzt, ist erfolgreicher! (Focusing on sustainable chemistry means focusing on success.)
- b) Wer heute bei ISC₃ mitgestaltet, gehört morgen zu den Leadern auf seinem Chemiemarkt! (Helping shape ISC₃ today helps shaping market leadership for tomorrow.)
- c) Nachhaltige Chemie hilft bei der Erreichung der UN-Ziele! (Sustainable Chemistry contributes to reaching the UN sustainability development goals (SDGs).)

Eine Unternehmensstrategie, die auf Nachhaltige Chemie gründet, würde die Mitglieder des ISCnet auch von Wettbewerbern abheben. Ein derartiger Mitmach-Effekt kann durch einen jährlich zu vergebenden Preis, mit dem das wirksamste und erfolgreichste Projekt des Jahres aus der Sustainable Chemistry gekürt wird, verstärkt werden. Für die Auswahl des vorgenannten Projektes sollte das ISCnet eingebunden werden. So wird das Thema nachhaltige Chemie ganzjährig auf der Tagesordnung gehalten. (Die Realisierung dieser Kommunikationsstrategie ist im Abschnitt 4.3 beschrieben.)

4.1 ICCM4

Ein wichtiger Meilenstein, der vom Auftraggeber für das Projekt vorgesehen war, bestand in der Vorstellung des ISC₃-Konzepts bei der Fourth Session of the International Conference on Chemicals Management (ICCM4) vom 28.09. bis 02.10.2015 in Genf.

Im Rahmen der ICCM4 in Genf wurde am 1.10.2015 ein „Special Event“ organisiert, der unter dem Motto „ISC₃ – Moving Sustainable Chemistry Forward!“ stand. Er diente einer ersten Information der internationalen Öffentlichkeit über das Projekt. Die Veranstaltung konnte zeitlich direkt vor das „High-Level Segment“ platziert werden; weitere offizielle Sitzungen fanden parallel nicht statt. Damit erhielt die Veranstaltung größere Aufmerksamkeit. Frau Bundesministerin Dr. Barbara Hendricks erläuterte vor dem internationalen Publikum die Absicht der Deutschen Bundesregierung, ein international agierendes Zentrum für Nachhaltige Chemie in Deutschland einzurichten. Das Zentrum solle als Plattform für die Zusammenarbeit aller Beteiligten in diesem Bereich dienen und wesentliche Beiträge für die Umsetzung der Sustainable Development Goals (SDGs) liefern. Frau Dr. Hendricks wies u.a. darauf hin, dass Nachhaltige Chemie weit über das Thema Chemikaliensicherheit hinausgehe; sie verbinde Chemikaliensicherheit mit anderen ökologischen Herausforderungen wie Ressourceneffizienz, Klimaschutz sowie mit sozialen und ökonomischen Aspekten. Für das Projektteam stellte Herr Prof. Dr. Henning Friege Einzelheiten der Planung vor und betonte die Rolle von ISC₃ zur Zusammenführung, weiteren Entwicklung und Umsetzung vorhandener Ansätze sowohl bei den internationalen Organisationen als auch in der Wissenschaft und der Industrie. Die von Herrn Paul Hohnen geleitete Diskussion, an der mit Herrn Prof. Dr. Yonas Chebude, Frau Dr. Véronique Garny, Herrn Dr. Achim Halpaap und Herrn Dr. Rodney Townsend Vertreter unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen und Länder teilnah-

¹⁷ Zusatzauftrag an O. Fischer Communication (Bonn)

men, ergab eine breite Zustimmung zu den Zielen des ISC₃. Wichtig sei u.a. die Transparenz des Prozesses. Frau Dr. Petra Greiner lud als Vertreterin des Umweltbundesamts die Anwesenden zur Mitwirkung an dem laufenden Projekt ein. In seinen Schlussbemerkungen zog Herr Achim Steiner, Direktor der UNEP, eine Linie von der vorher gegangenen UN-Vollversammlung zum ISC₃ und brachte seiner Überzeugung Ausdruck, dass diese Initiative zur Förderung Nachhaltiger Chemie ein wichtiger Baustein zur Erreichung der UN-Ziele bis 2030 sei.

Angesichts der breiten Unterstützung des Projekts und des hohen politischen Interesses auf internationaler Ebene an der Einrichtung des ISC₃ empfahl das Projektteam unter anderem, eventuelle Konflikte bei der Errichtung des ISC₃ etwa auf Grund differierender Stakeholder- oder nationaler Interessen proaktiv anzugehen, die Homepage so rasch wie möglich für die Öffentlichkeit frei zu geben und sie als Plattform für die Diskussion der Definition von Nachhaltiger Chemie zu nutzen, um Missbrauch des Begriffs vorzubeugen (s.o.).

4.2 UNEA-2

Aufbauend auf den Erfolg der Veranstaltung bei der ICCM4, wurde eine weitere Veranstaltung („side event“) für die United Nations Environment Assembly (UNEA-2) in Nairobi geplant. Die UNEA-2 sollte in ihren Abschlussdokumenten Einzelheiten von Maßnahmen und Aufträgen u.a. für die UNEP beschließen, die sich aus der Agenda 2030 und anderen vorliegenden UN-Beschlüssen ergaben. Diese Situation stellte mithin eine sehr gute Möglichkeit dar, Nachhaltige Chemie auf die Bühne der UN zu bringen. Dies wurde auch durch Beobachtungen bei Gesprächen beim BMUB, beim UBA und mit Verantwortlichen der UNEP sowie Mitgliedern des Beirats bestätigt. Im Januar 2016 wurde anlässlich einer außerordentlichen Projektbesprechung die Entscheidung getroffen, die UNEP als Mitveranstalter für einen „side event“ anzusprechen.¹⁸ Mit Unterstützung des BMUB war es dann möglich, für den Side Event einen „slot“ im Programm zu sichern. Letztendlich traten die deutsche Bundesregierung, die Republik Ghana, die UNEP und das Sekretariat der Basel-, Rotterdam- und Stockholm-Konventionen (BRS) als gemeinsame Veranstalter auf. Für Organisation und Inhalte zeichnete das Projektteam verantwortlich.

Die Veranstaltung mit dem Titel „Advancing Sustainable Chemistry in a Sustainable Development Context: Opportunities for Global, Regional and National Chemicals Management“ fand am 23.05.2016 statt. Der Side Event baute auf der erfolgreichen Veranstaltung bei der ICCM4 in Genf auf. Ziel war es insbesondere, den Boden für eine Resolution der UNEA-2 zu bereiten, mit der die UNEP ein Mandat zur Integration des Themas Sustainable Chemistry in ihre Arbeit erhalten würde. Die Veranstaltung konzentrierte sich daher auf die Vermittlung der Grundlagen von Nachhaltiger Chemie, der Verbindungen von Sustainable Chemistry mit den Sustainable Development Goals (SDGs), und den sich aus dem Konzept der Nachhaltigen Chemie ergebenden Möglichkeiten für Entwicklungs- und Schwellenländer, während das ISC₃-Projekt in die zweite Reihe gerückt wurde. Nach positiver Entscheidung der UN zu dem Side Event wurden eine Konzeption für die Veranstaltung erstellt, zwei Redner für die Einführung in das Thema sowie eine Gruppe von Fachleuten für eine Podiumsdiskussion eingeladen. Auch hier wurde auf eine ausgewogene Mischung von Teilnehmern aus Industrie- und Entwicklungsländern, den BRICS-Staaten sowie den internationalen Organisationen geachtet. Mit Frau Maria Krautberger als Präsidentin des Umweltbundesamts und Herrn Daniel S. Amlalo, dem Direktor der EPA in

¹⁸ Da dieser Teil des Projekts nicht budgetiert war, wurde – ebenso wie für weitere zusätzliche Maßnahmen zur Verstärkung der Kommunikation für ISC3 und ISCnet – seitens des Konsortiums N³/DECHEMA/BZL ein Antrag zur Erweiterung des Projekts gestellt, der in zwei Tranchen (zunächst für den Side Event bei UNEA-2, dann für weitere vorgeschlagene Maßnahmen) genehmigt wurde.

Ghana, die die Konferenz eröffneten, waren zudem zwei hochrangige Repräsentanten der Fachbehörden vertreten. Das ISC₃-Projekt wurde sowohl im Rahmen einer in der Veranstaltung laufenden Präsentation als auch über einen Flyer (siehe Anhang) vorgestellt, wobei viele Teilnehmer ISC₃ bereits als positives Element für die zukünftige Arbeit in Nachhaltiger Chemie apostrophierten. (Weitere Einzelheiten können der Pressemitteilung des Umweltbundesamts vom 01.06.2016 entnommen werden – siehe Anhang.) Die Veranstaltung war sehr gut besucht und dauerte länger als geplant. In der weiteren Arbeit sind Erkenntnisse aus der Veranstaltung in Nairobi zu beachten bzw. bereits erkannte Themen mehr für Zentrum wie Netzwerk in den Vordergrund zu rücken. Hierzu gehören:

- ▶ Fachliche Unterstützung der UNEP bei der Implementation des Themas Nachhaltige Chemie in SAICM, u.a. aufbauend auf dem bisherigen UNEP-Ziel „sound management of chemicals and waste“
- ▶ Fortsetzung des „clean up“ von toxischen Chemikalien und gefährlichen Abfällen vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie die Förderung der Umsetzung des GHS und anderer Instrumente als Voraussetzung für den nächsten Schritt in Richtung Nachhaltige Chemie
- ▶ Entwicklung von Strategien der Nachhaltigen Chemie unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten (sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht als auch mit Blick auf die regionale Verfügbarkeit von Rohstoffen) zur Entwicklung von Geschäftsmodellen und ggf. deren konkreter Förderung
- ▶ Entwicklung von Indikatoren und Kriterien für die Nachhaltige Chemie
- ▶ Die Notwendigkeit einer aktiveren Rolle der Chemieindustrie in der Diskussion über Nachhaltige Chemie.

Die von den Teilnehmern geäußerten Erwartungen an die künftige Arbeit im Bereich Nachhaltige Chemie wurden bereits zu einem großen Teil durch die für das ISC₃ vorgesehenen Rollen bzw. Arbeitsschwerpunkte abgedeckt.

Die der UNEA-2 im Entwurf vorgelegte Resolution 2-7 enthielt zunächst keinen Hinweis auf Nachhaltige Chemie. Auf Initiative der Deutschen Bundesregierung und der Republik Ghana wurde der Text geändert und erweitert: Die Resolution Nr. 2/7 der UN-Umweltversammlung vom 27.05.2017 bezeichnet Nachhaltige Chemie als eine große Chance, um die in der Agenda 2030 niedergelegten Ziele zu erreichen. Universitäten, private Unternehmen, Regierungen, internationale Organisationen und Nicht-Regierungs-Organisationen werden in der Resolution aufgefordert, Unterlagen zu vorbildlichen Praxis-Beispielen auf Basis des Konzepts der Nachhaltigen Chemie bis zum 01.07.2017 einzureichen. Auf der Grundlage dieser Beispiele soll die UNEP einen Vorschlag erarbeiten, wie Nachhaltige Chemie in SAICM integriert werden kann. Wörtlich heißt es in dem Abschlussdokument „Sound Management of Chemicals and Waste“:

“The United Nations Environmental Assembly...

- ▶ invites countries, international organizations and other interested stakeholders, including the private sector, with relevant experience on the issue of sustainable chemistry, to submit to the United Nations Environmental Programme secretariat, by 30 June 2017, best practices, indicating how these may enhance the sound management of chemicals, inter alia through the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development, as well as SAICM and chemicals and waste related MEAs;
- ▶ requests the Executive Director to prepare a report in the first quarter of 2018 analysing the information received to assist SAICM in considering the opportunities presented by sustainable chemistry, including linkages to sustainable consumption and production policies, and the possibilities that sustainable chemistry may offer to contribute to the achievement of the 2030 Agenda...”

Es ist offensichtlich, dass die geplante Gründung des ISC₃ dank der Aufnahme nachhaltiger Chemie in die Abschlussresolution der UNEA-2 an Bedeutung gewonnen hat.

4.3 ISC₃- Homepage

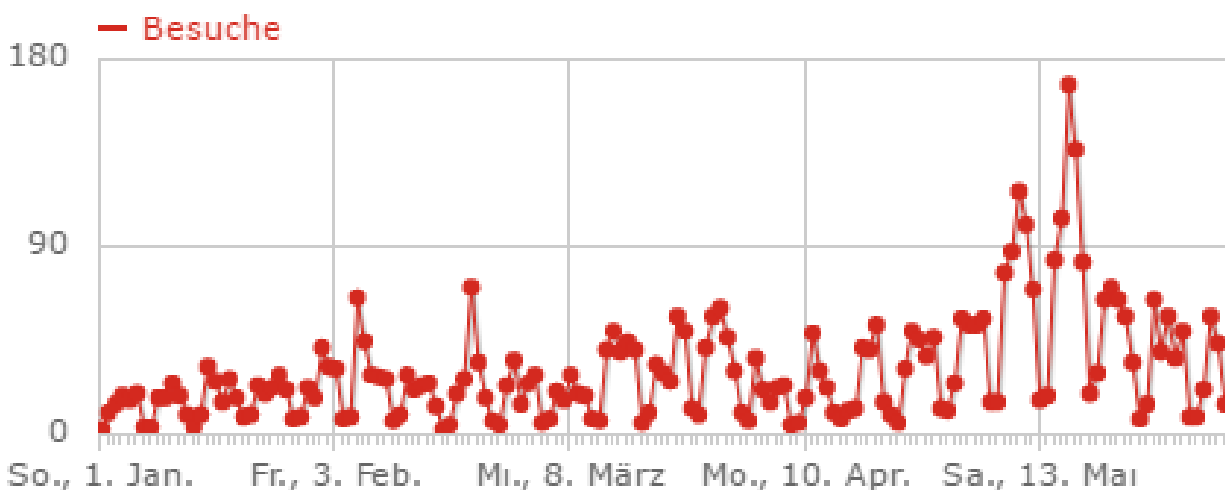
Die Homepage wurde im Laufe des Sommers 2015 konzipiert. Die beschleunigte Entwicklung der Webseite für das Projekt hatte den Sinn,

- ▶ dem Beirat direkt bei Arbeitsbeginn eine Plattform zur Verfügung zu stellen,
- ▶ kontinuierliche und öffentlich zugängliche Informationen zum Projekt zur Verfügung zu stellen.

Nachdem die Struktur der Webseite und ihre wesentlichen Funktionen im Rahmen einer Testversion funktionierten, wurde daher Inhalte zusammen getragen und zunächst in einen nur über Code zugänglichen Bereich hochgeladen. Die fertige Projekt-Webseite www.isc3.org wurde am 11.9.2015 zunächst für den Beirat, die Institutionen der Auftraggeber und alle Mitglieder des Projektteams frei geschaltet. Neben der Domain isc3.org wurden auch die Domains isc3.eu und isc3.com gesichert. Wegen der Aktualität der ICCM4 wurde die Seite danach für die Öffentlichkeit frei gegeben und u.a. Vorträge, Bilder und Ergebnisse des ICCM4-Side Events auf der Homepage veröffentlicht. Die Homepage wurde danach bis zur Etablierung des Newsletters (siehe unten) mehrfach mit neuen, zusätzlichen Inhalten (u.a. zur Publikation von Ergebnissen der ersten und zweiten Sitzung des Beirats sowie zum Side Event bei der UNEA-2 – siehe Abschnitt 4.2) angereichert.

Durch entsprechende Vorarbeiten (SEO) des zuständigen Unterauftragnehmers, Consist ITU (Hamburg), gelang es relativ schnell, die Seite bei den Suchmaschinen gut zu platzieren. Traffic-Analysen zeigten zahlreiche Zugriffe nach diversen Berichterstattungen über aktuelle Themen (Abb. 3).

3. Abbildung: Traffic- Analyse der ISC₃-Webseite von Januar bis Mai 2017



Die Website (Basis für das Content Management Systems (CMS): Wordpress) wurde mit den folgenden Funktionen ausgestattet:

- ▶ Mehrsprachigkeit (realisiert: Englisch, Deutsch)
- ▶ Newsletter-Funktion mit Willkommens-Email
- ▶ Sitemap
- ▶ Statistiken und Aktivitätsströme (Zugriffe)

- ▶ Kommentare (Blogs)
- ▶ Forum
- ▶ Geschützter Mitgliederbereich sowie Möglichkeit der Etablierung von Gruppen
- ▶ Einrichtungen und Anhängen von Dokumenten
- ▶ Anlage von Profilen
- ▶ Suchfunktion innerhalb der Website (Google Search)
- ▶ Möglichkeit zur Integration von Videos
- ▶ Kontaktformular
- ▶ Dictionary
- ▶ Medien-Baumstruktur
- ▶ SEO
- ▶ Veranstaltungskalender

Es erwies sich allerdings, dass das Hochladen von Inhalten („Content“) und Änderungen in der Gestaltung aufwendig waren.

Der Veranstaltungskalender wurde regelmäßig – spätestens im Abstand von vier Wochen – revidiert. Darin wurden alle Konferenzen und Tagungen angekündigt, die im Zusammenhang mit Themen der Nachhaltigen Chemie standen. Ein kleines Redaktions-Team (siehe Abschnitt 7) sammelte Vorschläge und entschied über die Aufnahme entsprechender Ankündigungen. Außerdem enthält die ISC₃-Projekt-Homepage zahlreiche aktuelle Materialien und Veröffentlichungen aus dem Bereich der Nachhaltigen Chemie; auch die Entscheidung zur Übernahme von derartigen Dokumenten oblag dem Redaktionsteam. Nach der ICCM4 und noch mehr nach der UNEA-2 (siehe Abschnitte 4.1 und 4.2) entwickelte das Vorbereitungsprojekt für das ISC₃ eine deutliche Dynamik, die durch ein hohes Maß an Interesse und Zustimmung seitens der internationalen Sustainable Chemistry Community, gekennzeichnet war. Außerdem erfreute sich das Vorbereitungsprojekt für das ISC₃ einer großen Wertschätzung durch die UNEP. Damit wurden wichtige Meilensteine im Projekt erreicht. Der Zuspruch für das Projekt war Anlass, diese Dynamik aufzunehmen und dem ISC₃ auch durch Ausweitung bestimmter Projektaktivitäten einen hervorragenden Start zu ermöglichen. Um das Interesse am Projekt bis zur offiziellen Eröffnung des ISC₃ wach zu halten und volle Transparenz über die laufende Projektarbeit zu schaffen, wurde ab Oktober 2016 ein regelmäßiger Rundbrief (Newsletter) herausgegeben.¹⁹

In der folgenden Tab. 3 finden sich die im Newsletter publiziert wurden. Der erste Rundbrief ging an knapp 100 Abonnenten, der neunte und damit letzte im Projekt bereits an nahezu 300 interessierte Fachleute weltweit. Der Newsletter wurde so weit möglich an den drei oben genannten Leitbotschaften²⁰ ausgerichtet; so standen etwa die Fragen an die Beirats-Mitglieder jeweils in einem engen Zusammenhang mit den Leitfragen.

Tabelle 3: Themen für den ISC₃ Newsletter

Themenfeld	Zahl der Beiträge	Anmerkungen
Persönliche Botschaften offizieller Deutscher Vertreterinnen	3	Einschließlich eines Interviews mit der Präsidentin des UBA

¹⁹ www.isc3.org/newsletter/

²⁰ Wer auf nachhaltige Chemie setzt, ist erfolgreicher! Wer heute bei ISC3 mitgestaltet, gehört morgen zu den Leadern auf dem Chemiemarkt! Nachhaltige Chemie hilft bei der Erreichung der UN-Ziele.

Themenfeld	Zahl der Beiträge	Anmerkungen
Berichte über Treffen und Workshops des Beirats	6	
Interviews mit Mitgliedern des Beirats	8	Einschließlich Grußbotschaften der beiden Vorsitzenden des Beirats
Veröffentlichungen zu Studien im Rahmen des Projekts	6	
Meinungsäußerungen zu aktuellen Themen der Nachhaltigen Chemie	3	Verfasst von Mitgliedern des Beirats und des Projektteams
Berichte von Konferenzen u.a. der UNEP s	5	
Wichtige Studie zu Themen der Nachhaltigen Chemie (ohne direkten Zusammenhang mit dem Projekt)	4	
Wichtige Neuigkeiten aus dem Projekt	4	Einschließlich des Aufrufs der UNEP zur Einreichung von Beispielen nachhaltiger Chemie
Einladung und Programm für die "Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry..."	6	
Anmerkungen der Herausgeber	3	

4.4 Homepage des ISCnet

Der zusätzlichen Homepage für das ISCnet, die im Laufe des Projekts als wichtiger Baustein geplant wurde, liegen folgende Überlegungen zu Grunde:

- ▶ Es gibt eine klare Aufgabenteilung zwischen ISC₃ und ISCnet, ersteres ist das operative Zentrum, letzteres hat die Rolle eines starken Kommunikationszentrums, wobei das ISC₃ nur die Organisation übernimmt. Die eigene Website des Netzwerks betont dessen Unabhängigkeit vom ISC₃.
- ▶ Zahlreiche komplexe Aufgaben kommen auf die ISCnet-Homepage zu wie etwa die Funktion eines Brokers für neue F&E-Projekte, die Bildung von zahlreichen Arbeitsgruppen, die Vernetzung weiterer Netzwerke. Damit würde die auf dem CMS Wordpress basierende ISC₃-Homepage vermutlich auch technisch überfordert.
- ▶ Die zusätzlich speziell für das Netzwerk entwickelte Kommunikationsstrategie enthält einen „Media Support“ als wichtigen zusätzlichen Baustein (siehe unten), der nicht zum Charakter der vorhandenen ISC₃-Homepage passen würde.

ISCnet ist als Aggregator-Netzwerk konzipiert. Es soll auf neue, weitere Multiplikatoren („Leads“) als wertvolle Kontakte setzen, so dass das Netzwerk im Laufe der Zeit Wachstumsimpulse erhält. Kommunikatoren aus bestehenden Netzwerken bzw. Verbänden versorgen in ihrem Netzwerk bereits vorhandene Kanäle mit Informationen aus dem ISC₃. Denn die Multiplikatoren kennen ihre, teils virtuellen, Netzwerke, und setzen dort ihre bewährten Kommunikationsmaßnahmen ein. Das ISC₃ selbst ist dabei keine Botschaft. Stattdessen werden die Botschaften des ISC₃ über Erfolgsgeschichten mit unterschiedlichen Themen transportiert. Auf diese Weise weckt das ISCnet das Interesse daran, mehr über nachhaltige Chemie zu lernen und am besten den Wunsch zu wecken, sich aktiv einzubringen. Die Multiplikatoren erhalten umfassende kommunikative Dienstleistungen in Form der Bereitstellung von Medieninhalten wie redaktionelle Texte, Bilder, Grafiken und ggf. Videos („Media Support“). Mit Hilfe des Media Support können die Multiplikatoren auf einfache und effektive Art ihre eigenen, bereits vorhandenen Kommunikationskanäle mit Themen der Nachhaltigen Chemie aus dem Bereich des ISC₃ bedienen. Der „Media Support“ wird so zu einer „virtuellen PR-Agentur“. Die Inhalte müssen vom ISC₃ selbst, das dafür die fachliche Kompetenz besitzt, ggf. in Kooperation mit externen Dienstleistern (Textern, Fotografen oder Agentur) vorbereitet werden.

Die ISC₃-Homepage sowie Auftritte von Rednern aus dem ISCnet können als Plattformen zur Generierung von Leads dienen, also Adressen bzw. Kontaktdaten, bei denen ein Interesse an Nachhaltiger Chemie vorausgesetzt werden kann. Diese werden im Folgenden kontaktiert bzw. direkt mit Informationen versorgt.

Durch SEO wird sichergestellt, dass potenzielle Multiplikatoren bei Recherchen zum Thema Nachhaltige Chemie auf die ISC₃- bzw. ISCnet-Homepage gelangen, wo sie den umfassenden Media Support abrufen können und sich damit automatisch fachlich geprüfter Inhalte bedienen können. Alle Maßnahmen basieren auf interessanten, nachvollziehbaren Erfolgsgeschichten aus der Nachhaltigen Chemie, die möglichst mit lebendigen Fotos und ggf. zusätzlich Videoaufnahmen illustriert sein sollten.

Als Basis für die Bereitstellung von derart hochwertigem Inhalt in Text und Bild dient ein Storytelling-Ansatz. Die Beschreibung wirtschaftlicher Erfolge durch nachhaltige Chemie („Success Stories“) bildet die Grundlage für den ISCnet Media Support. Beim Textfokus, etwa in Headline und Teaser, wird nach Multiplikator differenziert formuliert, z.B. staatlich, Verband oder Forschung. Entsprechend wird der nachrichtliche Aufhänger wirtschaftlich, politisch oder wissenschaftlich ausgerichtet. Damit erzeugt der Media Support kommunikative Wirksamkeit mit Anreiz für die Multiplikatoren. Dabei wird zwischen dem generellen Newsletter (automatischer regelmäßiger Versand nach Zeitplan des ISC₃) und dem Media Support-Newsletter (informiert über Inhalte, die nach Bedarf abgerufen werden können) unterschieden. Der generelle Newsletter berichtet in regelmäßigem Abstand über Aktivitäten des ISC₃ und des ISCnet, über Veranstaltungen und erfolgreiche Projekte. Zudem stellt er Persönlichkeiten und ihr Anliegen bzw. ihre Ansätze in der nachhaltigen Chemie heraus. Hingegen soll der Media Support-Newsletter über die neuesten Content-Angebote für die Multiplikatoren informieren und diese dazu anregen, sie in ihren eigenen Kommunikationskanälen und für ihre eigenen Zielgruppen zu nutzen.

Für die ISCnet-Seite wurden die Domains iscnet.org, iscnet.de und iscnet.eu gesichert. Die ISCnet-Homepage wurde mit dem CMS TYPO3 aufgebaut. ISCnet.org bietet gegenüber der isc3.org-Seite folgende zusätzliche Möglichkeiten/Funktionen: Bequeme Möglichkeiten für den Download von Medieninhalten, die aus dem Projekt verfügbar sind wie auch eine integrierte Newsletter-Funktion für den Media Support und den normalen Newsletter. Durch die Wahl von TYPO3 ist es möglich, die Webseite auf mittlere und lange Sicht flexibel zu erweitern und ggf. benötigte weitere Funktionen einzurichten.

4.5 Weitere Kommunikationsmaßnahmen

Zur Gewinnung von möglichst vielen Interessenten aus allen Ländern für das ISCnet war es erforderlich, Stakeholder nicht nur über die Beirats-Kontakte und das Internet, sondern auch persönlich anzusprechen. Die besten Treffpunkte sind in der Regel Konferenzen, wobei wegen der interdisziplinären Ausrichtung des ISC₃ nicht nur chemisch ausgerichtete Fachkonferenzen ausgewählt wurden. Als Informationsträger bei Konferenzen wurden Vorträge (so weit möglich) sowie Flyer (siehe Annex) eingesetzt. Zum Teil wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA bzw. des BMUB oder des Projektteams dabei von Mitgliedern des Beirats unterstützt. In der Regel gelang es, zahlreiche Teilnehmer persönlich anzusprechen. Durch die bereits laufende Information zum Projekt kamen auch häufig Teilnehmer auf den jeweiligen Vertreter des Projektteams zu. Dadurch konnten eine Reihe weiterer Kontakte zu Netzwerken, Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie Umweltorganisationen geknüpft werden. In der folgenden Tabelle sind die Konferenzen aufgelistet.

Tabelle 4: Vorstellung des Projekts ISC₃ bei nationalen und internationalen Konferenz

Conference	Datum	Ort	Teilnehmer	Behörde/Firma	Präsentation
SUSTAINABLE CHEMISTRY 2015: the way forward	24.- 25.9.2015	Berlin	H. Friege / A. Bazzanella	N ³ / Dechema	Ja
Global Network Conference on Resource Efficiency and Cleaner Production	12.- 16.10.2015	Davos (Schweiz)	Jutta Emig	BMUB	
Global Business Summit (Chemical Watch)	23.- 24.2.2016	Brüssel (Belgien)	H.C. Stolzenberg	UBA	Ja
1st Green & Sustainable Chemistry Conference	3.-6.4.2016	Berlin	Chr. Blum	UBA	Ja
Integrated National Implementation of SDGs and International Chemicals and Waste Agreements (UNEP)	11.- 13.4.2016	Genf (Schweiz)	H.C. Stolzenberg, V. Karvezyris, H. Friege	UBA / BMUB / N ³	
Chemistry as an Enabler for Sustainable Societies	11.5.2016	Antwerpen (Belgien)	A. Bazzanella	Dechema	Ja

Conference	Datum	Ort	Teilnehmer	Behörde/Firma	Präsentation
11th Annual GC3 Innovators Roundtable	24.-26.5.2016	Burlington (USA)	Petra Greiner	UBA	Ja (Podiumsdiskussion)
Woche der Umwelt	7.-8.6.2016	Berlin	P. Wolfmeyer	N ³	Nein
6th IUPAC Green Chemistry Conference	5.-8.9.2016	Venedig (Italien)	Chr. Blum	UBA	Ja
6th EuChemS	10.9.-15.9.2016	Sevilla (Spanien)	H. Friege	N ³	Ja
ICCA-UNEP Workshop on the Role of Chemistry in Achieving Sustainable Development – Identifying Opportunities, Addressing Challenges (ICCA/UNEP)	11.-13.9.2016	Shanghai (China)	H.C. Stolzenberg, V. Karavezyris	UBA / BMUB	
2nd Summer School on Sustainable Chemistry	12.-16.9.2016	Lüneburg	Chr. Blum	UBA	Ja
ISWA World Congress	18.-22.9.2016	Novi Sad (Serbien)	H. Friege	N ³	Ja
3. Green Economy Konferenz	2.11.2016	Berlin	P. Wolfmeyer	N ³	Nein
ESDN Annual Conference 2016	10.-11.11.2016	Bern (Schweiz)	P. Wolfmeyer	N ³	?
Transparency and what it means for sustainable chemicals (workshop)	15.12.2016	Utrecht (Niederlande)	P. Wolfmeyer	N ³	Ja
Bio-raffiniert IX	13.-14.2.2017	Oberhausen	H. Friege	N ³	Ja

Conference	Datum	Ort	Teilnehmer	Behörde/Firma	Präsentation
12th Annual GC3 Innovators Roundtable	24.- 27.4.2017	Grand Rapids (USA)	H. Friege	N ³	Ja (kurz)
2nd Green & Sustainable Chemistry Conference	14.- 17.5.2017	Berlin	Chr. Blum, H. Friege, A. Bazzanella, B. Zeschmar-Lahl	UBA / N ³ / Dechema / BZL	Ja (zwei Vorträge, ein Poster)
16th International Conference on chemistry and the environment	18.- 21.5.2017	Oslo (Norway)	Chr. Blum	UBA	Ja

Außerdem wurden einige Artikel in ausgewählten (Fach-) Zeitschriften publiziert, bei denen entsprechendes Interesse der Leser vorausgesetzt werden konnte:

Chr. Blum, H. Friege, H.-C. Stolzenberg: Fostering Sustainable Chemistry. Chemical Watch Global Business Briefing 79, 11-12 (2015)

H. Friege, A. Bazzanella: Launch of the International Sustainable Chemistry Cooperative Centre (ISC3). Chemistry Today 2/2017, 18-19

5 Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet

Auf Grund der Ergebnisse der UNEA-2 gewann das Thema „Nachhaltige Chemie“ an Dynamik. Daher wurde der Charakter der Konferenz zum Start des ISC₃ im Vergleich zum ursprünglichen Konzept verändert, das auf wissenschaftlichen Austausch abzielte. Nunmehr sollte die Konferenz einen internationalen Meinungs austausch zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und NGOs zum Inhalt haben. Das neue Management des ISC₃ sollte Gelegenheit bekommen, sich den Teilnehmern vorzustellen und das Auditorium dazu aufzurufen, sich an der zukünftigen Arbeit des Zentrums und im Netzwerk zu beteiligen. Was die Projektergebnisse betraf, so sollten politische und strukturelle Themen im Programm Vorrang vor technischen Erkenntnissen haben. Die Konferenz wurde als die wichtigste Gelegenheit im laufenden Jahr angesehen, Partner mit Interesse am ISCnet zu treffen und zu informieren sowie mit ihnen Strukturen und Abläufe des Netzwerks zu besprechen.

Die zunächst für einen Tag angesetzte Konferenz wurde daher um einen halben Tag verlängert. Dies erlaubte die notwendige Erweiterung des Programms um eine „high level policy session“ und die Planung einer Abendveranstaltung zur Verbesserung des „Networking“. Die Vorbereitungen für die „ISC₃ Eröffnungs-Konferenz“ (Arbeitstitel) begannen Ende August 2016. Es wurde als sinnvoll erachtet, die Konferenz zeitlich mit der internationalen wissenschaftlich ausgerichteten „2nd Green & Sustainable Chemistry Conference“ (GSC II, 15.-17.5.2017) zu verbinden. Daher wurde die Konferenz zur Eröffnung des ISC3 auf den 17. und 18. Mai 2017 in Berlin gelegt. Ein erstes „Save the Date“ wurde im Oktober 2016 versendet (Teil des Newsletter Nr. 1). Nachdem Einvernehmen über die genauen Themen

und die Sprecher bestand, wurde das endgültige Programm im Newsletter Nr. 4 im März 2017 versandt. Weitere Einladungen in Form eines „Save the Date“ waren bereits zuvor an eine große Zahl von Adressaten versendet worden.

Die direkt vorher stattfindende Konferenz GSC II bot die Gelegenheit,

- ▶ Ergebnisse der im Laufe des Projekts erstellten Studien zu präsentieren
- ▶ Teilnehmer dieser Konferenz auch für die ISC₃-Tagung zu interessieren.

Mit den Veranstaltern der GSC II (der Verlag Elsevier) wurde daher wechselseitige Werbung auf den jeweiligen Konferenz-Homepages vereinbart und ein kostenloser Bus-Transfer von der Tagungsstätte der GSC II zum BMUB-Dienstgebäude angeboten, wo die Abschluss-Konferenz des Projekts stattfand. Außerdem bot Elsevier die Publikation von schriftlich vorliegenden Beiträgen der ISC₃-Konferenz in einem Sonderheft der „Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry“ an.²¹

5.1 Planung der Inhalte der Konferenz

Für die Moderation der Sessions wurde Paul Hohnen²², der bereits die beiden Side Events im Rahmen des Projekts moderiert hatte, gewonnen. Ferner übernahmen Yonas Chebude (stellvertretender Vorsitzender des Beirats) sowie Andreas Förster und Peter Wolfmeyer (Projektteam) Aufgaben als Moderatoren. Vier wesentliche Zielsetzungen wurden identifiziert:

- ▶ Formelle Gründung des ISC₃: Übergabe des Gründungsdokuments, Beschreibung seiner Funktionen, Vorstellung des ersten geschäftsführenden Direktors sowie Skizzierung seiner Struktur, Ziele und ersten Aktivitäten
- ▶ Start des ISCnet: Skizzierung des Verhältnisses zum ISC₃ und Beschreibung, wie sich beide Institutionen ergänzen wie auch eine Diskussion über Einzelheiten der Struktur des Netzwerks wie etwa Arbeitsgruppen und speziellen Aufgaben des ISC₃ mit Blick auf das Netzwerk
- ▶ Platzierung des ISC₃ und des ISCnet in den Kontext der nachhaltigen Chemie und der SDGs.
- ▶ Förderung der zukünftigen Beteiligung von Stakeholdern daran, um das Bewusstsein, den Informationsaustausch und den Einsatz für Fortschritte in der nachhaltigen Chemie wachsen zu lassen.

In Zusammenarbeit mit dem Moderator wurde entschieden, die folgenden Schlüsselthemen zu diskutieren:

- ▶ Das Konzept der Nachhaltigen Chemie und wie es definiert, entwickelt, unterstützt und von allen Akteursgruppen auch in sich entwickelnden Volkswirtschaften adaptiert werden kann
- ▶ Die Förderung des in der nachhaltigen Chemie vorhandenen Potenzials mit dem Ziel, einen sichtbaren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung, insbesondere zu den SDGs, zu leisten.
- ▶ Die institutionellen Beziehungen mit vorhandenen und zukünftigen Initiativen für Grüne oder Nachhaltige Chemie und zu ähnlich gelagerten UN-Organisationen bzw. -Programmen (einschließlich SAICM), um optimalen Austausch, Kooperation und Zusammenarbeit einschließlich der Entwicklungsländer sicher zu stellen.
- ▶ Sicherstellung der notwendigen finanziellen und nicht-finanziellen Ressourcen, um eine rasche und komplette Aufnahme des Konzepts der Nachhaltigen Chemie weltweit wie auch ein möglichst umfassendes Engagement der Akteure zu erreichen..

²¹ Die Beiträge werden durch die DECHEMA gesammelt und redigiert; sie sollen Ende des Jahres veröffentlicht werden.

²² Paul Hohnen Sustainability Strategies, Amsterdam

Das Konferenzprogramm wurde auf diese vier Leitfragen aufgebaut. Daher wurden folgende Themen in den Mittelpunkt gestellt: „Sustainable chemistry and the SDGs“, „Opportunities and challenges for ISC₃“, „Sustainable chemistry, investments and economics“ und „ISCnet – Scope and expectations“.

5.2 Verlauf der Konferenz

Bundesministerin Dr. Hendricks eröffnete die Konferenz und begrüßte 200 Teilnehmer aus 40 Ländern. Sie skizzierte in einem kurzen Referat die Chancen, die seitens der Bundesregierung für die Nachhaltige Chemie gesehen werden und übergab dann das Gründungsdokument an die Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Standort des ISC₃ wird in Bonn sein; es wird von der GIZ unterstützt. In der Planung sind die Gründung eines wissenschaftlichen Zentrums, dem „ISC₃ Research Hub“, an der Leuphana Universität in Lüneburg sowie ein Zentrum für Innovation, das „ISC₃ Innovation Hub“, bei der DECHEMA in Frankfurt. In dieser Sitzung sprachen weiterhin der zuständige Ghanaische Minister, Prof. Frimpong-Boateng, der CEO der BASF und VCI-Präsident Prof. Kurt Bock und UNEP Executive Director Erik Solheim (Video-Botschaft) über ihre Perspektiven für Nachhaltige Chemie. In einer darauf folgenden moderierten Podiumsdiskussion, an der Akteure aus der Industrie (Dr. Martin Kayser, ICCA), einer internationalen Organisation (Stephan Sicars, UNIDO), einer akademischen Gesellschaft (Prof. Thisbe Lindhorst, GDCh) und einer NGO (Susan Wilburn, Health Care without Harm) teilnahmen wurden die Anmerkungen der Sprecher reflektiert Meinungen über den besten Weg zur Entwicklung und Etablierung der nachhaltigen Chemie in Regierungshandeln und Geschäftspraxis ausgetauscht. Aus den Beiträgen in dieser Sitzung wurde klar, dass das Konzept der Nachhaltigen Chemie die Grundlagen des Denkens für industrielle Produktion und Erzeugnisse in eine nachhaltige Perspektive transformiert, auch wenn das konkrete Verständnis des Terminus „Nachhaltige Chemie“ unterschiedlich ist.

Der zweite Konferenztag wurde von Maria Krautzberger, Präsidentin des Umweltbundesamts eröffnet. Nach der Vorstellung der vom Beirat erarbeiteten „Vision for ISC₃“ (siehe Abschnitt 2.2.1) durch James Clark, erläuterte Friedrich Barth (geschäftsführender Direktor des ISC₃) seinen Überlegungen für die zukünftige Arbeit. Dr. Achim Halpaaps Beitrag beschäftigte sich mit dem Arbeitsstand bei der UNEP mit Blick auf die UNEA-Resolution 2/7 und begrüßte die Arbeit des ISC₃. Die Podiumsdiskussion brachte Vertreter aus Wissenschaft (Prof. Pietro Tundo, IUPAC), NGOs (Anja Leetz, Health Care without Harm), und Gewerkschaft (Gertrud Lauber, IG BCE und Chemie³) zusammen. Das Podium unterstützte die weitgehend identischen Ansätze des Beirats („Vision“, s.o. und Kap. 2.2.1) und widersprach in keiner Weise den Ideen des neuen geschäftsführenden Direktors für Aufgaben und Struktur des ISC₃. Die Diskussion zeigte, dass es hohe und vielfältige Erwartungen an das ISC₃ gibt. Die Sprecher auf dem Podium wiesen darauf hin, dass es für das ISC₃ schwierig würde, alle diese Erwartungen in naher Zukunft zu erfüllen.

In der folgenden Konferenzsitzung wurde der Zusammenhang von nachhaltiger Chemie, nachhaltiger Entwicklung im Allgemeinen, Investitionen und Ökonomie erörtert. Es ist klar, dass nachhaltige Entwicklung als übergreifendes Politikziel der Regierungen weltweit eine massive Verschiebung der Investitionen erfordert, die enorme Chancen für innovative Unternehmen bietet. Daher wurden die ökonomischen und kommerziellen Dimensionen der nachhaltigen Chemie mit Fachleuten aus der Wirtschaftspolitik, sowie dem Finanzsektor und Unternehmen erkundet. Welche Ansätze (Dienstleistung, Technologie usw.) stellen am effektivsten sicher, dass nachhaltige Chemie so schnell wie möglich etabliert würde, um nachhaltige Entwicklung zu unterstützen? Welches politische Umfeld würde diesen Prozess begünstigen? Da leider ein Sprecher und ein Podiumsteilnehmer kurz vor der Konferenz ihre Teilnahme abgesagt hatten, wurde der Beitrag von Anne-Sofie Andersson (Executive Director, Chem-Sec) in diesen Konferenzblock vorgezogen. Um mögliche Wege des ISCnet für den Zugang zu Förderung oder Finanzierung für eine Transformation zur nachhaltigen Chemie zu identifizieren, zog sie

Rückschlüsse aus der Arbeit von ChemSec mit Chemieunternehmen und Investoren. Dominique Debecquer (Solvay) berichtete über die Nachhaltigkeits-Ansätze in seinem Unternehmen, die als strategisches Mittel zur Erzielung wirtschaftlichen Erfolgs in der Gegenwart und in der Zukunft betrachtet werden. Sascha Gabizon (WECF International) fragte nach möglichen positiven Wirkungen nachhaltiger Chemie für andere Bereiche, vor allem gefährliche Abfälle und gefährliche Stoffe, die nach wie vor irgendwo auf der Welt eingesetzt werden. In der darauf folgenden Podiumsdiskussion mit den genannten Sprechern sowie Joel Tickner (Associate Professor, University of Massachusetts, Lowell und Direktor des Green Chemistry and Commerce Council) wurden die hauptsächlich wirtschaftlichen Treiber für nachhaltige Chemie beleuchtet. Verschiedene Optionen von Regulierungen bis hin zu ökonomischen Anreizen für Unternehmen wurden diskutiert.

In der dritten Sitzung (nach dem Mittagessen) wurde das ISCnet vorgestellt, seine Funktionen und Struktur beschrieben und die Beziehung zum ISC₃ wie auch anderen Initiativen im Bereich Sustainable bzw. Green Chemistry erläutert. Friedrich Barth stellte seine Überlegungen für die zukünftige Arbeit vor. Das Zentrum wird Innovationen, Kooperationen, Geschäftsmodelle und eine neue Denkweise initiieren, um das Konzept der Nachhaltigen Chemie in weltweitem Maßstab voran zu bringen: „Die Chemie steht vor einer großen historischen Herausforderung: Im Grunde genommen muss sie sich selbst neu erfinden, um Fortschritte bei der Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Die beinhaltet neue Geschäftschancen wie auch neue Arbeitsplätze, und damit können die Sustainable Development Goals der UN überall erreicht werden. ISC₃ ist dafür da, diese Transformation in Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern zu gestalten.“ Er stellte ISCnet als unabhängigen Resonanzboden für das Zentrum vor und kündigte mehrere Treffen pro Jahr mit zahlreichen Akteuren an, damit das ISC₃ mit den Auffassungen und Ideen der Stakeholder Schritt hält. Joel Tickner gab einen Überblick über die Philosophie des GC3, das Akteure entlang von einzelnen Wertschöpfungsketten einschließlich der Chemiehersteller und Verarbeiter organisiert, die nach Einschätzung der beteiligten Stakeholder als „grüner“ eingestufte Materialien einsetzen. Er gab dem ISCnet einige Empfehlungen hinsichtlich erster Aktivitäten und Prioritäten mit auf den Weg. James Clark (Professor an der Universität York und Vorsitzender des Beirats) teilte seine Erkenntnisse mit, die er mit der G2C2-Initiative wie auch mit dem globalen Network of Green Chemistry Centres gewonnen hatte und leitetet daraus Empfehlungen für ISC₃ und ISCnet ab. In der nachfolgenden Podiumsdiskussion erkundeten Akteure aus der Wissenschaft (Prof. Klaus Kümmerer, Leuphana Universität, Lüneburg), aus Entwicklungsländern (Dr. Sam Adu-Kumi, Ghana, auch Vorsitzender der Stockholm Convention Parties - COP), der Industrie (Dr. Pierre Barthélemy, CEFIC) und von NGOs (Elsbeth Roelofs, MVO Nederlands) gemeinsam, wie man die Zusammenarbeit mit anderen Initiativen für nachhaltige Chemie sicher stellen und Überschneidungen oder Konkurrenzdenken vermeiden könne. Aus der Diskussion ergab sich, dass ISCnet auch eine übergreifende Funktion („umbrella“) für regionale Netzwerke und wissenschaftliche Gemeinschaften haben würde. Darüber hinaus stellte sich die Frage, wie man das Engagement für ISCnet optimal einbringen könne.

Zur Gestaltung der interaktiven Diskussion wurden Fragen und Anregungen aus dem Auditorium über Smartphones gesammelt. Hier einige Ideen aus der interaktiven Diskussion:

- ▶ ISC₃ – bitte gut sichtbar sein! Wichtige Beispiele und Erfolgsgeschichten, die mit jeder der drei Säulen nachhaltiger Entwicklung zusammenhängen, werden dafür dringend gebraucht.
- ▶ Alle relevanten Akteure identifizieren: Einbeziehung von Chemikalien-Anwendern weltweit (Lieferanten und Verbraucher) in weitestem Sinne erforderlich
- ▶ Bitte nicht das Rad neu erfinden: Initiativen und Akteure miteinander verbinden. Auf ein breites Themenspektrum abheben, nicht nur auf gefährliche Chemikalien und Forschung, sondern auch auf Finanzierung, Aufbau neuer Produktketten, Anpassung von Regelwerken mit Raum für Experimente, Suche nach Alternativen ohne Chemikalieneinsatz.

- ▶ Vermittlung von Kontakten zwischen potenziellen Partnern mit interaktiven und attraktiven Methoden ist eine wichtige Aufgabe!
- ▶ Entwicklungsländer auch als Quelle von Lösungen und erfolgreichen Erfahrungen begreifen, nicht nur als Länder, die Unterstützung benötigen. Die operative und praktische Ebene suchen. Unternehmen und die Gesellschaft bei kurzfristig erforderlichen Aktivitäten unterstützen, auch wenn Ergebnisse nur langfristig erzielbar sind
- ▶ Zusammenarbeit zwischen Start-ups und großen Unternehmen wie auch mit Investoren verstärken. Einen Marktplatz zur Verfügung stellen, um Nachfragen und Lösungen zu vermitteln. Umsetzung nachhaltiger Chemie in Entwicklungs- und Schwellenländern fördern und unterstützen
- ▶ Ein Netzwerk junger Chemiker/Chemikerinnen schaffen, um Wissen und Zusammenarbeit zwischen jungen Forschern zu fördern.

In seinen Schlussbemerkungen zu diesem Block machte Friedrich Barth klar, dass ISC₃ „das Rad nicht neu erfinden“ würde. Dies bedeutet, dass es auf bestehende Organisationen und Netzwerke aufbaut und Kooperationen und Partnerschaften mit allen interessierten Akteuren sucht und wird. ISC₃ wird unabhängig von Regierungen und Unternehmen denken und handeln. Dies wird durch die Schaffung eines wissenschaftlichen Beirats, eines Beraterforums und eines Stakeholder-Forums (zusammengesetzt aus Mitgliedern des ISCnet) gesichert.

Maria Krautzberger schloß die Konferenz und erklärte den förmlichen Beginn der Arbeit des ISCnet. Sie bedankte sich bei allen Sprechern, Diskussionsteilnehmern auf dem Podium, beim Moderator und beim Projektteam.

Das Programmheft für die Konferenz findet sich im Anhang. Sämtliche Präsentationen sowie die Ansprachen von Frau Bundesministerin Dr. Hendricks und Herrn Minister Prof. Frimpong-Boateng sowie das Video mit der Botschaft von UNEP Direktor Erik Solheim finden sich auf der ISC₃-Webseite²³.

6 Empfehlungen aus der Projektarbeit

Die folgenden Empfehlungen stammen aus verschiedenen Arbeitspaketen und Phasen der Projektarbeit, u.a. auch aus einem gesonderten Policy Paper für das BMUB und aus dem Strategie-Workshop gemeinsam mit anderen vom Umweltbundesamt beauftragten Projektnehmern, die sich mit Themen der Nachhaltigen Chemie, SAICM, der Implementierung der internationalen Konventionen usw. befassen. Die Empfehlungen wurden daher danach gegliedert, wo sie am ehesten umgesetzt werden können, und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit!

6.1 SAICM²⁴

Mit dem Auslaufen des SAICM-Mandats 2020 besteht der Bedarf für eine internationale Verständigung über eine Nachfolge-Plattform. Gleichzeitig eröffnet dies auch die Chance, in einem neuen Mandat nicht nur die Stärken und Schwächen des bisherigen Prozesses zu berücksichtigen. Vielmehr sollte das

²³ Veröffentlicht in den Newslettern 8 und 9: <https://isc3.org/newsletter/?wpmlmethod=newsletter&id=20>

²⁴ Dieser Abschnitt enthält auch Empfehlungen aus einem im Auftrag des BMUB im Januar 2017 erstellten „Policy Paper“; First meeting of the intersessional process considering the strategic approach and the sound management of chemicals and waste beyond 2020; <http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/meetings/IP1/SustainableChemistry.pdf>

neue Mandat auch künftigen Herausforderungen, vor allem den Zielen der 2030 Agenda, Rechnung tragen, so das Ergebnis des Committee of Permanent Representatives to UNEP (CPR) im Jahr 2016.

Nachhaltige Chemie kann wesentlich zum Erreichen der SDGs beitragen, wie dies in Studien im Rahmen dieses Projekts belegt wurde (siehe u.a. Kap. 3.2 und 3.3). Nachhaltige Chemie vereint in sich ökologische Machbarkeit und soziale Ausgewogenheit, kann aber auf wirtschaftlichen Erfolg nicht verzichten. Sie wird sich umso schneller durchsetzen, je besser die ökonomischen Aussichten dafür sind. Dazu tragen auch neue Geschäftsmodelle bei.

Die Anforderungen an einen sicheren Umgang mit Chemikalien und Abfällen (sound management of chemicals and waste) werden mit nachhaltiger Chemie nicht überflüssig. Im Gegenteil: Nachhaltige Chemie ist ohne hohe Standards für die Genehmigung und den Umgang mit Chemikalien und gefährlichen Abfällen, die weltweit eingeführt und umgesetzt werden, nicht denkbar. Die Erfüllung der Anforderungen für SMCW ist mithin eine Voraussetzung für nachhaltige Chemie. Es ist wichtig, bereits bestehende freiwillige Initiativen der chemischen Industrie in Richtung auf SMCW weltweit zu verbreiten und ihre weitere Entwicklung und Umsetzung in praktisches Handeln mit Unterstützung eines Dialogs aller Akteure zu beschleunigen.

Die Nachfolge-Plattform für SAICM sollte sich der Möglichkeiten, die das Konzept der Nachhaltigen Chemie eröffnet, (im Sinne eines Mehrwerts) bedienen und diese in ihre übergreifende politische Strategie (OPS) aufnehmen. Das betrifft vor allem die Schnittmengen mit anderen Zielen der Agenda 2030 und der korrespondierende SDGs wie Klimaschutz, erneuerbare Energien, Substitution gefährlicher Stoffe durch weniger kritische Chemikalien (über den gesamten Lebensweg betrachtet), wie auch die Einführung und Umsetzung hoher Standards bei Genehmigung und Einsatz von Chemikalien (und gefährlichen Abfällen). Ferner sollten Stakeholder entlang der Wertschöpfungskette aktiver einbezogen, Transparenz durch standardisierte Berichterstattung verbessert und geeignete Indikatoren zur Fortschrittsmessung im Hinblick auf das Erreichen der SDGs entwickelt werden.

Die Orientierung an Nachhaltiger Chemie im künftigen Chemikalien-Management sollte in einer politischen Erklärung formuliert und diese in die OPS und in die ICCM5 eingebracht werden. Dazu wird es nötig sein, mit den vielen Stakeholdern bei SAICM ein gemeinsames Verständnis von Nachhaltiger Chemie zu entwickeln. Dabei – so hat das Projekt gezeigt – macht es keinen Sinn, nach festen und für alle Zeit gültigen Definitionen zu suchen. Das ISC₃ und das ISCnet werden bei der Konkretisierung dessen helfen, was als Nachhaltige Chemie angesehen werden kann und was nicht. Daher sind gute Beispiele Nachhaltiger Chemie essentiell, auch solche aus den Entwicklungs- und Schwellenländern und solche für nachhaltige chemische Produkte (in entsprechenden Anwendungen). Die Beispiele können aus dem low tech- wie dem high tech-Bereich kommen. Über die chemischen Fachdiskussionen hinaus („Green Chemistry“) bedarf es interdisziplinärer und intersektoraler Diskussionen, bei denen die Anwender von Chemikalien einbezogen werden müssen; außerdem ist die Verknüpfung mit SDG-Themen wie Klimaschutz, Arbeitssicherheit oder Gesundheit von großer Bedeutung. ISC₃ kann dabei als Informations-Broker für konkrete Projekte dienen.

6.2 ISC₃

Während zu Projektbeginn die Definition und Eingrenzung des Begriffs „Nachhaltige Chemie“ als wichtige Aufgabe für das ISC₃ angesehen wurde, haben die Arbeiten am Projekt und zahlreiche Diskussionen mit Fachleuten und Stakeholdern gezeigt, dass die Darstellung der Nachhaltigen Chemie als übergreifendes Konzept mit einem inter- und transdisziplinären Anspruch sinnvoll ist und offen für eine Weiterentwicklung. Das ISC₃ kann durch seine Analyse konkreter Projekte, Prozesse, Dienstleistungen und Innovationen rasch dazu beitragen, ein Leitbild und eine Vision für Nachhaltige Chemie zu entwickeln. Durch eine klare Benennung nicht nachhaltiger Praktiken, Anwendungen und Produkte sollte

das ISC₃ dem Missbrauch des Begriffs vorbeugen, damit er nicht als beliebiges Etikett benutzt werden kann. Auch wenn ISC₃ im Wesentlichen informierend und moderierend in der Community wirkt, so muss es doch – gerade angesichts der nur beim Zentrum zusammen laufenden und bewerteten Informationen – die Deutungshoheit für die Nachhaltige Chemie in Anspruch nehmen.

Im Einzelnen lassen sich folgende Empfehlungen geben:

Die Studie 2 hat gezeigt, dass ein hoher Bedarf an konkreten Zielen und Indikatoren besteht, die über die rein stoffliche Betrachtung hinausgehen, da Nachhaltige Chemie nicht bei der Synthese aufhört (Green Chemistry, Green Engineering), sondern auch für Anwender und Anwendungen nutzbar sein muss.

In der Kommunikation spielen Beispiele mit hinterlegten Narrativen eine zentrale Rolle. Hierzu zählen (nicht abschließend) folgende Bereiche:

- ▶ neue Geschäftsmodelle wie etwa Chemical Leasing,
- ▶ nachhaltig und nicht nur einseitig bearbeitete Schnittstellen, z.B. beim Verzicht kritischer Chemikalien für Zwecke des Klimaschutzes oder bei der Klärung der Verwertbarkeit auch „grüner“ Chemikalien nach der Phase der Produktnutzung
- ▶ nachhaltige(re) Lösungen für Prozesse und Produkte („Das Bessere ist der Feind des Guten“)

Als ergänzende Rollen für das ISC₃ – unter Berücksichtigung der Diskussion bei der Abschluss-Konferenz – lassen sich festhalten:

- ▶ Anlaufstelle für Investoren
- ▶ Berater bei der Anwendbarkeit Nachhaltiger Chemie für die Agenda 2030
- ▶ Informations-Broker

Als wichtige Aufgaben seien hier genannt:

- ▶ Durchführung transdisziplinärer Projekte unter Beteiligung von Akteuren aus verschiedenen Stakeholder-Gruppen (z.B. Industrie und NGOs), etwa im Gesundheitssektor, in der Abfallwirtschaft, bei der Altlastensanierung
- ▶ Arbeitsschutz in der Chemieindustrie und in Anwender-Branchen mit den Gewerkschaften als wichtigen Akteuren
- ▶ Erstellung von Material für Aus- und Weiterbildung
- ▶ Durchführung von Summer Schools für Nachhaltige Chemie in verschiedenen Kontinenten
- ▶ Suche nach weiteren Multiplikatoren außerhalb des Chemikalien-Bereichs
- ▶ Zusammenarbeit mit Regional Centres der Multilateral Environmental Agreements
- ▶ Partnerschaften fördern für Unternehmen und Forschung, Vermittlung von Tandem-Partnerschaften (z.B. Industrie- und Entwicklungsland)
- ▶ Förderung der Entwicklung von Curricula, Sensibilisierung für Ausbildung
- ▶ Implementierung des Konzepts der Nachhaltigen Chemie in das Chemikalienmanagement in Entwicklungsländern

ISC₃ kann hilfreich bei SAICM eingebunden werden. Dabei ist in erster Linie an die Adressierung und das Angebot von Lösungen auf Basis Nachhaltiger Chemie zu EPI's wie „lead in paint“ oder HSLEEP („hazardous substances within the life cycle of electrical and electronic products“) zu denken. Dies könnte u.a. durch Einladung von SAICM-Akteuren zu Summer Schools befördert werden. Ferner sollten ISC₃ und seine Arbeitsfelder im SAICM Intersessional Process vorgestellt werden. Damit würde auch der angedachten Rolle als „science policy interface“ entsprochen.

6.3 ISCnet

Beim ISCnet steht zunächst die Identifizierung von schon interessierten bzw. die Gewinnung weiterer Stakeholder-Gruppen im Vordergrund. In den vergangenen zwei Jahren wurden im Rahmen der verschiedenen Veranstaltungen zahlreiche Kontakte geknüpft. Darüber hinaus haben sich viele Interessenten über die ISC₃-Webseite gemeldet.

Tabelle 5: Interessenten für das ISCnet, gegliedert nach Organisationstyp

Regierungsstellen	Universitäten und Forschungsinstitute
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Deutschland	Addis Ababa University, Äthiopien
Bundesamt für Umwelt BAFU, Schweiz	Center for Green Chemistry & Green Engineering at Yale, USA
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Österreich	Chinese Academy of Sciences, China
Department for Environment, Food & Rural Affairs, Großbritannien	Danish Technological Institute
Environment and Climate Change Canada	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
Ghana Environmental Protection Agency	EPFL, Schweiz
European Chemicals Agency (ECHA), Finland	Forschungszentrum Jülich, Deutschland
Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris	Fraunhofer UMSICHT, Deutschland
General Secretariat of Research and Technology, Griechenland	Grand Valley State University, USA
Ministry of the Environment, Land and Sea, Italien	Green Chemistry Network (York), Großbritannien
Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China	Green Chemistry Institute of American Chemical Society, USA
Ministry of Infrastructure and the Environment, Niederlande	IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH, Deutschland
Regional Activity Centre for Sustainable Consumption and Production, Spanien	Katholische Universität Leuven, Belgien
UN Environment Chemicals and Waste Subprogramme Coordination Office, Kenya	Leuphana Universität, Lüneburg, Deutschland
United Nations Environment Programme (UNEP)	McGill University, Kanada
United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)	Mendeleyev University, Russia

Regierungsstellen	Universitäten und Forschungsinstitute
United Nations Institute for Training and Research (UNITAR)	National Institute of Metrology, Quality and Technology, Brasilien
Washington State Department of Ecology, USA	Öko-Institut e.V., Deutschland
Zambia Environmental Management Agency	Research Institute of Petroleum Industry, Iran RWTH Aachen, Deutschland
	Thünen Institut, Deutschland TU Berlin, Deutschland
	Universidad de Concepción, Chile Westfäl. Hochschule, Gelsenkirchen, Deutschland
	University of Belgrade, Serbien und Montenegro University of Lagos, Nigeria
	University of Nottingham, Großbritannien University of Oran-1, Algerien
	Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Deutschland
Action Network on Pesticides and Alternatives in Mexico (RAPAM)	BASF SE, Deutschland
beyond benign, USA	Brightlands Chemelot Campus, Niederlande
Center for International Environmental Law (CIEL), Schweiz	Braskem SA, Brasilien
European Environmental Bureau (EEB), Belgien	DexLeChem, Deutschland
Greenpeace East Asia, China	DSM Innovative Synthesis B.V., Niederlande
Health Care without Harm Europe, Belgien	Elekeiroz, Brasilien

Regierungsstellen	Universitäten und Forschungsinstitute
Industriegewerkschaft, Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE), Deutschland	European Chemicals Industry Council (cecic), Belgien
International Campaign for Responsible Technology, USA	Evonik, Deutschland
International Chemical Secretariat (Chem-Sec), Schweden	International Council of Chemical Associations – ICCA, Belgien
MVO Niederlande	Lufthansa Technik AG, Deutschland
Pesticide Action Network Tunisia	NimkarTek Technical Services, Indien
	Outdoor Industry Association, USA
	Pfizer, Großbritannien
	SE Tylose GmbH & Co. KG, Deutschland
	Symrise AG, Deutschland
	Tarkett, France
	Tchibo GmbH, Deutschland
	Verband der Chemischen Industrie, Deutschland
Berater	Andere
N ³ Nachhaltigkeitsberatung Dr. Friege & Partner, Deutschland	Kreab, Belgien
adelphi, Deutschland	Chemical Watch Research Ltd., Großbritannien
Dr. Roland F. Schroeder - Wissenschaftliche Beratung, Deutschland	Elsevier, Niederlande
NIUB Nachhaltigkeitsberatung, Deutschland	EURONORM GmbH, Deutschland
thinkstep AG, Deutschland	Green Chemistry and Commerce Council, USA
	International Centre for Chemical Safety and Security, Polen
	International Younger Chemists Network

Die Erkenntnisse aus Studien und Diskussionen im Beirat deuten darauf hin, dass Nachhaltigkeits-Betrachtungen in unterschiedlichen geografischen Regionen zu differierenden Ergebnissen führen können, was sich etwa an der Frage der Nutzung spezifischer erneuerbarer Rohstoffe zur Synthese von Plattformchemikalien oder Spezialitäten zeigen lässt. Dies sollte bei der Strukturierung des Netzwerks in Arbeitsgruppen o.dgl. Beachtung finden.

Alle wesentlichen Überlegungen zur Kommunikation mit und in dem Netzwerk finden sich bereits im Abschnitt 4 bzw. 4.4. Zusätzlich sei hier nur noch auf eine Gefahr hingewiesen, die ein holistischer Ansatz wie der der Nachhaltigen Chemie mit sich bringt: Die Vision der Nachhaltigen Chemie muss in sich so konsistent sein, dass eine Beschränkung auf nur einen wesentlichen Aspekt („Herauspicken“ von Einzelteilen) nicht ohne weiteres möglich ist. Die Vision muss wissenschaftlich so unterlegt sein, dass einseitige oder ideologische Interpretationen im Netzwerk auf Ablehnung stoßen. Dabei spielen die Beispiele erfolgreicher Ansätze und deren Kommentierung und Bewertung durch das ISC₃ eine herausragende Rolle. Wissenschaftliche Seriosität auch im Umgang mit schwierigen Bewertungen dient der Glaubwürdigkeit und sollte absoluten Vorrang haben.

6.4 Offene Punkte

Im Rahmen der Projektarbeit wurden im Zusammenhang mit den Studien (siehe Abschnitt 3), in Diskussionen mit dem Beirat, beim Besuch von Konferenzen wie auch in der begleitenden Literaturliteratur Themen identifiziert, die nicht mehr im Projekt behandelt werden konnten, aber in der zukünftigen Arbeit des ISC₃ eine Rolle spielen sollten oder könnten – dies bleibt der Entscheidung des dortigen Managements überlassen.

6.4.1 Kommunikation

In zahlreichen Internet-Quellen herrscht Konfusion mit Blick auf die Begriffe „Green Chemistry“ und „Sustainable Chemistry“, so auch bei dem englischsprachigen Wikipedia-Eintrag²⁵ zu Green Chemistry, in dem Sustainable Chemistry fälschlicherweise als Synonym behandelt wird. Der deutschsprachige Wikipedia-Beitrag²⁶ zu „Grüner Chemie“ benennt Nachhaltige Chemie gar nicht; allerdings gibt es jetzt auch einen wenig aussagekräftigen Eintrag „Nachhaltige Chemie“.²⁷

6.4.2 Bewertungsfragen

In der Entwicklung befindliche Projekte der Bioökonomie - Rückgriff auf erneuerbare Ressourcen und Abfälle biogenen Ursprungs als Basis für organische Chemie - konnten in der Studie 2 (Abschnitt 3.2) nur gestreift werden. Eine Zusammenschau und Bewertung der Ansätze durch das ISC₃ scheint vorteilhaft, weil interessante F&E-Schwerpunkte gerade in Belgien, den Niederlanden und Deutschland liegen, und die einfache Gleichung „natürlicher Rohstoff = nachhaltig“ (Beispiel C1-Produkte aus Zuckerrohr) umstritten ist. Außerdem hat die Standardisierung im Bereich der „bio based chemicals“ begonnen, an der eine Beteiligung des ISC₃ oder eine entsprechende Diskussion im ISCnet sinnvoll erscheint.

²⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Green_chemistry, aufgesucht am 13.7.2017

²⁶ https://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BCne_Chemie, aufgesucht am 13.7.2017

²⁷ [https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit_\(Chemie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit_(Chemie)), aufgesucht am 13.7.2017

3D-Druck eröffnet völlig neue Möglichkeiten der Erstellung von Produkten aus Masterbatches. Neben der Vielfalt der durch den 3D-Drucker herstellbaren Produkte (sozusagen Manufaktur im industriellen Maßstab) ergeben sich bereits durch kleine Änderungen der Rezepturen neue stoffliche Zusammensetzungen, was zu massiver Beeinträchtigung des Recyclings bisheriger Massenprodukte führen kann. Andererseits könnte etwa eine Pharma-Produktion „on demand“ für einen Patienten große Mengen an Ressourcen und Energie gegenüber der bisherigen Produktions- und Logistikkette sparen. Auch hier stellt sich die Frage, ob und wann der Einsatz von 3D-Druckern im Sinne Nachhaltiger Chemie gestaltet werden kann. werden.

6.4.3 Nutzen bzw. Schaden von Negativ- und Positiv-Listen

Die Frage des Nutzens von Positiv-Listen wurde im Beirat am Beispiel von Textilchemikalien aufgeworfen. Für „Downstream User“ sind derartige Listen von hohem Wert, weil sie dann sicher sein können, dass entsprechende Stoffe keinen unververtretbaren kritischen Eigenschaften aufweisen und – was angesichts der globalen Wertschöpfungskette für Textilien wichtig ist - nirgendwo beanstandet werden. Andererseits könnten Positiv-Listen vorhandene Lösungen zementieren und innovative, bessere Lösungen erschweren.

Negativ-Listen als Information für Chemikalien-Anwender werden gerne aus offiziellen Regelwerken zusammengestellt. Dabei besteht das Risiko, dass ein zurecht für bestimmte Anwendungen nicht zugelassener Stoff auch bei anderen Anwendungen, wo er durchaus gefahrlos und sinnvoll eingesetzt werden könnte, aus solchen Vorbehalten durch u.U. weniger nachhaltige Lösungen substituiert wird.

Für beide genannten Fälle könnte das ISC₃ Beispiele ermitteln und daran die Frage diskutieren, wie solche Themen gehandhabt werden sollten.

6.4.4 Analyse von Schnittstellen

Die Setzung politischer Prioritäten für bestimmte Felder nachhaltiger Entwicklung (z.B. seit mehreren Jahren global der Klimaschutz, in der EU neu das Thema „Circular Economy“) führt oft dazu, dass alle dem jeweiligen Hauptziel dienenden Maßnahmen und Innovationen als „nachhaltig“ angesehen und damit eingeführt werden. Dabei werden vielfach kritische Begleiterscheinungen übersehen, wie sie z.B. bei Innovationen für den Leichtbau von Fahrzeugen (Energieeinsparung, Klimaschutz), auftreten, der zu einer massiven Erhöhung der Materialvielfalt führt, was das Recycling solcher Fahrzeuge erheblich behindert. Erfreulicherweise enthalten die SDGs gegenüber früheren Agenden zahlreiche einzelne Ziele, die eine Gesamtschau ermöglichen. Dem kommt der holistische Ansatz der Nachhaltigen Chemie entgegen, mit dem derartige Schnittstellen bewertet werden können.

7 Projektstruktur und Ablauforganisation

Das Projekt wurde bereits vom UBA in der Leistungsbeschreibung in „Arbeitspakete“ aufgeteilt, für die jeweils einzelne Unternehmen aus dem Konsortium N³ / DECHEMA / BZL Verantwortung übernehmen. Diese Strukturierung wird in Tab. 6 dargestellt, wobei auch die im Rahmen des Nachauftrags hinzu gekommenen Aufgaben bzw. Arbeitspakete berücksichtigt wurden. Bei Durchführung einzelner Arbeitspakete durch Subunternehmer übernahm jeweils ein Mitglied des Konsortiums die Koordination zwischen Auftraggeber und Subunternehmer.

Tabelle 6: Verantwortlichkeiten für einzelne Arbeitspakete (AP) bzw. Aufgaben im Projekt

AP	Beschreibung	Verantwortlicher Koordinator	Verantwortlich für die Durchführung
1.	Gründung des ISC ₃		
1.1	ISC ₃ – Konzeption und Struktur	N ³	N ³ , DECHEMA
1.2	ISC ₃ – Umsetzungskonzept	N ³	N ³ , DECHEMA
2.	Beirat	DECHEMA	DECHEMA, N ³ , BZL
3.	Gründung des ISCnet		
3.1	ISCnet – Recherchen und Kontaktaufnahmen	DECHEMA	DECHEMA, N ³ , BZL
3.1	Kommunikationsstrategie	DECHEMA	OFischer
3.2	Homepage für das ISC ₃	N ³	ITU
3.2	Homepage für das ISCnet	DECHEMA	OFischer
4.	Studien		
4.1	Nachhaltigkeits-Initiativen und –Ansätze in der Chemiebranche	BZL	BZL
4.2	Identifizierung aktueller Prioritäten im Bereich Nachhaltige Chemie	DECHEMA	DECHEMA, N ³ , BZL
4.3	Verbindung zwischen Nachhaltiger Chemie und sicherem Umgang mit Chemikalien...	BZL	BZL, IFEU
5.	Konferenzen und Kommunikation		
5.1	Veranstaltung bei der ICCM4 (Side event)	N ³	N ³ , DECHEMA, ADO, BZL
5.2	“Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry...”	DECHEMA	DECHEMA, N ³ , ADO, BZL
5.3	Veranstaltung bei der UNEA-2 (Side event)	N ³	N ³ , ADO
5.4	Aktive Mitwirkung bei Konferenzen	N ³	N ³ , DECHEMA
5.5	Strategie-Workshop	N ³	N ³ , DECHEMA, BZL
0	Projektmanagement	N ³	N ³

Erläuterung der Abkürzungen: N³ = N³ Nachhaltigkeitsberatung Dr. Friege & Partner; DECHEMA = DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., BZL = BZL Kommunikation und Projektsteuerung GmbH; ADO = Akademie Dr. Obladen; ITU = Consist ITU Environmental Software; OFischer = ofischer communication; ifeu = Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Die Projektleitung (Henning Friege, in Vertretung Peter Wolfmeyer / N³) stand als zentraler Ansprechpartner für den Auftraggeber UBA bzw. BMUB ständig zur Verfügung. Zur Abstimmung von Maßnahmen und Entscheidungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer dienten Zwischen- bzw. Sachstandsberichte, Projektbesprechungen beim UBA, zahlreiche Telefonkonferenzen und kurzfristig erstellte Vorlagen. Um die Fülle der im Projekt erstellten Materialien und Dokumente organisatorisch

zu beherrschen und notwendige Abstimmungen zu beschleunigen, wurde eine gemeinsame Internet-Plattform (Software: Confluence, technische Betreuung während des Projekts: Consist ITU) mit zwei getrennten Bereichen eingerichtet:

- ▶ Im ersten Bereich wurden seitens der Auftragnehmer Vorlagen erstellt und vorbereitet, die dann nach Freigabe durch die für das jeweilige AP Verantwortlichen aus dem Konsortium bzw. die Projektleitung
- ▶ In einem zweiten Bereich, auf den Auftraggeber wie Auftragnehmer Zugriff erhielten, abgestimmt und finalisiert wurden.

Das Auftragnehmer-Konsortium organisierte seine Arbeit u.a. durch monatliche Telefonkonferenzen und für jedes AP erstellte, kontinuierlich aktualisierte „to do“-Listen. Übersetzungen ins Englische bzw. „Proofreading“ von Unterlagen der Auftragnehmer zur Veröffentlichung (Berichte, Homepage) wurden von einem „native speaker“ (Sharon Oranski, N³) vorgenommen.

Zur schnellen Abstimmung von Publikationen (Inhalte der Projekt-Homepage, Aufnahme von Konferenzen in den Kalender auf der Homepage etc.) wurde eine Redaktionsgruppe eingesetzt (Dr. Christopher Blum (UBA), Dr. Barbara Zeschmar-Lahl (BZL), Dr. Alexis Bazzanella (DECHEMA)) sowie für den Fall unterschiedlicher Auffassungen ein „Schiedsgremium“ (Dr. Hans-Christian Stolzenberg (UBA), Dr. Henning Friege (N³)) bestimmt. Die Redaktionsgruppe stimmte sich einmal monatlich per Telefonkonferenz ab. Damit gelang es, anstehende Veröffentlichungen auf der Homepage mit hoher Aktualität zu platzieren. Für den ab Oktober 2016 erstellten Newsletter wurde seitens N³ ein kontinuierlich fortgeschriebener Themenspeicher angelegt und mit dem UBA abgestimmt. Newsletter wurden von der Projektassistenz (Gisela Buhren-Goch / N³) nach Freigabe durch das UBA kurzfristig ins Netz gestellt.

Die Projektleitung kümmerte sich um Schnittstellen zwischen den Arbeitspaketen sowie deren terminliche Interdependenzen, überwachte die Zeitpläne und die Qualität der vorgelegten Unterlagen. Anfragen von Interessenten am Netzwerk wurden inhaltlich von der Projektleitung bearbeitet und eine Liste solcher Interessenten im Rahmen des AP 3.1 angelegt.

8 Zeitplan und Projektverlauf

Tabelle 7: Zeitplan und Projektdurchführung, AP = Arbeitspaket (entsprechende UBA-Vertragsbedingungen)

Datum	Aktivitäten, Meilensteine,...	AP
27.2.2015	Erteilung des Auftrags an das Konsortium N ³ /DECHEMA/BZL	
19.3.2015	1. Projektgespräch	0
März-Mai 2015	Konzeption und Rollen für das Zentrum / Stakeholder-Analyse / Recherche des Diskussionsstands für die Nachhaltige Chemie / Überlegungen zur Zusammensetzung des Begleitkreises / Erstellung einer gemeinsamen Arbeitsplattform im Internet	1.1 2 0
22.5.2015	2. Projektgespräch	0
30.5.2015	1. Zwischenbericht	0
Juni-Juli 2015	Entscheidung für den Namen ISC ₃ / Benennung von Mitgliedern für das advisory council / Entscheidung zum beschleunigten Aufbau der Homepage / Vorbereitung der ICCM4	1.1 2, 3.2 5.1

Datum	Aktivitäten, Meilensteine,...	AP
31.7.2015	1. Sachstandsbericht	0
31.8.2015	3. Projektgespräch	0
Aug.-Okt. 2015	Gespräche mit Vertretern internat. Organisationen zum ISC ₃ / Entwurf f. Struktur des ISC ₃ / Logo ISC ₃ / Berufung des advisory council / Vorbereitung und Durchführung des side events bei der ICCM4	1.2 2 5.1
31.10.2015	2. Sachstandsbericht (ICCM4)	
Okt.-Nov. 2015	Entwicklung Budget für ISC ₃ / Vorbereitung der 1. Beirats-Sitzung, Einzelgespräche mit den Mitgliedern / going live der ISC ₃ -Homepage / Überlegungen zum Aufbau der Studien	1.2 2, 3.2 4.1-4.3
30.11.2015	2. Zwischenbericht	0
14.12.2015	1. Sitzung des Beirats: Wahl von Chair und Co-Chair, Formulierung von Erwartungen an das ISC ₃ , Diskussion der Themen und des Aufbaus der Studien, Verabschiedung der Terms of Reference	2
Dez. 2015-März 2016	Stakeholder-Analyse für das Netzwerk / Strukturierung der Studien / Entscheidung zur Beantragung eines Side Events bei der UNEA-2 / Überlegungen zur Ausdehnung der Kommunikation	3.1, 4.1-4.3 5.3
26.1.2016	Außerordentliches Projektgespräch	0
23.3.2016	3. Zwischenbericht	0
April-Juni 2016	Vorbereitung der 2. Sitzung des Beirats / Konzeption und Stakeholder-Analyse zur Vorbereitung des Netzwerks / Weitere Funktionalitäten für die ISC ₃ -Homepage / Erstellung von Entwürfen für die Studien	2 3.1, 3.2 4.1-4.3
23.5.2016	Zusatzauftrag des UBA für den Side Event bei UNEA-2	
15.6.2016	3. Sachstandsbericht (UNEA-2)	0
23.-24.6.2016	2. Sitzung des Beirats und Workshop: Austausch über Ergebnisse von Konferenzen (u.a. UNEA-2), Überlegungen zu einer Vision für das ISC ₃ , Diskussion der Entwürfe für die Studien	2
21.7.2016	4. Projektgespräch	0
Juli-Nov. 2016	Festlegung des Namens für das Netzwerk ISCnet / Logo ISCnet / Vorbereitung 3. Sitzung Beirat / Festlegung der Ziele und Aufgaben von ISCnet / Start des Internet-Newsletters / weitgehende Fertigstellung der Studien / Vorstellung des ISC ₃ bei diversen internat. Konferenzen / Verschiebung der Abschlusskonferenz von Februar 2017 auf Mai 2017	1.1 2 3.1, 3.2 4 5.2, 5.4
27.9.2016	Zusatzauftrag des UBA v.a. für zusätzliche Kommunikationsaufgaben im Projekt	
1.-2.12.2016	3. Sitzung des Beirats und Workshop: Diskussion des Verhältnisses von Sustainable Chemistry zu Transition Management, des Circular Economy-Ansatzes sowie der Non-toxic Environment Strategie der EU; Verabschiedung der Vision für das ISC ₃ ; Vorbereitung der Abschlusskonferenz; Diskussion der Kommunikationsstrategie; Vorstellung der fertigen Studien	2
Dez. 2016-März 2017	Fertigstellung der Kommunikationsstrategie für ISC ₃ und ISCnet / drei weitere Newsletter / Erstellung einer Homepage für das ISCnet / Abgabe der	3.1 3.2

Datum	Aktivitäten, Meilensteine,...	AP
	Studien / Vorstellung des ISC3 bei weiteren internat. Konferenzen / Erstellung des Programms der Abschlusskonferenz / Verlängerung des Projekts bis Ende Juni	4.1-4.3 5.2,5.4 0
28.2.2017	5. Zwischenbericht	0
April-Juni 2017	Fünf weitere Newsletter / Vorbereitung und Durchführung der Abschlusskonferenz am 17.-18.5.2017 / Übertragung der Domains isc3.org, iscnet.org etc. an Auftraggeber / Sicherung von auf der Plattform befindlichen Dokumenten / Abschlussbericht	3.2 5.2 0
30.6.2017	Projektabschluss	

9 Anhänge

1. ICCM4 side event programme, 1.10.2015
2. Agenda of the 1st meeting of the Advisory Council, 14.12.2015
3. Terms of reference for the Advisory Council, 14.12.2015
4. UNEA-2 side event programme, 23.05.2016
5. Flyer (for UNEA-2), 23.05.2016
6. Press mailing UNEA-2 (Umweltbundesamt, 01.06.2016)
7. Agenda of the 2nd meeting and the 1st workshop of the Advisory Council (23.-24.06.2016)
8. Flyer (15.09.2016)
9. Agenda of the 3rd meeting and the 2nd workshop of the Advisory Council (01.-02.12.2016)
10. Flyer - invitation to the Final Conference (March, 2017)
11. Abstract and presentation for Study 1 – Reporting of Sustainable Chemistry Approaches (Green & Sustainable Chemistry Conference, 15.-17.05.2017)
12. Abstract and presentation for Study 2 – Indicators for Sustainable Chemistry (Green & Sustainable Chemistry Conference, 15.-17.05.2017)
13. Abstract and presentation for Study 3 – Process Innovations (Green & Sustainable Chemistry Conference, 15.-17.05.2017)
14. Conference on Mainstreaming Sustainable Chemistry – Launch of ISC₃ and ISCnet (programme booklet and final list of participants, 17.-18.05.2017)