

# SUPREMES Abschlussbericht

Cornelsen Umwelttechnologie GmbH

Teil 1: Kurzbericht

Teil 2: Ausführliche Darstellung

**BMBF Projekt**

**Nr. 01DS21012B**

**Projektlaufzeit: August 2021 – Mai 2024**  
**Berichtszeitraum: August 2021 – Mai 2024**



## **Bearbeitung**

### **UDE**

**Fakultät für Ingenieurwissenschaften**  
**Lehrstuhl mechanische Verfahrenstechnik / Wassertechnik**  
Lotharstr. 1  
47057 Duisburg  
[www.uni-due.de/wassertechnik/](http://www.uni-due.de/wassertechnik/)

Stefan Panglisch (Projektleiter)  
Tel: 0203 379 -3477  
[Stefan.panglisch@uni-due.de](mailto:Stefan.panglisch@uni-due.de)

Didem Denizer  
Tel: 0203 379-2293  
[Didem.denizer@uni-due.de](mailto:Didem.denizer@uni-due.de)

### **CEP**

**University of Novi Sad, Faculty of Sciences**  
**Department for Chemistry, Biochemistry and Environmental Protection, Section for Chemical Technology and Environmental Protection**  
Trg Dositeja Obradovića 3  
21000 Novi Sad  
Serbia

Ivana Tumbas  
Tel: +381 21 4852746  
[ivana.ivancev-tumbas@dh.uns.ac.rs](mailto:ivana.ivancev-tumbas@dh.uns.ac.rs)

Minja Bogunovic  
[minja.bogunovic@dh.uns.ac.rs](mailto:minja.bogunovic@dh.uns.ac.rs)

### **B&E**

**University of Novi Sad, Faculty of Sciences**  
**Department of Biology and Ecology**  
Trg Dositeja Obradovića 3  
21000 Novi Sad  
Serbia

Jelica Simunovic  
[jelica.simeunovic@dbe.uns.ac.rs](mailto:jelica.simeunovic@dbe.uns.ac.rs)

Nadiia Khakimova  
[nadine.khakimova@gmail.com](mailto:nadine.khakimova@gmail.com)

### **CU**

**Cornelsen Umwelttechnologie GmbH**  
Graf-Beust-Allee 33  
45141 Essen

Dr. Martin Cornelsen  
Tel.: +49 (0)201 52037-0  
[cornelsen@cornelsen.group](mailto:cornelsen@cornelsen.group)

Dr. Verena Stenert  
Tel.: +49 (0)201 52037-0  
[stenert@cornelsen.group](mailto:stenert@cornelsen.group)

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)  
Projekträger | Bereich Europäische und internationale Zusammenarbeit  
Heinrich-Konen-Straße 1 | 53227 Bonn

**Teil 1:**  
**Kurzbericht zum Teilprojekt**  
**„Schlammmentwässerung und Innovationsmanagement“**  
**der Cornelsen Umwelttechnologie GmbH**

Gesamtziel des Projektes SUPREMES war die Bereitstellung eines optimierten Membran-Hybridverfahrens als innovative Technologie für die nachhaltige und kosteneffektive Produktion von Trinkwasser aus eutrophiertem und mit Mikroschadstoffen belastetem Wasser.

Die Cornelsen Umwelttechnologie GmbH war als wirtschaftlicher Partner an diesem Forschungsprojekt zwischen dem 01.08.2021 und dem 31.05.2024 beteiligt. Geplant waren ursprünglich die Konditionierung und Trocknung (durch Filtration) von Schlämmen aus unterschiedlichen Trinkwasseraufbereitungsanlagen, für die unterschiedliche Methoden zu recherchieren und auszuprobieren waren. Die Cornelsen Umwelttechnologie verfügt sowohl über das Wissen wie auch die technische Ausrüstung um Filtrationsmethoden bewerten und testen zu können.

Des Weiteren sollten den Projektpartnern Möglichkeiten der Kommerzialisierung neu gewonnener Produkte an die Hand gegeben werden. Hier verfügt die Cornelsen Umwelttechnologie über weitreichende Erfahrungen, beruhend auf der Entwicklung und Kommerzialisierung des eigenen Produktes PerfluorAd, das der Eliminierung von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) dient.

Am Projekt SUPREMES war die Cornelsen Umwelttechnologie mit zwei Arbeitspaketen beteiligt, in die die technischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erfahrungen einfließen. Dabei wurden zu Beginn des Projektes im Rahmen von Arbeitspaket 2 Arbeiten zur Konditionierung und Entwässerung von Klärschlämmen durchgeführt. Dazu zählte insbesondere die Identifikation einer geeigneten Filtrationsmethode zur Gewinnung weitgehend vorgetrockneter Schlämme, die im Anschluss weiter getrocknet und aufgearbeitet werden können. Die Untersuchungen lieferten die Grundlagen zur möglichen weiteren Nutzung von nicht chemisch belasteten Klärschlämmen als Adsorptionsmittel.

Überwiegend ab 2023 wurde das Arbeitspaket 7 bearbeitet, das vor allem das Innovationsmanagement durch Dr. Cornelsen beinhaltete. Dazu gehörte auch die Eruiierung der Interessen insbesondere der serbischen Partner. Hier zeigte sich, dass, bedingt durch die weltweite

Diskussion, das Thema PFAS und deren Entfernung einen größeren Part in den zu organisierenden Workshops einnehmen sollte. Diese Thematik konnte sehr gut mit der Aufgabenstellung, dem vorwiegend universitären Publikum Wege zur Vermarktung eigener innovativer Produkte aufzuzeigen, kombiniert werden. Dieser Part erfolgte vor allem in einem Online-Workshop im September 2023, bei dem mehrere Vertreter der Cornelsen Umwelttechnologie GmbH am Beispiel des speziell zur PFAS-Eliminierung entwickelte PerfluorAd-Verfahren über die Markteinführung eines neuen Produktes von der Idee bis zur erfolgreichen Vermarktung berichteten. Dabei wurde auch auf die zu überwindenden Hürden bei diesem Vorhaben hingewiesen, aber auch auf die, letztendlich sehr erfolgreiche, Umsetzung der Vermarktung. Eine Vertiefung der Thematik und die Möglichkeit zu persönlichen Gesprächen und Beratungen durch Dr. Cornelsen ergab sich bei einem Präsenz-Workshop in Novi Sad im Februar 2024.

Für die Cornelsen Umwelttechnologie ergaben sich aus dem Projekt zum einen technische Ideen, die auch Einzug in die eigene Schlammbehandlung fanden, als auch die Untersuchung des Potenzials für neue Märkte in Osteuropa. Diese werden zwar im kommenden Jahr noch nicht relevant sein, aber zumindest konnte das Interesse an nachhaltigen Wasserreinigungsstrategien geweckt werden. Auch die Zusammenarbeit mit den universitären Projektpartnern konnte vertieft werden.

**Cornelsen Umwelttechnologie GmbH**

Essen, 20.11.2024

## Teil 2:

# Ausführliche Darstellung der Arbeiten und Ergebnisse zum Teilprojekt „Schlammentwässerung und Innovationsmanagement“ der Cornelsen Umwelttechnologie GmbH

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse</b>	<b>1</b>
1.1	Arbeitspaket 2 (Cornelsen Umwelttechnologie GmbH)	1
1.2	Arbeitspaket 7 (Cornelsen Umwelttechnologie GmbH)	3
<b>2</b>	<b>Aufführung der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises und Einhaltung der Kostenplanung</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Erklärung zur Notwendigkeit und der Angemessenheit der geleisteten Arbeiten</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Verwertbarkeit der Ergebnisse und konkrete Planungen für die nähere Zukunft im Sinne der Verwertungsplans</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Wurden während der Durchführung des Vorhabens Fortschritte an anderen Stellen auf dem Gebiet des Vorhabens bekannt?</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Erfolgte oder geplante Ergebnisveröffentlichungen nach Nr. 5 der NKBF/NABF</b>	<b>8</b>

## **1 Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse**

### **1.1 Arbeitspaket 2 (Cornelsen Umwelttechnologie GmbH)**

Die Arbeiten zum Arbeitspaket 2 konnten im Zeitraum des ersten Zwischenberichtes von August 2021- Dezember 2021 abgeschlossen werden.

Aufgabe der Cornelsen Umwelttechnologie war die Bereitstellung einer Entwässerungsmethode für ggf. dünnflüssige Klärschlämme. Zunächst wurde eine Literaturrecherche zu geeigneten Methoden durchgeführt. Kleine Schlammengen können leicht durch Filtrationsmethoden im Labor (Nutzung unterschiedlicher Papierfilter oder Tuchfilter) bearbeitet werden. Für größere Schlammengen sind diese Verfahren jedoch nicht geeignet. Daher wurden einige technische Verfahren hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten geprüft.

Bevor ein Klärschlamm entwässert werden kann, muss normalerweise eine Konditionierung erfolgen, um die negativen Oberflächenladungen der Klärschlammteilchen zu überwinden. Diese erzeugen elektrostatische Abstoßungskräfte, die eine Sedimentation unterdrücken, bzw. eine Verdichtung des Schlammes negativ beeinflussen. Es stehen hierfür nach ATV (1996) grundsätzlich drei generelle Methoden zur Verfügung. Die Chemischen Verfahren beruhen auf der Zugabe kationischer Flockungshilfsmittel, wie z.B. Eisensalzen oder organischen Flockungshilfsmitteln. Thermische Verfahren beruhen auf einer Klärschlammwärmung, die auch gleichzeitig schon zur Entwässerung beiträgt. Bei den mechanischen Verfahren werden Feststoffe, wie Kohle oder Asche zugesetzt, die zur Verbesserung der anschließenden Entwässerung beitragen sollen. Versuche mit Pulveraktivkohle zeigten eine positive Auswirkung auf die Klärschlammwässerung. Die Notwendigkeit einer Vorkonditionierung ergab sich im Verlauf des Projektes nicht.

Für die Entwässerung selbst kann entweder die Zentrifugation, die jedoch mangels vorhandenen Gerätes nicht geprüft werden konnte, oder die Filtration eingesetzt werden. Nach Vergleich und Prüfung mehrerer vorhandener Filtrationsverfahren (Bandfiltration, Filtration über Beutelfilter und Kammerfilterpresse), für die sowohl die Geräte wie auch das Knowhow hinsichtlich der Ertüchtigung und Bedienung vorhanden waren, wurde für dieses Projekt die Kammerfilterpresse ausgewählt. Mit dem Verfahren konnten die besten Entwässerungsergebnisse erzielt werden, da die beiden anderen Verfahren nicht mit

höheren Drücken betrieben werden konnten. Mit der Kammerfilterpresse konnte in Versuchen mit einem Modellschlamm ein mittlerer Trockensubstanzgehalt von ca. 25 % erzielt werden. Abbildung 1 zeigt das verwendete Gerät der Firma Netzsch, das für die Versuche verwendet wurde.



Abbildung 1: Kammerfilterpresse mit Auffangwagen

Filtrationsversuche mit projektspezifischen Klärschlämmen wurden im Berichtszeitraum nicht durchgeführt, da kein für dieses Verfahren geeigneter Schlamm in den benötigten Mengen bereitgestellt werden konnte.

Neben der Bereitstellung der Methode zur Entwässerung von Klärschlämmen im halotechnischen Maßstab wurde das Verfahren auch bei monatlichen Online-Veranstaltungen dem Konsortium vorgestellt.

Wie bereits oben beschrieben war nach der Entwässerung des Klärschlammes die Pelletierung vorgesehen. Die Cornelsen Umwelttechnologie hat in der Vergangenheit zusammen mit dem Fraunhofer Institut UMSICHT in Oberhausen Versuche zur Pelletierung von Pulveraktivkohle durchgeführt. Pulveraktivkohle kann zur Nachreinigung bei dem patentierten PerfluorAd-Verfahren zur Entfernung von PFAS eingesetzt werden, ist aber auf Grund hoher Staubentwicklung und schwieriger Dosierbarkeit problematisch in der Anwendung. In diesem Fall wurde ein Bentonit in unterschiedlichen Massenanteilen zugesetzt und pelletiert. Dadurch konnten gut dosierbare, aber leicht wasserlösliche Pellets gewonnen werden. Leider konnten diese Erfahrungen nicht so leicht auf die Pelletierung

der Klärschlämme übertragen werden. Hier zeigte Bentonit eher Schwächen bei der Bindungsfähigkeit.

Das Arbeitspaket 2 konnte seitens der Cornelsen Umwelttechnologie trotzdem erfolgreich abgeschlossen werden, da die vom Projektpartner als aussichtsreich eingestufte Entwässerungsmethode bereitgestellt und an nachgestellten Systemen erfolgreich überprüft werden konnte. Ebenso wurden Ideen zur Pelletierung beigesteuert.

## **1.2 Arbeitspaket 7 (Cornelsen Umwelttechnologie GmbH)**

Das Arbeitspaket 7 umfasst den Wissenstransfer zur weiteren Verwertung der im Projekt durch die deutschen und serbischen Projektpartner erbrachten Forschungsergebnisse.

Nach Rücksprache während verschiedener Onlinetreffen mit den serbischen Projektpartnern zeigte sich, dass hier bislang der Forschung an der Universität kaum eine Ergebnisverwertung und Übertragung in die Praxis folgt. Das ist auch darauf zurückzuführen, dass wenig Wissen darüber vorliegt, wie ein solcher Schritt mit einem geeigneten Partner aus der Wirtschaft gelingen kann.

Die Cornelsen Umwelttechnologie GmbH ist diesen Weg vor einigen Jahren gegangen und hat das zusammen mit dem Fraunhofer Institut Umsicht in Oberhausen entwickelte PerfluorAd-Verfahren erfolgreich in den Markt eingeführt.

Anhand der Entwicklung und Markteinführung des PerfluorAd-Verfahrens können die Hürden, die in den einzelnen Entwicklungsschritten genommen werden (z.B. Notwendigkeit der Patentierung und Vorgehensweise bei diesem Schritt sowie das Auffinden eines für die Technologie geeigneten Marksegmentes) sehr gut nachvollzogen werden.

Das PerfluorAd-Verfahren, das zur Eliminierung von PFAS aus unterschiedlichen Wässern entwickelt wurde und derzeit insbesondere zur Reinigung von Löschmitteltanks von Feuerwehrfahrzeugen und der anschließenden Behandlung der anfallenden Wässer eingesetzt wird, könnte aber auch auf Grund der Technologie an sich für die serbischen Partner und andere Arbeitskreise an der Universität Novi Sad interessant sein: PFAS sind ein weltweites Problem und rücken auch in anderen europäischen Ländern immer weiter in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit. Dadurch steigt voraussichtlich auch das Interesse der Forschenden an innovativen Eliminierungsverfahren.

Die Vermittlung der Strategien zur Markteinführung eines neu entwickelten innovativen Produktes erfolgte im Projektzeitraum in 2 Seminaren: Am 28.09. 2023 wurde ein Online-Workshop der Projektpartner durchgeführt. Seitens der Cornelsen Umwelttechnologie wurde über die Historie einer Neuentwicklung von der Idee über Laborversuche und Markteinführung bis hin zur erfolgreichen Vermarktung berichtet. Hierzu trugen Dr. Martin Cornelsen und sein Forschungspartner Dr. Stefano Bruzzano, die die Idee hatten, einen Flüssigwirkstoff zur Ausfällung anionischer PFAS zu entwickeln, vor. Dr. Bruzzano berichtete über die Herausforderungen im PFAS-Markt und die Chancen, die sich für das von ihm mitentwickelten Produktes PerfluorAd ergeben. Dr. Cornelsen erläuterte die firmenseitige Entwicklung und Markteinführung von PerfluorAd. Er wies aber auch auf die Hürden und Risiken hin, die die Markteinführung eines neu entwickelten Produktes auf Seiten des wirtschaftlich tätigen Entwicklers mit sich bringen kann. Der Wirkstoff PerfluorAd wurde und wird seither sowohl technisch wie auch chemisch weiterentwickelt, was Dr. Verena Stenert beleuchtete. Sie legte in Ihrem Vortrag den Schwerpunkt auf die Laborversuche, die sowohl als Service für die Kunden als auch für die kontinuierliche Weiterentwicklung des Verfahrens durchgeführt werden. Der Verfahrenstechniker Herr Dipl.-Ing. Peter Seelbach widmete sich den bereits erschlossenen Märkten wie auch den Vermarktungsstrategien. Er spannte den Bogen zu den praktischen Anwendungen wie der Reinigung von Löschfahrzeugen und stationären Löschanlagen, die aktuell den größten Anteil an Aufträgen erbringen.

So konnte den Studenten und Mitarbeitenden sowie sonstigen interessierten Zuhörern anhand des Beispiels von PerfluorAd ein Weg aufgezeigt werden, wie sie auch ihre eigenen Ideen in die Praxis umsetzen können.

Am 31.01.2024 wurde ein Präsenz-Workshop in Serbien an der Universität Novi Sad durchgeführt, an dem Dr. Cornelsen teilnahm und neben seinen Vorträgen den Studenten, Mitarbeitenden und Interessenten aus dem serbischen Wirtschaftsraum für Fragen und Gespräche vor Ort zur Verfügung stand. Er ging auch hier auf Wunsch der Projektpartner hinsichtlich der derzeit in Europa aber auch weltweit geführten Diskussionen zu einem generellen PFAS-Verbot in seinen Vorträgen *“Introduction to PFAS - The basics of the innovative PerfluorAd® technology for the purification of complex PFAS-contaminated water”* und *“PerfluorAd®- Innovation and application”* vertieft auf dieses Thema ein. Abbildung 2 zeigt Dr. Cornelsen bei seinem Vortrag am ersten Seminartag in Novi Sad. Abbildung 3 zeigt die spätere Podiumsdiskussion mit weiteren Vortragenden.



Abbildung 2: Dr. Cornelsen hält seinen Vortrag "Introduction to PFAS - The basics of the innovative PerfluorAd® technology for the purification of complex PFAS-contaminated water".



Abbildung 3: Diskussionsrunde nach den Vorträgen (2. v.l.: Dr. Martin Cornelsen)

Die Veranstaltungen an sich, die vorbereitenden Arbeiten zur Interessenermittlung und Gestaltung der Vorträge sowie die im Nachgang erfolgten Diskussionen und die Beantwortung von Fragen waren für beide Veranstaltungen Teil dieses Arbeitspaketes.

## 2 Aufführung der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises und Einhaltung der Kostenplanung

Die Arbeitspakete 2 und 7 der Cornelsen Umwelttechnologie konnten hinsichtlich der Arbeits-, Zeit- und Ausgaben/Kostenplanung im vorgesehenen Rahmen abgeschlossen werden. Die Reisekosten konnten pandemiebedingt nicht vollständig abgerufen werden, da viele Projekttreffen Online abgehalten werden mussten. Im AP7 ergaben sich kleinere Mehrausgaben im Personalbereich, aufgrund umfangreicherer Vorbereitung der Workshops.

Im Folgenden sind die wichtigsten Investitionspunkte laut Verwendungsnachweis zusammengefasst:

Position	Ges.-Vorkalkulation	Ges.-Nachkalkulation	Bemerkungen
Materialbeschaffung	keine	0,00 €	Kein Materialbedarf
Personalkosten	44.199,48 €	44.411,70 €	Geringfügig mehr Personalbedarf (bei Vorbereitung der Veranstaltungen)
Reisekosten	800,00 €	415,00 €	Reisekosten wg. Pandemie reduziert
<b>Summe Vorhabenkosten</b>	<b>44.999,48€</b>	<b>44.826,70 €</b>	
Förderquote	50%		
Zuwendung	22.499,74 €	22.326,96 €	
Eigenanteil	22.499,74 €	22.326,96 €	

Aufträge an Dritte: keine vergeben

Verwertung: Es wurden keine Sachmittel bzw. Materialien beschafft, die weiterverwendet werden könnten.

### **3 Erklärung zur Notwendigkeit und der Angemessenheit der geleisteten Arbeiten**

Alle durchgeführten Arbeiten waren für das Erreichen der Zielsetzung des Vorhabens notwendig. Die für das Projekt errechneten Finanzmittel wurden eingehalten. Es wurde stets darauf geachtet, dass weder unnötige Anschaffungen noch Personaleinsätze erfolgten. Beide Arbeitspakete konnten erfolgreich abgeschlossen werden.#

### **4 Verwertbarkeit der Ergebnisse und konkrete Planungen für die nähere Zukunft im Sinne der Verwertungsplans**

Durch die Zusammenarbeit mit der Universität Novi Sad und dem dadurch erhöhten Bekanntheitsgrad der Cornelsen Umwelttechnologie im serbischen Wirtschaftsraum ergaben sich bereits im Spätsommer 2024 Anfragen, beispielsweise von einem Flughafen, der sich hinsichtlich der Nutzung der PerfluorAd-Technologie zur Reinigung PFAS-kontaminierter Löschfahrzeuge informierte. Die Durchführung von Aufträgen dort kann noch nicht erfolgen, da die personellen und technischen Kapazitäten derzeit im deutschen Markt gebunden sind. Einzelne Aktivitäten ergeben sich auch im EU-Raum, aber der weitere europäische Wirtschaftsraum wird voraussichtlich erst nach 2026 bearbeitet werden. Nichtsdestotrotz wurde das Interesse an der Technologie verbreitet und mögliche Kooperationspartner angesprochen.

Die Recherche nach Filtrationsmethoden zur Abtrennung des Dünnschlammes sowie die Erfahrungen aus den Versuchen mit den unterschiedlichen Methoden flossen in die Bearbeitung der Herausforderungen mit der eigenen Schlammabtrennung ein. Daraus ergaben sich interessante Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Technik. Diese Erkenntnisse sollen zeitnah (ab 2025) in weitere Projekte einfließen, um die Schlammabtrennung effektiver zu gestalten. Damit wird den beteiligten Forschungsinstituten auch die Methodensammlung über die unterschiedlichen Abtrennungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren konnten die Kontakte zu den beteiligten Universitäten und damit die weitere Zusammenarbeit intensiviert werden. So ist angedacht, in den kommenden Jahren

(voraussichtlich ab 2026) weitere Forschungsprojekte mit der Universität Duisburg-Essen zu planen.

Es besteht aber auch großes Interesse an nachhaltigen Lösungen, zum Beispiel der Wiederverwertung bzw. Aufbereitung von Abfallstoffen zu Adsorptionsmaterialien, insbesondere vor dem Hintergrund der Preisentwicklung bei Produkten aus fossilen Ressourcen. Daher wurden im Projekt SUPREMES erste Schritte in dieser Richtung unternommen, deren Fortführung in der betrieblichen Forschung ein interessantes neues Geschäftsfeld eröffnen könnte.

Die Ergebnisse aus dem Projekt SUPREMES fließen mit in die Untersuchung neuer Filtermethoden zur Abtrennung von Präzipitaten und Pulverkohle ein. Die Schlammabtrennung und -trocknung ist insofern für den Endkunden von Interesse, da dadurch Kosten bei der Entsorgung vermieden werden können. Es ist geplant, auch diese Methoden ab dem kommenden Jahr (2025) auf Fachtagungen zu präsentieren.

## **5 Wurden während der Durchführung des Vorhabens Fortschritte an anderen Stellen auf dem Gebiet des Vorhabens bekannt?**

Nein.

## **6 Erfolgte oder geplante Ergebnisveröffentlichungen nach Nr. 5 der NKBF/NABF**

Seitens der Cornelsen Umwelttechnologie wurde nur eine kleine Teilstrategie des gesamten Projektes verfolgt. Es ist zunächst nicht geplant, die in Arbeitspaket 2 erhaltenen Ergebnisse für sich genommen zu veröffentlichen. Sie fließen aber in die seitens der Forschungspartner geplanten Veröffentlichungen mit ein.

Zudem werden die gewonnenen Erkenntnisse in den kommenden Monaten auf Fachkongressen im Bereich der Reinigung von Deponiesickerwässern und der Altlastensanierung im Zusammenhang mit dem PerfluorAd-Verfahren präsentiert.

**Cornelsen Umwelttechnologie GmbH**

Essen, den 20.11.2024