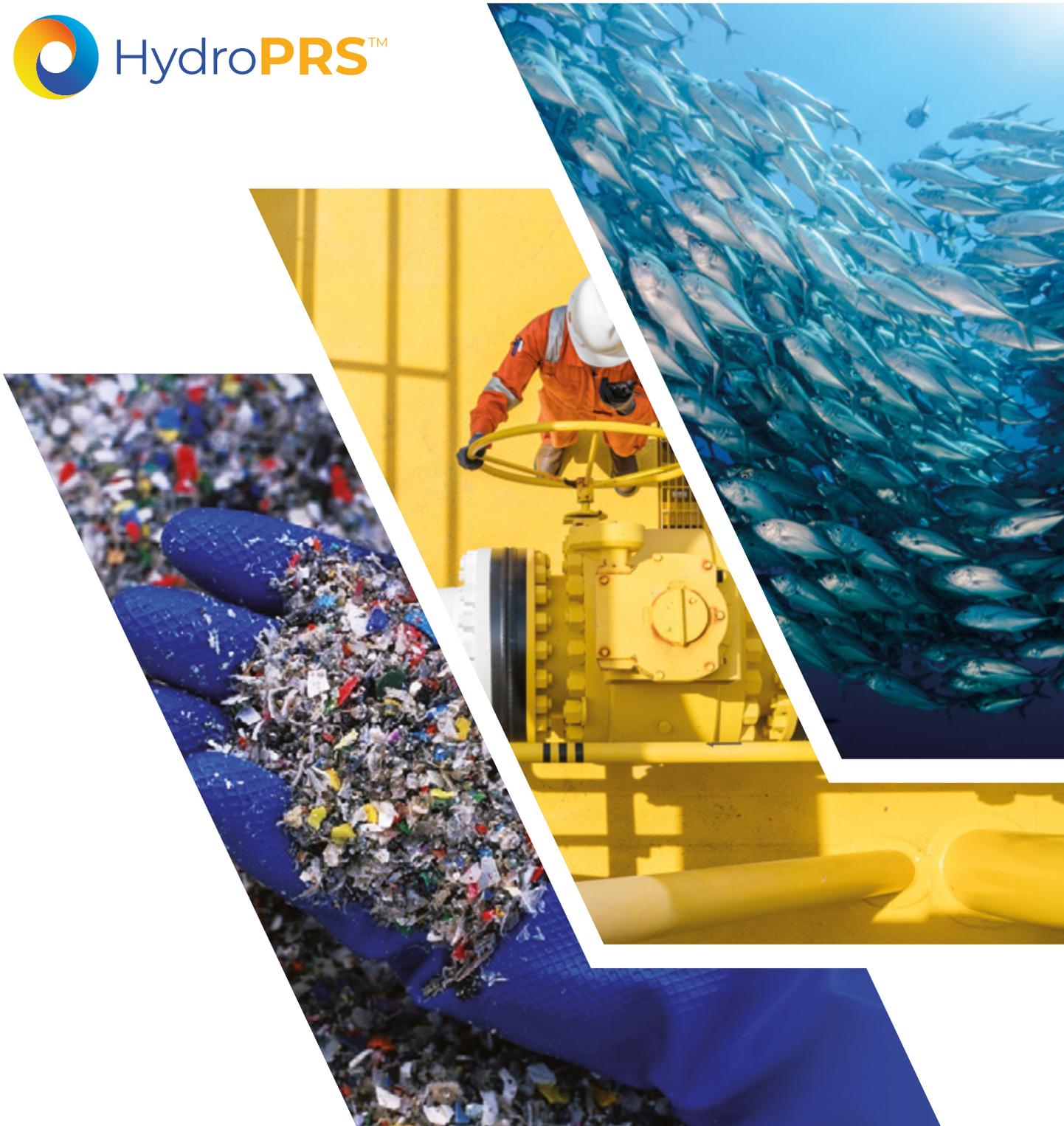




Die Zukunft des nachhaltigen, fortschrittlichen
Kunststoffrecyclings mit





Inhaltsverzeichnis

- 5 – 7** Unser globaler Auftrag, unsere Ambitionen und unsere Maßnahmen
- 8** Die Herausforderung an den Umgang mit Kunststoffabfällen
- 9** Die wirtschaftliche Chance
- 10 – 13** Mura's Lösungsansatz – **HydroPRS™**
- 14 – 17** Globale Entwicklung
- 18 – 19** Mura in der Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings
- 20 – 24** Partnerschaften
- 25** Die Gestaltung einer erweiterten Kreislaufwirtschaft
- 26 – 29** Vorteile und Wirkungen



Unser globaler Auftrag

Mura Technology beabsichtigt, der weltweit führende Hersteller von recycelten Kohlenwasserstoffen zu werden und die Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe zu erweitern, um damit einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der petrochemischen Industrie und zur Beseitigung der globalen Kunststoffverschmutzung zu leisten.

1

Wir leisten mit unserem skalierbaren Verfahren Pionierarbeit, damit Kunststoffabfälle nicht mehr verbrannt, sondern dem Recycling zugeführt werden. Das reduziert Kohlenstoffemissionen und verhindert, dass jährlich Millionen Tonnen Kunststoff in die Umwelt gelangen. Dazu wollen wir aus Kunststoffabfall in einem Gegenwert von 120 Milliarden Dollar einen wertvollen globalen Rohstoff machen.

2

Wir arbeiten mit der gesamten Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings zusammen, um unser Verfahren weltweit zu verbreiten. Dazu wenden wir uns an internationale Verbrauchermarken, Harzproduzenten und Abfallwirtschaftsunternehmen, um eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft mit dem Ziel, den CO² Ausgleich, die Netto-Null zu erreichen, anzustreben.

3

Unser Verfahren **HydroPRS™** schafft einen viel größeren Spielraum für das Recycling verschiedenster Kunststoffe einschließlich mehrschichtiger Folien und kontaminierter Materialien, Was heute noch in die Verbrennung oder auf die Deponie geht wird morgen in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Wir entkoppeln die Herstellung neuer Kunststoffe von fossilen Rohstoffen und leisten damit einen maßgeblichen Beitrag zur Dekarbonisierung der petrochemischen Industrie

Wir wollen bis 2025 weltweit
1.000.000 Tonnen an
Kunststoffrecyclingkapazität in
Betrieb oder Entwicklung bieten.



Unsere Maßnahmen

Mura Technologie steht für:



Herstellung von zu **100 % aus Kunststoffabfällen recycelten Zwischenprodukte**, die in der Herstellung neuer Kunststoffe und anderer Materialien fossile Rohstoffe ersetzen



Schaffung **einer echten Kreislaufwirtschaft** ohne Grenzen bei der Anzahl der Recycling-Zyklen für Kunststoff mit dem HydroPRS™-Verfahren



Bereitstellung einer **Alternative zur Verbrennung**, um CO₂-Emissionen zu verringern und die Entsorgung von Kunststoffen in Deponien zu vermeiden



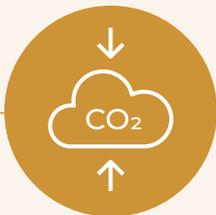
Bereitstellung **einer skalierbaren Lösung** zur Verwertung von Kunststoffabfällen - einschließlich solcher Kunststoffe, die aktuell noch nicht recycelt werden können



Entkopplung der Herstellung von Kunststoffen von fossilen Ressourcen und Bereitstellung **einer nachhaltigen Alternative**



Bereitstellung dieses kommerziell tragfähigen Verfahrens für den globalen Markt über unsere **exklusive Lizenzpartnerschaft mit KBR**



Austausch von Informationen zur CO₂-Reduzierung und Erforschung der positiven Umweltauswirkungen von HydroPRS™



Entwicklung von **Partnerschaften** über die gesamte Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings hinweg, um die weltweite Einführung von **HydroPRS™** voranzubringen

An underwater photograph showing various pieces of plastic waste, including bags and bottles, floating in clear blue water. The scene is lit from above, creating a bright, slightly hazy atmosphere.

Die Herausforderung an den Umgang mit Kunststoffabfällen

-  **Jedes Jahr werden weltweit über 350 Millionen Tonnen Kunststoff produziert¹, wobei die Hälfte davon in weniger als einem Jahr zu Abfall wird².**
-  **Nur 9 % aller weltweit erzeugten Kunststoffe wurde jemals recycelt. Der Rest wurde verbrannt oder auf Deponien entsorgt³.**
-  **Die weltweite Kunststoffproduktion verursacht jährlich schätzungsweise 390 Millionen Tonnen CO₂⁴. Das entspricht dem CO₂ -Ausstoß von mehr als 172 Millionen britischen PKW⁵.**
-  **Unser Planet ist auf dem besten Weg, bis 2050 12 Milliarden Tonnen Kunststoff in Mülldeponien und in der Umwelt abzulagern⁶.**
-  **Etwa 8 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle pro Jahr landen in den Ozeanen⁷.**

Kunststoff hat viele Vorteile. Er ist leicht, flexibel und hygienisch und hat gewaltige Fortschritte in Medizin, Lebensmittelkonservierung, Infrastruktur und Technologie möglich gemacht. Unsere weltweite Abhängigkeit von Kunststoff war nie deutlicher zu fühlen als während der globalen Pandemie ab 2020.

Das mangelnde Verständnis von Kunststoff als wiederverwendbarem Material läßt jedoch Umweltschäden außeracht da ein Großteil des weltweit produzierten Kunststoffs entweder verbrannt oder in Deponien entsorgt wird oder nach einem kurzen, einmaligen Gebrauch in die Umwelt gelangt.

Herkömmliche mechanische Recyclingverfahren können nicht alle Arten von Kunststoffen verarbeiten - In der Praxis werden viele Kunststoffarten (wie etwa flexible mehrschichtige Folien) der Abfallverbrennung zugeführt, auf Deponien entsorgt oder in Länder exportiert, die nicht über eine angemessene Recycling-Infrastruktur verfügen.

Es war nie dringender als heute, eine neue Lösung für das steigende Kunststoffproblem zu finden.

1. Plastics: The Facts - Plastics Europe (2018)
2. Key Facts on Plastic Pollution - Plastic Oceans UK (2019)
3. Production, Use and Fate of All Plastics Ever Made. Science Advances Research Article. Asc. Adv. 2017; R. Geyer, J.R. Jambeck, K.L Law
4. The New Plastics Economy: Catalysing Action - The Ellen McArthur Foundation (2017)

5. Average CO₂ Emissions of Newly Registered Cars, Great Britain – UK Government (2015)
6. The New Plastics Economy: Catalysing Action - The Ellen McArthur Foundation (2017)
7. The New Plastics Economy: Catalysing Action - The Ellen McArthur Foundation (2017)

Die wirtschaftliche Chance

Die Weiterentwicklung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe stellt den Schlüssel zum Schutz der natürlichen Umwelt vor Kunststoffverschmutzung und Kohlenstoffemissionen dar. Für den nachhaltigen und dauerhaften Schutz will Mura die Kunststoffabfälle erfassen, die heute verloren sind. Ihr Wert wird auf 120 Milliarden Dollar jährlich geschätzt⁸.

Der Marktwert von Kunststoffen weltweit erreicht **bis 2025** schätzungsweise

\$754 Mrd

pro Jahr⁹

Der **Ölbedarf** für die Kunststoffproduktion liegt bei

9 Mio.

Barrel pro Tag und wird bis 2060 erwartungsgemäß auf 23 Millionen Barrel steigen¹⁰

Der Wert des gelieferten Rohstoffs für die **Herstellung neuer Kunststoffe** beträgt etwa

\$180 Mrd pro Jahr¹¹

Nur

5%

des Materialwerts von **Kunststoffverpackungen**, die weltweit zum Recycling gesammelt werden, bleibt bei der späteren Verwendung erhalten¹²

\$120 Mrd

gehen jährlich durch Kunststoffabfall verloren¹³

Statt weiterhin fossile Brennstoffe zu fördern, um die Nachfrage nach neuen Kunststoffen zu befriedigen, konzentriert sich Mura auf die Rückgewinnung und das Recycling aller Kunststoffabfälle, um diese in flüssige Kohlenwasserstoffprodukte für die Herstellung neuer Kunststoffe und anderer Materialien umzuwandeln. Dies leistet einen neuen und maßgeblichen Beitrag zur Steigerung der Kreislaufwirtschaft.

8. World Economic Forum (2018)

9. Statista (2019)

10. Statista (2019)

11. Mura Technology (2021), auf Grundlage der Ölnachfrage für die weltweite Kunststoffproduktion - Statista (2019)

12. The New Plastics Economy: Catalysing Action - The Ellen McArthur Foundation (2017)

13. World Economic Forum (2018)

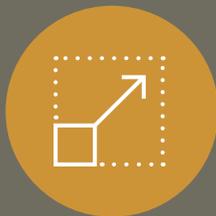
Muras Lösung



Muras eigenes Verfahren **HydroPRS™** (Hydrothermal Plastic Recycling System) ist ein fortschrittliches End-to-End-Recyclingverfahren, das mit überkritischem Dampf aus flexiblen und mehrschichtigen Kunststoffabfällen industrietaugliche, flüssige Kohlenwasserstoffprodukte herstellt.

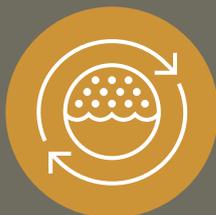
Diese Produkte können dann in der Herstellung von neuen Kunststoffen und anderen Materialien fossile Rohstoffe ersetzen.

3 wesentliche Vorteile des HydroPRS™-Prozesses



Skalierbarkeit

HydroPRS™ ist naturgemäß skalierbar. Die Nutzung von überkritischem Wasser stellt eine hocheffiziente, homogene Wärmeübertragung bereit. Bei diesem Prozess umgibt der überkritische Dampf den Kunststoff, statt ihn aus einer externen Quelle zu erhitzen. Dadurch lässt sich der Prozess leicht erweitern. Die Nutzung von überkritischem Wasser dient als Wasserstoffquelle zur Sättigung der unterbrochenen chemischen Ketten, wobei der Wasserstoff in die Endprodukte übergeht.



Umfang des Kunststoffangebots

HydroPRS™ bietet einen viel größeren Spielraum für das Recycling aller wichtigen Kunststoffabfälle, einschließlich flexibler und starrer mehrschichtiger Materialien, die aktuell mit herkömmlichen mechanischen Verfahren als „nicht recycelbar“ gelten. Das Verfahren ist unempfindlich gegen organische Verunreinigungen wie Papier, Pappe und anderen organischen Stoffen (w.z. B. Speiseresten), d. h. eine breitere Palette von recycelbaren Kunststoffabfälle, insbesondere verunreinigte und gemischte Kunststoffe aus Siedlungsabfällen können damit verarbeitet werden.



Hohe Produktausbeute

Durch homogene Reaktionsbedingungen kann die Crack-Rate während des Betriebes gesteuert werden. Dies unterdrückt unerwünschte freie Radikalreaktionen und unterstützt eine hohe Ausbeute an Kohlenwasserstoffprodukten. Der Einsatz von überkritischem Wasser erlaubt eine schnelle Erhitzung, bei der übermäßige Temperaturen vermieden werden, die zu einer Verkohlung führen könnten.

Das HydroPRS™-Verfahren



Zu Beginn des Prozesses werden die gemischten Kunststoffabfälle zerkleinert und unerwünschte Verunreinigungen wie Glas, Splitt, Metall und Steine entfernt.

Das Gemisch wird dann erhitzt und mit Druck beaufschlagt, mit überkritischem Dampf gemischt und in einen Reaktor geleitet. Dort wirkt das überkritische Wasser als „molekulare Schere“, um die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen im Kunststoff aufzubrechen und Wasserstoff zu erzeugen was zur Bildung von kurzkettigen Kohlenwasserstoffen führt. Der Einsatz von Wasserstoff in diesem Prozess stabilisiert die Endprodukte.

Nach der Umwandlung wird das Gemisch in einen drucklosen Zustand gebracht. Durch homogene Reaktionsbedingungen wird die Crack-Rate während des Betriebes gesteuert und das Gemisch wird in flüssige Kohlenwasserstoffprodukte aufgetrennt. Im Anschluss erfolgt die Lagerung und im Weiteren der Transport der Produkte zu unseren Kunden.



Scannen, um ein kurzes Video über unseren Prozess anzuzeigen.

Rohstoff "Kunststoffabfall"

Der Rohstoff für **HydroPRS™** sind in erster Linie verunreinigte, mehrschichtige Post-Consumer-Kunststoffe, wie etwa flexible Folien und Hartschalen.

Sekundärrohstoffe:

- **HydroPRS™** kann alle Kunststoffarten verarbeiten, ohne dass gemischte Abfallströme getrennt werden müssen
- Dazu gehören verunreinigte, flexible und starre Post-Consumer-Materialien
- Bestimmte Kunststoffe, wie etwa PVC, sollen aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Produktqualität minimiert werden

Quelle:

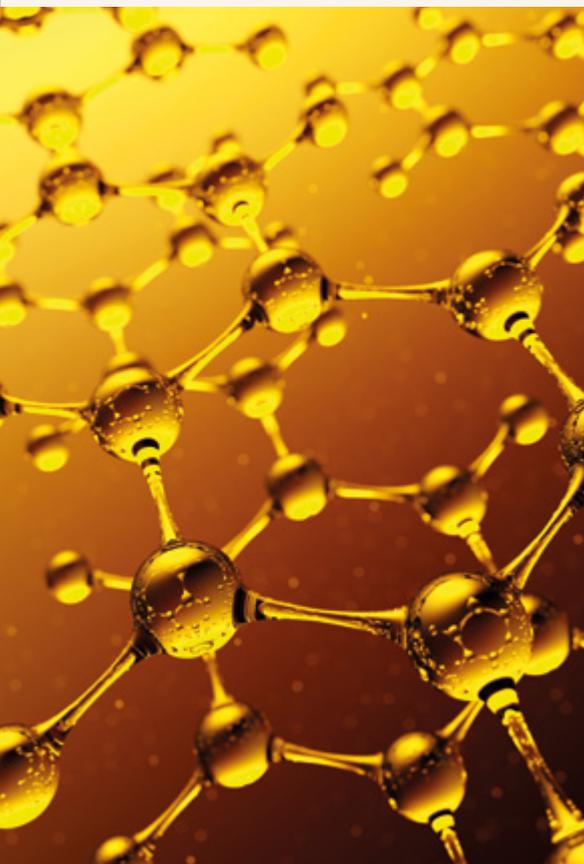
- Post-Consumer-Abfallströme am Ende des Lebenszyklus (mehrschichtige Folien und starre Materialien), die zur Verbrennung oder Lagerung in einer Deponie vorgesehen sind
- Reststoffe nach dem werkstofflichen Recycling - MRF-Rückstände, die der Verbrennung entzogen werden. **HydroPRS™** ist ein ergänzendes Verfahren zum mechanischen Recycling
- Landwirtschaftliche Kunststoffabfälle
- Fischernetze, Plastik aus dem Meer und z.B. aus dem Baubereich

Das HydroPRS™-Verfahren von Mura:

- ergänzt bestehende mechanische Prozesse und deren Infrastruktur - tritt aber nicht in Konkurrenz dazu
- recycelt flexible, mehrschichtige Materialien, die nicht auf herkömmliche, mechanische Weise verarbeitet werden können
- leitet Kunststoffabfälle um, die andernfalls auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen landen oder in die Umwelt gelangen würden
- verringert die Abhängigkeit von Kunststoffabfallexporten
- verarbeitet gemischte Kunststoffströme (Folien und Feststoffe) ohne die Notwendigkeit einer vorherigen Trennung
- verarbeitet verunreinigte Kunststoffe aus Siedlungsabfällen (einschließlich organischer Rückstände, Papier usw.)

Entstehende Kohlenwasserstoffprodukte

HydroPRS™ erzeugt diverse wertvolle Kohlenwasserstoffprodukte, die jeweils auf die Anforderungen und Bedingungen des Marktes angepasst werden können. Die Industrie ist bereit langfristige Abnahmeverträge für die Produkte zu zeichnen



Dank eines flexiblen Anlagenkonzepts können die Endprodukte auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten werden. Die erste **HydroPRS™**-Anlage in Teesside, Nordengland erzeugt:



HydroPRS175™

Dieses recycelte Naphtha-Produkt kann fossiles Naphtha als Rohstoff für die Herstellung neuer Kunststoffe ersetzen.



HydroPRS350™

Dieses destillierte Gasöl kann fossiles Naphtha als Rohstoff für die Herstellung neuer Kunststoffe ersetzen.



HydroPRS450™

Dieses schwere Gasöl kann als Rohstoff für eine Reihe von petrochemischen Prozessen verwendet werden, einschließlich der Herstellung von Kunststoffen, Chemikalien, Wachsen und Ölen



HydroPRS500™

Dieses hochsiedende Kohlenwasserstoffprodukt kann als Zusatzstoff bei der Herstellung von Bitumen oder Asphalt für den nachhaltigen Straßenbau verwendet werden

Alle Produkte sind unter REACH¹⁴ registriert.

Globale Entwicklung

Unser spannender Plan zur weltweiten Einführung von Technologien und aktiven Partnerschaften läuft bereits. Die erste kommerzielle Recyclinganlage ist aktuell im Bau.

ReNew ELP, Vereinigtes Königreich

Der erste Standort, der HydroPRSTM[™] nutzt, ist ReNew ELP in Teesside, Nordostengland. Der Standort umfasst vier Einheiten mit einer jeweils jährlichen Kapazität von 20.000 Tonnen. Die erste Einheit befindet sich im Bau und wird voraussichtlich Ende 2022 in Betrieb genommen. Drei weitere folgen, sobald diese erste Einheit den Betrieb aufgenommen hat.

Mehr dazu finden Sie auf Seite 16.

Europa

Mura entwickelt in Deutschland bis zu vier Standorte, jeweils mit einer Erzeugungskapazität von 100.000 Tonnen pro Jahr. Der erste Standort soll Ende 2024, Anfang 2025 in Betrieb genommen werden. Drei weitere Standorte mit einer Kapazität von 100.000 Tonnen pro Jahr wurden für eine künftige Entwicklung identifiziert.

Die deutsche Chemieindustrie profitiert von einer guten Infrastruktur durch integrierte Industriestandorte,

die auch als Chemparks bezeichnet werden und eine hohe Konzentration von Unternehmen der chemischen Industrie und Anlagen zur Sortierung von Rohstoffen umfassen. Dort will Mura den ersten seiner vier Standorte ansiedeln. Mura arbeitet mit petrochemischen Unternehmen vor Ort zusammen und entwickelt die Versorgung mit Rohstoffen. Dabei werden auch Gespräche mit Verbrennungsanlagen geführt, um Kunststoffabfälle dem Recycling zuzuführen.

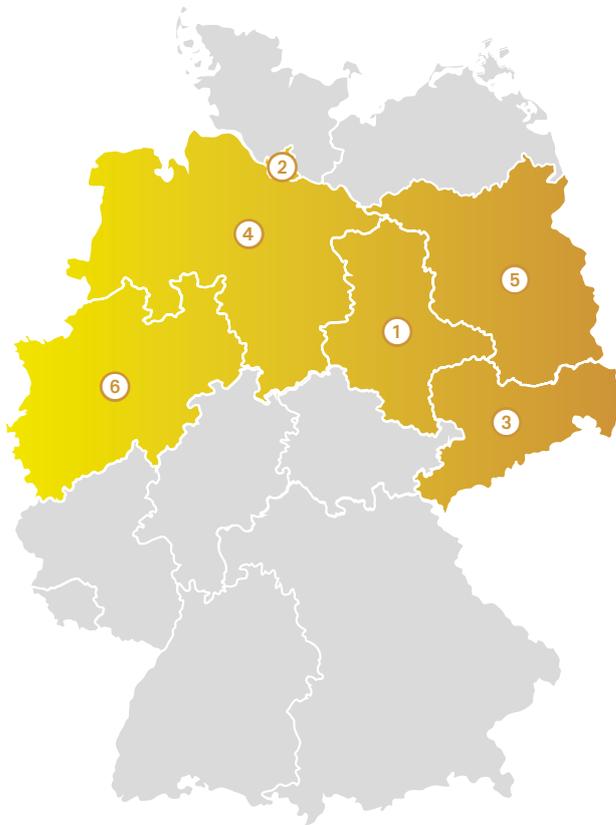
USA

Mura entwickelt vier Standorte mit einer Jahreskapazität von je 100.000 Tonnen in den USA. Die Projekte befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Die erste kommerzielle Inbetriebnahme ist für 2025 geplant.

Mura konzentriert sich zunächst auf Projekte in Staaten, in denen das Recycling in der Öffentlichkeit einen hohen Stellenwert genießt, die über eine umfangreiche Infrastruktur für die Abfallsortierung verfügen und in denen steuerbefreite Anleihen möglich sind. Mura hat sich bereits große Mengen an Kunststoffabfällen als Rohstoff und Abnahmeprodukte gesichert.

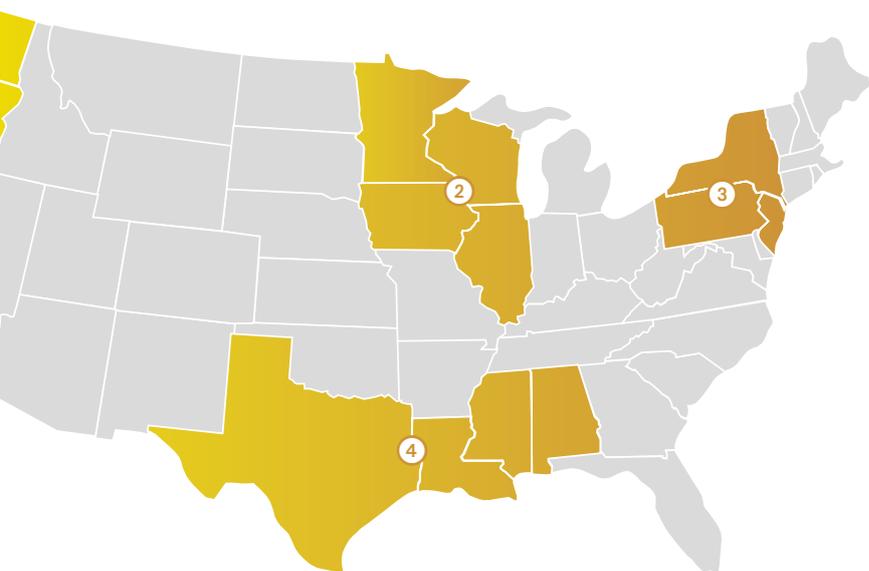


Überblick über die Entwicklung in Deutschland



- 1 Sachsen-Anhalt – In Entwicklung
- 2 Hamburg – In Erwägung gezogen
- 3 Sachsen – In Entwicklung
- 4 Niedersachsen – In Erwägung gezogen
- 5 Brandenburg – In Erwägung gezogen
- 6 Nordrhein-WF – 1 In Erwägung gezogen
1 In Entwicklung

Überblick über die Entwicklung in den USA



- 1 Pazifischer Nordwesten
- 2 Mittlerer Westen
- 3 New Yorker Stadtgebiet
- 4 Golfküste der USA

ReNew ELP

Der erste Standort, der das **HydroPRS™**-Verfahren nutzen wird, wird aktuell von ReNew ELP in Teesside, Nordostengland, aufgebaut. Diese Recyclinganlage mit einer Kapazität von 80.000 Tonnen pro Jahr steht im Wilton International, einem etablierten Industriestandort mit leicht zugänglichen Versorgungseinrichtungen und der Möglichkeit Laboreinrichtungen und weitere Pilotanlagen zu errichten

Der Standort soll vier Recyclingeinheiten mit einer Kapazität von je 20.000 Tonnen pro Jahr umfassen. Die vier Einheiten werden in mehreren Phasen errichtet. Der Bau der ersten Einheit mit einer Kapazität von 20.000 Tonnen pro Jahr hat bereits im April 2021 begonnen. Sie soll Ende 2022 in Betrieb gehen.

ReNew ELP hat Wood, ein weltweit tätiges Beratungs- und Ingenieurunternehmen mit der Entwicklung, Beschaffung und dem Bau (EPC) für das Projekt beauftragt.

Standortvorteile

- Wichtige Unternehmen der petrochemischen Industrie mit Sitz in Wilton
- Zugang zu etablierten Freihäfen und Verkehrsverbindungen
- Aufgrund des industriellen Erbes der Region stehen qualifizierte Arbeitskräfte vor Ort zur Verfügung

Lokaler wirtschaftlicher Nutzen

- Der erste Standort schafft in der Bauphase bis zu 100 Arbeitsplätze, sowie 50-60 direkte Arbeitsplätze in Verbindung mit dem kommerziellen Betrieb
- Hochwertige Arbeitsplätze in einer wirtschaftlich unsicheren Zeit
- Örtliche Partner und Ressourcen zur Unterstützung beim Bau

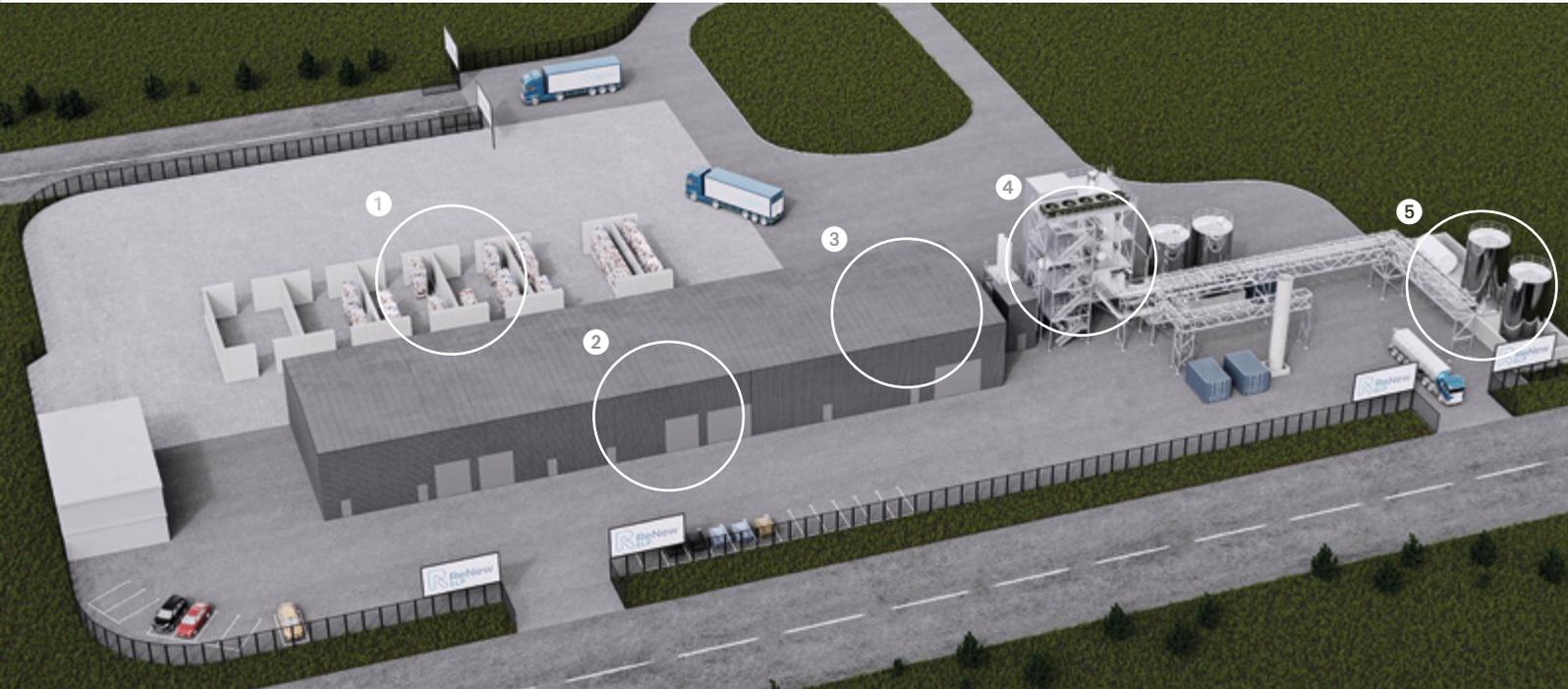
- Positive landesweite Medienberichterstattung über den Nordosten und Unterstützung durch lokale Politiker
- Verstärkter Exporthandel
- Grosses Potenzial für die Verjüngung des Standorts zum Aufbau eines Zentrums für neue Industriezweige durch innovative Verfahren und Einführung neuer Technologien in Teesside

Finanzierung

Im Oktober 2020 erhielt ReNew ELP einen Zuschuss in Höhe von 4,42 Millionen Pfund von Innovate UK, der britischen Innovationsagentur, für den Bau der weltweit ersten kommerziellen HydroPRS™-Anlage für fortschrittliches Kunststoffrecycling. Mit Blick auf die Priorität der britischen Regierung, das Wirtschaftswachstum durch neue Technologien anzukurbeln, wurde der Preis im Rahmen des Programms Smart Sustainable Plastic Packaging des Industrial Strategy Challenge Fund verliehen.

Er würdigte die kommerzielle Machbarkeit der Technologie und das Potenzial des fortschrittlichen Recyclingsektors, um einen maßgeblichen Beitrag zur Erreichung der ehrgeizigen Kunststoffrecyclingziele zu erreichen.

Die Gewährung der Innovate UK-Finanzierung spiegelt die Unterstützung für die Branche wieder und bestätigt die Erfüllung der Ziele der britischen Regierung zur Steigerung der Recyclingkapazität.



- 1 Kunststofflagerung
- 2 Sortierung und Vorbehandlung von Kunststoffen
- 3 Saubere Lagerung und Zufuhr von Kunststoffen
- 4 HydroPRS™-Kerntechnologie
- 5 Lagerung von Endprodukten

Hauptsitz:
 ReNew ELP
 Wilton Centre
 Redcar
 Vereinigtes Königreich
 TS10 4RF

Email: info@renewelp.co.uk
 Telefon: +44 1642 438 280

Mura in der Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings

Die Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings umfasst Parteien, die bisher vornehmlich isoliert gearbeitet haben, um gemeinsam fortschrittliche Lösungen für das Kunststoffrecycling zu schaffen. Mura will eng mit Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings zusammenarbeiten, ihre jeweiligen Stärken nutzen und gemeinsam die Einführung von **HydroPRS™**-Kapazitäten beschleunigen.

5. Harzproduzenten

Mura kann nachhaltige Rohstoffe aus HydroPRS™ als Ersatz für aus fossilen Rohstoffen gewonnene petrochemische Produkte zur Herstellung neuer Kunststoffe und anderer Materialien bereitstellen. Dies erzeugt einen kreislauffähigen Rohstoff, der die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen beendet und den Übergang zu einer echten Kreislaufwirtschaft erlaubt.

4. Produkt-Upgrading

Im Januar 2021 schloss Mura einen exklusiven globalen Lizenzierungs- und Entwicklungsvertrag mit KBR ab. KBR ist ein führender internationaler Anbieter technischer Entwicklungslösungen v.a. für die petrochemische Industrie. KBR unterstützt die weltweite Einführung von HydroPRS™ (siehe Seite 20). Mura arbeitet eng mit KBR zusammen, um die Produktveredelung für eine maximale Umwandlungseffizienz von HydroPRS™-Rohstoffen in neue Kunststoffe zu optimieren. Das Upgrading wird als Zusatzoption zum Kernprozess angeboten, um die Integration in bestehende Raffinerien zu erleichtern.





1. Verbrauchermarken / Hersteller

Nachhaltigkeit und die Möglichkeit, Produkte und Verpackungen zu recyceln, gehören zu den größten Problemen, denen sich Verbrauchermarken und Hersteller gegenübersehen. Das **HydroPRS™**-Verfahren von Mura bietet nicht nur Zugang zu recyceltem Harz, sondern auch einen Recyclingweg für problematische Materialien, ohne eine kostspielige Neugestaltung der Verpackung erforderlich zu machen bzw. deren Funktionsfähigkeit zu beeinträchtigen (**HydroPRS™** bietet einen Weg zu einem Netto-Null-Ergebnis in der Nachhaltigkeitsstrategie).

Erste Ökobilanzdaten dokumentieren erhebliche CO₂-Einsparungen durch **HydroPRS™**-Produkte.

2. Abfallwirtschaft

Altkunststoffe, die nicht durch gewöhnliche mechanische Verfahren recycelt werden können, werden aktuell verbrannt, in Deponien entsorgt oder exportiert. **HydroPRS™** ist eine wettbewerbsfähige Alternative für Abfallsammler- und Behandler. Mura bietet diesen eine Recyclingpartnerschaft an. Langfristige Liefer- und Abnahmeverträge mit marktgerechten Konditionen und Dokumentation der Recyclingquote durch MURA sind dann die Basis für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft.

3. Konverter/Recycler - Mura Technology

Das **HydroPRS™**-Verfahren von Mura dient als ergänzende Lösung für die mechanische Verwertung von Kunststoffabfällen, die aktuell nicht recycelt werden können. Eine wirtschaftlich tragfähige Alternative zu Verbrennung und Lagerung in Deponien für Altkunststoffe führt zu erheblichen fortschrittlichen Recyclingkapazitäten weltweit.

Exklusive Lizenz- und Entwicklungsvereinbarung mit KBR

Anfang 2021 schloss sich Mura mit KBR, einem führenden internationalen Anbieter von technischen Entwicklungslösungen zusammen, um die weltweite Einführung von **HydroPRS™** und die Erschließung neuer Märkte für die Technologie zu unterstützen. KBR erbringt Entwicklungs- und technische Dienstleistungen und stellt die Ausrüstung für die Erschließung von Standorten für globale Kunden bereit.

Die führende Position von KBR bei der Bereitstellung innovativer, bahnbrechender Technologien bietet Mura Technology Entwicklungsmöglichkeiten der Spitzenklasse und bestätigt die technischen Fähigkeiten des **HydroPRS™**-Verfahrens.

“Wir freuen uns sehr, dass KBR Kunden dieses innovative Kunststoffrecyclingverfahren zur Lizenzierung anbietet, um Altkunststoffe effizient zu recyceln und in einen wiederverwendbaren Rohstoff für die Produktion von Kunststoffen oder anderen wertvollen Chemikalien umwandelt. Diese Technologie entspricht dem technischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeitsansatz von KBR, indem es Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus wie auch die Abfallmenge, die auf Deponien und in die Umwelt gelangt, verringert und zum Ausbau der Kunststoffkreislaufwirtschaft beiträgt.”

Doug Kelly, KBR
Präsident, Technologie

“Wir wollen die Welt, Kunststoffe betreffend, zum Umdenken bringen. Sie sind kein Abfallprodukt, sondern eine wertvolle Ressource. Mit unserer Technologie möchten wir eine umweltfreundliche, kunststoffneutrale und nachhaltige Zukunft gestalten. KBR ist für uns die erste Wahl, um diese Vision umzusetzen. Es handelt sich um ein weltweit führendes Unternehmen mit den Fähigkeiten, die Lizenzierung unserer Technologie weltweit zu unterstützen.”

Dr Steve Mahon,
Geschäftsführer, Mura Technology

Bei Fragen zu Lizenzierung und Entwicklung wenden Sie sich bitte an:
Francis Tsang Leitender Direktor -
Kunststoffrecyclingtechnologie, KBR Inc
francis.tsang@kbr.com
www.kbr.com



Erste Lizenzvereinbarung

Im Juni 2021 konnten Mura und KBR die erste Lizenzvereinbarung unter dem Lizenzierungs- und Entwicklungsvertrag ankündigen. Der Partner ist Mitsubishi Chemical Corporation (MCC), der plant die **HydroPRS™**-Kunststoffrecyclinglösung in Japan einzusetzen, um die Verbrennung und Deponierung von Kunststoffabfälle zu verringern und eine Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe in Japan zu schaffen.

Dieses erste Projekt soll in der MCC-Anlage in Ibaraki angesiedelt werden. Die Fertigstellung ist für 2023 geplant. Die Anlage ist auf eine jährliche Kapazität zur Verarbeitung von 20.000 Tonnen Kunststoffabfällen ausgelegt, wobei MCC die Möglichkeit einer künftigen Kapazitätserweiterung prüft. Das Projekt zielt zunächst darauf ab, Kunststoffe aus der Industrie zu verwenden. Da in Japan jährlich 9 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle anfallen, bemüht sich MCC bereits jetzt, den Anwendungsbereich des Projekts weiter auszubauen und diese Kunststoffe als Rohstoffe zu nutzen.



Partnerschaften

Dow

Im April 2021 gab Mura Technology seine Partnerschaft mit Dow bekannt. Die Zusammenarbeit unterstützt die schnelle Skalierung des **HydroPRS™**-Verfahrens von Mura, während der Abschluss einen wichtigen Schritt in Dows Anstrengungen zur Förderung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe und der Vermeidung des Gelangens von Kunststoffabfällen in die Umwelt darstellt.

Die Partnerschaft kombiniert die materialwissenschaftlichen Fähigkeiten, die globale Reichweite und die finanziellen Ressourcen von Dow mit der führenden Technologie von Mura, um Rohstoffe aus der Kreislaufwirtschaft zur Umwandlung in recycelte Kunststoffe zu produzieren, die die Verbraucher und globale Marken zunehmend nachfragen. Dow wird als weltweiter Kunststoffhersteller eine wichtige Rolle spielen und beweisen, dass die Lösung von Mura ebenso Nachhaltigkeits- wie Leistungsanforderungen der Industrie erfüllt, und dass die mit **HydroPRS™** erzeugten Produkte in großem Maßstab einsetzbar sind.

Dow investiert nicht nur in Mura, sondern dient auch als Abnehmer für einen Teil der recycelten Kohlenwasserstoffprodukte, die in ReNew ELP, dem ersten **HydroPRS™**-Standort von Mura, der aktuell in Großbritannien gebaut wird, hergestellt werden (siehe Seite 16). Dow nutzt diese Materialien, um neue Kunststoffe in Neuware für Anwendungen wie Lebensmittelverpackungen und andere Verpackungsprodukte zu entwickeln, die in die globalen Lieferketten zurückgeführt werden können, um eine echte Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe zu schaffen.

“Wir freuen uns, dass wir mit unseren Investitionen und unserem Fachwissen die Entwicklung dieses wirklich bahnbrechenden Recyclingverfahrens unterstützen können. Wir wollen einen echten Wandel herbeiführen, um Kunststoffabfälle zu vermeiden und den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft zu beschleunigen. Wir wissen, dass dieses Ziel nur mit umfangreichen Innovationen und Investitionen erreicht werden kann. Das schaffen wir nicht im Alleingang.

Daher ist unsere Partnerschaft mit Mura so wichtig. Wir halten sie für eine wichtige Säule unserer künftigen Recyclingstrategie.“

Marco ten Bruggencate, EMEA Commercial Vice President, Verpackung und Spezialkunststoffe, Dow

“Die Umweltverschmutzung durch Kunststoffe ist eine weltweite Herausforderung, der wir uns stellen wollen, indem wir jedes Jahr Millionen von Tonnen Kunststoffabfall zurückgewinnen und als wertvollen Rohstoff für die größten Marken der Welt erneut nutzen. Wir verändern den weltweiten Ansatz an Kunststoffe und machen sie von einem Wegwerfprodukt zu einem Produkt, das nachhaltig immer wieder verwendet wird, ohne unsere natürliche Umwelt zu schädigen. Unsere Partnerschaft mit Dow trägt dazu bei, dass dies für globale Marken Realität wird und innerhalb des nächsten Jahrzehnts weltweit eine Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe entsteht.“

Dr. Steve Mahon, Geschäftsführer, Mura Technology
www.dow.com



CPChem

Im Dezember 2021 ging Mura eine Partnerschaft



mit CPChem ein. Dieser ging eine Kapitalbeteiligung der Tochtergesellschaft Six Pines Investments LLC voran. Diese neue Vereinbarung stellt eine wichtige Entwicklung auf dem Markt für fortschrittliches Recycling dar. Schließlich will Mura der weltweit größte Hersteller von recycelten Kohlenwasserstoffen werden, während CPChem beabsichtigt, bis 2030 mindestens 500.000 Tonnen Polyethylen jährlich durch den Einsatz von Sekundärrohkunststoff im Kreislaufverfahren

“CPChem und Mura glauben, dass Kunststoffabfälle nicht auf Mülldeponien landen sollten, da sie auch im Kreislaufverfahren zu neuen Kunststoffen für eine breite Palette von Anwendungen recycelt werden können. CPChem nimmt an, dass Innovation, Investitionen und Zusammenarbeit in der gesamten Kunststoff-Wertschöpfungskette zur Lösung des globalen Problems der Kunststoffabfälle notwendig sind. Die Investition von Six Pines unterstützt das Ziel von CPChem, Abfälle zu verringern und die Wiederverwendung als wertvolle Ressource zu sehen, die den Wandel hin zu einer nachhaltigen Zukunft beschleunigt.”

Benny Merman, Vice President of Sustainability at CP Chem
www.cpchem.com

igus GmbH

Mura schloss sich 2020 in einer strategischen Investition mit der igus GmbH zusammen, um die Einführung von Muras **HydroPRS™**-Verfahren zu unterstützen. Das Familienunternehmen mit Sitz in Köln ist weltweit führend in der Entwicklung und Produktion von Kunststoffen in Bewegung und um den Gedanken der Nachhaltigkeit herum aufgebaut.

“Dies könnte die Lösung sein, auf die die Kunststoffindustrie so lange gewartet hat. Kunststoff hat als Material viele großartige Eigenschaften und Anwendungsbereiche, die unser modernes Leben überhaupt erst möglich machen. Er muss dennoch nachhaltig bleiben. Wir sind stolz darauf, zusammen mit Mura Pionierarbeit bei der Herstellung von Recycling-Kunststoff zu leisten, der keine Kompromisse bei der Qualität eingeht und letztlich zu einer saubereren, grüneren und lebendigen natürlichen Umwelt führt.”

Frank Blase, Geschäftsführer, Igus

“Wir freuen uns über die Partnerschaft mit igus. Sein globales Netzwerk und seine Investitionen werden unsere Fähigkeit beschleunigen, Muras Recyclingkapazität zum Einsatz zu bringen. Igus ist unser erster strategischer Investor. Wir begrüßen die Führungsrolle, die das Unternehmen bei der Unterstützung von Mura und seinen eigenen Recyclinginitiativen gezeigt hat.”

Dr. Steve Mahon, Geschäftsführer, Mura Technology
www.igus.eu



Licella Holdings Limited

Der Kern des **HydroPRS™**-Verfahrens von Mura ist die Cat-HTR™-Technologie (Catalytic Hydrothermal Reactor) des australischen Technologieentwicklungsunternehmens Licella Holdings Limited. Mit Investitionen von über 100 Mio. AUD in einem Zeitraum von 14 Jahren hat sich diese innovative Technologie bei zahlreichen Rohstoffen bewährt. Darunter fallen auch Biomasseabfälle und Post-Consumer-Kunststoff. Licella betreibt seit mehr als 5 Jahren Pilotanlagen im kommerziellen Maßstab in Australien und hat im Rahmen der Entwicklungen mehrere Ausbauten durchgeführt. Mura will **HydroPRS™** als Weiterentwicklung des Cat-HTR™ Verfahrens weltweit voranbringen. In Australien und Neuseeland wird Licella eigenständig Ihre Entwicklung vorantreiben.

“Licella entwickelt die Cat-HTR™-Technologieplattform, die den Kern des HydroPRS™-Verfahrens von Mura darstellt, seit 14 Jahren. Wir freuen uns, dass wir mit unserem Partner Mura das erste kommerzielle Projekt in Großbritannien durchführen können.

Wir sind sicher, dass sich Mura mit einer gemeinsamen Vision für eine nachhaltigere Zukunft als führendes Unternehmen im Bereich des fortschrittlichen Recyclings von Kunststoffen weltweit etablieren wird.”

Dr Len Humphreys, Vorstandsvorsitzender, Licella Holdings Limited
www.licella.com



Partnerschaft mit Mura

Um die Entwicklung und die weltweite Einführung dieses innovativen Verfahrens zu unterstützen, gründen wir eine Gruppe internationaler Partner aus der gesamten Wertschöpfungskette des Kunststoffrecyclings, unter anderem mit petrochemischen Unternehmen, Abfallentsorgern und internationalen Verbrauchermarken, die im Rahmen einer offenen, zugänglichen und inklusiven Plattform an einem gemeinsamen Ziel arbeiten.

Eine Partnerschaft mit Mura bietet für Ihr Unternehmen:

Harzproduzenten/Petrochemische Industrie

- Zugriff auf recycelte Kohlenwasserstoff-Rohstoffen
- Entkoppeln der Herstellung von fossilen Rohstoffen
- Einen Platz in einer echten Kreislaufwirtschaft

Verbrauchermarken/Hersteller

- Zugang zu recyceltem Harz für die Verwendung in Kunststoffverpackungen, wodurch sich die Notwendigkeit einer kostspieligen Neugestaltung von Verpackungen verringert
- Beteiligung an einer echten Kreislauflösung, um das Problem der Kunststoffabfälle in den Griff zu bekommen
- Der Weg zum Erreichen der "Netto-Null" und um erhebliche CO₂-Einsparungen zu nutzen
- Eine klare Handlungsbotschaft für Verbraucher

Abfallwirtschaft

- Wettbewerbsfähige Alternative zur Verbrennung von Kunststoffabfällen
- Verringerung des Bedarfs an Export von Kunststoffabfällen

Richten Sie Ihre Partnerschaftsanfragen bitte an:

Oliver Borek
Kaufmännischer Leiter,
Mura Technology Ltd
o.borek@muratechnology.com

Die Gestaltung einer erweiterten Kreislaufwirtschaft

Mura will mit seinem innovativen, fortschrittlichen Recyclingverfahren **HydroPRS™** zu einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe und zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen der Kunststoffindustrie beitragen. Außerdem hat Mura sich das Ziel gesetzt, die Ressource Kunststoff durch Rückgewinnung und Recycling möglichst lange in Gebrauch zu halten, um daraus Wert zu schöpfen und sie zu neuen Produkten zu regenerieren. Dies erfolgt nach dem Modell **Produktion - Verbrauch - Recycling** und stellt eine Alternative zum traditionellen fossilen, linearen Modell aus Produktion – Verbrauch – Entsorgung dar. Mura will außerdem die Verbrennung von Kunststoffabfällen vermeiden und sie stattdessen dem Recycling zuführen, um die Verwendung fossiler Ressourcen bei der Herstellung von Kunststoff zu ersetzen. Dies wiederum verringert die Kohlendioxidemissionen und trägt dazu bei, das Ziel der "Netto-Null" zu erreichen.

HydroPRS™ in einer Kreislaufwirtschaft

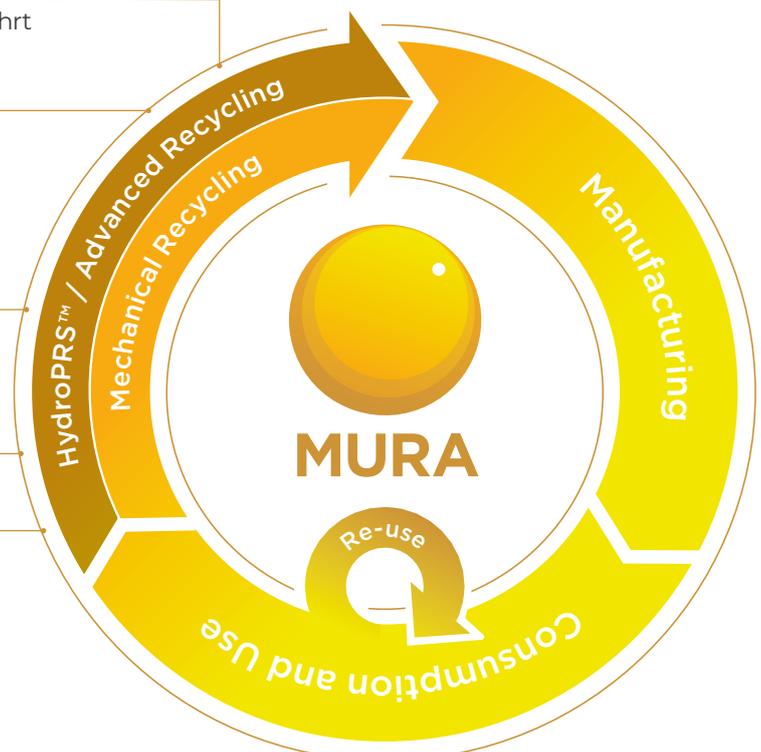
Kunststoffabfälle werden nicht mehr Deponien Verbrennungsanlagen und der Umwelt, sondern dem Recycling zugeführt

Der Einsatz von fossilen Rohstoffen für neue Kunststoffe sinkt, was die Kunststoffindustrie dekarbonisiert

Der Anwendungsbereich für wieder-verwertbare Kunststoffe wird erweitert. Flexible und mehrschichtige Materialien können ebenfalls zum Einsatz kommen.

Unnötiges Einwegplastik (SUP) wird beseitigt

Die Anzahl der Wiederverwertungen von Kunststoffen mit **HydroPRS™** ist nicht begrenzt



Vorteile und Auswirkungen

Nachhaltigkeit und Umwelt

Umweltverschmutzung durch Kunststoffe und die globale Erwärmung sind dringende Umweltprobleme. Mit **HydroPRS™** will Mura beides angehen und eine echte Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe schaffen, die gleichzeitig zur Dekarbonisierung der petrochemischen Industrie und zur Beseitigung der weltweiten Kunststoffverschmutzung beiträgt.



HydroPRS™ zieht Kunststoffabfälle von Deponien und Verbrennungsanlagen ab und führt sie dem Recycling zu, was die Umweltverschmutzung durch Kunststoffe verringert.



Das Verfahren erweitert den Umfang wiederverwertbarer Kunststoffe, einschließlich flexibler, mehrschichtiger Kunststoffe und Verpackungsmüll.



HydroPRS™ erlaubt erhebliche CO₂-Einsparungen im Vergleich zur Verbrennung zur Unterstützung von Ambitionen, die Netto-Null zu erreichen. Informationen zu Ökobilanzen finden Sie auf Seite 29.



HydroPRS™ verringert den Bedarf an fossilen Brennstoffen durch Erzeugung recycelter Kohlenwasserstoffe für die Herstellung neuer Kunststoffe.



Es fällt nur minimaler Abfall an. Verunreinigungen im Kunststoff (Farbstoffe, Additive usw.) gehen in den schwereren Kohlenwasserstoff-Rohstoffen auf.



Die weltweite Einführung von **HydroPRS™** trägt dazu bei den Export von Kunststoffabfällen in Entwicklungsländer zu vermeiden.

Ocean Generation

Mura ist eine Partnerschaft mit Ocean Generation eingegangen. Ocean Generation verbindet die jahrzehntelange Erfahrung von "Plastic Ocean UK" in den Bereichen Wissenschaft und Storytelling mit der frischen Energie des Jugendkollektivs "Ocean Generation Foundation".

Nach der Sensibilisierung für die Verschmutzung der Meere mit Plastikmüll durch den Dokumentarfilm "A Plastic Ocean" - der von Sir David Attenborough als "einer der wichtigsten Filme unserer Zeit" gelobt wurde, konzentriert sich Ocean Generation nun auf Maßnahmen im Meer selbst.



Ocean Generation wird mehr und mehr zu einer inklusiven globalen Bewegung, die gemeinsam gegen zahlreiche Bedrohungen der Ozeane vorgeht und politische Veränderungen beeinflusst.

"Unsere Vision sieht eine Welt, in der der Ozean innerhalb einer Generation von menschlichen Bedrohungen befreit wird. Unser oberstes Ziel ist die Wiederherstellung einer gesunden Beziehung zwischen Mensch und Meer – denn wir sind die erste Generation, die die Probleme der Ozeane wirklich versteht, und gleichzeitig die letzte, die die Entwicklung aufhalten kann. Wir alle sind die Generation Ozean"

Ocean Generation



Ökobilanz

Um sowohl die Umweltauswirkungen und das Treibhauspotenzial (GWP) des **HydroPRS™**-Verfahrens und die damit in Verbindung stehenden CO₂-Einsparungen durch den Abzug von Kunststoffabfällen aus der Verbrennung für fortschrittliches Recycling zu verstehen, arbeitet Mura mit Partnern mehrere spezifische Ökobilanzen aus und unterstützt diese. Eine Studie erfolgt in Zusammenarbeit mit der Warwick Manufacturing Group (WMG - Teil der University of Warwick).



Erheblich verringertes Erderwärmungspotenzial (Global Warming Potential; GWP)

des **HydroPRS™**-
Verfahrens im Vergleich
zur Abfallverbrennung

HydroPRS™ ist im Vergleich zu fossilem Naphtha günstig und unterstützt das Ziel eines

praktikablen Wegs hin zur Net Zero

für die petrochemische Industrie und die Kunststoffindustrie







enquiries@muratechnology.com
020 7749 2400

Mura Technology
141 - 145 Curtain Road
London EC2A 3BX