

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 1 Einführung in das nachhaltige Asset Management



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



© 2025 - Interreg NWE MORE4Sustainability project.

This work is developed by the MORE4Sustainability project and is protected by copyright. Use of this work is permitted under the licence conditions defined by the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC- ND 4.0), which can be consulted at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>.
Copyright Notice for pictures: All pictures used in this document have been legally purchased from online stock photography platforms and/or licensed sources. These images are protected by copyright laws and are used under the terms and conditions specified by their respective licensors. Reproduction, distribution, modification, or use of these images outside the scope of this document is unauthorised and strictly prohibited.



© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

IN PARTNERSHIP WITH



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Lernziele dieses e-Learnings

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Verständnis für die **Bedeutung von Instandhaltung und Asset Management** für die Nachhaltigkeit
- Anwendung des **Sustainable Asset Management Framework** als Grundlage für Verbesserungen
- Schätzung der **CO-Emissionen** von Scope 1 und 2₂
- Wenden Sie **bewährte Methoden und Maßnahmen** an, um die Energieeffizienz zu steigern und Emissionen zu reduzieren
- **Entwickeln Sie eine Strategie, Ziele** und einen taktischen Ansatz mit der Roadmap
- Formulieren Sie einen **konkreten Ansatz** zur Emissionsreduzierung, einschließlich der Wiederverwendung von Gas und der Erzeugung erneuerbarer Energie.
- Führen Sie eine **Selbsteinschätzung** durch, um Nachhaltigkeitsziele zu bestimmen



Training Content

Modul 1 - Einführung in das nachhaltige Asset Mngement

Modul 2 - Strategie und Ziele des nachhaltigen Asset Managements

Modul 3 - Optimierung des Anlageportfolios

Modul 4 - Optimierung des Anlagenzustands

Modul 5 - Optimierung des Energieverbrauchs

Modul 6 - Optimierung der Treibhausgasemissionen

Modul 7 - Implementierung eines nachhaltigen Asset Managements

Modul 1

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Einführung in das nachhaltige Asset Management



Modul 1

Einführung in das nachhaltige Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Hintergrund zur Nachhaltigkeit
2. Das MORE4Sustainability Projekt
3. Geltungsbereich und Vorschriften zur Nachhaltigkeit
4. Das Rahmenwerk für nachhaltiges Asset Management
5. Ergebnisse der Benchmark-Umfrage



EU Green Deal

Hintergrund zur Nachhaltigkeit

- Ein **klimaneutrales Europa** bis 2050
- "**Der Klimawandel** ist die größte Herausforderung unserer Zeit. Und er ist eine Chance, ein neues Wirtschaftsmodell aufzubauen."
- "Der grüne Wandel bietet eine **große Chance** für die europäische Industrie, indem er Märkte für saubere Technologien und Produkte schafft."
- "**Die Natur** ist ein wichtiger Verbündeter im Kampf gegen den Klimawandel."
- **Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen** erfordert einen höheren Anteil an erneuerbaren Energien und eine größere Energieeffizienz.

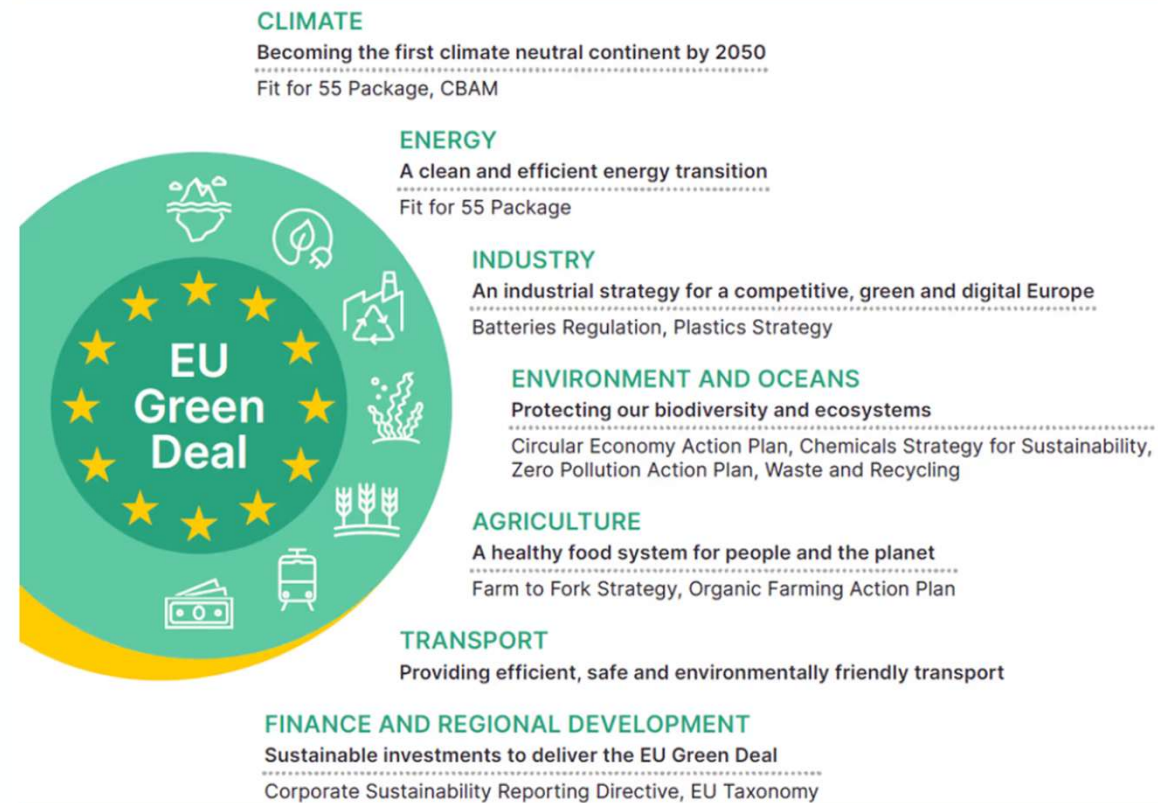
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



'Den Rahmen setzen'

Die Bedeutung von Nachhaltigkeit und Energieeffizienz für die Industrie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Aufgrund ihres hohen Energieverbrauchs ist die nordwesteuropäische Region (NWE) ein wichtiger Schwerpunktbereich, um das EU-Ziel einer **Verbesserung der Energieeffizienz um 32,5% bis 2030** zu erreichen.
- Die Industrie ist **der größte Verbraucher von fossilen Brennstoffen**. Hier gibt es also ein großes Potenzial für Verbesserungen.
- Eine neue Initiative namens Nachhaltiges Asset Management hilft Fabriken und anderen Industrieunternehmen, **die Energieeffizienz zu verbessern und die CO₂ Emissionen zu reduzieren**.

Aufmerksamkeit der Industrie für Nachhaltigkeit

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Die (europäische) **Industrie** arbeitet bereits an der **Nachhaltigkeit**:

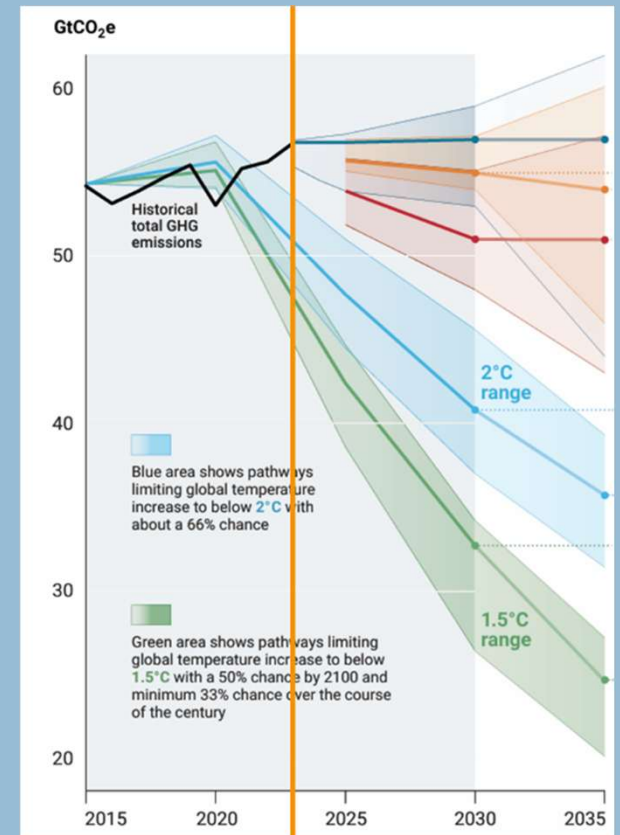
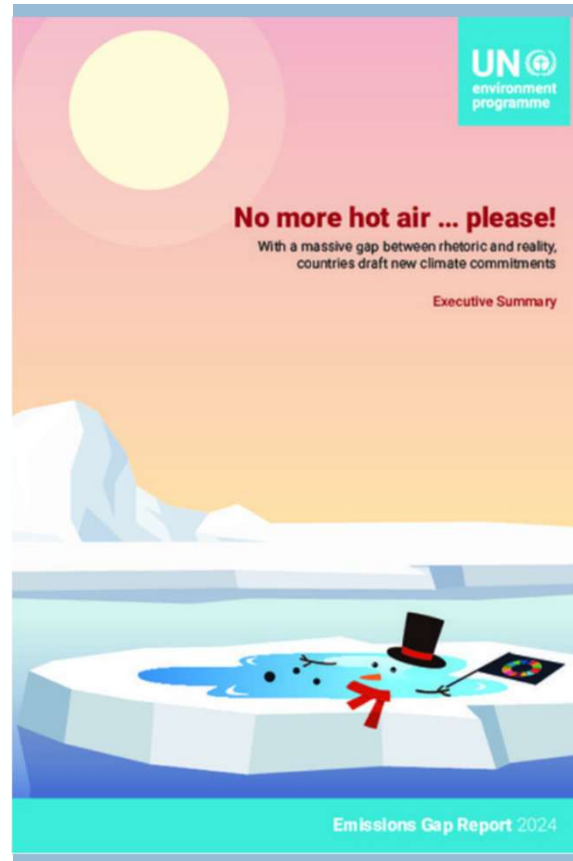
- **Net Zero Programme** entwickelt und gestartet
- **Senkung** des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen **im Einsatz**

Aber...

- Der Fortschritt ist immer noch **zu langsam**
- Auf diese Weise werden die Fristen **nicht eingehalten**

Also...

- **Instandhaltung und Asset Management** sollten ebenfalls in diesen Bereich fallen.
- **Nachhaltigkeit integrieren**



Modul 1

Einführung in das nachhaltige Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Hintergrund zur Nachhaltigkeit
2. Das MORE4Sustainability Projekt
3. Geltungsbereich und Vorschriften zur Nachhaltigkeit
4. Das Rahmenwerk für nachhaltiges Asset Management
5. Ergebnisse der Benchmark-Umfrage



Über MORE4Sustainability

Ziele

- Das Projekt konzentrierte sich auf die **Bewusstseinsbildung und den Aufbau von Kapazitäten** für ein nachhaltiges Asset Management
- Eine internationale Benchmark-Studie (innerhalb der Branche) wurde durchgeführt, um eine **Roadmap für nachhaltiges Asset Management** zu entwickeln
- Dieser Fahrplan enthält eine Reihe von Best Practices und einen praktischen Ansatz zur Verbesserung der **Energieeffizienz** und zur Reduzierung der **Treibhausgasemissionen**
- Die Roadmap enthält auch eine **Selbsteinschätzung und ein Business Case Tooling**

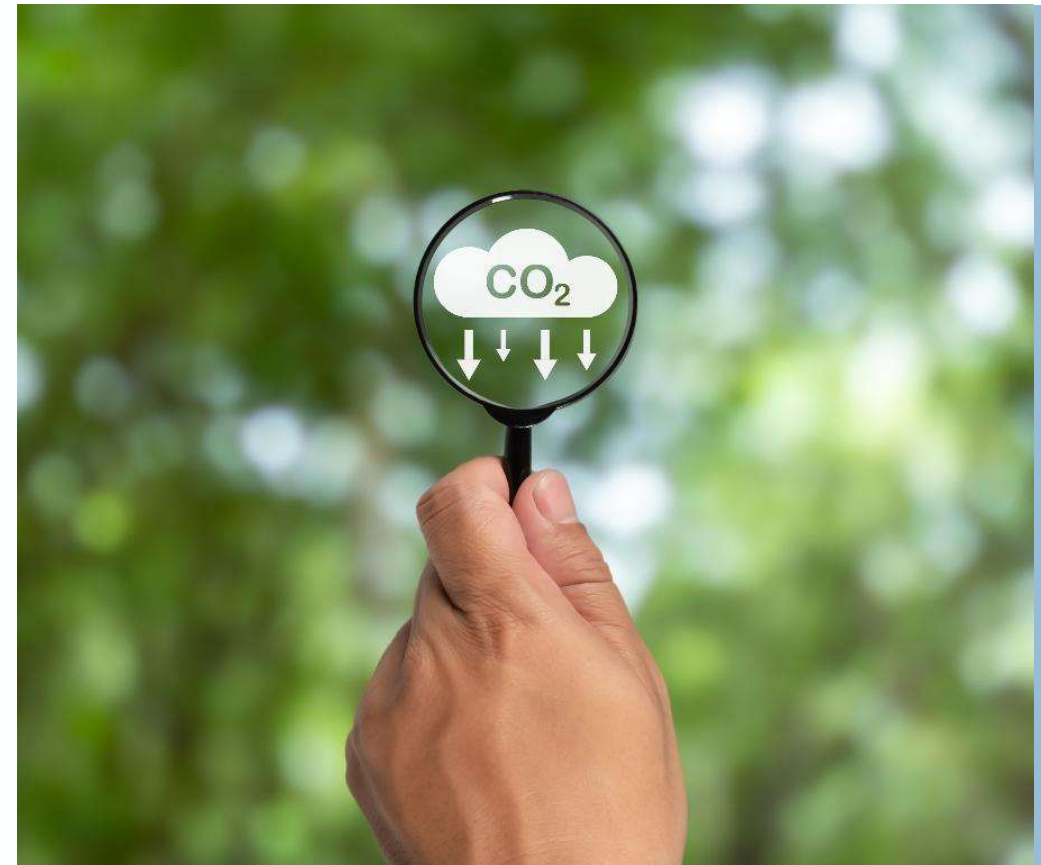
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Initiatoren



- Interreg NWE (North-West Europe) ist ein regionales Kooperationsprogramm, das von **der Europäischen Union** kofinanziert wird.
- Das Interreg NWE-Programm 2021-2027 fördert "einen **grünen, intelligenten und gerechten Übergang** für alle NWE-Gebiete, der eine ausgewogene Entwicklung unterstützen und alle Regionen widerstandsfähiger machen soll".
- Das Programm finanziert Projekte, die zum "grünen" Wandel aller NWE-Gebiete hin zu einer **klimaneutralen, energieeffizienten und nachhaltigen Gesellschaft** beitragen



Belgische Wartung
Verein
- federführende
Partnerorganisation



Niederländische Gesellschaft
für
Zweckmäßige Instandhaltung
- Projektpartner



Forum Vision Wartung
- Projektpartner



EMC2 Cluster für
Wettbewerbsfähigkeit
- Projektpartner



Beratungsunternehmen und
erfahrene Forschungsagentur
- Projektpartner
- Leitung der Ausführung

Modul 1

Einführung in das nachhaltige Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Hintergrund zur Nachhaltigkeit
2. Das MORE4Sustainability Projekt
3. Geltungsbereich und Vorschriften zur Nachhaltigkeit
4. Das Rahmenwerk für nachhaltiges Asset Management
5. Ergebnisse der Benchmark-Umfrage



Wichtige Gesetze und Vorschriften

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Ziele für nachhaltige Entwicklung Vereinte Nationen

- Im Jahr 2015 hat die UNO die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) aufgestellt.
- Ziele konzentrieren sich auf Frieden, Wohlstand und Klimawandel
- SDGs verbinden Umwelt, soziale und wirtschaftliche Entwicklung
- Beispiele: keine Armut, saubere Energie, Leben unter Wasser

Ziele für nachhaltige Entwicklung Vereinte Nationen

Interreg



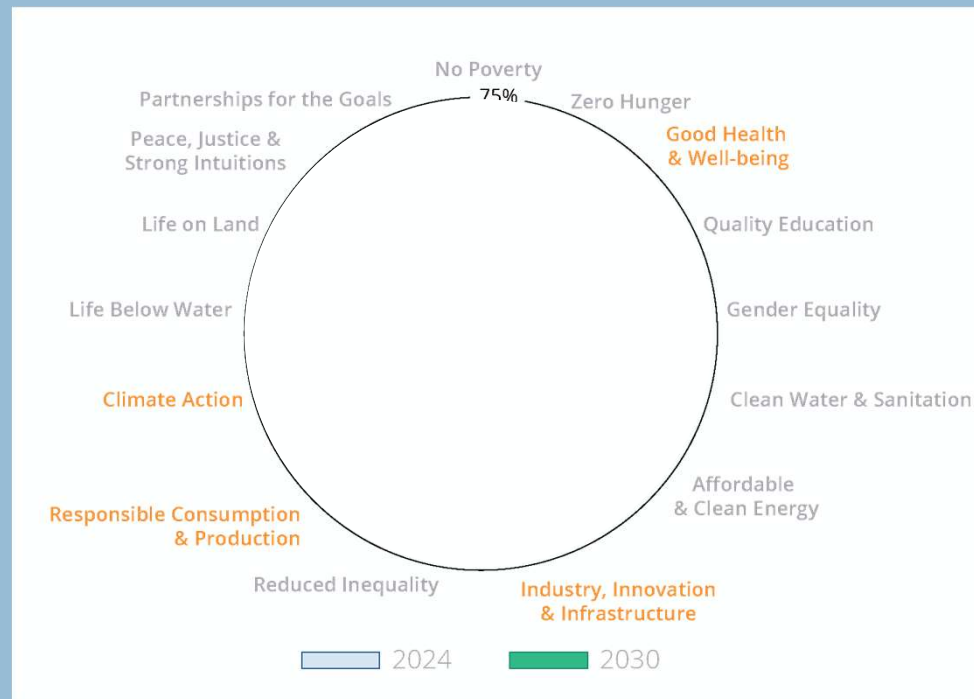
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



An welchen UN-Nachhaltigkeitszielen arbeitet Ihre Organisation?



Ziele für nachhaltige Entwicklung Vereinte Nationen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

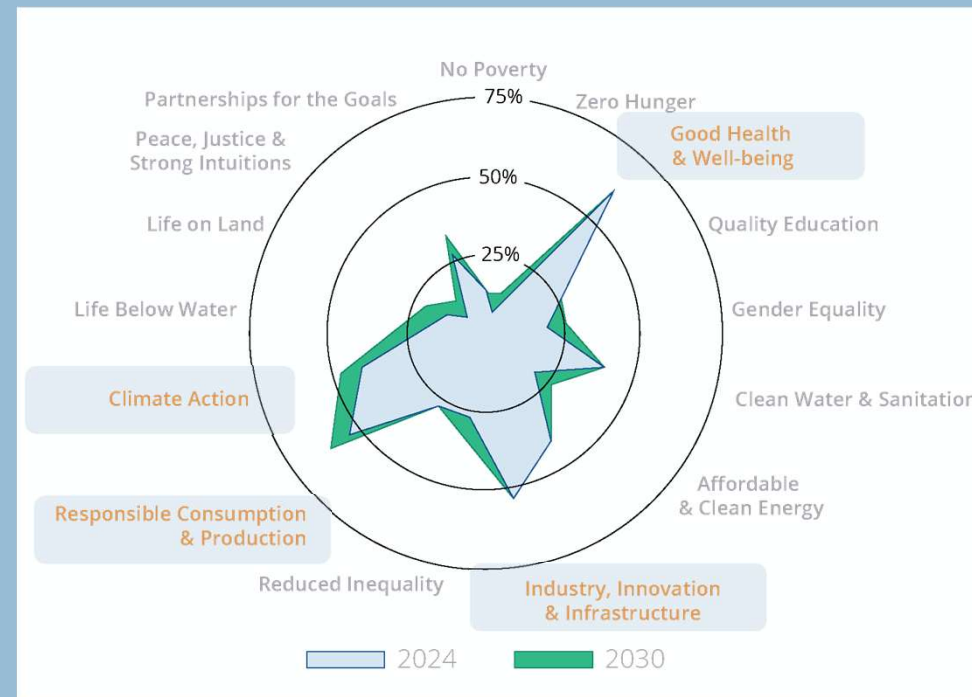
More4Sustainability



Hier arbeiten Frühanwender an mehr

Von allen anderen Nachhaltigkeitszielen wird der Umsetzung besondere Aufmerksamkeit gewidmet:

- Gute Gesundheit und Wohlbefinden
- Verantwortungsbewusster Konsum und Produktion
- Industrie, Innovation und Infrastruktur".
- Klima-Aktion



Wichtige Gesetze und Vorschriften

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Ziele für nachhaltige Entwicklung Vereinte Nationen

- Im Jahr 2015 hat die UNO die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) aufgestellt.
- Ziele konzentrieren sich auf Frieden, Wohlstand und Klimawandel
- SDGs verbinden Umwelt, soziale und wirtschaftliche Entwicklung
- Beispiele: keine Armut, saubere Energie, Leben unter Wasser

EU Green Deal

- EU strebt Klimaneutralität bis 2050 an
- Fokus auf Null-Emissionen, Kreislaufwirtschaft und Energieeffizienz
- Fördert saubere Technologien und eine nachhaltige Asset Management.

Wichtige Gesetze und Vorschriften

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD)

- Die CSRD verpflichtet Unternehmen zu einer transparenten Nachhaltigkeitsberichterstattung
- Ziel: zuverlässige und vergleichbare ESG-Informationen zur Verfügung stellen
- Hilft Investoren und Verbrauchern bei der Bewertung der Nachhaltigkeit
- Fördert eine nachhaltigere Wirtschaft in der EU

Wichtige Gesetze und Vorschriften

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD)

- Die CSRD verpflichtet Unternehmen zu einer transparenten Nachhaltigkeitsberichterstattung
- Ziel: zuverlässige und vergleichbare ESG-Informationen zur Verfügung stellen
- Hilft Investoren und Verbrauchern bei der Bewertung der Nachhaltigkeit
- Fördert eine nachhaltigere Wirtschaft in der EU

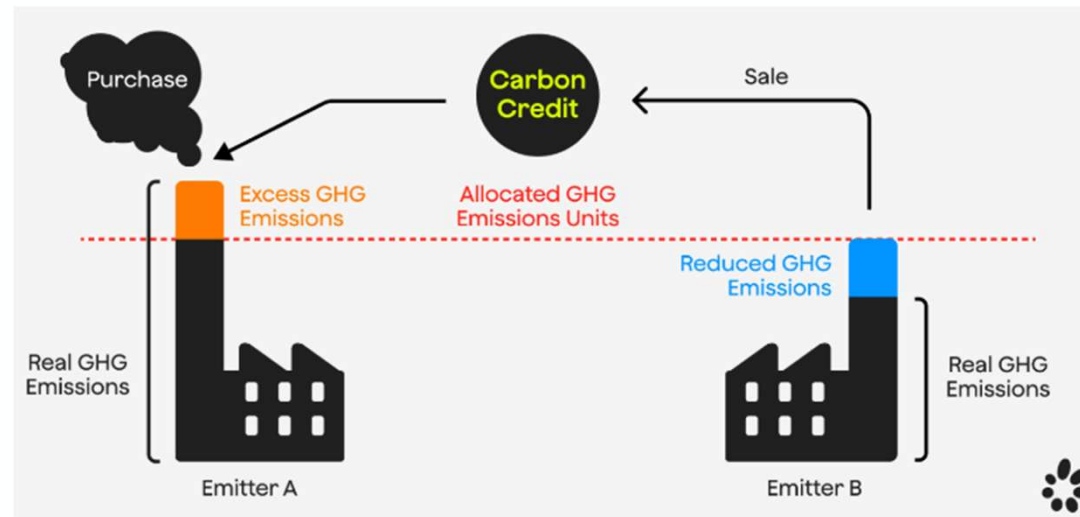
Initiative für wissenschaftlich begründete Ziele

- Globaler Rahmen zur Emissionsreduzierung gemäß Klimawissenschaft und Pariser Abkommen
- Zusammenarbeit zwischen UNGC, WRI und WWF, u.a.
- SBTi bietet einen strukturierten Ansatz zur Regulierung.
- SBTi-Beteiligung stärkt Vertrauen und Stakeholder-Beziehungen
- Über 10.000 teilnehmende Unternehmen bis Anfang 2025

- 1. Emissionszertifikate:** Die EU legt eine Obergrenze für Treibhausgasemissionen fest. Dieser Grenzwert wird in einzelne Zertifikate aufgeteilt, die es dem Inhaber erlauben, eine bestimmte Menge an Treibhausgasen auszustoßen.
- 2. Zuteilung:** Diese Zertifikate werden den Unternehmen auf der Grundlage verschiedener Faktoren zugeteilt, darunter historische Emissionen und sektorspezifische Benchmarks. Unternehmen können diese Zertifikate je nach Bedarf kaufen und verkaufen.
- 3. Einhaltung:** Am Ende eines jeden Jahres müssen die Unternehmen genügend Zertifikate abgeben, um ihre tatsächlichen Emissionen zu decken. Wenn sie mehr emittieren als die ihnen zugeteilten Berechtigungen, müssen sie zusätzliche Berechtigungen kaufen. Wenn sie weniger emittieren, können sie ihre überschüssigen Zertifikate verkaufen.

Die Obergrenze für Emissionen wird langsam gesenkt. Die EU-ETS-Gesetzgebung ist auf den europäischen Green Deal abgestimmt und Teil der EU-Klimaschutzverordnung.

Der ETS-Preis liegt derzeit (2025) bei etwa 80 € pro Tonne CO₂. Es wird erwartet, dass dieser Preis allmählich steigt, wenn die Obergrenze sinkt.



Das EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) wurde entwickelt, um Emissionen auf wirtschaftlich effiziente Weise zu reduzieren. Das System funktioniert nach dem Prinzip der Obergrenzen und des Handels, wobei eine Obergrenze für die Gesamtmenge der Emissionen festgelegt wird, die von den betroffenen Sektoren emittiert werden dürfen, und nicht genutzte Zertifikate verkauft und/oder gehandelt werden können.

Einfluss auf das Asset Management

Auf welche Emissionen wirkt sich das Asset Management aus?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Scope 1: Direkte Emissionen

- Alle direkten Treibhausgasemissionen aus Quellen, die der Organisation gehören.
- Emissionen aus Verbrennungsprozessen und aus industriellen Prozessen

Scope 2: Indirekte Emissionen aus der Stromerzeugung

- Indirekte Treibhausgasemissionen aus der Erzeugung von eingekauftem Strom, Wärme, Dampf oder Kälte
- Emissionen entstehen bei der Produktion der Energie, die anderswo erzeugt, aber von der Organisation genutzt wird

Scope 3: Andere indirekte Emissionen

- Alle anderen indirekten Emissionen, die aus den Aktivitäten der Organisation resultieren, aber an Quellen entstehen, die nicht von der Organisation kontrolliert werden
- Emissionen in der gesamten Wertschöpfungskette, z.B. von Lieferanten, Produktnutzung und Verarbeitung der verkauften Produkte
- Scope 3 ist oft die größte Quelle von Emissionen und kann komplex zu messen sein



Einfluss des Asset Management

Berechnungsbeispiel CO-Emissionen₂

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Fabrik

Nehmen wir an, Sie haben eine Produktionsstätte in den Niederlanden.

Die Anlage arbeitet mit **Dampfkesseln** und verwendet Erdgas zum Heizen.

Die Anlage verwendet **grauen Strom**.

Gesamtverbrauch:

- 9 Millionen m³ Erdgas
- 10 Millionen kWh Elektrizität



Berechnung von Scope 1 und Scope 2 Emissionen

Umfang 1:

Emissionsfaktor für Erdgas: 1,779 kg CO₂ pro m³ Erdgas (Standard-Emissionsfaktor der Niederlande).

Die direkten Emissionen aus dem Erdgasverbrauch der Anlage würden sich somit auf **16.011 Tonnen CO₂** belaufen.

Bereich 2:

Der Emissionsfaktor für Graustrom liegt in den Niederlanden bei 0,448 kg CO₂ pro kWh (der Emissionsfaktor variiert je nach Energiemix pro Region).

Die indirekten Emissionen aus dem Stromverbrauch würden sich somit auf **4.480 Tonnen CO₂** belaufen.

Scope 1 Emissionen (Verwendung von Erdgas): **16.011 Tonnen CO₂**

Scope 2 Emissionen (Stromverbrauch): **4.480 Tonnen CO₂**

Dies ergibt insgesamt **20.491 Tonnen CO₂** Emissionen für die Anlage.

Modul 1

Einführung in das nachhaltige Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Hintergrund zur Nachhaltigkeit
2. Das MORE4Sustainability Projekt
3. Geltungsbereich und Vorschriften zur Nachhaltigkeit
4. Das Rahmenwerk für nachhaltiges Asset Management
5. Ergebnisse der Benchmark-Umfrage



Rahmen für nachhaltiges Asset Management

Vier Stufen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Rahmen für nachhaltiges Asset Management

Quadranten für die taktische Optimierung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Optimierung des Anlageportfolios

- Verfügen Sie über die richtigen Mittel, um Ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen
- Mit lebenslangem Risikomanagement

Asset Health-Optimierung

- Optimierung des technischen und betrieblichen Zustands der Anlagen zur Vermeidung von Energieverlusten und unnötigen Emissionen
- Wartungsbezogene und betriebliche Schwerpunktbereiche

Optimierung des Energieverbrauchs

- Maximierung der Energieeffizienz, um die gewünschte Leistung bei minimalem Energieverbrauch zu erreichen
- Operativer und technologischer Fokus

Optimierung der Treibhausgasemissionen

- Minimierung der Treibhausgasemissionen aus dem gesamten Produktionsprozess (einschließlich interner Energieerzeugung)
- Fokus auf Prävention und Technologie



Rahmen für nachhaltiges Asset Management

Reihenfolge der Optimierung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 1

Einführung in das nachhaltige Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Hintergrund zur Nachhaltigkeit
2. Das MORE4Sustainability Projekt
3. Geltungsbereich und Vorschriften zur Nachhaltigkeit
4. Das Rahmenwerk für nachhaltiges Asset Management
5. Ergebnisse der Benchmark-Umfrage



Werden die Ziele erreicht?

Von den frühen Anwendern dieser Studie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Was sind die EU-Nachhaltigkeitsziele?

Energie-Effizienz
32,5% Ermäßigung
(2020 → 2030)

Treibhausgasemissionen
55% Ermäßigung
(1990 → 2030)

Werden wir es schaffen?

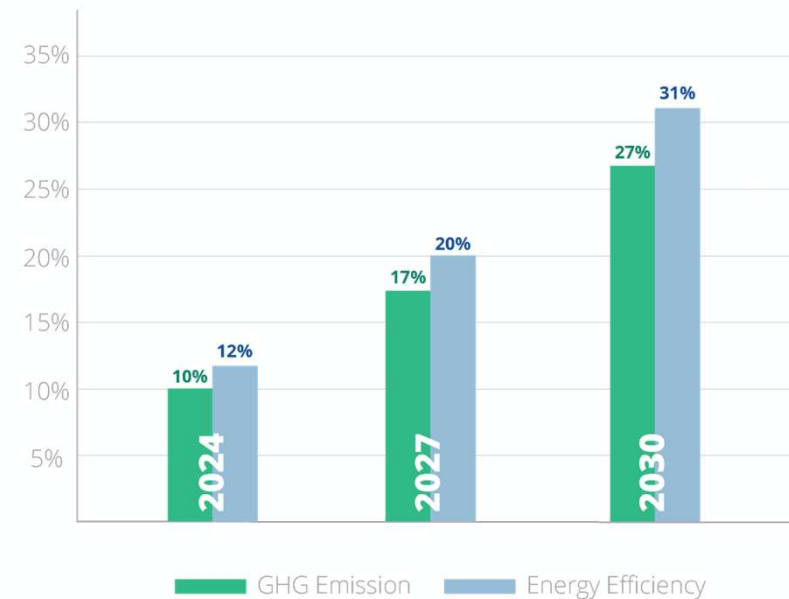


Figure 1.8 | The overall sustainability improvements 2024-2030 compared to 2020.

Ziele in Reichweite!

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Verbesserung um **10% alle 3 Jahre**
- Nachhaltiges Asset Management **trägt sicherlich** zur Erreichung der Ziele **bei**
- Mehr Ergebnis bei der Verbesserung der **Energieeffizienz** als bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen
- Viele Unternehmen haben **vor 2020** auf **saubere/grüne Energie** umgestellt
- Folglich **Rückgang des Energieverbrauchs**, aber kein/weniger Rückgang der Treibhausgasemissionen

Einige Merkmale der Nachhaltigkeit

Von den frühen Anwendern

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Wie viel Energie wird verbraucht?

(durchschnittliche Frühanwender)

Average energy
consumption/ARV



Der durchschnittliche NWE-Haushalt verbraucht 12,4 GJ pro Jahr

Wie viel CO₂ -e Emissionen werden verursacht?

(durchschnittliche Frühanwender)

Average CO₂
emission/ARV



Ähnlich wie die CO₂-Aufnahme eines Baumes pro Tag

Verbesserung der Energieeffizienz

Relativer Beitrag des Quadranten für nachhaltige Asset Management

Interreg



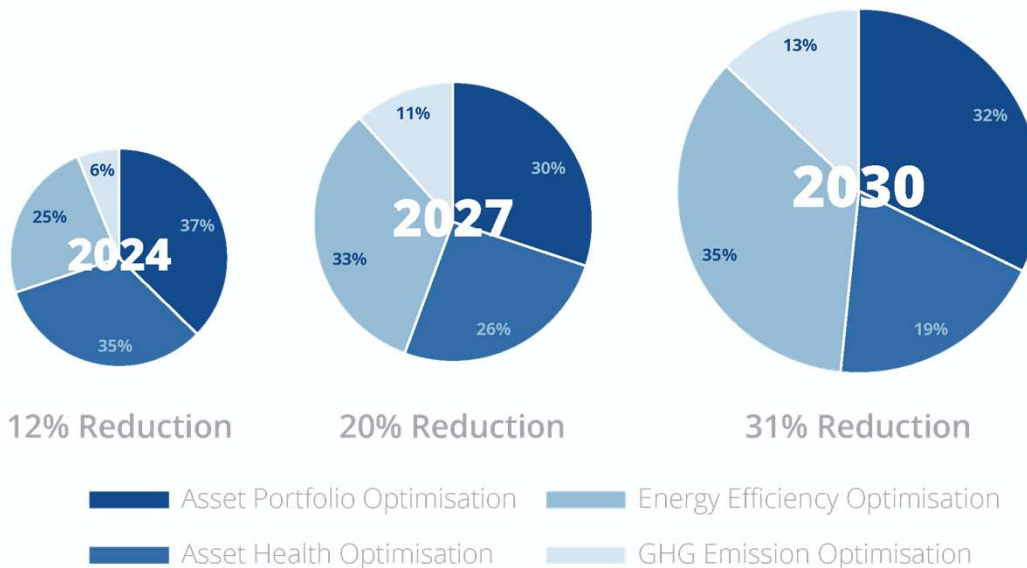
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Energy Efficiency



Welche Quadranten haben den größten Einfluss auf die Verbesserung der Energieeffizienz?

- Größte Wirkung durch Engagement in **Asset Portfolio Optimization** und **Asset Health Optimization**
- In Zukunft (von 2027 bis 2030) wird die **Optimierung des Energieverbrauchs** immer wichtiger

Verbesserung der Energieeffizienz

Relativer Beitrag des Quadranten für nachhaltige Asset Management

Interreg



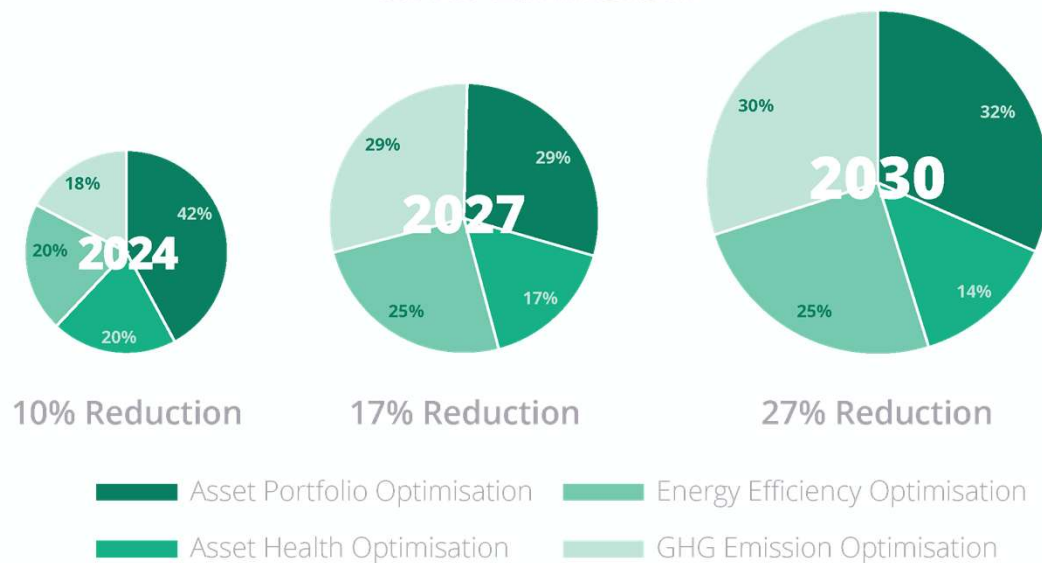
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



GHG Emission



Auswirkungen auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen?

- Bis 2024 die weitaus größte Wirkung durch **Asset-Portfolio-Optimierung**
- Im Zeitraum 2024-2030 sehen wir einen deutlichen Anstieg des Anteils **der Optimierung der THG-Emissionen**
- Der Anteil der Asset Health Optimierung und der Energieverbrauchsoptimierung bleibt über den gesamten Zeitraum **konstant bei 40%.**

Reihenfolge der Optimierung

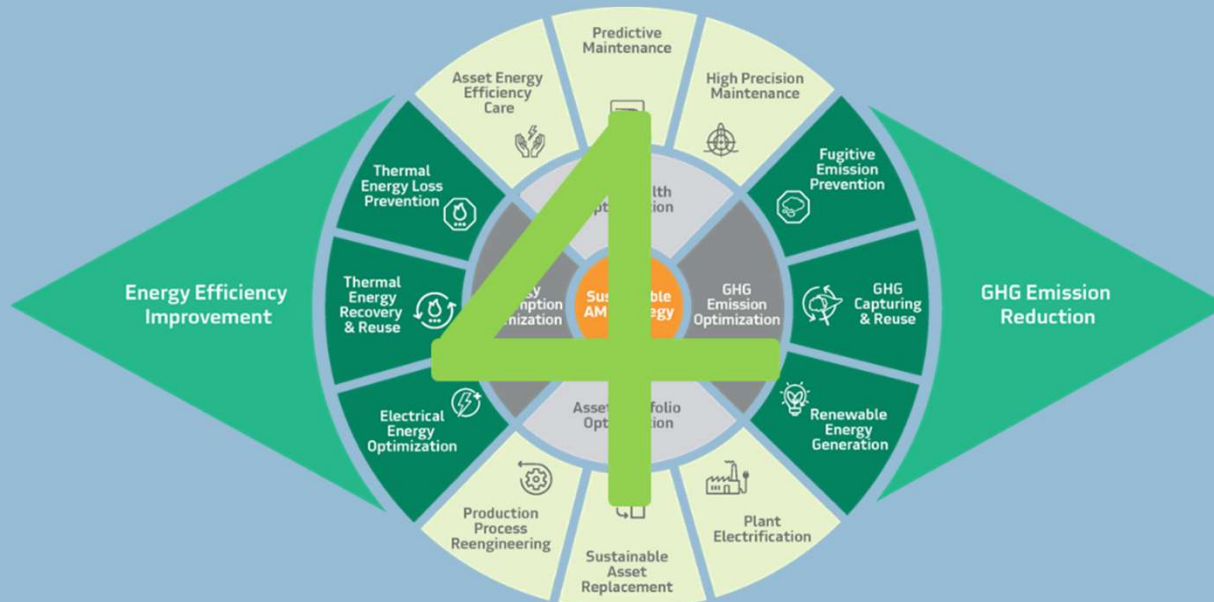
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- **Bestätigung**, dass frühe Anwender tatsächlich die erläuterte Abfolge übernehmen
- Die vier im Rahmenwerk sind also **eine logische Roadmap**
- Die Umsetzung muss **nicht streng** in dieser Reihenfolge erfolgen

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 2

Nachhaltiges Asset Management; Strategie und Ziele



Modul 2

Strategie und Ziele des nachhaltigen Asset Management

1. Entwicklung einer Strategie

2. Taktische Ermöglicher

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Entwicklung einer Strategie

Kohärenz mit anderen Strategien

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Unternehmensstrategie
zur Nachhaltigkeit



Nachhaltige
AM-
Strategie



AM Strategie

Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Asset Management Strategie

Strategische Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Unter den Early Adopters gehört die Nachhaltigkeit zu den drei wichtigsten Anlagestrategien
- Sicherheit und technische Verfügbarkeit der Anlagen haben jetzt eine viel höhere Priorität

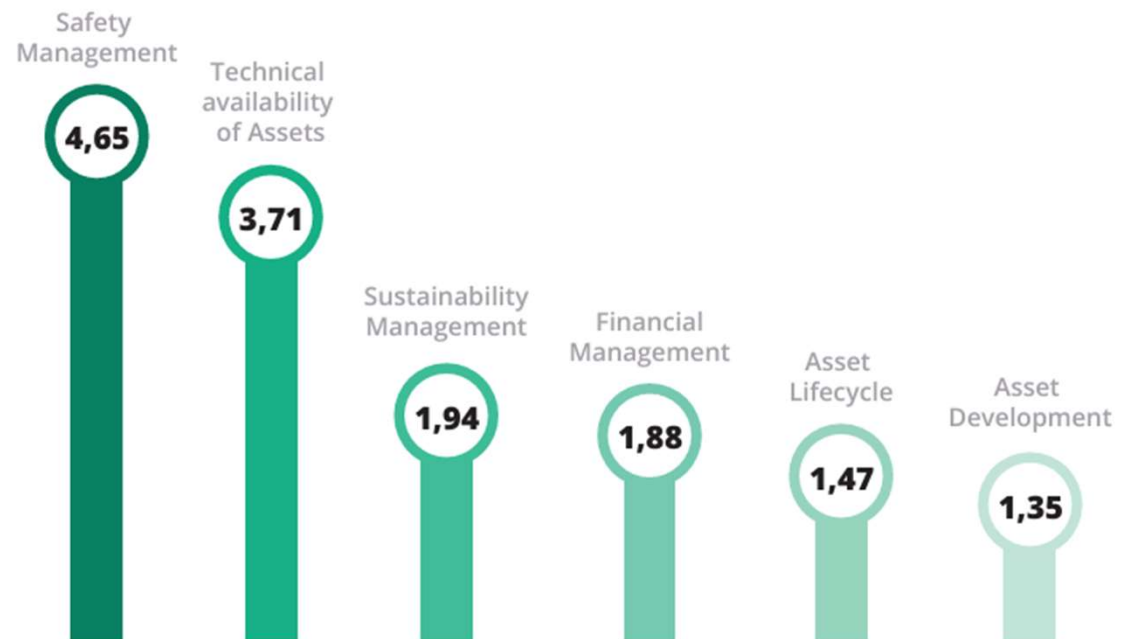


Figure 2.1 | Importance of Sustainability in Asset Management on a scale of 1 to 6 (lowest to highest priority).

Elemente der Nachhaltigkeitsstrategie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Vier strategische Elemente wurden im Rahmen der Benchmark-Studie berücksichtigt
- Es wurden Erkundigungen über die Bedeutung und die Umsetzungsrate dieser Elemente eingeholt
- Nachfolgend finden Sie die Erklärungen und Ergebnisse

¹⁾ Umsetzungsrate: Prozentsatz der Early Adopters, die das betreffende Element vollständig oder teilweise umgesetzt haben

Mission & Vision

Strategische Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management

- Mit den Nachhaltigkeitsgrundsätzen des Unternehmens übereinstimmen
- Sicherstellen, dass Nachhaltigkeit Teil der Identität und des Zwecks der Maintenance & Asset Management Organisation wird
- Abstimmung der Ziele des nachhaltigen Asset Managements mit den Unternehmenszielen

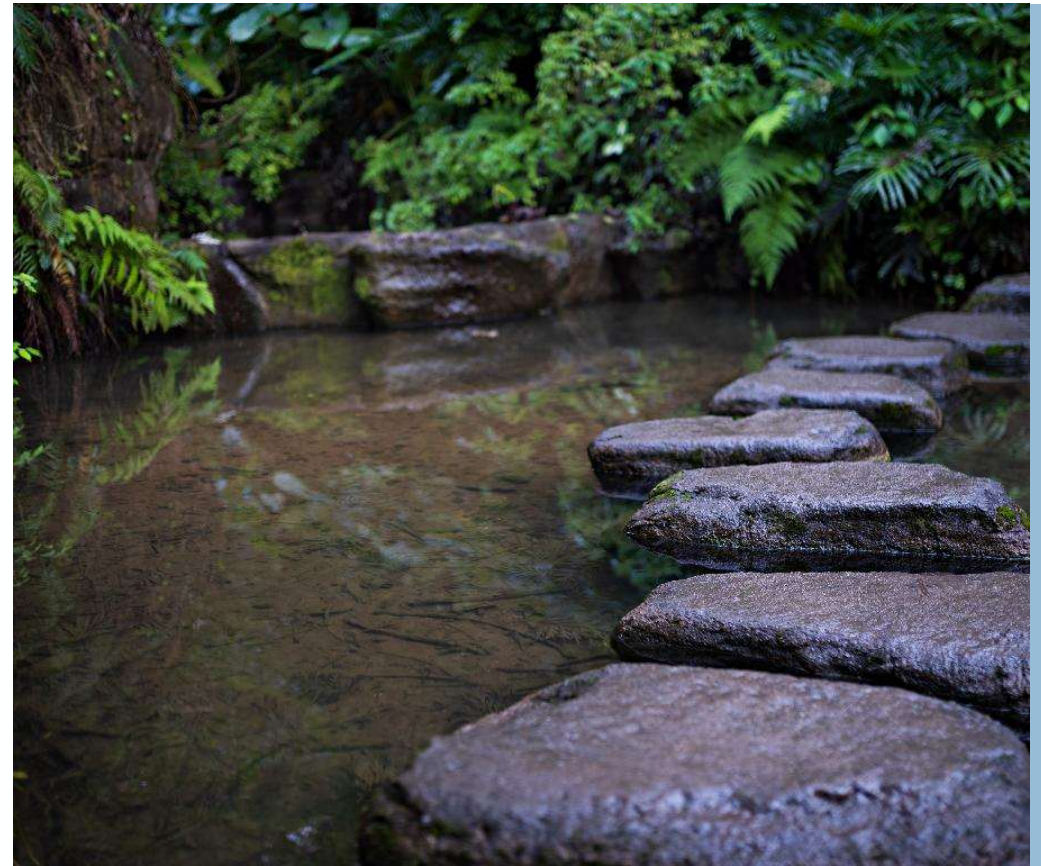
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kultur der Nachhaltigkeit

Strategische Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management

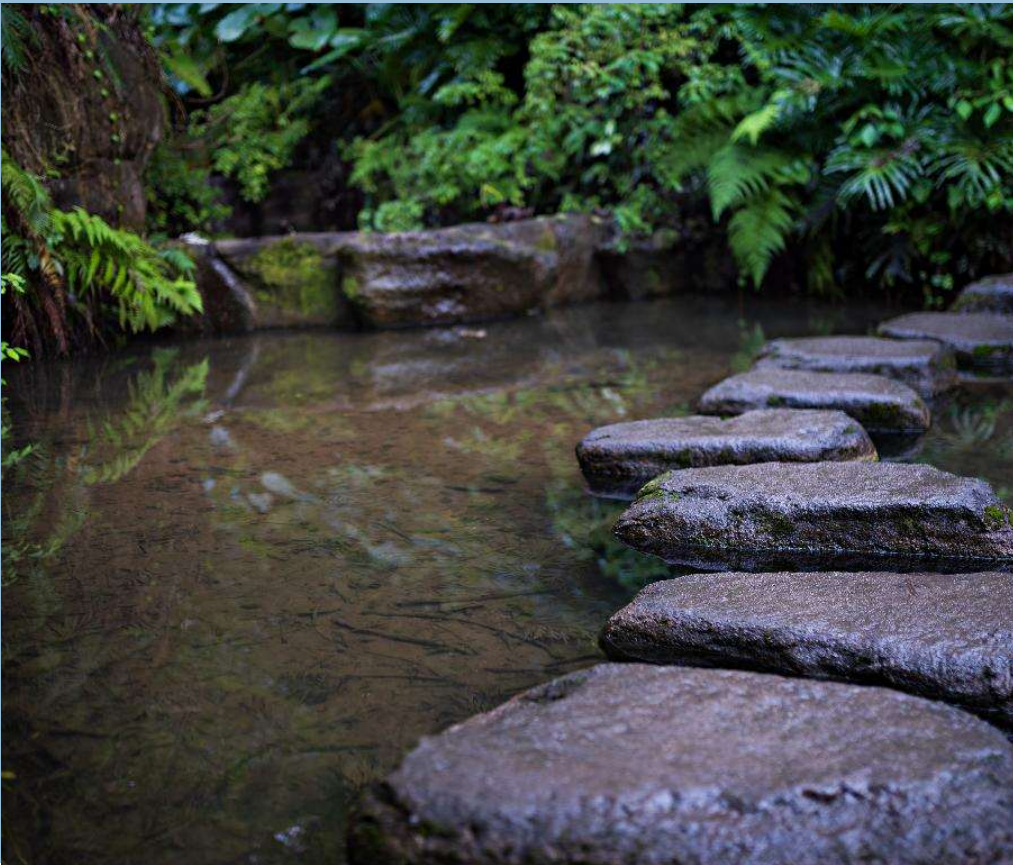
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Schaffung einer Nachhaltigkeitskultur innerhalb der Organisation (dies geschieht nicht automatisch)
- Bedeutet die Förderung einer Denkweise, von Werten und Verhalten in Bezug auf Nachhaltigkeit

Gesetze, Vorschriften und Normen

Strategische Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management

- Bedeutung der Einhaltung der relevanten Nachhaltigkeitsvorschriften, -standards und bewährten Praktiken
- Halten Sie sich über Trends und Entwicklungen in des Nachhaltigen Asset Management auf dem Laufenden
- Organisatorische Verankerung der Überwachung von Gesetzen und Vorschriften sowie von Trends und Entwicklungen

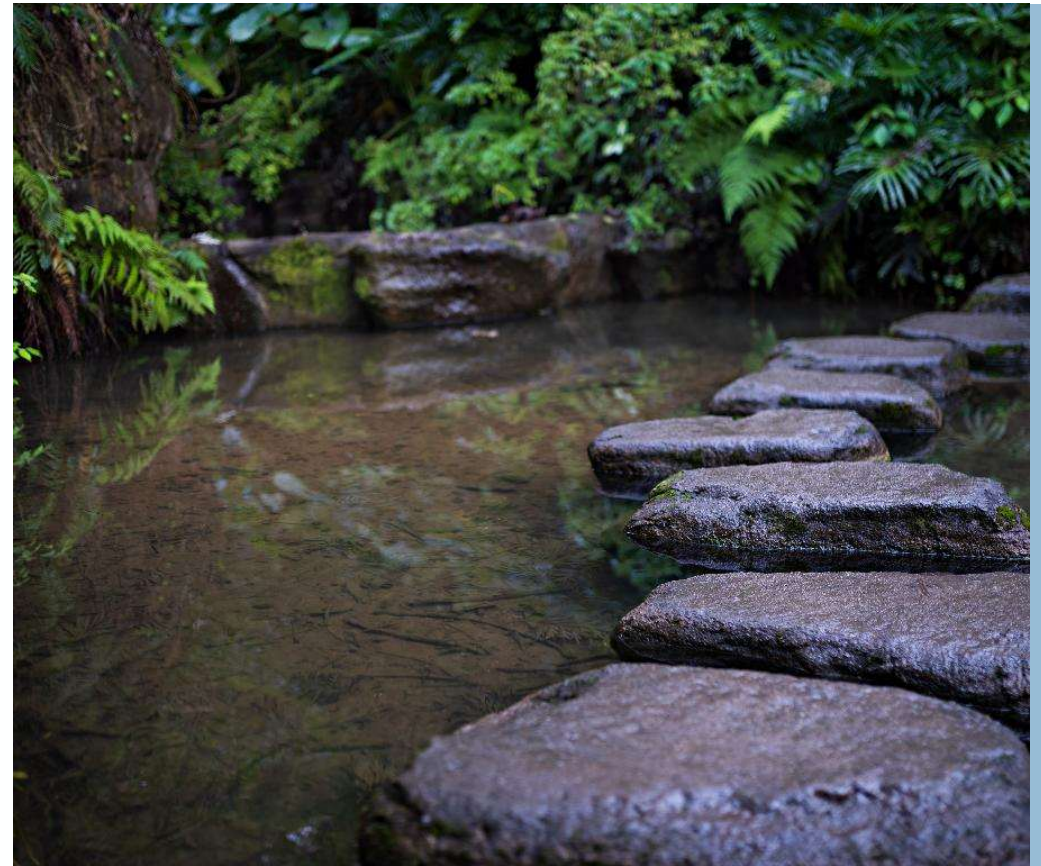
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Leistungsmessung und Berichterstattung

Strategische Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management

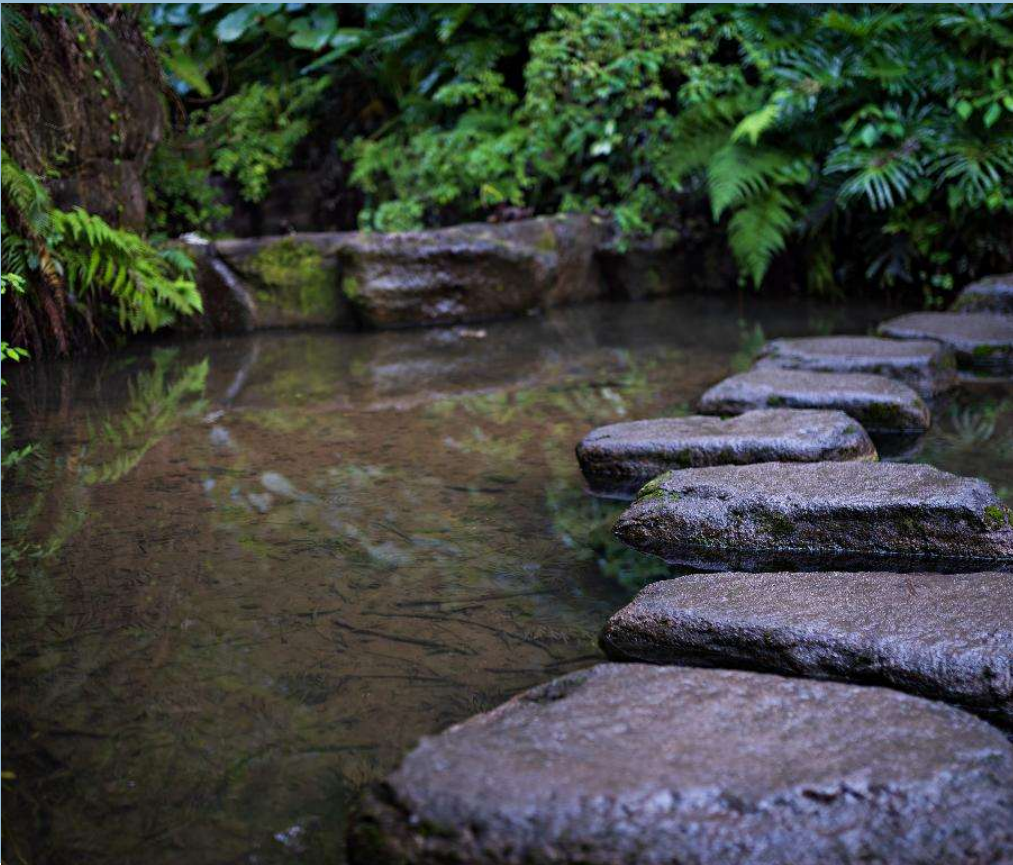
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Festlegung konkreter Standards für die Nachhaltigkeitsleistung (Ziele)
- Ernennung von Key Performance Indicators (KPIs) zur Messung der Nachhaltigkeitsleistung
- Halten Sie die internen und externen Berichterstattungsrichtlinien ein (einschließlich CSRD)
- In der Lage sein, Prioritäten gegenüber anderen Zielen der Vermögensverwaltung zu setzen

Berichterstattungsrichtlinien von CSRD

Umwelt, Soziales, (Unternehmens)-Führung (ESG)

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Klima und Umwelt (E)

Energieeffizienz von Anlagen und Optimierung der Energienutzung.

- CO₂-Emissionen von Anlagen (Scope 1, 2, 3) und Strategien zur Reduzierung
- Kreislaufwirtschaftliche Nutzung von Materialien, Wartungsstrategien und Verlängerung der Lebensdauer
- Biodiversität und Umweltverschmutzung, z.B. Emissionen aus dem Betrieb von Anlagen

Soziale Verantwortung (S)

- Sicherheit und Wohlbefinden der Mitarbeiter
- Auswirkungen der Vermögensverwaltung auf lokale Gemeinschaften und Lieferketten
- Transparenz bei nachhaltigen Investitionen und ethischer Beschaffung von Materialien

Unternehmensführung (G)

Nachhaltigkeitskriterien bei Investitionsentscheidungen für Vermögenswerte

- Risikomanagement für Nachhaltigkeit, z.B. Klimaanpassung von Anlagen
- Verantwortung des Vorstands für Strategien zur nachhaltigen Vermögensverwaltung

Allgemein

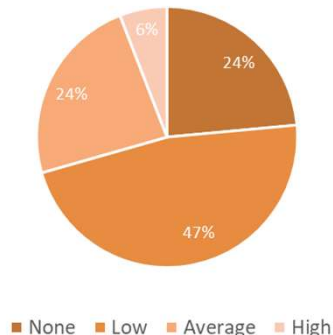
- Ab 2024 wird die CSRD für große Unternehmen gelten, später auch für KMU und Nicht-EU-Unternehmen

ESG-Faktoren (Umwelt, Soziales und (Unternehmens)-Führung))

Ergebnisse der Benchmark-Umfrage

Auswirkungen der Nachhaltigkeit auf die Berichterstattung

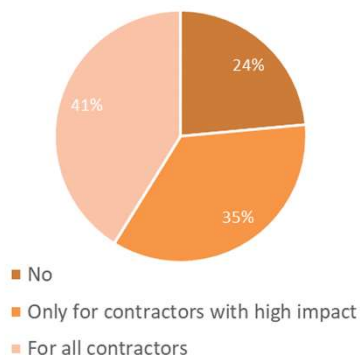
- Wie hoch ist der Druck auf die Nachhaltigkeitsberichterstattung im Vergleich zu Ihrer M&AM-Berichterstattung?



- Insgesamt wird der Berichtsdruck derzeit im Durchschnitt als gering empfunden
- In vielen Organisationen gibt es noch keine konkrete Nachhaltigkeitsberichterstattung für das Asset Management

Soziale Verantwortung

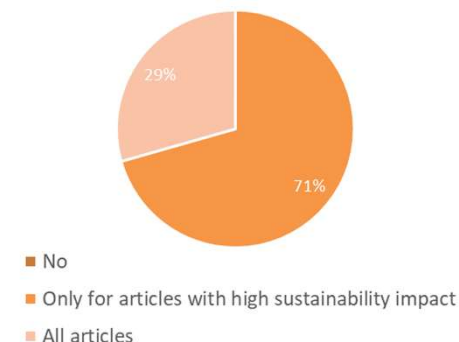
- Berücksichtigen Sie die Nachhaltigkeit bei der Einstellung von **externen Mitarbeitern**?



- 76% der Early Adopters achten bei der Einstellung externer Kapazitäten (Auftragnehmer) auf Nachhaltigkeit

Soziale Verantwortung

- Berücksichtigen Sie beim Einkauf von **Materialien** die Nachhaltigkeit?



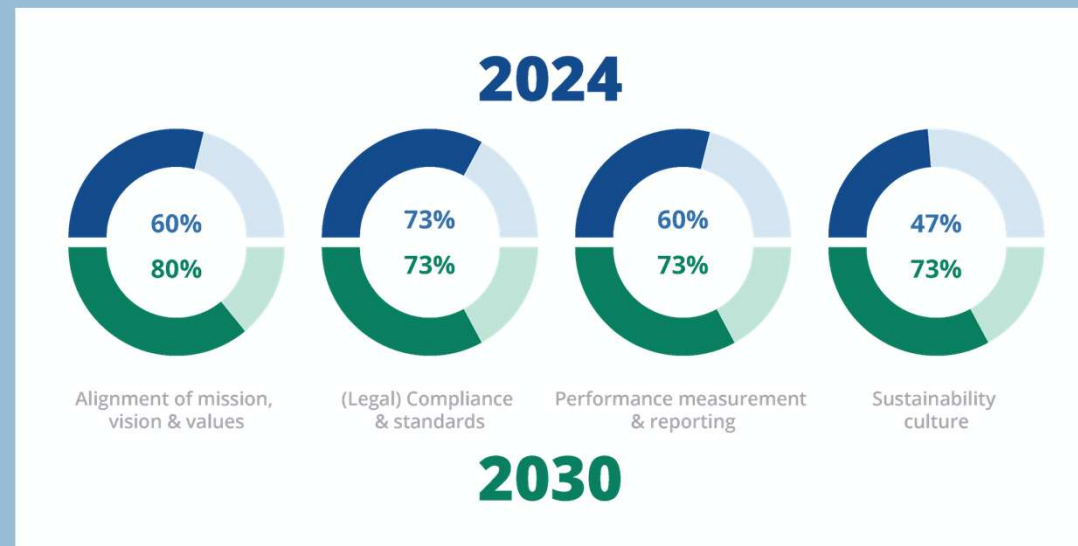
- Bei der Beschaffung von Materialien sind sich alle Early Adopters der Anwendung von Nachhaltigkeitsüberlegungen bewusst
- Der Schwerpunkt liegt dabei auf Materialien mit hohen Nachhaltigkeitsauswirkungen

Umsetzungsrate der strategischen Themen in der Praxis ¹⁾

Wo sind die Early Adopters?

- Frühe Anwender sind noch **mit der** Umsetzung **beschäftigt**
- **Gesetze und Vorschriften** von Anfang an wichtig
- **Instrumentelle Aspekte** werden zuerst aufgegriffen (Ausrichtung an der Strategie, Berichterstattung)
- Die Einführung einer Nachhaltigkeitskultur hat **Nachholbedarf**
- Nachhaltiges Asset Management wird immer mehr zu **einem festen Bestandteil** der Unternehmensstrategie

¹⁾Umsetzungsrate: Prozentsatz der Early Adopters, die das entsprechende Thema vollständig oder teilweise umgesetzt haben



Königliche Swinkels

Fall Nachhaltiges Asset Management Strategie

Zielsetzung:

"Wir wollen ein nachhaltigeres Unternehmen an zukünftige Generationen weitergeben!"

- Eine klare Mission und Vision sind in dieser Hinsicht entscheidend. Wenn es um Nachhaltigkeit geht, gilt **Royal Swinkels** schon lange als **führend**
- Jedes Jahr werden höhere Ziele gesetzt, einschließlich einer jährlichen Steigerung des Anteils des nachhaltigen Verkehrs
- Eine sehr klare Klimazielsetzung, mit **von SBTi validierten** Zielen
- Swinkels hat seinen eigenen **Circularity Index** entwickelt, der die Kreislauffähigkeit innerhalb von drei Kernprozessen misst: zirkuläre Beschaffung, zirkuläre Herstellung und **hochwertige Wiederverwendung**."
- Eine Möglichkeit, die Nachhaltigkeitsziele von Maintenance & Asset Management zu verfolgen, ist die **Verlängerung der Nutzungsdauer**
- Die Herausforderung, die **Energieeffizienz** zu verbessern, liegt auch in der Verantwortung eines Vermögensverwalters
- Wir haben uns konkrete Ziele gesetzt, um unsere **Scope-1-Emissionen** in den kommenden Jahren deutlich zu reduzieren

Quelle: royalshops.com/de

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



As a family business, Royal Swinkels – producer of malts, beers and non-alcoholic drinks – has an extra strong drive for sustainability. The mission is to pass on a better company to future generations. That is why sustainability has been high on the agenda for years.

Strategy

Within the MORE4Sustainability Framework, determining the right strategy is an important first step. A clear mission and vision are crucial for this. In terms of sustainability, Royal Swinkels has been considered a leader for quite some time. Tessa Junggeburth, Program Manager Sustainability, says: "Higher targets are set every year. For example, the share of sustainable transport is expanded annually; our packaging, the buildings that we build or give a new purpose or the share of recycled content of newly purchased machines." So, Royal Swinkels has a very clear climate ambition. "This is underlined by the fact that our goals have been validated by the SBTi."

Three core processes

Sustainability is a broad concept. Royal Swinkels is focussing mainly on circularity. "We want to be a frontrunner in this area." In the context of fully circular entrepreneurship, Royal Swinkels has developed its own method: the Swinkels Circularity Index. Junggeburth: "This is how we measure circularity. We do this within three core processes: circular purchasing, circular production and high-quality reuse."

The production phase is about using as little energy, water and chemicals as possible. "If we buy a machine that uses less energy, this has a positive impact on the index. This index is provided with accountancy assurance and is part of our annual report. This makes our index unique."

Asset Management

Not replacing is of course the most sustainable thing to do. Junggeburth: "One way to pursue

sustainability goals from Maintenance & Asset Management is to extend the lifespan. The best thing you can do in terms of circularity is not to throw something away, not to break it down. For example, by monitoring the condition, reliability engineering and by doing maintenance properly, you contribute to extending the lifespan."

But according to Junggeburth, the challenge of improving energy efficiency is also a responsibility of the asset manager. "Using as little energy as possible is about which machines you choose, but also about adjusting them properly, maintaining them well and using them correctly, because they then consume less energy."

Chain responsibility

Junggeburth also sees developments in the chain. "We are increasingly receiving questions from customers and suppliers who ask us to become more sustainable. Our products must become increasingly sustainable and their CO2 footprint must be reduced. We have specific goals to significantly reduce our Scope 1 emissions in the coming years; new technological solutions and new assets are being developed to achieve this and the maintenance organisation will have to manage and maintain these as optimally as possible."

In this way, Royal Swinkels strives to further reduce the ecological footprint and indeed to pass on a healthier and more sustainable company to the next generations.

⇒ Source: royalshops.com/en

Modul 2

Strategie und Ziele des nachhaltigen Asset Management

1. Entwicklung einer Strategie

2. Taktische Ermöglicher

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Taktische Ermöglicher

Die 5 Arten von Befähigern

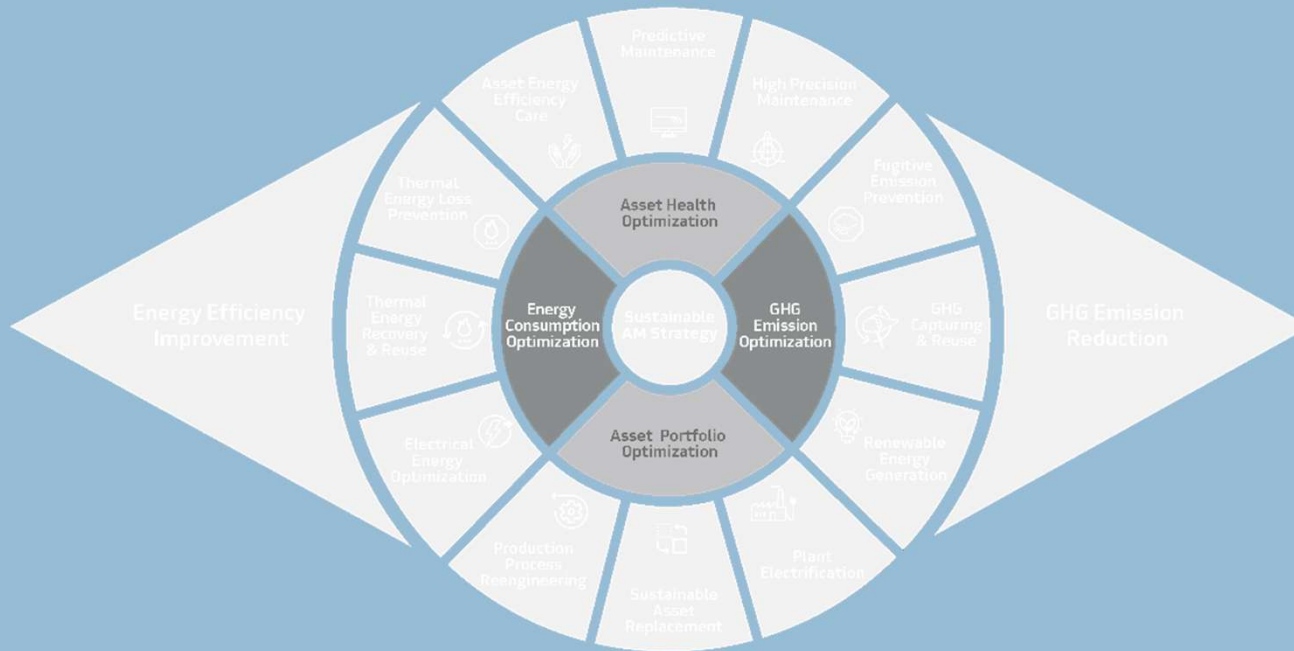
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Für jeden taktischen
Schwerpunktbereich **sind fünf Themen**
wichtig:

- **Prozesse** (oder Prozessoptimierung)
- **Standards und Normen**
- **Werkzeuge** (IT-Systeme)
- **Künstliche Intelligenz** (KI)
- **Ausbildung** (der Mitarbeiter)



Prozesse

Interreg



Co-funded by
the European Union

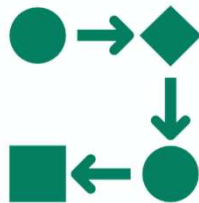
North-West Europe

More4Sustainability



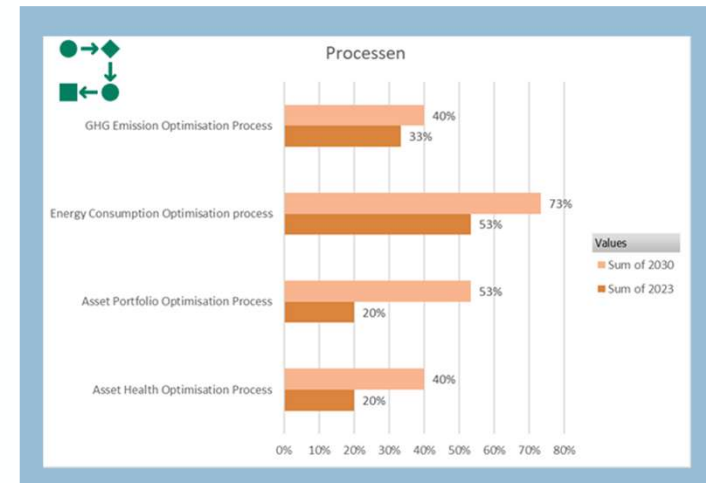
Zielsetzung

- Bestimmen Sie, **wie Sie** Ihre Nachhaltigkeitsziele erreichen können
- Etablierung **eindeutiger** Prozesse, Prozessschritte und Verfahren
- Legen **Sie die Verantwortlichkeiten** nach Funktionen innerhalb dieser Prozesse und Verfahren fest.
- Konzentriert auf das **Management von** Nachhaltigkeitsrisiken, Umsetzung gezielter Verbesserungsmaßnahmen



Anwendungen

- Entwicklung von Prozessen und Verfahren (oder Arbeitsanweisungen) als integraler Bestandteil des **Qualitätssystems**
- **Im Einklang mit** geltenden Normen und/oder Standards (siehe nächste Folie)
- Abgestimmt auf angewandte **IT-Systeme** und -Tools



Standards und Normen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung

- Festlegung der anzuwendenden **Qualitätsstandards**
- Basierend auf bestehenden, weithin **akzeptierten Standards** in Bezug auf die vier Problembereiche innerhalb der Quadranten



Anwendungen

Prozess zur Optimierung des Anlagenportfolios

- **ISO 55000**-Norm für das Asset Management

Asset Health Optimierungsprozess

- **ISO 18436** Norm für Zustandsüberwachung und Diagnose von Maschinen

Optimierungsprozess für den Energieverbrauch

- **ISO 50001** Norm für Energiemanagement

Prozess zur Optimierung der Treibhausgasemissionen

- **ISO 14001**-Norm für Umweltsysteme

Andere Standards, sofern sie auf das betreffende Thema anwendbar sind, können ebenfalls angewendet werden

Umsetzung von ISO-Normen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability

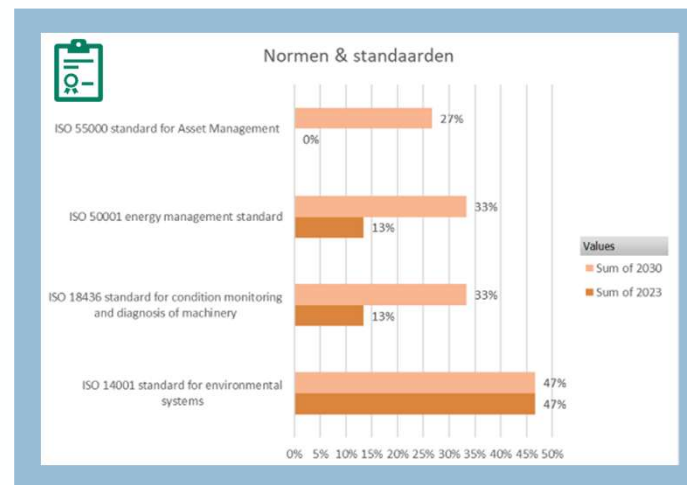


ISO 55000 – Asset Management

- Konzentriert sich auf die effektive Verwaltung physischer und nicht-physischer Vermögenswerte
- Betonung eines strategischen und risikobasierten Ansatzes beim Asset Management
- Unterstützt die Entscheidungsfindung auf der Grundlage des Lebenszyklusmanagements
- Integration mit anderen Managementsystemen, wie ISO 9001 und ISO 14001
- Stellt Anforderungen an die Führung und das Engagement der Stakeholder

ISO 18436 - Zustandsüberwachung und -diagnose von Maschinen

- Konzentriert sich auf die Zertifizierung von Personal, das für die Zustandsüberwachung und Diagnose von Maschinen verantwortlich ist
- Enthält spezifische Anforderungen an die Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen von Technikern in den Bereichen Vibrationsanalyse, Thermografie, Ölanalyse und anderen Techniken
- Ziel ist es, die vorausschauende Wartung zu verbessern und Ausfälle zu minimieren
- Hilft Unternehmen, die Zuverlässigkeit ihrer Ausrüstung zu erhöhen



ISO 50001 - Energiemanagement

- Ziel ist die Verbesserung der Energieleistung und Energieeffizienz in Organisationen
- Führt einen systematischen Ansatz zur Überwachung, Messung und Verbesserung des Energieverbrauchs ein
- Bezieht Prinzipien wie den Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus für kontinuierliche Verbesserung ein
- Fördert die Einhaltung von Gesetzen und Vorschriften zum Energiemanagement
- Kann zu Kosteneinsparungen und einer Reduzierung der CO₂-Emissionen führen

ISO 14001 - Umweltmanagement

- Konzentriert sich auf die Minimierung der Umweltauswirkungen von Geschäftstätigkeiten
- Erfordert einen systematischen Ansatz zur Identifizierung und Verwaltung von Umweltrisiken
- Fördert die Einhaltung von Umweltgesetzen und die Reduzierung von Abfall, Energieverbrauch und Umweltverschmutzung
- Unterstützt Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung der Unternehmen (CSR)
- Basierend auf dem Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus für kontinuierliche Verbesserung

Werkzeuge & IT-Systeme

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung

- Sammlung von Daten, die zur Durchführung von **Analysen** verwendet werden können, um **die** spezifische **Leistung** innerhalb eines taktischen Schwerpunktbereichs **zu optimieren**
- Überwachung der realisierten Leistung zu Berichtszwecken



Anwendungen

Systeme zur Optimierung des Anlagenportfolios

- Enterprise Asset Management-Systeme (**EAM**), Software für die Investitionsplanung (**AIP**), **GIS-Systeme**

Systeme zur Optimierung des Anlagenzustands

- **EAM-Systeme**, Zustandsüberwachungssysteme (**CMS**), Systeme zur vorausschauenden Wartung (**PdM**),

Systeme zur Optimierung des Energieverbrauchs

- (Industrielle) Energiemanagementsysteme (**EMS**), Gebäudemanagementsysteme (**BMS**), Integration von SCADA-Systemen (Supervisory Control and Data Acquisition) mit **IoT-Systemen** (Internet der Dinge)

Systeme zur Optimierung der Treibhausgasemissionen

- Kontinuierliche Emissionsüberwachungssysteme (**CEMS**), industrielle Emissionskontrollsysteme (**IECS**), Net Zero-Planungssoftware,

Künstliche Intelligenz

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung

- Analyse von Energieverbrauchsmustern, Vorhersage von Lastspitzen und Automatisierung von Energiesparmaßnahmen und Optimierungsvorschlägen
- Optimierung der Produktionsprozesse zur Reduzierung der CO₂-Emissionen
- Analyse und Prognose des Wartungsbedarfs zur Vermeidung von Ausfällen und potenziellen Emissionen und Energieverlusten

Anwendungen

- Oft bereits in bestehende Systeme **integriert**, um Anlagenportfolios, Anlagenzustand, Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen zu optimieren
- Vorausschauende Wartungssysteme, Asset Performance Management-Systeme, Energiemanagement- und -optimierungssysteme, Smart Building-Systeme, maschinelles Lernen



IT-Systeme und KI-Anwendungen

Implementierungsrate bei frühen Anwendern

Systeme zur Optimierung des Anlagenportfolios

- Systeme zur Verwaltung von Unternehmensanlagen (**EAM**)
- Software für die Investitionsplanung (**AIP**)
- GIS-Systeme

Systeme zur Optimierung des Anlagenzustands

- **EAM-Systeme**
- Zustandsüberwachungssysteme (**CMS**)
- Systeme zur vorausschauenden Wartung (**PdM**),

Systeme zur Optimierung des Energieverbrauchs

- (Industrielle) Energie-Management-Systeme (**EMS**)
- Gebäude-Management-Systeme (BMS)
- Integration von SCADA-Systemen (Supervisory Control and Data Acquisition)
- Internet der Dinge (**IoT**) **Systeme**

Systeme zur Optimierung der Treibhausgasemissionen

- Systeme zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung (**CEMS**)
- Industrielle Emissionskontrollsysteme (**IECS**)
- Netto-Null-Planungs-Software

Künstliche Intelligenz

- Integration in die oben genannten Systeme
- Intelligente Gebäudesysteme
- Maschinelles Lernen

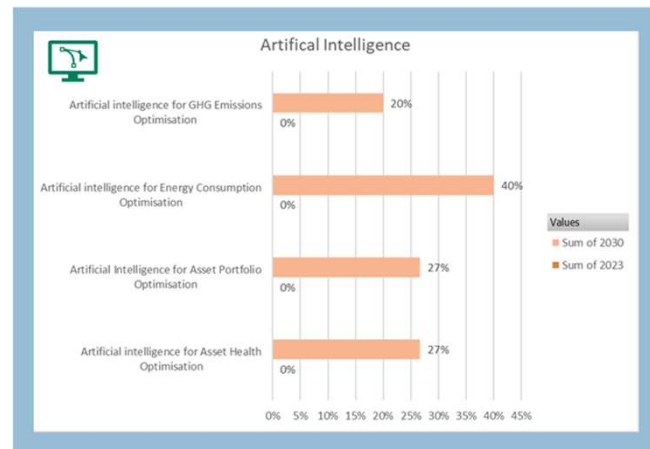
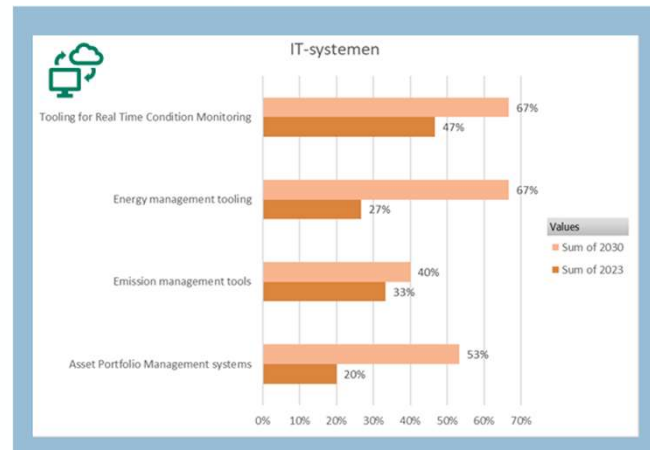
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Schulung der Mitarbeiter

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung

- Mitarbeiter dazu bringen, dass Nachhaltigkeit Teil ihres täglichen Handelns wird
- Die Mitarbeiter mit der einheitlichen Arbeitsmethode, den Verfahren und den damit verbundenen Systemen und Methoden vertraut machen um sie anwenden können
- Schaffung eines Bewusstseins für den Nutzen, die Notwendigkeit und den Mehrwert von Nachhaltigkeit im Asset Management

Anwendungen

- Gezielte Schulungen zu IT-Systemen, die in den vier taktischen Schwerpunktbereichen des Sustainable Asset Management Framework angewandt werden
- Schulungen zur Anwendung neuer Methoden in Arbeitsprozessen



Ausbildung

Umsetzungsrate der taktischen Befähiger

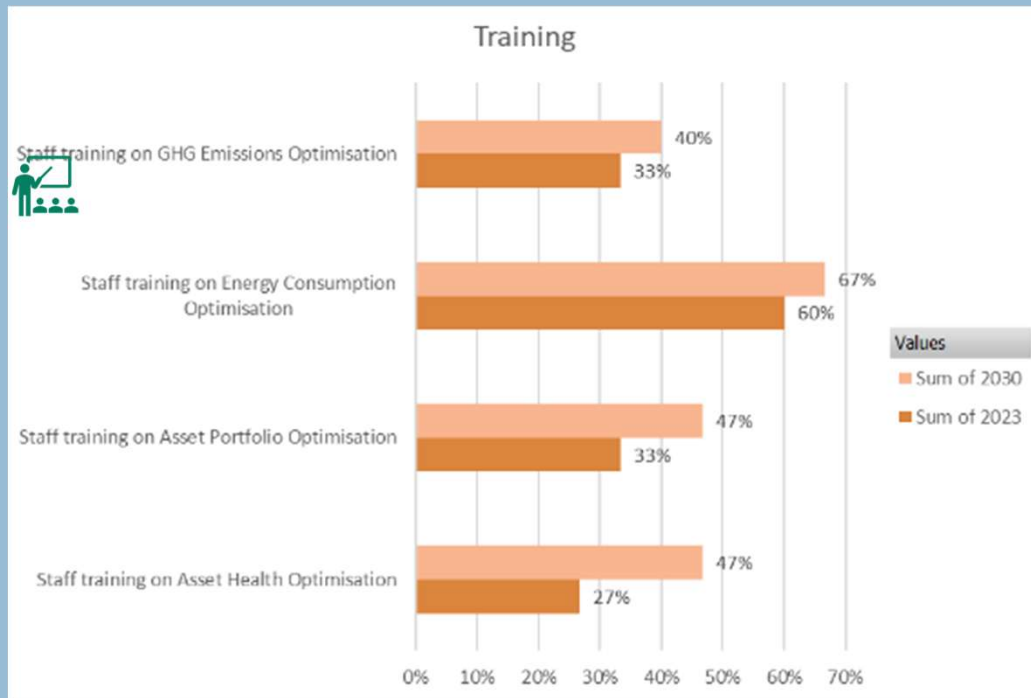
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Ausbildung:

- Der Bedarf an Schulungen wird besonders bei der Optimierung des Energieverbrauchs gesehen
- Dies ist ein Thema, das eine spezielle Schulung der Mitarbeiter erfordert
- In den anderen Quadranten sind die erforderlichen Fähigkeiten meist im Haus vorhanden und zusätzliche Schulungen scheinen weniger notwendig zu sein

Die vier Quadranten

Rate der Umsetzung

- Aus den Ergebnissen für jeden Quadranten geht hervor, dass die Umsetzungsrate für die **Optimierung des Energieverbrauchs** bei weitem am höchsten ist
- Asset Portfolio Optimization wird in den kommenden Jahren jedoch **wachsen**
- Darüber hinaus ist der Fokus auf die Weiterentwicklung der Optimierung von Treibhausgasemissionen **relativ gering**
- Diese Ergebnisse lassen sich durch den aktuellen **Fokus auf die Verbesserung der Energieeffizienz** erklären

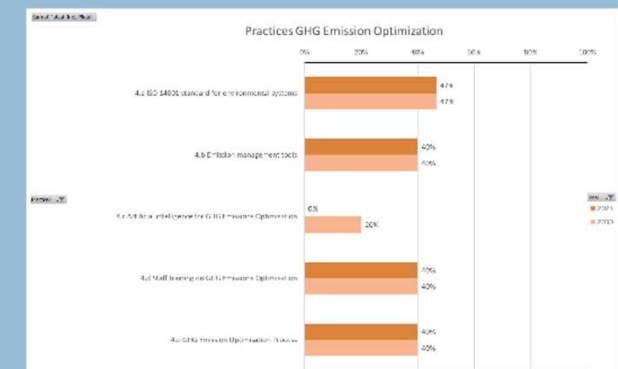
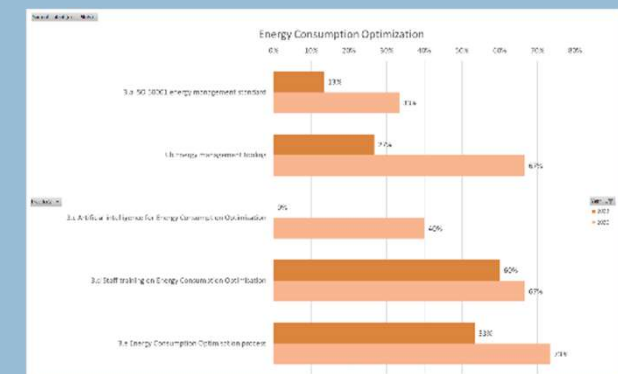
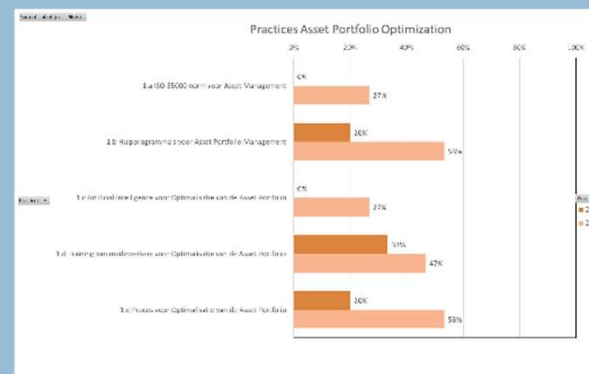
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 3 Optimierung des Asset-Portfolios



Modul 3

Optimierung des Asset-Portfolios

1. Ziele und Auswirkungen
2. Elektrifizierung von Anlagen
3. Nachhaltiger Ersatz von Anlagen und maschinen
4. Re-Engineering des Produktionsprozesses

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Allgemeines Ziel und Maßnahmen

Optimierung des Asset-Portfolios

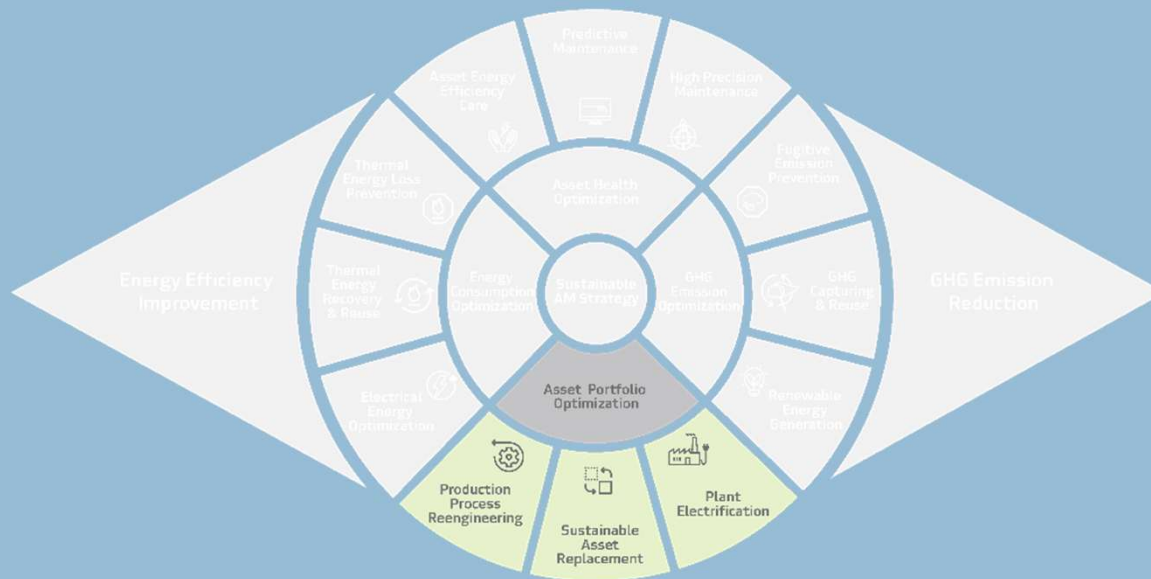
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung dieses Quadranten:

- Verfügen Sie über die richtigen Mittel, um Ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen
- Mit lebenslangem Risikomanagement

Maßnahmen:

- Strategische **Bewertung des** gesamten Portfolios an physischen Anlagen und Maschinen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit
- Nachträgliches **Ersetzen** nicht nachhaltiger Maschinen oder
- **Die Umstellung** auf nachhaltigere Technologien führt zu teilweise hohen Investitionen

Schwerpunktbereiche

Optimierung des Asset-Portfolios

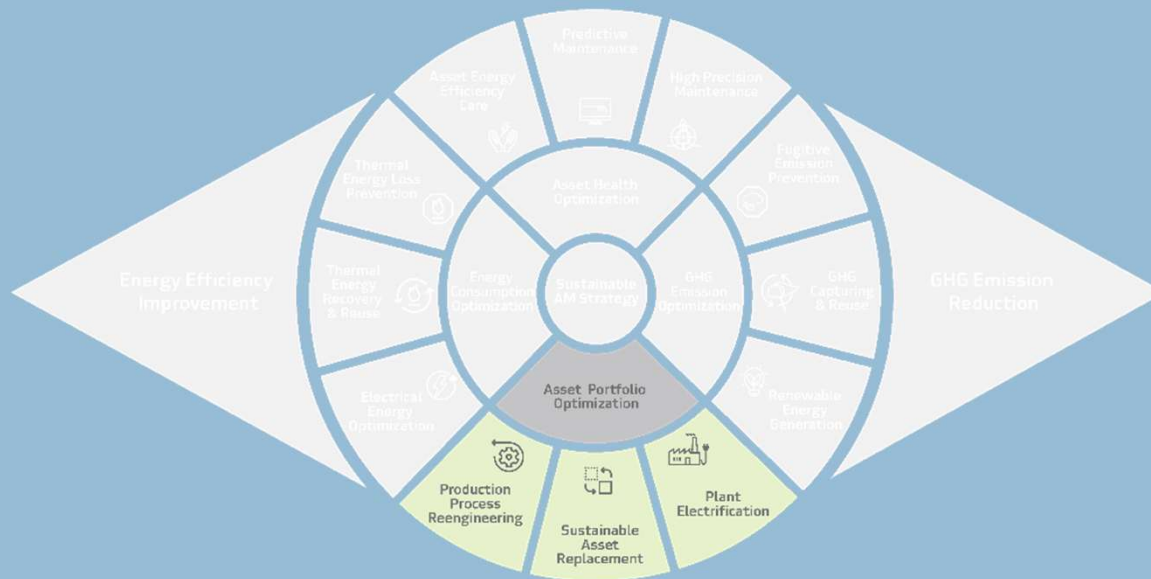
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale der Schwerpunktbereiche

Elektrifizierung von Anlagen

- Umstellung von traditionellen, auf fossilen Brennstoffen basierenden Energiequellen auf elektrische Energie

Nachhaltiger Ersatz von Anlagen und Maschinen

- Ersetzen oder Aufrüsten bestehender Anlagen und Maschinen durch nachhaltigere und umweltfreundlichere Alternativen, die die gleiche Art von Energiequelle nutzen

Re-Engineering des Produktionsprozesses

- Grundlegende Neugestaltung und Optimierung von Produktionsprozessen, um signifikante Verbesserungen bei Effizienz, Produktivität und Nachhaltigkeit zu erzielen

Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit

Optimierung des Asset-Portfolios

Interreg



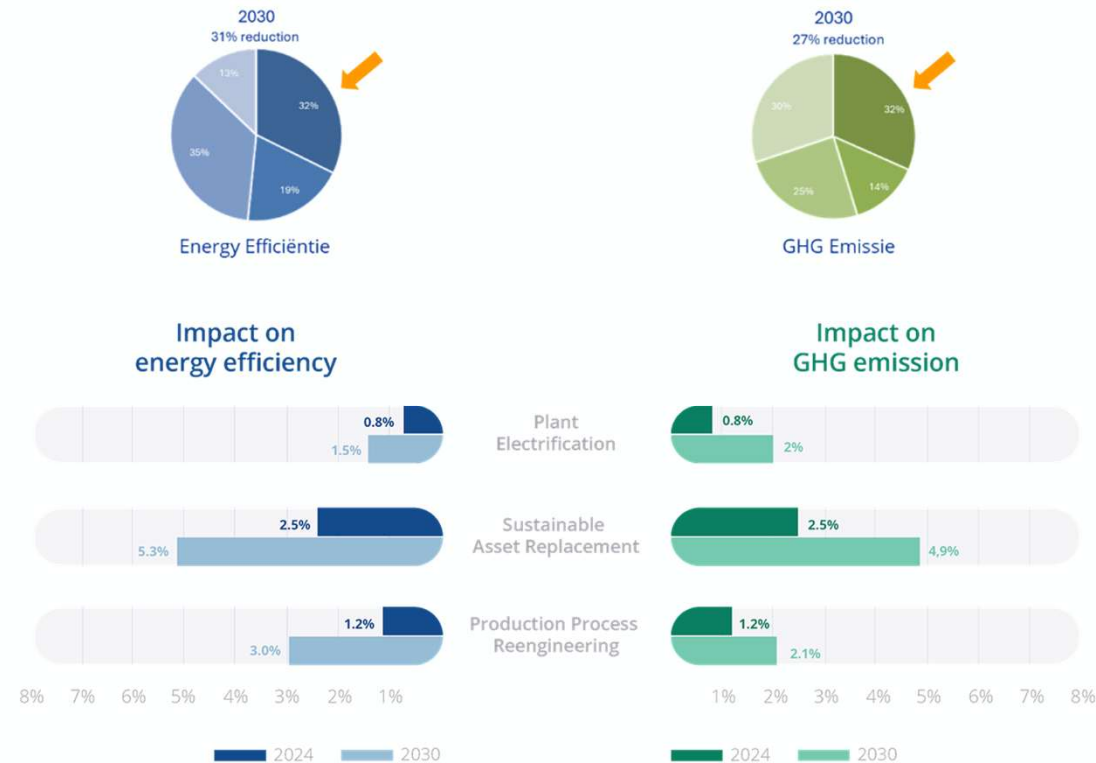
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Die Realisierung von Nachhaltigkeitsverbesserungen in diesem Quadranten erfordert im Durchschnitt **hohe Investitionen**
- Aber die **Auswirkungen** auf die Nachhaltigkeit sind **groß**: Etwa 1/3 der Verbesserungen im Jahr 2030 dürften auf die Optimierung des Anlagenportfolios zurückzuführen sein.
- **Der nachhaltige Ersatz von Anlagen und Maschinen** hat bei weitem den größten Einfluss auf beide Nachhaltigkeitsziele, sowohl im Jahr 2024 als auch 2030
- Auch **das Re-Engineering von Produktionsprozessen** wird in den kommenden Jahren verstärkt eingesetzt werden, um Verbesserungsziele zu erreichen
- Die Elektrifizierung von Anlagen hat weiterhin einen **geringeren Anteil an der Energieeffizienz**



Modul 3

Optimierung des Asset-Portfolios

1. Ziele und Auswirkungen
2. Elektrifizierung von Anlagen
3. Nachhaltiger Ersatz von Anlagen und Maschinen
4. Re-Engineering des Produktionsprozesses

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Elektrifizierung von Anlagen

Optimierung des Asset-Portfolios

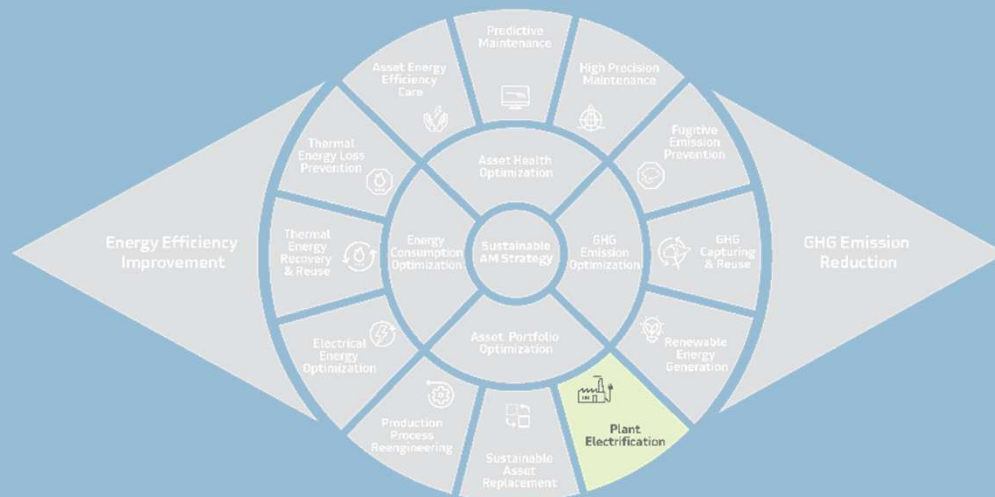
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Elektrifizierung von Anlagen bezieht sich auf den Prozess der Umstellung von traditionellen, auf fossilen Brennstoffen basierenden Energiequellen auf elektrische Energie
- Es geht also darum, mechanische Systeme und Maschinen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, durch elektrisch betriebene Alternativen zu ersetzen oder zu ergänzen.
- Dies kann durch die folgenden Maßnahmen erreicht werden:

Elektrische Pumpen

Elektrische Kompressoren

Elektrische Heizelemente

Elektrofahrzeuge und Gabelstapler

Auswirkungen Elektrifizierung von Anlagen

Implementierungsrate Frühanwender

- Trotz der **Popularität** sind die Auswirkungen dieses Schwerpunktbereichs insgesamt relativ gering: von 0,8% im Jahr 2024 über 1,5 (Energieeffizienz) bis 2% (Treibhausgasemissionen) im Jahr 2030
- Von den Vorreitern erwarten mehr als 50%, dass **Fahrzeuge vor Ort** bis 2030 durch elektrisch betriebene Fahrzeuge ersetzt werden.
- Dies hat positive Auswirkungen auf die **Treibhausgasemissionen**
- **Die übrigen Maßnahmen** haben niedrigere Umsetzungsraten
- Davon dürfte der Großteil der Rendite bereits **in der Vergangenheit** erzielt worden sein

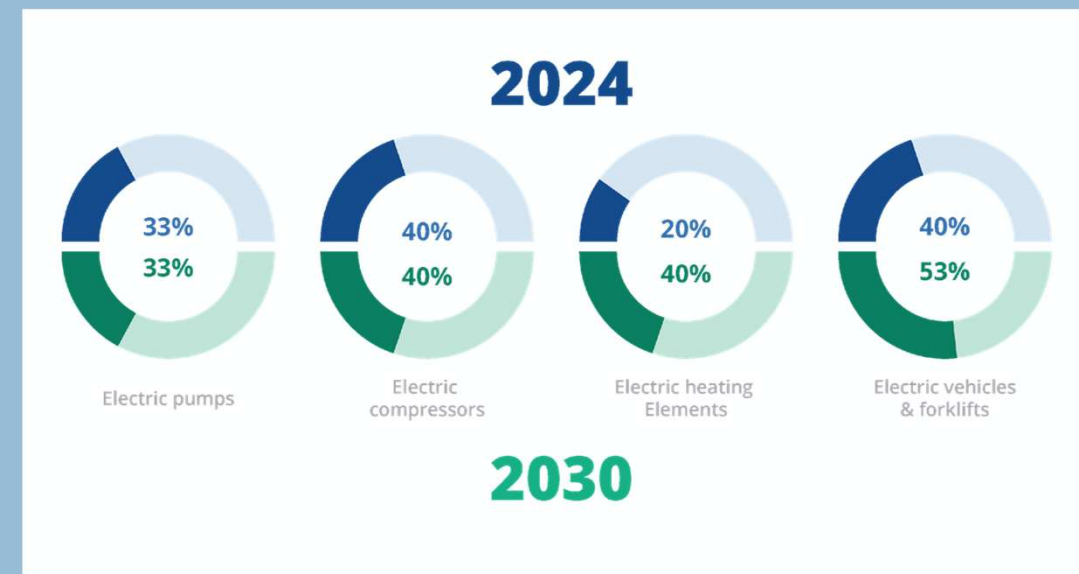
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Isover Hybrid-Glasschmelzofen

Elektrifizierung der Anlagen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung:

Reduzierung der CO₂-Emissionen und Verbesserung der Energieeffizienz in der Glaswolleproduktion bei Isover in Etten-Leur, Niederlande, durch den Einsatz des weltweit ersten **Hybridglasofens**

Handlungen:

- Installation eines Hybrid-Glasofens, der sowohl **mit Erdgas als auch mit Strom** betrieben werden kann
Zusammenarbeit mit Eneco zur Versorgung des Ofens **mit erneuerbarem Strom**

Leistung:

- Reduktion der gesamten **CO₂-Emissionen** um ~ **20%** in den nächsten 10 Jahren
Senkung **des Gasverbrauchs** um ~ 50%
Senkung **des Energieverbrauchs** um ~ 26%

Herausforderungen:

- **Hohe Investitionskosten** für die neue Technologie
Sicherstellung **einer stabilen Versorgung** mit Strom aus erneuerbaren Energien
Ausgewogene Nutzung von Gas und Strom zur Optimierung von Effizienz und Emissionsreduzierung

Quelle: [Isover Etten-Leur eröffnet den weltweit ersten Hybridglasofen](#) - Industrielings



La Lorraine Bäckerei Gruppe

Elektrifizierung des Ofens

Zielsetzung:

LLBG hat sich zum Ziel gesetzt, bis **2039** in **Scope 1 und 2 CO₂ neutral** zu sein, und in **Scope 3 bis 2050**. LLBG möchte in der Welt der Bäckerei eine Vorreiterrolle in Sachen Nachhaltigkeit einnehmen

Die große Herausforderung liegt in der Agrarkette. In der Brotlieferkette stammt ein erheblicher Teil der Emissionen aus der Landwirtschaft.

In Bezug auf Scope 1 geht es der LLBG ausdrücklich darum, **große Energieverbraucher** wie die Öfen **zu elektrifizieren**.

Handlungen:

- **Investitionen** in regenerative Landwirtschaft
Elektrifizierung von Öfen

Leistung:

- Weizen, der in der regenerativen Landwirtschaft angebaut wird, führt zu einer **40 %igen CO₂ Reduzierung für den Weizen**

Herausforderung:

- Im Elektroofen gebackenes Brot hat eine weniger schmackhafte, knusprige Außenseite -> **Kompromiss zwischen Nachhaltigkeit und Kundenwunsch**

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Holland Malt

Völlig emissionsfreie Mälzerei

Zielsetzung:

Holland Malt, eine international tätige Mälzerei, stellt jährlich über **400.000 Tonnen Malz** her. Die Unternehmensziele sind eine **50%ige CO₂ Reduktion bis 2030 für Scope 1 und 2** und eine **vollständige Klimaneutralität** in der gesamten Kette bis **2050**. (SBTi angegliedert)

Handlungen:

- **Vollständige Elektrifizierung** des Produktionsprozesses
Einsatz von **Wärmepumpen** und **Ökostrom** aus **Nordsee-Windkraft**
- Größtes Wärmepumpenprojekt in den Niederlanden; vergleichbar mit dem Verbrauch von 300.000 Kühlschränken

Leistung:

- Einsparung von **18 Mio. m³ an Erdgas**
- CO₂ Emissionseinsparungen von **33.000 Tonnen**

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 3

Optimierung des Asset-Portfolios

1. Ziele und Auswirkungen
2. Elektrifizierung von Anlagen
3. Nachhaltiger Ersatz von Anlagen und Maschinen
4. Re-Engineering des Produktionsprozesses

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Nachhaltiger Ersatz von Vermögenswerten

Optimierung des Asset-Portfolios

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Nachhaltiger Ersatz im Asset-Portfolio bezieht sich auf den Ersatz oder die Aufrüstung bestehender Geräte, Maschinen oder Anlagen durch nachhaltigere und umweltfreundlichere Alternativen, die **dieselbe Art von Energiequelle** nutzen, aber **eine bessere Energieeffizienz aufweisen**
- Wir nennen dies auch **"like-for-like"**.
- Das Ersetzen von "schmutzigen" Maschinen durch "saubere" Maschinen mit hoher Energieeffizienz und geringen Treibhausgasemissionen ist **der einfachste** Weg, an der Nachhaltigkeit zu arbeiten.
- Oft **der erste Schritt** zur Nachhaltigkeit, wenn die alte Maschine das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat
- Zu diesem Zeitpunkt **ist** die **zusätzliche Investition** in die Nachhaltigkeit **nicht mehr so hoch**, da der Austausch ohnehin vorgenommen werden musste.

Nachhaltiger Ersatz von Anlagen & Maschinen

Mögliche Maßnahmen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



LED-Beleuchtung

Traditionelle Beleuchtungslösungen (wie Glüh-, Leuchtstoff- und Halogenlampen) werden durch die LED-Beleuchtungstechnologie ersetzt.

Intelligente und adaptive Beleuchtung

Hochentwickelte Beleuchtungssysteme, die das Niveau und die Qualität des Lichts in einer Umgebung auf der Grundlage verschiedener Faktoren, wie der Verfügbarkeit von natürlichem Licht, der Belegung, der Tageszeit und bestimmter Vorlieben oder Aktivitäten der Benutzer, anpassen

Hocheffiziente HVAC

HVAC-Systeme zum Heizen, Kühlen und Lüften mit deutlich höherer Energieeffizienz als herkömmliche HVAC-Systeme

Hocheffiziente Motoren und Antriebe

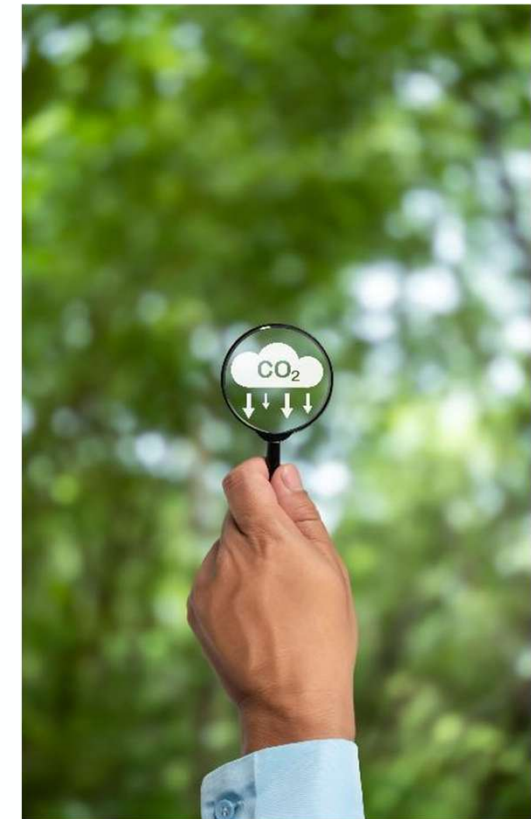
Wesentliche Komponenten in verschiedenen Anwendungen arbeiten mit minimalen Energieverlusten, maximieren die Effizienz und reduzieren den Stromverbrauch

Lebenslange Verlängerung, Renovierung und Überholung

Verbessern Sie die Nachhaltigkeit Ihrer Maschinen, indem Sie die Lebensdauer der Geräte verlängern, den Bedarf an neuen Materialien verringern, die Abfallerzeugung reduzieren und die Energieeffizienz verbessern.

Kreislaufwirtschaft für nachhaltigen Ersatz

Die Art und Weise, wie Anlagen ersetzt werden, wird überdacht, wobei der Schwerpunkt auf der Minimierung der Umweltauswirkungen, der Maximierung der Nutzung vorhandener Ressourcen und der Sicherstellung der effektiven Wiederverwendung oder des Recyclings von Materialien am Ende der Lebensdauer liegt.



Nachhaltiger Ersatz von Anlagen & Maschinen

Umsetzungsrate Frühanwender

Interreg



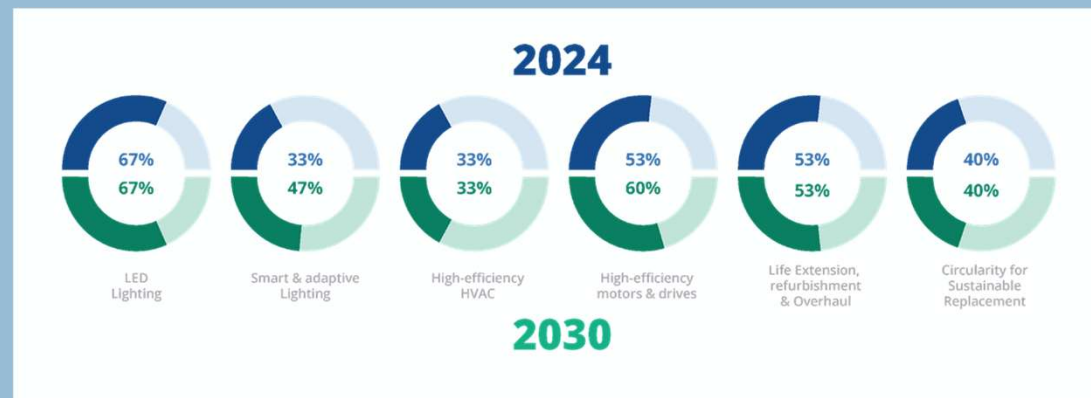
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Viele **alternde Anlagen** in Nordwesteuropa, die **Möglichkeiten** für einen nachhaltigen Ersatz **bieten**
- Hauptgrund für die **größte Wirkung** dieses Schwerpunktbereichs innerhalb der Asset Portfolio-Optimierung
- Der Ersatz durch **LED-Beleuchtung ist beliebt** (70 % der Erstanwender haben sie bereits installiert) und in Bezug auf Kosten und Komplexität relativ einfach.
- Der Einsatz von **hocheffizienten Motoren und Antrieben** ist eine weitere Technologie, die bereits weit verbreitet ist
- Die Anwendung von **Lebensdauerverlängerung und Kreislaufwirtschaft** für nachhaltigen Ersatz wirkt sich hauptsächlich auf den **Emissionsbereich 3** aus



EcoNation - Lichtfänger

Fall Nachhaltiger Ersatz von Vermögenswerten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- EcoNation ist ein belgisches Unternehmen, das sich auf intelligente Tageslichtsysteme spezialisiert hat.
- Sie haben den LightCatcher entwickelt, um das natürliche Tageslicht in Gebäuden effizienter zu nutzen.
- Das System umfasst eine intelligente Lichtkuppel mit einem Spiegel, der sich automatisch anpasst.
- Er fängt das Tageslicht ein, filtert es und verstärkt es über einen Lichtschacht für eine optimale Beleuchtung.
- Reduziert den Einsatz von künstlicher Beleuchtung, was die Energiekosten und CO₂-Emissionen erheblich senkt.
- Weniger Kunstlicht bedeutet auch geringere Wartungskosten für Beleuchtungsanlagen.
- Die doppelten Luftschichten in der Kuppel sorgen für zusätzliche Isolierung und Temperaturstabilität.
- So sparen Sie im Winter beim Heizen und im Sommer beim Kühlen.
- Carglass installierte 422 LightCatchers in einem 40.000 m² großen Vertriebszentrum.
- Diese Anlage spart jährlich 175 MWh Energie und 57,4 Tonnen CO₂-Emissionen.

Quelle: www.econation.be/en

Modul 3

Optimierung des Asset-Portfolios

1. Ziele und Auswirkungen
2. Elektrifizierung von Anlagen
3. Nachhaltiger Ersatz von Anlagen und Maschinen
4. Re-Engineering des Produktionsprozesses

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Re-Engineering des Produktionsprozesses

Optimierung des Asset-Portfolios

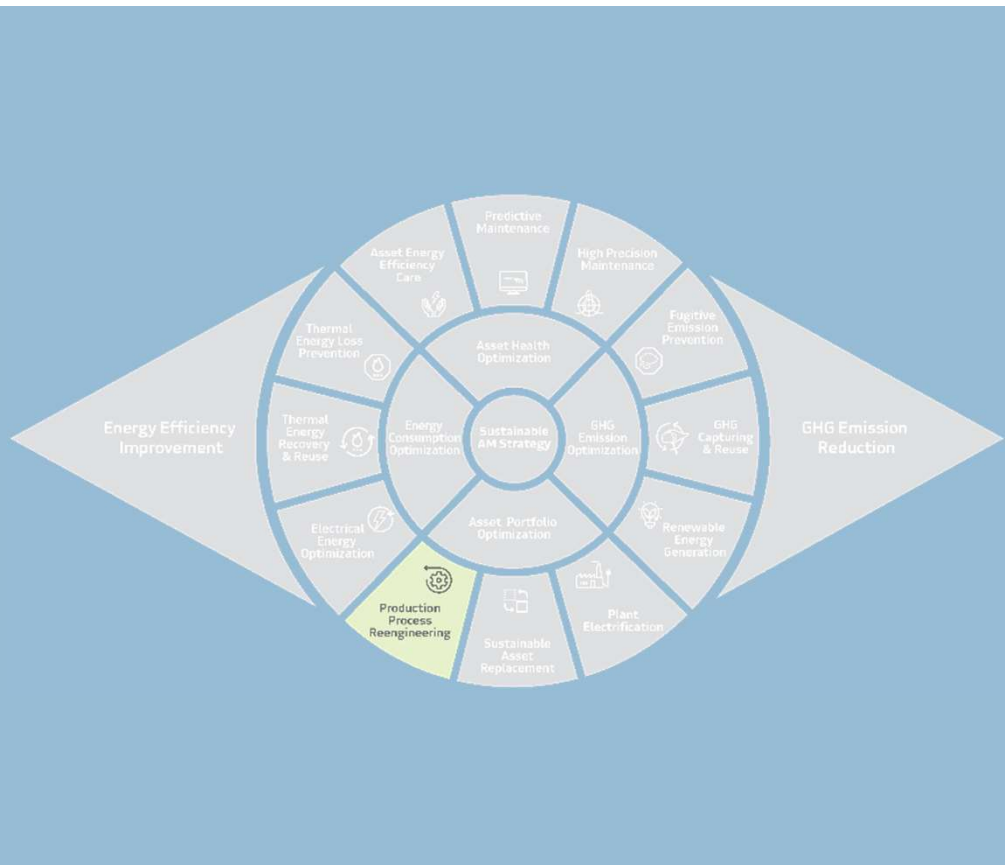
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Grundlegende Neugestaltung und Optimierung der Produktionsprozesse
- Ziel ist es, signifikante Verbesserungen bei Effizienz, Produktivität und Nachhaltigkeit zu erreichen
- Oberstes Ziel aus Sicht der Nachhaltigkeit ist die Minimierung des Ressourcenverbrauchs und die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und des Energieverbrauchs
- Auch zum Erhalt oder zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Produktion eingesetzt
- Oft auch aus einer unternehmensweiten Perspektive der Produktionskapazität und Wettbewerbsfähigkeit betrachtet

Re-Engineering des Produktionsprozesses

Mögliche Maßnahmen

Prozessoptimierung und Neugestaltung

Einführung von Technologie-Upgrades und Automatisierung zur Minimierung des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen und des Abfallaufkommens bei gleichzeitiger Beibehaltung oder Verbesserung der Produktivität und Produktqualität

Umstieg auf andere Produkte

Prozess der Umstellung der Produktionslinie von der Herstellung eines Produkts auf ein anderes, nachhaltigeres Produkt. Dieser Prozess kann mehrere Schritte und Änderungen an Maschinen, Anlagen und Betriebseinrichtungen umfassen, um die Spezifikationen und Anforderungen des neuen Produkts zu erfüllen und die Nachhaltigkeitsleistung zu verbessern.

(Teil-)Schließung der Anlage

Schließung des gesamten oder eines Teils des Betriebs einer Produktionsanlage. Dafür kann es verschiedene Gründe geben, z.B. Umstrukturierung des Betriebs, Rückgang der Nachfrage nach bestimmten Produkten, Wartung oder Modernisierung bestimmter Teile der Anlage oder Nachhaltigkeitsaspekte, die zu einer Verkleinerung des Betriebs führen.

Bau einer (teilweise) neuen Fabrik

Bau einer Erweiterung einer bestehenden Produktionsanlage oder eines völlig neuen Werks. Dieser Ansatz wird verwendet, um die Produktionskapazität zu erweitern, neue Produktlinien einzuführen und/oder sich an neue Produktionstechnologien anzupassen.

Kreislaufwirtschaft in Bezug auf die Neugestaltung von Produktionsprozessen

Bezieht sich auf ein grundlegendes Überdenken und Umgestalten von Produktionsprozessen mit dem Ziel, Abfälle zu minimieren, die Ressourceneffizienz zu maximieren und nachhaltige Produkte mit einem längeren Lebenszyklus zu schaffen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Re-Engineering des Produktionsprozesses

Implementierungsrate Frühanwender

Interreg



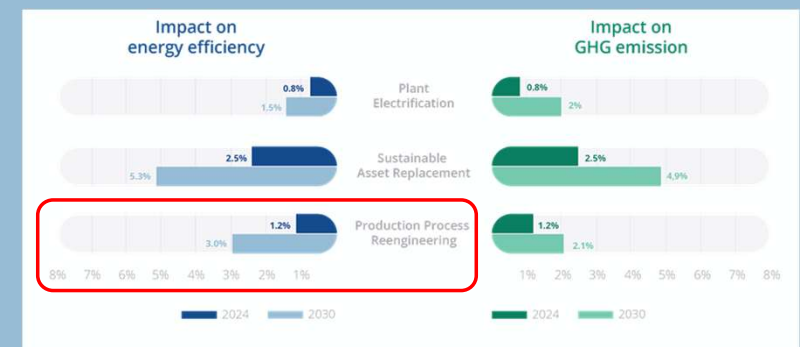
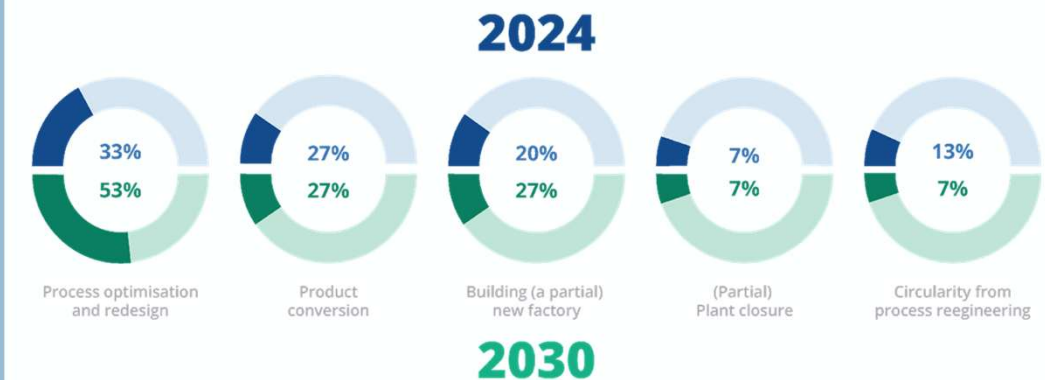
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Das Re-Engineering des Produktionsprozesses ist eine **komplexe und teure Maßnahme**
- **Wenn die Elektrifizierung** von Anlagen **nicht ausreichend** zur Nachhaltigkeit **beiträgt**, könnte dieser Schwerpunktbereich eine Lösung bieten
- Wir haben dies bereits an den **wachsenden Auswirkungen** der Umstrukturierung von Produktionsprozessen **zwischen 2024 und 2030** gesehen (von 1,2 % auf 3 % in Bezug auf die Energieeffizienz).
- Der wachsende Einfluss ergibt sich vor allem aus der Anwendung von **Prozessoptimierung und Redesign**
- Die (Teil-)**Schließung** wird derzeit nur von einer **Minderheit von** Vorreitern als Option in Betracht gezogen
- Viele frühe Anwender beschwerten sich jedoch über immer **strengere Vorschriften**



Tata Steel - Elektroschmelzofen

Fallstudie zur Elektrifizierung von Anlagen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Projekt Übersicht

- Tata Steel Netherlands ersetzt seinen größten Hochofen (BF7) und seine Kokerei (KGF2) durch eine **neue Stahlproduktionslinie** auf Basis der **Elektrolichtbogenofentechnologie** (EAF-Technologie)
- Das Projekt zielt darauf ab, die **CO₂** Emissionen am Standort IJmuiden bis 2030 um rund **40%** zu reduzieren.

Energie-Abwägungen

- Umstellung auf EAF-Technologie erhöht den Stromverbrauch erheblich
- Tata Steel wird erneuerbare Energie aus nahegelegenen Offshore-Windparks nutzen, um die neue Stahlproduktionslinie zu betreiben
- Ein neuer Anschluss an das 380-kV-Netz hat eine Kapazität von 8-9 TWh/Jahr, von denen Tata Steel **2-2,25 TWh/Jahr** verbraucht.

Tata Steel moves forward with first phase of 'Green Steel' plan in the Netherlands

29 May 2024

Tata Steel Netherlands has taken a step toward decarbonizing its operations by awarding contracts for an electric-arc furnace (EAF) and direct reduction iron (DRI) plant at its site in IJmuiden in the Dutch province of North Holland.

Tata Steel Netherlands said on Monday May 27 that it had awarded contracts for the basic engineering of the EAF and DRI to two Italian companies – equipment supplier Danieli and system solutions specialist Tenova.

Part of the first stage of Tata Steel Netherlands' "Green Steel" plan, which it expects to be complete by 2030, the EAF will replace the site's largest blast furnace, BF7, while the DRI plant will replace one of the company's coke-making plants.

<https://eurometal.net/tata-steel-moves-forward-with-first-phase-of-green-steel-plan-in-the-netherlands/>

Thermischer Dampfrekompressor - Suiker Unie

Re-Engineering von Produktionsprozessen

Der **thermische Brüdenkompressor** in der Fabrik von Suiker Unie fängt überschüssigen Dampf aus industriellen Prozessen auf und verwendet ihn wieder, wodurch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen bei der Zuckerproduktion erheblich reduziert werden. Er arbeitet in Kombination mit einem **mehrstufigen Verdampfungsprozess**, um die Energieeffizienz zu maximieren.

Diese Lösung eignet sich hervorragend für Fertigungsunternehmen, insbesondere für solche mit energieintensiven Prozessen, die mit Dampf oder Verdampfung arbeiten.

Suiker Unie hat eine CO₂-Reduktion von fast 60% gegenüber 1990 erreicht, mit einem Ziel von **75% Reduktion bis 2030**. Der spezifische Beitrag des thermischen Brüdenverdichters zu dieser Reduzierung wird jedoch nicht erwähnt.

Allein durch den siebenstufigen Verdampfungsprozess **wurden 14% des Energiebedarfs** des Prozesses **eingespart**. Mit dem zusätzlichen thermischen Brüdenkompressor **ist der Restwärmeverlust jetzt fast Null**.

Dieses Projekt zeigt, wie innovative Technologie den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Zuckerproduktion erheblich reduzieren kann. Damit trägt es zum Ziel von **Royal Cosun bei, bis 2050 kohlenstoffneutral zu werden**.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



ENI - Teilweise Werksschließung

Re-Engineering von Produktionsprozessen

Zielsetzung:

Umwandlung der Chemiesparte von ENI (Versalis) in einen **nachhaltigeren und effizienteren Betrieb**, Reduzierung der CO₂ Emissionen und **Verbesserung der Energieeffizienz**.

Handlungen:

- **Schließung** von 2 Hausbesetzern und 1 PE-Produktionsanlage in Italien.
- **2 Milliarden in** grüne Technologie und Initiativen für die Kreislaufwirtschaft **investieren**.
- Entwickeln Sie eine neue Art von Cracker, der neben den herkömmlichen Rohstoffen **auch biobasierte Rohstoffe** verarbeiten **kann**.
- Ausweitung der Produktion von biobasierten Produkten und recycelten Polymeren.

Ziele:

- Reduzierung der Scope 1- und 2-Emissionen um **50 % bis 2030** im Vergleich zu 2018.
Bis 2030 sollen **40%** der hergestellten Produkte **erneuerbar oder zirkulär** sein.

ENI macht damit einen großen Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Produktion und nachhaltigeren Produkten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Eni's chemicals unit opens new recycled plastic production plant

By Reuters

March 24, 2025 7:23 PM GMT+1 · Updated 24 days ago



Eni reorganisiert sein Chemiegeschäft: Schließung von 2 Crackern und der PE-Produktion, Investition von 2 Milliarden in grüne Produkte - industriemagazin

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 4 Asset Health-Optimierung



Modul 4

Asset Health-Optimierung

1. Ziele und Auswirkungen
2. Asset Energie-Effizienz Pflege
3. Prädiktive Wartung
4. Hochpräzise Wartung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Allgemeines Ziel und Maßnahmen

Asset Health-Optimierung

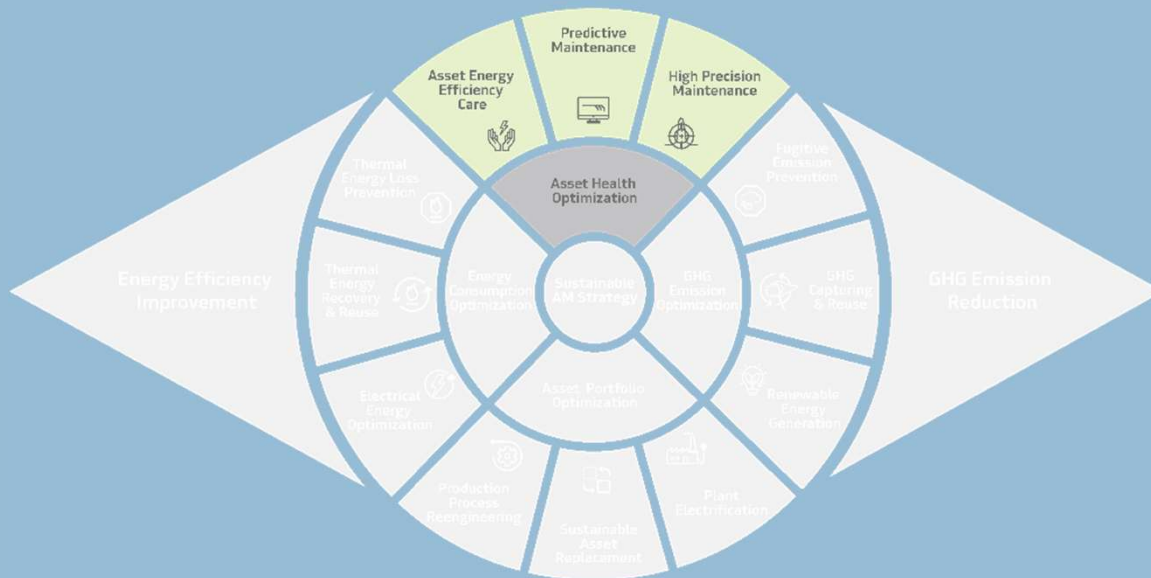
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung dieses Quadranten:

- Optimierung des Anlagenzustands aus Gründen der Nachhaltigkeit
- Verbesserung des Zustands und der Leistung von Anlagen und Verlängerung der Lebensdauer von Anlagen

Maßnahmen:

- Korrekte Durchführung der definierten Wartung
- Optimierung der bestehenden Wartung
- Richtiges Einstellen und Justieren von Maschinen

Schwerpunktbereiche

Asset Health-Optimierung

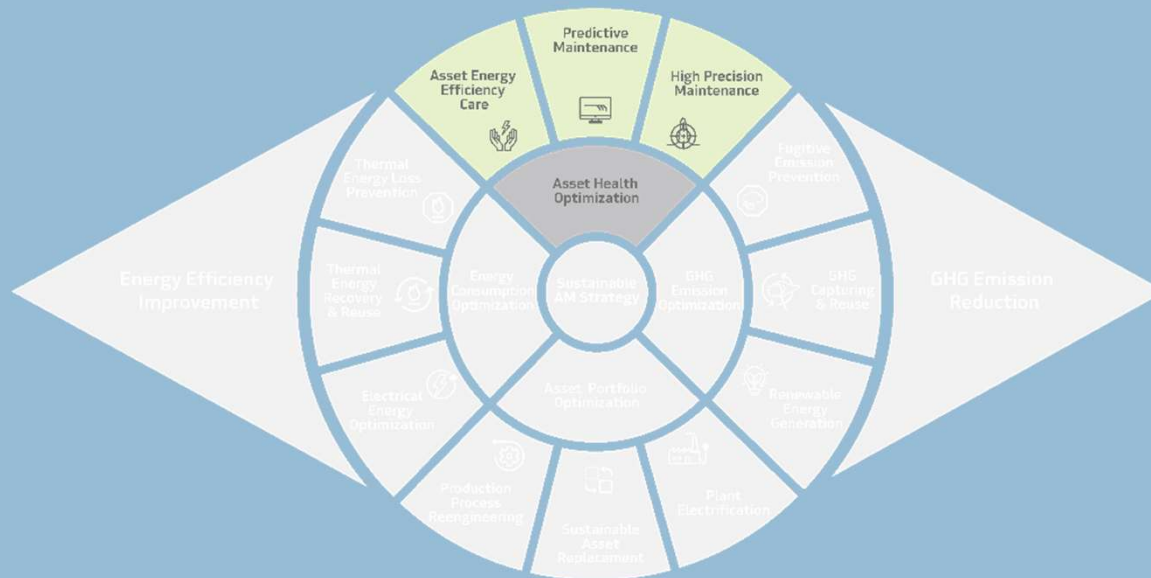
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale der Schwerpunktbereiche

Asset Energie-Effizienz Pflege

- leitet sich von Operator Asset Care ab, das die ordnungsgemäße Wartung und Ausrichtung von Maschinen beinhaltet

Prädiktive Wartung

- Konzentriert sich darauf, Ausfälle vorhersehbar zu machen, indem intelligente Algorithmen verwendet werden, die auf Zustandsdaten, Produktionsdaten, Wartungsdaten und Umweltdaten basieren

Hochpräzise Wartung

- Wartungstechniken mit Schwerpunkt auf Genauigkeit, Einhaltung strenger Toleranzen und perfektem Auswuchten der Maschine

Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit

Asset Health-Optimierung

Interreg



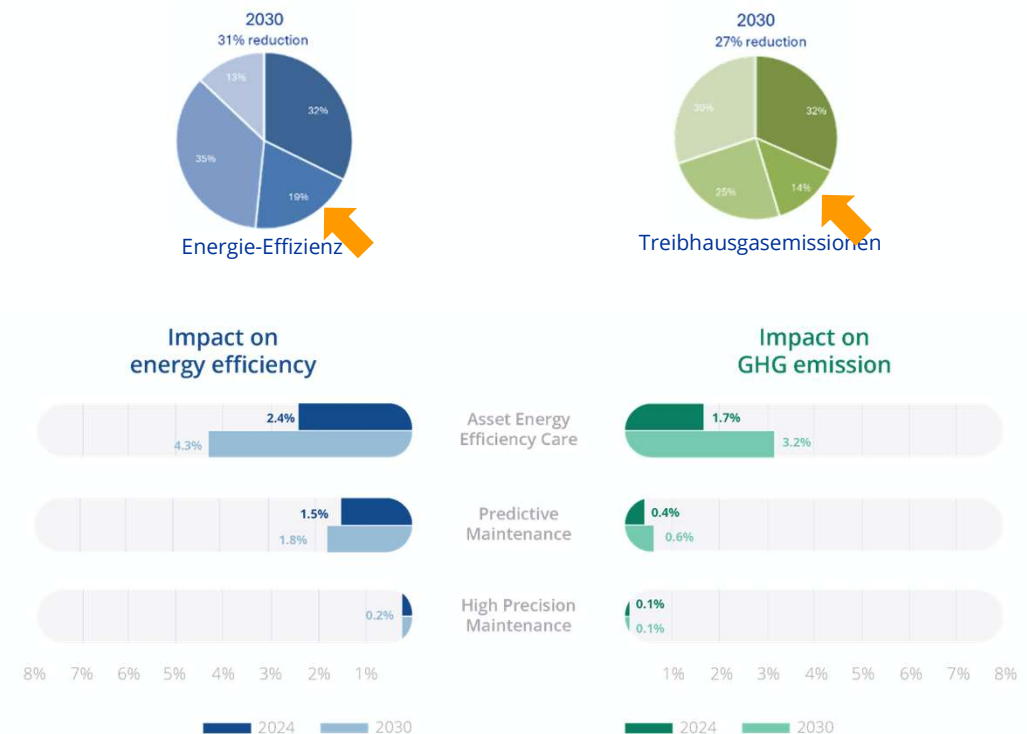
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Wir haben bereits gesehen, dass der **Einfluss der Asset Health Optimierung** auf die Nachhaltigkeitsziele **geringer** ist als der Einfluss der anderen Quadranten
- Dennoch können wir aus der Benchmark-Studie schließen, dass **Asset Energy Efficiency Care** in absoluten Zahlen einen ordentlichen Beitrag zur Nachhaltigkeit von Anlagen leistet: bis zu **4,3 %** bei der Energieeffizienz und **3,2 %** bei den Treibhausgasemissionen **bis 2030**
- **Vorausschauende Wartung** und **hochpräzise Wartung** werden von frühen Anwendern weit **weniger** als **wirksame Nachhaltigkeitsmaßnahmen** angesehen
- Trotz aller Aufmerksamkeit und Erwartungen scheint Predictive Maintenance mittelfristig **keine bedeutende Rolle** im nachhaltigen Asset Management zu spielen



Modul 4

Asset Health-Optimierung

1. Ziele und Auswirkungen
2. Asset Energie-Effizienz Pflege
3. Prädiktive Wartung
4. Hochpräzise Wartung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Energie-Effizienz Pflege

Asset Health-Optimierung

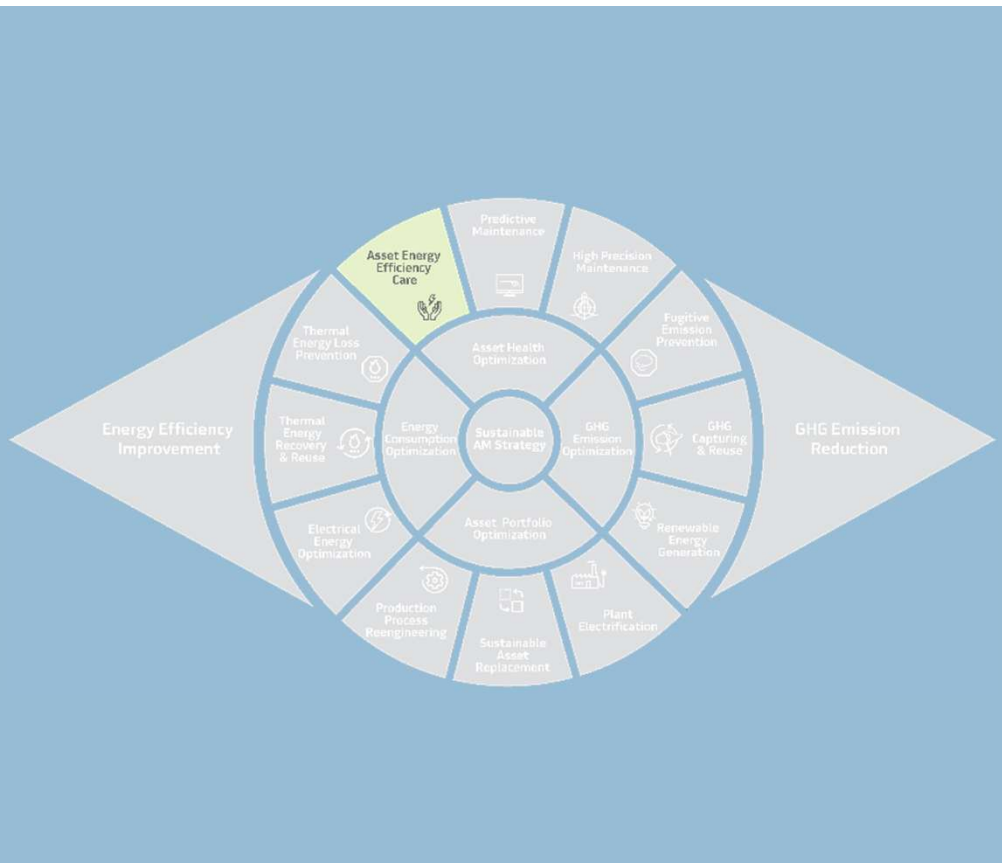
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Asset Energy Efficiency Care (AEEC) bezieht sich allgemein auf die **Pflege und Wartung von Anlagen** zur Optimierung von Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und Leistung
- Dieses Konzept umfasst verschiedene Kontrollen, Wartungsaktivitäten und bewährte Praktiken, die darauf abzielen, einen **konstanten Normalbetrieb** auf dem **optimalen Energieeffizienzniveau** der energieverbrauchenden Anlagen zu gewährleisten, so dass diese mit der höchsten Effizienz arbeiten und gleichzeitig die Energieverschwendung und die Kosten minimiert werden
- Ermöglicht es Organisationen, **den Energieverbrauch zu senken** und ihre Bemühungen um Nachhaltigkeit insgesamt zu verbessern

Asset Energie-Effizienz Pflege

Mögliche Maßnahmen?

Regelmäßige Reinigung

Vermeidung von Energieineffizienzen durch regelmäßiges Reinigen der im Produktionsprozess verwendeten Maschinen und Geräte (wie Elektromotoren, Sensoren und Instrumente)

Schmierung

Wenden Sie die richtige Art und Menge der Schmierung an, um Reibung und Verschleiß zu reduzieren.

Wartung der Filter

Überprüfung auf verstopfte Filter sowie Reinigung und regelmäßiger Austausch von Filtern, die in verschiedenen Geräten, Maschinen oder Systemen innerhalb von Produktionsprozessen verwendet werden

Operator Wartung

Auch autonome Wartung genannt. Bezieht sich auf die Praxis, bei der das Bedienpersonal an vorderster Front die Verantwortung für die routinemäßige Pflege, Inspektionen und kleinere Wartungsarbeiten an Geräten und Maschinen übernimmt.

Routinemäßige Inspektionen

Häufige Inspektionen, um Probleme wie undichte Stellen, Ausrichtungsfehler oder Geräteverschleiß zu erkennen und zu beheben. Oder die Überprüfung von Installationen, die sich auf die Energieeffizienz auswirken, wie z.B. das Ausschalten ungenutzter Geräte

Geräteeinstellungen überwachen

Sorgen Sie für optimale Einstellungen in Bezug auf Temperatur, Geschwindigkeit, Druck und Durchflussmenge für optimale Energieeffizienz

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Energie-Effizienz Pflege

Implementierungsrate Frühanwender

- Die Studie zeigt, dass **alle Maßnahmen** in der Praxis von mindestens der Hälfte der Vorreiter **angewendet werden**
- Dies erklärt sich dadurch, dass die meisten Maßnahmen Teil des **regelmäßigen Wartungsprozesses** sind
- Aufgrund der breiten Anwendung von Maßnahmen innerhalb dieses Quadranten ist der bedeutende Einfluss von Asset Energy Efficiency Care auf die Nachhaltigkeit **logisch**
- **Regelmäßige Reinigung** und **Routineinspektionen** werden am häufigsten verwendet (in fast 75% der Fälle)
- Die Umsetzungsrate der **Bedienerwartung** ist **niedriger** und erklärt sich dadurch, dass nicht alle Fabriken Bediener an der Produktionslinie haben

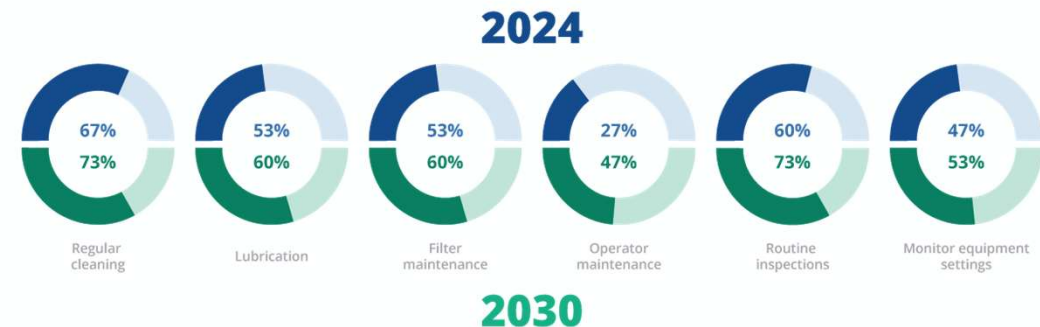
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Shells Anstrengungen zur Verbesserung der Energieeffizienz

Fallstudie: Pflege von Anlagen zur Energieeffizienz

Der Artikel beschreibt die Bemühungen von Shell, die Energieeffizienz zu verbessern und die CO₂-Emissionen in der Raffinerie Pernis bei Rotterdam, Niederlande, zu reduzieren.

Zielsetzung:

Verbesserung der Energieeffizienz, Reduzierung der CO₂-Emissionen und Kostensenkung in einer der größten Raffinerien der Welt

Handlungen:

- 2009 wurde ein Computersystem zur **Visualisierung von** Raffinerieprozessen **und zur** Aufdeckung von **Ineffizienzen** eingeführt
- Entwicklung eines Software-Tools im Jahr 2010, um die fünf größten Ineffizienzen zu priorisieren und sie in finanzieller Hinsicht auszudrücken
- Das System wurde 2011 weiter verbessert, um Bereiche zu identifizieren, die die Effizienzziele übertreffen
- Einführung **täglicher Besprechungen** zwischen Technologie- und Betriebsteams, um die Effizienz zu steigern

Leistung:

- Senkung der Energiekosten um etwa 1,5 Millionen Dollar pro Jahr
- Seit 2009 entsprechen die Energieeinsparungen und die Reduzierung der CO₂-Emissionen der Einsparung von etwa 50.000 Autos pro Jahr

Quelle: Royal Dutch Shell plc Nachhaltigkeitsbericht 2012 - Schwerpunkt: Verbesserung der Energieeffizienz in der Raffinerie Pernis

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Focus:

Improving energy efficiency at Pernis refinery

Our Pernis refinery near Rotterdam in the Netherlands is one of the largest in the world. It transforms crude oil into a range of important products. These include petrol, diesel, jet fuel, heating oil and lubricants, as well as petrochemical raw materials that are used to make essential everyday items.



Our Pernis refinery in Rotterdam, the Netherlands, has used an innovative approach to improve energy efficiency.

Pernis operates continuously, refining about 20 million tonnes of crude oil a year, equivalent to around 400,000 barrels a day.

This means it is processing 750 litres of crude oil a second. The refinery sits at the heart of a major industrial complex, which includes a port for the delivery of crude oil in large tankers, and plants to make chemical products derived from oil. The whole complex covers 550 hectares, equivalent to 1,000 football fields. Its 160,000 km of pipeline, if laid end to end, would circle the globe four times.

Refining oil requires large amounts of heat, and therefore energy. At Pernis, the energy comes from natural gas. Most of it is used to heat the oil directly, with the rest used to power two plants that create steam and electricity. In recent years we have been working hard at Pernis to improve energy efficiency, to cut CO₂ emissions and reduce costs. Given the size of the refinery, even relatively small improvements can have a significant impact.

Each refinery has different characteristics because of varying size and complexity. Operators need to manage temperatures, pressures and also the rates at which liquids and gases are flowing through pipes. The challenge to improving energy efficiency is to keep the different parts of the refinery working together at optimum levels.

Modul 4

Asset Health-Optimierung

1. Ziele und Auswirkungen
2. Asset Energie-Effizienz Pflege
3. Prädiktive Wartung
4. Hochpräzise Wartung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Prädiktive Wartung

Asset Health-Optimierung

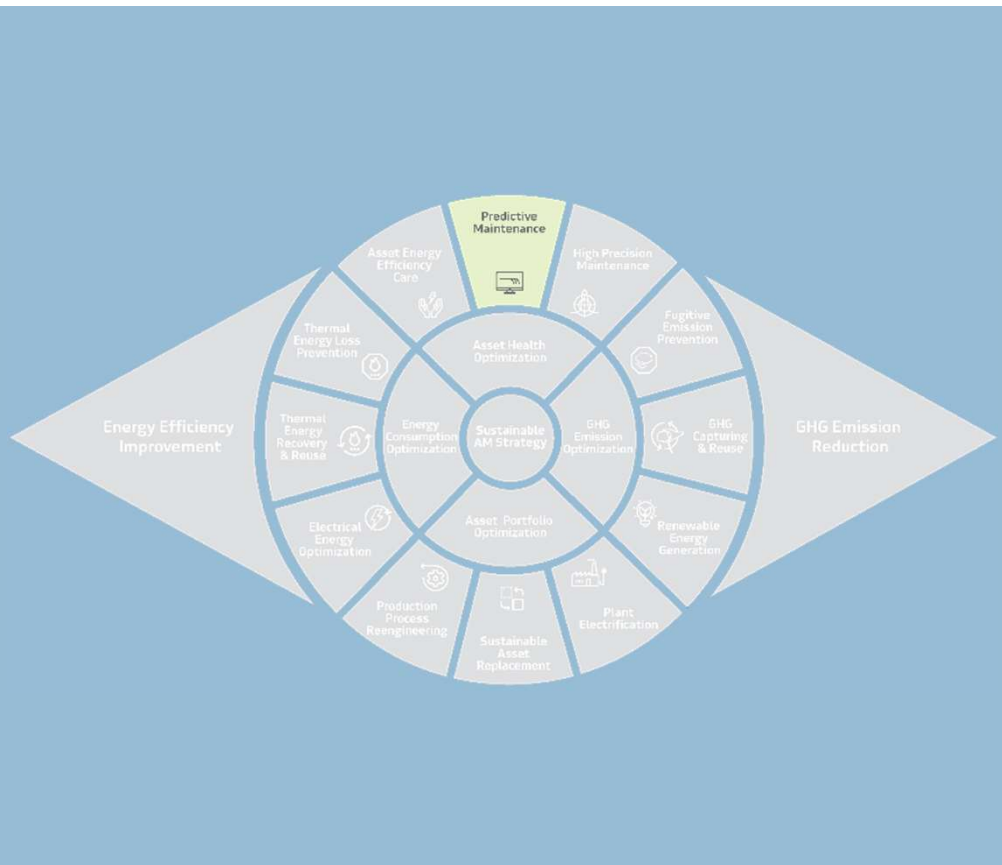
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Vorausschauende Wartung ist eine **proaktive Wartungsstrategie**
- Nutzt Handheld-Geräte, Sensoren und IoT-Infrastrukturen zur Datenanalyse, um zu beurteilen und **vorherzusagen, wann Geräte ausfallen werden.**
- Diese Vorhersage basiert auf der **Analyse von Daten und Messungen**, die von menschlichen Experten und/oder von Algorithmen des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz durchgeführt werden.
- Dies ermöglicht es, **den Zeitraum zu verkürzen**, in dem Anlagen mit **suboptimaler Energieeffizienz** oder mit **erhöhten Treibhausgasemissionen** betrieben werden.

Prädiktive Wartung

3 Formen der vorausschauenden Wartung

Vorausschauende
Wartung auf der
Grundlage von
Zustandsüberwachung

- Visuelle Inspektionen, Verwendung von Messinstrumenten und
- Echtzeit-Überwachung auf der Grundlage von Offline-Zustandsdaten (von tragbaren Geräten oder montierten Sensoren) und/oder
- Online-Zustandsdaten
- Analyse all dieser Daten, um eine Vorhersage des technischen Versagens zu treffen

Vorausschauende
Wartung auf der
Grundlage einer
integralen
Datenanalyse

- Es werden mehr Daten gesammelt und analysiert als nur Zustandsdaten
- Zusätzliche Daten, wie Prozessdaten (von Sensoren und DCS-, MES- oder MOM-Systemen¹⁾) und Umweltdaten
- Zur Vorhersage des zukünftigen Verhaltens, möglicher Ausfälle und der Restlebensdauer der Ausrüstung

Prädiktive und
präskriptive Wartung

- Auch präskriptive Wartung genannt
- Datenanalyse, maschinelles Lernen und andere künstliche Intelligenz (KI), die zur Vorhersage von technischem Versagen und zur automatischen Generierung von Abhilfemaßnahmen eingesetzt werden
- Das Hauptmerkmal der präskriptiven Wartung ist die Fähigkeit, auf der Grundlage von prädiktiven Analysen, historischen Daten, Echtzeitdateneingabe und fortschrittlichen Algorithmen umsetzbare Empfehlungen zu geben.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



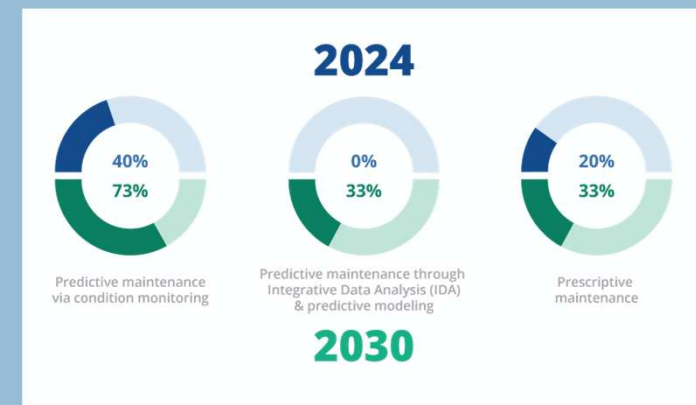
¹⁾ DCS = Verteiltes Steuerungssystem MES = Manufacturing Execution System MOM = Manufacturing Operations Management

Prädiktive Wartung

Implementierungsrate Frühanwender

- Wie bereits angedeutet, sind die Auswirkungen der vorausschauenden Wartung **nicht sehr hoch**
- Es wird deutlich, dass die **Umsetzungsrate** der vorausschauenden Wartung bei den frühen Anwendern **im Jahr 2024 immer noch niedrig** ist (unter 40%).
- Nur **Option 1**, die vorausschauende Instandhaltung auf der Grundlage von Zustandsüberwachung, wird im Jahr 2030 **in größerem Umfang genutzt**.
- **Der Übergang** zu komplexeren Formen der Vorhersage scheint für viele Unternehmen (noch) nicht möglich zu sein
- Letzteres wird durch andere Studien zu diesem Thema bestätigt¹⁾

¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Jenseits des Hypes: PdM 4.0 liefert Ergebnisse (2018)



Fall Sitech

Prädiktive Wartung

- Sitech ist ein **Dienstleistungsunternehmen bei Chemelot in Geleen**, das sich auf Wartung, Engineering, Turnarounds und Projekte in der Prozessindustrie spezialisiert hat und seine Dienste rund 60 Chemieanlagen im Süden der Niederlande anbietet.
- Das Sitech **Asset Health Centre** konzentriert sich auf die Digitalisierung der Prozessindustrie zur Verbesserung von Sicherheit, Zuverlässigkeit, Leistung und Energieverbrauch.
- Die **zustandsorientierte Überwachungslösung** ist skalierbar und kann sowohl für neue als auch für ältere Anlagen eingesetzt werden.
- Die vorausschauende Wartung bietet durch **Echtzeitüberwachung** Einblicke in die Anlagenprozesse und macht die Wartung besser vorhersehbar und planbar.
- Mit Vibrationssensoren, Infrarotkameras und Ultraschallmessungen werden **Anomalien frühzeitig erkannt**, um Ausfälle und Ausfallzeiten zu vermeiden.
- **Unerwartete Fackelvorfälle** werden reduziert, da Echtzeitdaten eine Frühwarnung vor möglichen Störungen im Produktionsprozess liefern.
- Durch die Vorhersage von Ausfällen, wie z.B. bei Pumpen, kann der Austausch im Rahmen der regelmäßigen Wartung geplant werden, wodurch Kosten und Ausfallzeiten reduziert werden: eine Pumpe kann durch vorausschauende Wartung bei relativ **geringen Investitionen** bis zu **60.000 € pro Jahr einsparen**.
- Die Modelle können mehrere Geräte desselben Typs verfolgen, unabhängig von Hersteller oder genauen Spezifikationen, dank der gemeinsamen physikalischen Funktionsweise.
- Ähnliche Sensoren und Algorithmen sind aufgrund ihrer gemeinsamen technischen Prinzipien für alle Rotationspumpen und Wärmetauscher verwendbar.
- Obwohl Energieeinsparungen oft nicht das Hauptziel sind, **haben 36% der Unternehmen Energieeinsparungen** durch Predictive Maintenance 4.0 **erzielt**.

Quelle: www.sitech.nl und "Predictive Maintenance 4.0", PwC und Mainnovation, 2018.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Case Story

The many benefits of predictive maintenance

Sitech is a service company in the field of maintenance, engineering, turnarounds and projects. The company is located on the Chemelot site in Geleen. This industrial estate in the south of the Netherlands is home to approximately 60 chemical factories.

At the Sitech Asset Health Center the focus is on digitising the process industry. The company has shown that digitisation in manufacturing helps to improve safety, performance, reliability and energy consumption. The Sitech Asset Health Center is a scalable, Condition Based Monitoring solution, which can be implemented plant-wide at new facilities and for aging assets.

By applying predictive maintenance Sitech provides insight into how factories operate. Based on real-time monitoring and technologies such as vibration sensors, infrared cameras and ultrasonic measurements, deviations can be detected faster to prevent failures and downtime. Also unplanned flaring events can be reduced significantly because real-time monitoring alerts process engineers to potential issues early so they can prevent them from becoming an unexpected failure or serious processing inefficiency that causes a flare event.

By predicting when, for instance, a pump will fail, it enables companies to include

replacement activities in the regular maintenance schedule and thereby reduce downtime. This way annual savings of around 60,000 euros can be realised just for one pump, while the sensors and model development only cost a fraction of that.

It is also possible to use a model which observes all pumps of a certain type or all heat exchangers at a site. Even though rotary pumps, for example, may have different manufacturers and different specifications, they all operate on the same physical principles. It is possible to use similar sensors and models for all rotary pumps.

In the 2018 report about Predictive Maintenance 4.0 – where the Sitech Asset Health Center was presented in a case story – one of the conclusions was: energy savings are barely mentioned as the primary goal for adopting Predictive Maintenance 4.0. However, results of the market survey show that PdM 4.0 can generate very significant benefits in terms of energy savings. 36% of 268 surveyed companies said they've experienced energy savings as a result of implementing predictive maintenance.

⇒ Source: www.sitech.nl and "Predictive Maintenance 4.0", PwC and Mainnovation, 2018.



Modul 4

Asset Health-Optimierung

1. Ziele und Auswirkungen
2. Asset Energie-Effizienz Pflege
3. Prädiktive Wartung
4. Hochpräzise Wartung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Hochpräzise Wartung

Asset Health-Optimierung

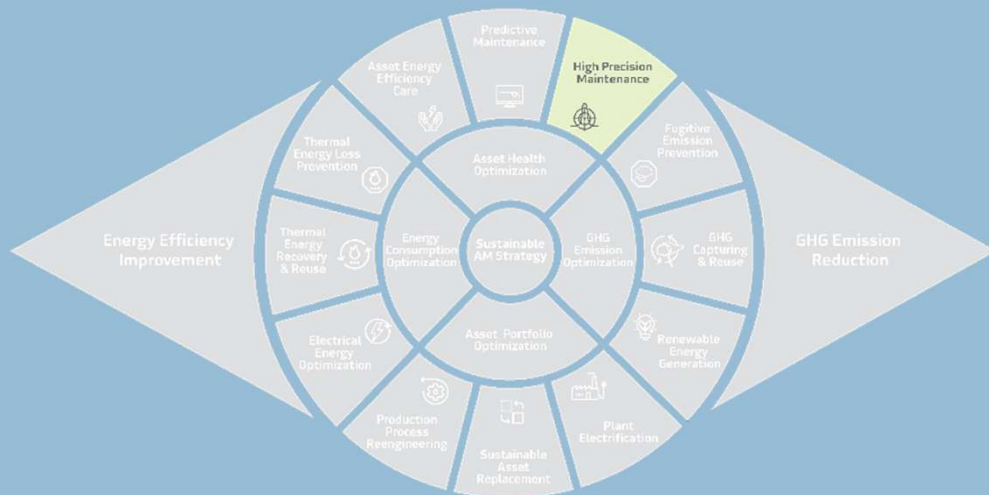
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Instandhaltungspraktiken für Maschinen und Geräte mit Schwerpunkt auf **Genauigkeit**, Detailgenauigkeit und Einhaltung **strenger Toleranzen**, inspiriert durch den 6-Sigma-Ansatz
- Ziel ist es, sicherzustellen, dass die Geräte **innerhalb der optimalen Parameter** arbeiten, um den Verschleiß zu verringern, ihre Lebensdauer zu verlängern und unerwartete Ausfallzeiten zu vermeiden.
- Durch die Sicherstellung, dass die Geräte innerhalb optimaler Leistungsparameter arbeiten und **Reibung und Unwucht reduziert werden**, führt die hochpräzise Wartung zu erheblichen Energieeinsparungen

Hochpräzise Wartung

Mögliche Maßnahmen?

Präzise Messungen

Einsatz von hochpräzisen Messinstrumenten, um den Zustand und die Leistung von Maschinen und Komponenten sehr genau zu beurteilen. Dazu gehören Koordinatenmessgeräte (CMMs), optische Messgeräte und Präzisionsschiebelehren.

Präzise Laserausrichtung

Einsatz von Laserausrichtungssystemen zur korrekten Anpassung von Wellen und anderen Komponenten an die Betriebstemperaturen

Genaue Kalibrierung der Instrumente

Die Kalibrierung umfasst den Prozess der Überprüfung und Anpassung der Genauigkeit von Instrumenten und Geräten

Verwaltung enger Toleranzen

Erzielung präziser Passungen und enger Toleranzen, insbesondere bei Betriebstemperaturen

Qualitätssicherung

Implementierung strenger Qualitätskontroll- und -sicherungsprozesse, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Wartungsaktivitäten zu überprüfen. Dazu gehören gründliche Inspektionen, Tests und Überprüfungen zur Einhaltung von Qualitätsstandards und Spezifikationen.

Klare Wartungsanweisungen

Stellen Sie sicher, dass Wartungsverfahren und Arbeitsanweisungen, die eine hochpräzise Einstellung (Auswuchten, Spannung, Drehmoment) kritischer Komponenten (wie Riemen, rotierende Teile und Bolzen) unterstützen, eindeutig und für das entsprechende Personal zugänglich sind.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Hochpräzise Wartung

Implementierungsrate Frühanwender

- High Precision Maintenance (ein von Intel im Jahr 2006 geprägter Begriff) ist eine **relativ neue Anwendung**, die noch wenig Anhänger hat
- Nichtsdestotrotz zeigt die Benchmark-Studie, dass Teilelemente tatsächlich in die Praxis umgesetzt werden, aber eine **Umsetzungsrate von rund 30%** bis 2030 ist im Vergleich zu Maßnahmen aus anderen Schwerpunktbereichen gering
- Bemerkenswert ist die **wachsende Beliebtheit** der **Laser-Ausrichtung** (von 20% im Jahr 2024 auf 33% im Jahr 2030)

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Jenseits des Hypes: PdM 4.0 liefert Ergebnisse (2018)

Fallgeschichte

Hochpräzise Wartung

Case Story



High Precision Maintenance demonstrates significant benefits

High Precision Maintenance (HPM) is a comprehensive approach to equipment maintenance aimed at enhancing manufacturing efficiency and reducing operational costs. It includes technologies like vibration analysis, infrared scans, laser alignments, precision balancing of rotating equipment, time-domain reflectometry, motor-current signature analysis, and electrical systems voltage waveform analysis. These methods are used to detect equipment issues in an early stage, enabling proactive maintenance and minimising unexpected downtime.

Also, HPM helps to monitor and maintain equipment at peak efficiency, ensuring that systems are running at optimal energy consumption levels. When equipment such as motors, HVAC systems, or machinery is maintained for maximum efficiency, the energy required to run those systems is minimised, directly contributing to lower energy usage.

The implementation of HPM has demonstrated significant benefits across

various industries. For instance, at a chemical plant that adopted an HPM program, emergency work dropped from 24 percent to 4 percent and the On-Stream Factor (the time an operating unit actually produces product at a scheduled rate versus the time the unit has been scheduled to produce product) increased to nearly 99 percent. This improvement in OSF translates to substantial financial gains; for a plant with an annual profit of over €90 million, each 1% increase in OSF corresponds to roughly an additional €1 million in profit.

High Precision Maintenance helps drive energy efficiency improvements and GHG emission reductions by minimising energy waste, increasing equipment lifespan, ensuring efficient operation, and leveraging real-time data for optimal resource management. These benefits are critical in reducing the environmental impact of energy-intensive processes.

→ Source: www.industryweek.com



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- High Precision Maintenance (HPM) ist **ein Wartungskonzept**, das die Effizienz erhöht und die Betriebskosten durch präzise, fortschrittliche Analysemethoden senkt.
- HPM umfasst Techniken wie Vibrationsanalyse, Infrarotabtastung, Laserausrichtung, Präzisionsauswuchten, Reflektometrie und die Analyse von elektrischen Strom- und Spannungssignalen.
- Diese Technologien erkennen Probleme frühzeitig, ermöglichen eine proaktive Wartung und reduzieren unerwartete Ausfallzeiten.
- HPM **optimiert den Energieverbrauch**, indem es die Geräte bei maximaler Effizienz hält, was zu niedrigeren Energiekosten führt.
- Ordnungsgemäß gewartete Motoren, HVAC-Systeme und Maschinen **verbrauchen weniger Energie**, was zu direkten Energieeinsparungen führt.
- HPM zeigt signifikante Ergebnisse in der Industrie. In einem Chemiewerk beispielsweise **sank die Notfallwartung von 24% auf 4%**.
- Der On-Stream-Faktor (OSF) in dieser Anlage stieg **auf fast 99%, was** die Produktionseffizienz deutlich erhöhte.
- Eine Erhöhung des OSF um 1 % ergibt einen **zusätzlichen Gewinn** von etwa **1 Mio. €** bei einem Jahresgewinn von 90 Mio. €.
- HPM **fördert die Energieeinsparung** und reduziert die Treibhausgasemissionen, indem es die Energieverschwendung minimiert und die Lebensdauer der Anlagen verlängert.
- Durch die Nutzung von **Echtzeitdaten** ermöglicht HPM ein effizientes Ressourcenmanagement und trägt zur Nachhaltigkeit bei.

Quelle: www.industryweek.com

Fall Hochpräzisionswartung

Energieeinsparung durch kontaktlose magnetische Kopplung

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



In Zusammenarbeit mit Zytec hat Spie eine neue Art von Kupplung entwickelt. An den meisten Industriestandorten sind die rotierenden Geräte zu groß für den Bedarf. Um dies zu beheben, wird ein Drosselventil installiert, das Energie verschwendet.

Kontaktlose magnetische Kopplung:

- Die Alternative der Magnetkupplung ermöglicht es, die Drehzahl für exakte Bedingungen zu reduzieren, wodurch der Energieverbrauch je nach Installation im Durchschnitt um 15% oder mehr gesenkt wird. Da kein direkter physischer Kontakt besteht, werden auch die Vibrationen erheblich reduziert und Lager und Dichtungen vor Schäden geschützt.

Fall:

- EMMTEC setzt seit August 2019 zwei Koppler ein. In ihren Systemen sehen sie eine sichtbare Verbesserung der Energieeinsparungen und der Vibrationsreduzierung. Seit der Installation ist der Stromverbrauch gesunken und es ist weniger Wartung an der Pumpe und den Steuerventilen erforderlich.

Leistung:

- EMMTEC Services hat nach der Installation von 2 Kupplungen bereits eine Energieeinsparung von 19,2 % und eine Reduzierung der CO2-Emissionen um 142 Tonnen pro Jahr erzielt, was 101 Haushalten entspricht.



Quelle: [SPIE sorgt für Energieeinsparungen dank kontaktloser magnetischer Kopplung | SPIE](#)

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 5 Optimierung des Energieverbrauchs



Modul 5

Optimierung des Energieverbrauchs

1. Ziele und Auswirkungen
2. Optimierung der elektrischen Energie
3. Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie
4. Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Allgemeines Ziel und Maßnahmen

Optimierung des Energieverbrauchs

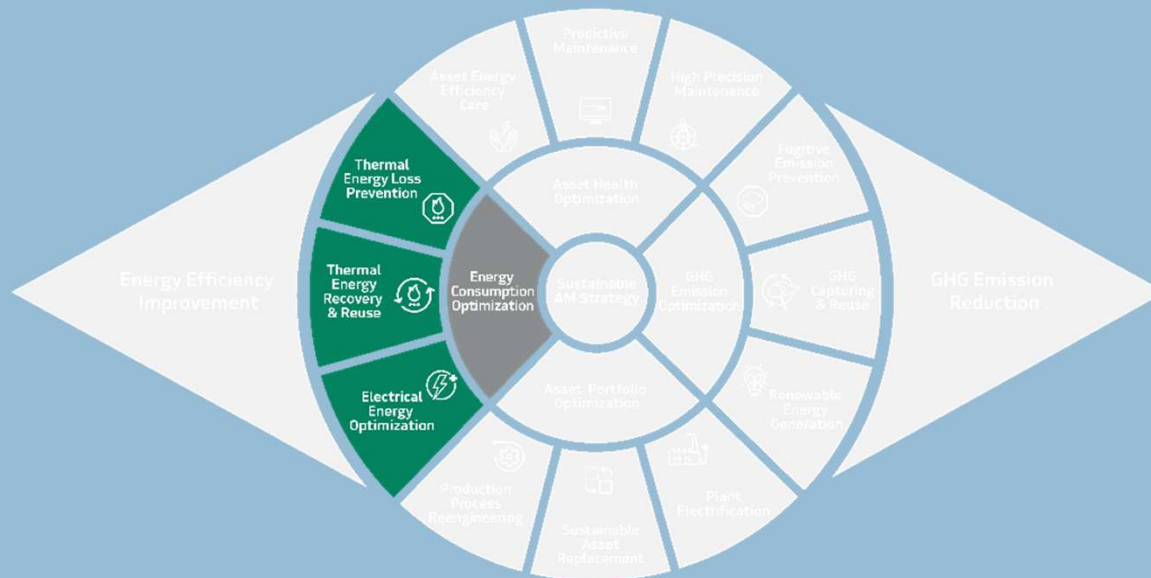
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung dieses Quadranten:

- Ziel ist die Maximierung der Energieeffizienz und die Minimierung der Energieverschwendung in verschiedenen Systemen, Prozessen und Aktivitäten
- Ziel ist es, das gewünschte Leistungs- oder Produktionsniveau mit einem möglichst geringen Energieverbrauch zu erreichen.

Maßnahmen:

- Vermeiden von unnötigem Stromverbrauch
- Einfangen und/oder Wiederverwenden von Restenergie aus dem Produktionsprozess
- Vermeidung von Energieverlusten

Schwerpunktbereiche

Optimierung des Energieverbrauchs

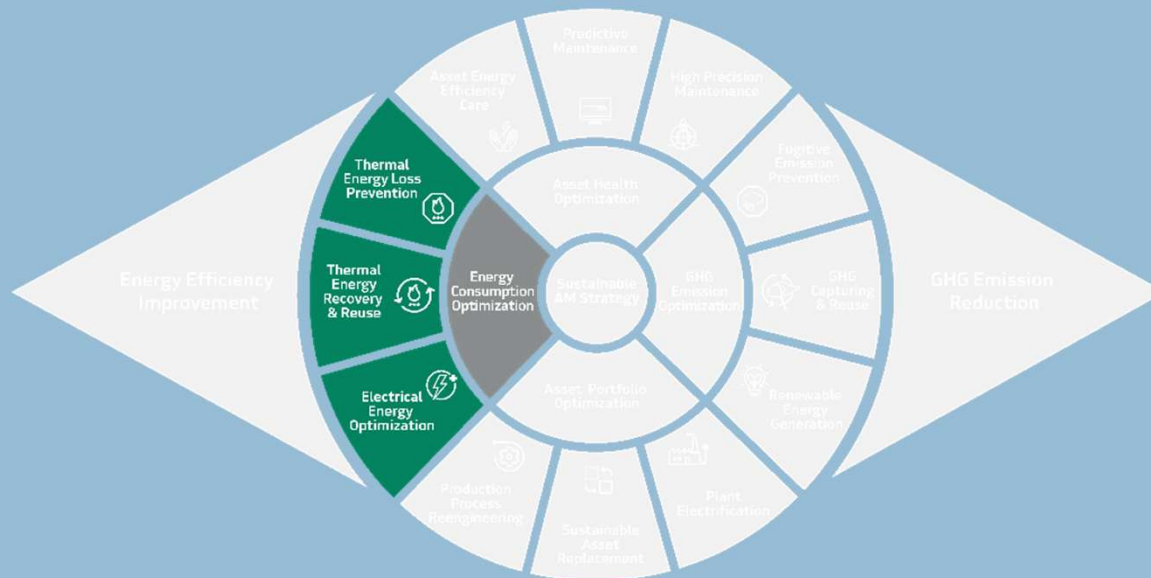
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale der Schwerpunktbereiche

Optimierung der elektrischen Energie

- Maximierung der Effizienz des Stromverbrauchs oder Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch

Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

- In diesem Schwerpunktbereich geht es um das Auffangen und die Wiederverwendung von Abwärme, die bei industriellen Prozessen, HLK-Systemen oder anderen energieintensiven Vorgängen entsteht.

Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

- Dabei konzentrieren wir uns darauf, unnötige Wärmeverluste von industriellen Prozessen, Anlagen oder Gebäuden zu minimieren oder zu beseitigen.

Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit

Optimierung des Energieverbrauchs

Interreg



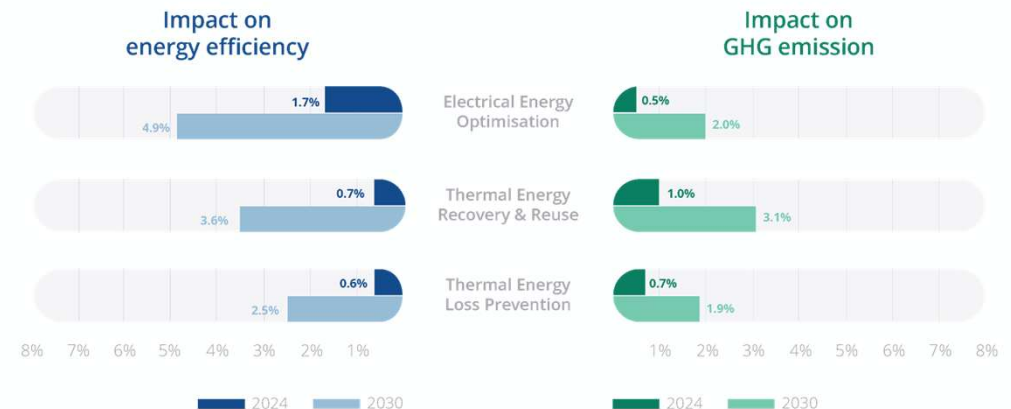
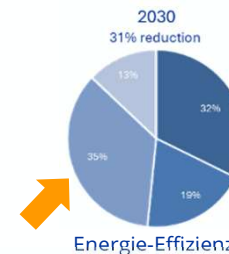
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Die Benchmark-Daten zeigen, dass zwischen 2024 und 2030 **alle Maßnahmen** in diesem Quadranten eine größere Entwicklung erfahren werden
- Die Auswirkungen steigen deutlich** von 3 % auf 11 % bei der Verbesserung der Energieeffizienz und von 2,2 % auf 7 % bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Jahr 2030
- Die Benchmark-Studie zeigt, dass **die Optimierung der elektrischen Energie** den größten Einfluss auf die Verbesserung der Energieeffizienz hat. Da der Schwerpunkt auf elektrischer Energie liegt, sind die Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen hier begrenzt.
- Andererseits hat der Studie zufolge die **Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie** wiederum einen **größeren Einfluss auf die Reduzierung der THG-Emissionen**, da die Wärmeerzeugung oft noch mit fossilen Brennstoffen über Heizkessel oder Industriebrenner am Standort selbst erfolgt.
- Klar ist, dass dieser Quadrant eine **wichtige Säule** bei der Erreichung der Nachhaltigkeitsziele sein wird



Modul 5

Optimierung des Energieverbrauchs

1. Ziele und Auswirkungen
2. Optimierung der elektrischen Energie
3. Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie
4. Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Optimierung der elektrischen Energie

Optimierung des Energieverbrauchs

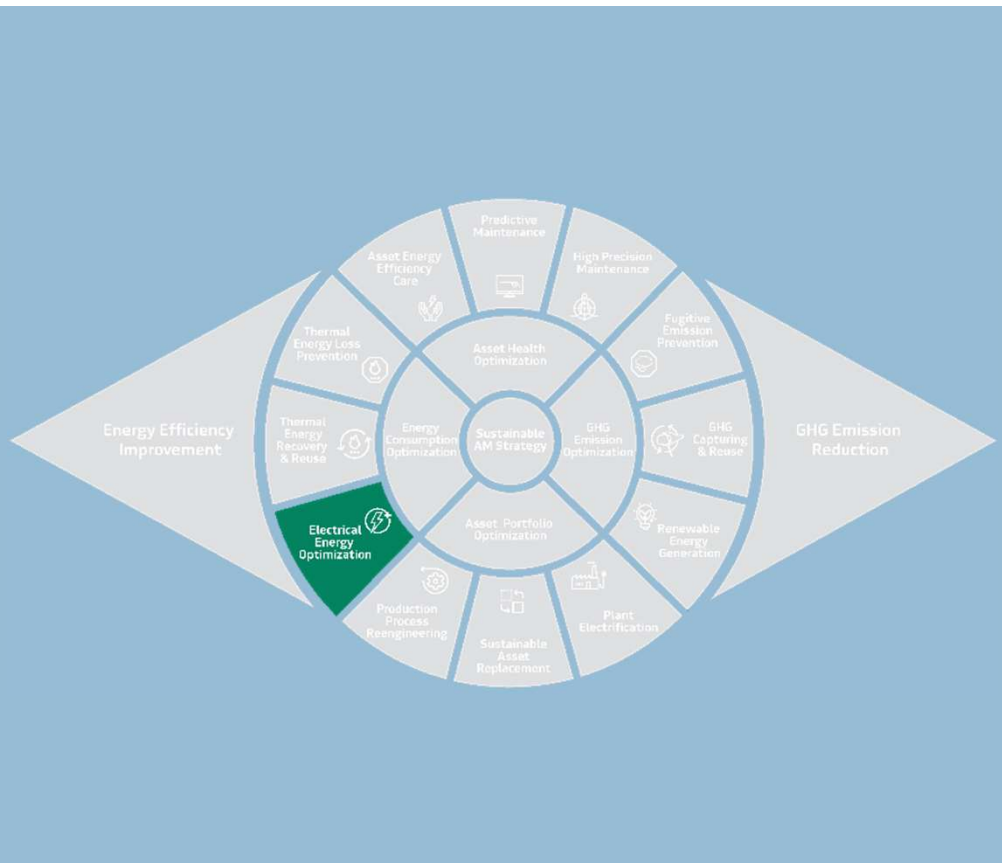
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Dazu gehört die **Maximierung der Effizienz** des Stromverbrauchs von Geräten und Maschinen
- Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Vermeidung von **unnötigem Stromverbrauch** und **energieeffizienteren** Einstellungen
- Dies wird die Treibhausgasemissionen reduzieren, die mit der Erzeugung des benötigten Stroms verbunden sind

Optimierung der elektrischen Energie

Mögliche Maßnahmen?

HVAC-Optimierung

Optimierung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, z.B. durch Senkung der Temperaturen, Optimierung des Luftstroms und Verwendung programmierbarer Thermostate, um eine angenehme Raumtemperatur zu schaffen

Beleuchtung Upgrades

Ersetzen herkömmlicher Glühlampen und Leuchtstofflampen durch energieeffiziente Beleuchtungssysteme, die weniger Energie verbrauchen, länger halten und weniger Wärme erzeugen

Optimierung von Elektromotoren und Antriebssystemen

Einsatz von drehzahlvariablen Antrieben zur Steuerung der Motordrehzahl und zur Anpassung der Leistung an den Bedarf, um den Energieverbrauch bei Teillast zu senken. Speziell für Geräte, die für eine höhere elektrische Energieeffizienz aufgerüstet wurden.

Lastausgleich

Anpassung der Energieverteilung auf verschiedene Systeme oder Komponenten, um Überlastungen zu vermeiden und sicherzustellen, dass jede Komponente optimal funktioniert

Korrektur des Leistungsfaktors

Verbesserung des Leistungsfaktors in einem elektrischen System, um die Menge an ungenutztem und nutzlosem Strom zu reduzieren

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Optimierung der elektrischen Energie

Umsetzungsrate Frühanwender

Interreg



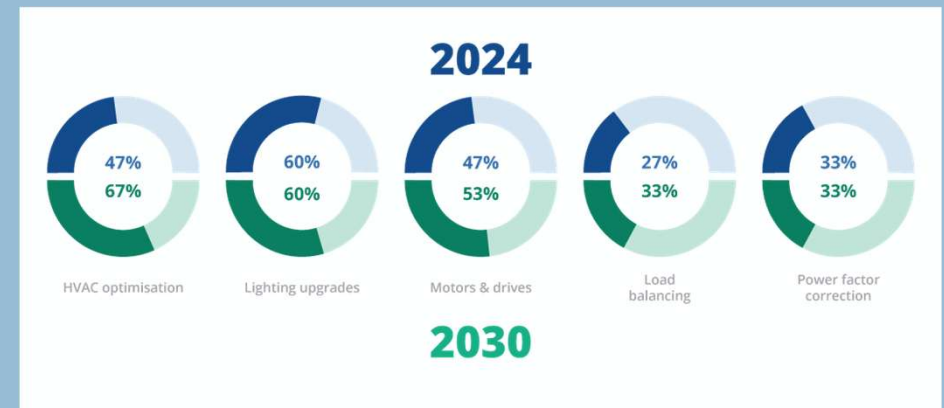
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Dieser Schwerpunktbereich hat den größten Einfluss auf Verbesserungen der Nachhaltigkeit
- Die Benchmark-Ergebnisse zeigen, dass nur bei der Anwendung der **HLK-Optimierung** noch **ein vernünftiges Wachstum** von den Early Adopters erwartet wird
- **Die Aufrüstung der Beleuchtung** und die **Optimierung von Motoren und Antrieben** wird von den meisten **bereits angewandt** und daher als wichtige Option für die Optimierung der elektrischen Energie angesehen.
- Insbesondere **der Lastausgleich** und die **Korrektur des Leistungsfaktors** hinken hier hinterher, was sich durch die **relative Unbekanntheit** dieser Maßnahmen erklären lässt
- Darüber hinaus sind diese Maßnahmen ziemlich **komplex** und ältere Systeme sind nicht für einen aktiven Lastausgleich ausgelegt, zum Beispiel



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Jenseits des Hypes: PdM 4.0 liefert Ergebnisse (2018)

Intelligente Energie-Effizienz-Systeme

Optimierung der elektrischen Energie

Projekt "InterConnect": eine EU-Initiative zur Verbesserung der Energieeffizienz durch intelligente Systeme.

Zielsetzung:

- Verbesserung der Energieeffizienz und Optimierung des Stromverbrauchs durch Lösung von Problemen der Dateninteroperabilität zwischen verschiedenen intelligenten Energiekomponenten

Handlungen:

- Entwicklung von Lösungen für intelligente Häuser, Gebäude und Stromnetze.
- Durchführung von groß angelegten Pilotprojekten
- Starten Sie Finanzierungsaufträge für innovative Energieeffizienzprojekte.

Leistung:

- Finanzielle Unterstützung für Projekte zur Verbesserung der Netzstabilität und zur Senkung der Energiekosten, darunter 2,2 Millionen Euro für KMU

Quelle: [Intelligenter werden? Europa tut sich schwer mit intelligenter Vernetzung der Energieeffizienz](#) - Euractiv

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Energy, Environment & Transport Advocacy Lab Content

Getting smarter? Europe struggling with smart energy efficiency interconnectivity

One of the biggest obstacles to deploying energy efficiency solutions is the part of it you can't see – the lack of data interoperability between various components. Europe is struggling to ensure smart energy efficiency is truly interconnected.

This article is part of our special report Advancing EU's energy transition with innovative policies and projects

[Access the full report](#)



Modul 5

Optimierung des Energieverbrauchs

1. Ziele und Auswirkungen
2. Optimierung der elektrischen Energie
3. Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie
4. Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

Optimierung des Energieverbrauchs

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Dieser Schwerpunktbereich betrifft die **Nutzung von Abwärme**, die bei industriellen Prozessen, HLK-Anlagen oder anderen energieintensiven Vorgängen entsteht.
- Diese Abwärme **dann** zur Deckung des Heiz-, Kühl- oder sonstigen Energiebedarfs **innerhalb** derselben Anlage **oder** in nahe gelegenen Anwendungen **außerhalb der Anlage zu nutzen**

Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

Mögliche Maßnahmen?

Systeme zur Wärmerückgewinnung

Wie z.B. Wärmetauscher, um Abwärme aus Abgasen, Prozessströmen oder Kühlsystemen von Anlagen aufzufangen und zum Heizen, Vorheizen oder für andere industrielle Prozesse zu nutzen

Kraft-Wärme-Kopplungssysteme (KWK)

Diese Systeme können gleichzeitig zur Stromerzeugung und zur Rückgewinnung von Abwärme für Heiz- oder Kühlzwecke eingesetzt werden

Fernwärme- und Fernkältenetze

Zum Austausch von Abwärme oder Kälte mit nahegelegenen Industrieanlagen, Geschäftsgebäuden oder Wohngebieten, die Heizung oder Kühlung benötigen, eingerichtet

Integration von industriellen Prozessen

Nutzung der Abwärme eines Prozesses innerhalb der Anlage als Wärmequelle für einen anderen Prozess durch die Implementierung von Prozesskaskaden- oder Wärmekaskadenstrategien, zum Beispiel

Implementierung von Systemen zur Speicherung thermischer Energie

Überschüssige Wärme in Zeiten geringer Nachfrage zu speichern und sie bei Bedarf abzugeben. Dazu gehört auch die Installation von Wärmepumpensystemen, um die Abwärme auf höhere Temperaturen zu bringen, die zum Heizen oder für industrielle Prozesse geeignet sind.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

Umsetzungsrate Frühanwender

- Dieser Schwerpunktbereich wird sich insbesondere auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen auswirken
- Die Benchmark-Umfrage zeigt, dass der Einsatz von **Wärmerückgewinnungssystemen** in diesem Schwerpunktbereich bei weitem **am weitesten verbreitet ist** (60 % der Early Adopters bis 2030).
- Wärmerückgewinnungssysteme sind im Vergleich zu den anderen Optionen in diesem Schwerpunktbereich **relativ günstig**
- Oft wird die **Integration mit anderen industriellen Prozessen** anderer Unternehmen bereits in der **Entwurfsphase einer Anlage** berücksichtigt
- Diese Option und der Anschluss an die Fernwärme werden erst dann interessant, wenn sich später **(kommerzielle) Möglichkeiten** ergeben, dies zu realisieren
- Aus der Perspektive der Nachhaltigkeit ist es also **schwierig**, dies **als geplante** Maßnahme **einzusetzen**

¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Jenseits des Hypes: PdM 4.0 liefert Ergebnisse (2018)

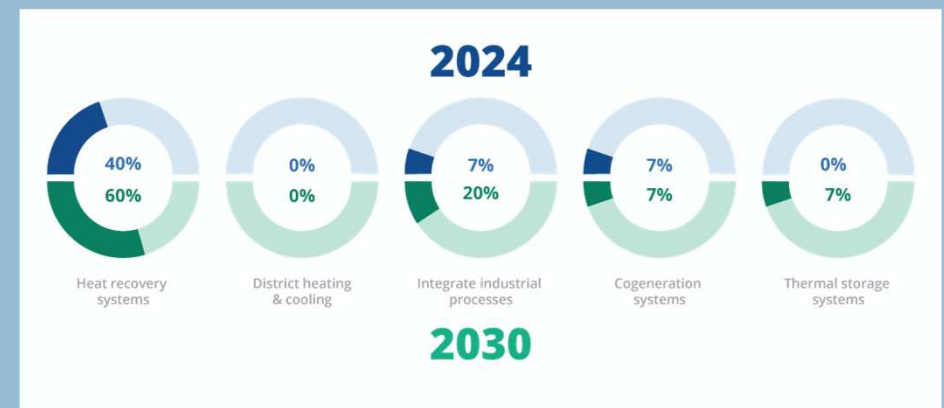
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



EU-finanziertes ETEKINA-Projekt

Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Ein gutes Beispiel ist das Projekt ETEKINA, das sich auf innovative Abwärmerückgewinnungssysteme für industrielle Prozesse konzentrierte

Zielsetzung:

- Entwickeln und implementieren Sie Wärmerohr-Wärmetauscher (HPHEs) für die Abwärmerückgewinnung in energieintensiven Industrien, um den Energieverbrauch und die Kohlenstoffemissionen zu reduzieren.

Handlungen:

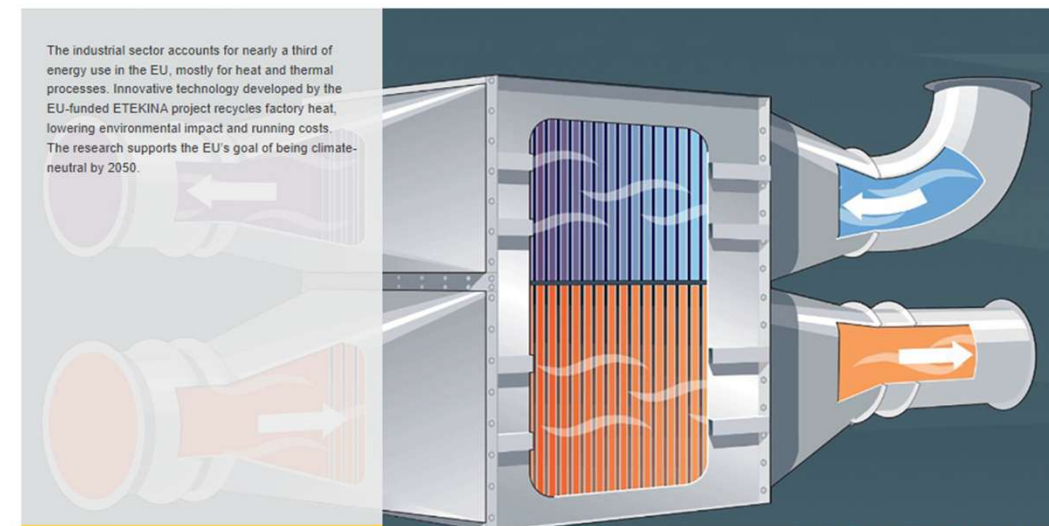
- Entwicklung und Herstellung von Wärmetauschern für drei Industriesektoren: Aluminium, Stahl und Keramik.
- Prototypen werden in drei Pilotanlagen in ganz Europa eingesetzt.
- Zusammenarbeit mit Industriepartnern, um die Kompatibilität des Systems mit bestehenden Prozessen zu gewährleisten.

Leistung:

- **Reduzierung der Abwärmeenergie** um mindestens **40%** in allen beteiligten Branchen.
- Erzielte eine **Kapitalrendite** von **9 bis 24 Monaten**
- Erfolgreich installierte Systeme, die weiterhin in Betrieb sind und erhebliche Einsparungen ermöglichen.

Quelle: Neuartige Abwärme-Recyclingtechnologie bringt Energieeinsparungen für die Industrie | Forschung und Innovation

Novel waste heat recycling technology delivers energy savings to industry



©ETEKINA Project | <https://www.etekina.eu/>

22 FEB 2024 Industrial processes produce vast amounts of heat. But when air or products need to cool down, this is usually wasted to the environment as waste.

+ Add to pdf basket

Fall Stora Enso-Volvo Cars Gent

Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

- Stora Enso und Volvo Cars Gent arbeiten gemeinsam an einem **unterirdischen Wärmenetz** zur Wiederverwendung von Abwärme aus Biomasse.
- **Restwärme** von Stora Enso wird von Volvo zum Trocknen von Autos in der Lackierabteilung verwendet.
- Das Stora Enso-Werk in Evergem produziert jährlich 550.000 Tonnen Papier aus Altpapier.
- **Zwei Bio-KWKs** liefern nicht nur Prozessdampf, sondern decken auch mehr als 70% des Strombedarfs von Stora Enso. Die Bio-KWKs wandeln internen Klärschlamm und externe Biomasse in Strom und Prozesswärme um.
- Das **4 km lange** unterirdische Wärmenetz transportiert die Restwärme von Stora Enso zu Volvo Cars Gent.
- Volvo nutzt diese erneuerbare Wärme, um seine **Produktionsprozesse effizienter** zu gestalten und **den Verbrauch fossiler Energie zu reduzieren**.
- Das Wasser wird **auf 135°C erhitzt** und fließt zu Volvo; das abgekühlte Wasser fließt zur Wiedererwärmung zu Stora Enso zurück.
- Die Wärmeversorgung hat eine **Kapazität von 25 MW**, was dem Verbrauch von 5.000 Haushalten entspricht.
- Die Antea Group kümmerte sich um die technische Planung, das Genehmigungsverfahren und die Auswahl eines geeigneten Auftragnehmers gemäß den festgelegten Qualitätsstandards.

Quelle: www.media.volvocars.com/global/de-gb/media/pressreleases/

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Case Story

Use residual heat as a renewable energy source

Stora Enso, supplier of sustainable packaging and materials, and **Volvo Cars** Ghent started a collaboration a few years ago for the construction of an underground heating network with the aim of exchanging residual heat. By connecting the Stora Enso site in Evergem to the Volvo Cars Ghent, the recovered residual heat from biomass could be used by Volvo Cars to dry cars in the spray and paint department.

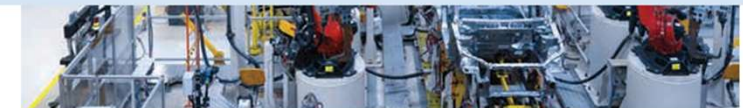
The Stora Enso factory annually produces 550,000 tonnes of paper for newspapers and magazines, based on wastepaper. The factory has two high-performance bio combined heat and power (CHP) power plants, which not only supply all the process steam required, but also provide more than 70% of its electricity needs. Stora Enso wanted to make the excess residual heat available to Volvo Cars Ghent via an underground heating network (length 4 km). This allowed Volvo to efficiently use the residual heat for

their production processes and significantly reduce fossil energy consumption.

The heat network makes smart use of two Stora Enso bio-CHP plants, which convert internal sludge and external biomass into electricity and process heat. This generated energy heats up water to 135°C, which is then transported to Volvo Cars Ghent to reach the desired temperature in the buildings and spray booths. The cooled water returns to Stora Enso, where it is reheated.

The (green) energy supplied has a capacity of 25 MW, the equivalent of the energy needs of 5,000 homes. Antea Group was responsible for the technical design, the permitting process and selecting the best contractor meeting the specified requirements and quality standards.

⇒ Source: www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/



Twence - Warmwasserversorgung

Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie

- Twence wird die Grolsch-Brauerei **mit Restwärme** aus seiner Müllverbrennungsanlage **versorgen**, wodurch **der Bedarf an Erdgas im Brauprozess entfällt**. Dazu gehört auch der Bau einer Pipeline für den Transport von heißem Wasser zwischen den beiden Anlagen.
- Das Projekt hat die Genehmigung erhalten und der Bau wird in Kürze beginnen. Es **wird** erwartet, dass es **bis 2022 in Betrieb genommen wird**.
- Die Lösung **eignet sich hervorragend** für produzierende Unternehmen, insbesondere für solche mit einem hohen Wärmebedarf in ihren Produktionsprozessen
- Es wird erwartet, dass das Projekt **die CO2-Emissionen** von Grolsch um **72% reduzieren wird**, was etwa **12.000 Tonnen CO2 pro Jahr** entspricht
- Das Projekt wird in der Grolsch-Brauerei jährlich etwa **3 Millionen Kubikmeter Erdgas** ersetzen. Es wird jedoch kein konkreter Prozentsatz für die Gesamtreduzierung des Energieverbrauchs angegeben.
- Das Vorzeigeprojekt für diese Forschung ist die **Zusammenarbeit** zwischen dem **Abfallverarbeitungsunternehmen Twence und der Brauerei Grolsch** in Enschede. Dieses Projekt zeigt, wie industrielle Symbiose und Abwärmerückgewinnung die CO2-Emissionen und den Verbrauch fossiler Brennstoffe in den Produktionsprozessen erheblich reduzieren können.

Quelle: <https://www.twence.nl/projecten/grolsch-managerduurzaamheid>

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



72% CO2-reductie door aanleg warmteleiding

Met de levering van warmte van Twence naar Grolsch wordt tweederde van de warmtebehoefte van de bierbrouwer ingevuld. Door de krachten in de keten te bundelen, zorgen we samen voor een duurzame energievoorziening in onze regio.

Modul 5

Optimierung des Energieverbrauchs

1. Ziele und Auswirkungen
2. Optimierung der elektrischen Energie
3. Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie
4. Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Optimierung des Energieverbrauchs

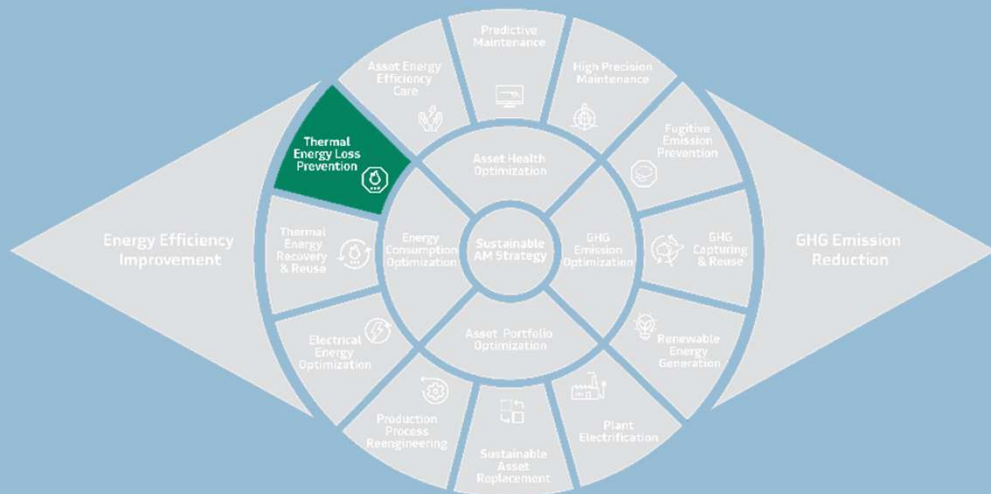
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Dabei konzentrieren wir uns auf die Minimierung oder **Eliminierung unnötiger Wärmeverluste** von industriellen Prozessen, Anlagen oder Gebäuden
- Es geht darum, Stellen **aufzuspüren**, an denen Wärmeverluste auftreten
- Darüber hinaus werden solche Wärmeverluste durch Reparaturen und/oder bauliche Maßnahmen **beseitigt**

Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Mögliche Maßnahmen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Isolierung

- Isolieren Sie Geräte, Rohre, Kanäle, Tanks und Gebäudehüllen ordnungsgemäß, um die Wärmeübertragung zu reduzieren und Wärmeverluste zu minimieren.
- Isoliermaterialien wie Schaumstoff, Glasfaser, Mineralwolle und reflektierende Beschichtungen tragen dazu bei, die Temperatur stabil zu halten und Energieverschwendung zu vermeiden.

Wärmebildtechnik und Infrarot- Thermografie

- Wärmebildkameras und Infrarot (IR)-Thermografie werden häufig eingesetzt, um Wärmelecks aufzuspüren, indem Wärmebilder von Oberflächen aufgenommen und Temperaturschwankungen identifiziert werden.
- Heiße Stellen, kalte Stellen und Bereiche mit Wärmebrücken weisen auf mögliche Wärmeverluste hin, die weiter untersucht werden müssen.

Temperatur- Sensoren

- Temperatursensoren werden verwendet, um Oberflächentemperaturen zu messen und Abweichungen von den erwarteten Werten zu erkennen, die auf mögliche Wärmeverluststellen hinweisen
- Drahtlose oder verdrahtete Temperatursensoren können in kritischen Bereichen installiert werden, um Temperaturschwankungen kontinuierlich zu überwachen und Anomalien zu erkennen.



Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Implementierungsrate Frühanwender

- **Die Vermeidung von Wärmeverlusten** wird sich in den kommenden Jahren zu einem wichtigen Schwerpunktbereich entwickeln und bis zu **30%** zur **Reduzierung** der **Treibhausgasemissionen** beitragen
- Die Benchmark-Ergebnisse zeigen, dass die Anwendung von **Isolierung** nicht neu ist: Bereits **2024** hatten **fast 70%** der frühen Anwender sie vollständig angewendet.
- Diese Methode wird daher als **relevant** angesehen
- Wir sehen auch ein Wachstum bei der Einführung von **Temperatursensoren**
- Dies wird durch die Tatsache begünstigt, dass immer mehr Industrieanlagen **standardmäßig** mit dieser Art von **Sensoren** ausgestattet sind.
- Durch die **intelligente Verknüpfung** mit Energiemanagementsystemen sind Anomalien daher leicht zu erkennen

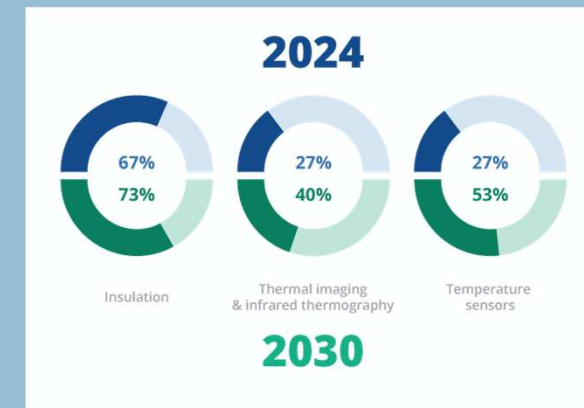
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Jenseits des Hypes: PdM 4.0 liefert Ergebnisse (2018)

Luftlecksuche -Royal A-ware Bouter Cheese

Fallstudie - Verhinderung von Wärmeenergieverlusten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Detecting air leaks yourself proves to be very beneficial

Until recently, Peter Spiegelenberg, Head of TD and Engineering at **Bouter Cheese**, hired an external contractor to execute air leak inspections. But recently, in cooperation with another Bouter Cheese plant, he purchased his own acoustic camera. "By being much more on top of things, we save more electricity."

The purchased acoustic imaging camera detects and reduces leaks, thereby cutting costs associated with compressed air and gas leaks. It also identifies mechanical faults, such as bearing issues, facilitating preventative maintenance.

Spiegelenberg: "The investment for this camera was approximately € 16,000, but this was quickly recouped. The external contractor charges approximately € 5,000 for

their annual services. In addition, it means saving electricity."

This is evident from the following calculation example: 1,000 liters of air costs 0.11 kWh and 0.03 cents. A medium-sized leak on an air hose reel causes a leakage of 60 liters per minute (60 LPM) and therefore costs 2,290 kWh/year and € 618 per year. "And yes, we have already detected several small leaks. Also, by carrying out this more frequently, which is possible because you have the technology in-house, you can detect leaks more quickly," says Spiegelenberg, thus concluding: "Proper monitoring of air leaks is therefore interesting for both costs and the environment."

→ Source: www.boutergroup.com/en

- **Peter Spiegelenberg** hat ein externes Unternehmen mit der Inspektion von Luftlecks beauftragt, hat aber jetzt eine **akustische Kamera** angeschafft.
- Die Kamera spürt **kleine Luftlecks** auf und reduziert so **Druckluftverluste** und Stromkosten.
- Es kann auch **mechanische Defekte**, wie z.B. **Lagerprobleme**, für die **vorbeugende Wartung** identifizieren.
- Die Investition in die Kamera betrug **16.000 €**, macht sich aber schnell bezahlt.
- Der externe Auftragnehmer kostete jährlich **5.000 €**, die nun eingespart werden.
- Dank der kontinuierlichen Lecksuche wird auch **Strom gespart**.
- **Berechnungsbeispiel:** 1.000 Liter Luft kosten **0,11 kWh** und **0,03 Cent**.
- Eine **mittlere Leckage** von 60 Litern pro Minute kostet **2.290 kWh** und **618 € pro Jahr**.
- **Kleine Lecks** wurden bereits **entdeckt** und mit der neuen Kamera behoben.
- Da die Technologie jetzt **im Haus** ist, können Lecks **schneller entdeckt werden**.
- **Die regelmäßige Überwachung** von Luftlecks reduziert Kosten und Umweltbelastung.
- Spiegelenberg kommt zu dem Schluss, dass **die Lecksuche sowohl für die Energieeffizienz als auch für die Umwelt von Vorteil** ist.

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 6 Optimierung der Treibhausgasemissionen



Modul 6

Optimierung der Treibhausgasemissionen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Ziele und Auswirkungen
2. Verhinderung von flüchtigen Emissionen
3. Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen
4. Erzeugung von erneuerbarer Energie



Allgemeines Ziel und Maßnahmen

Optimierung der Treibhausgasemissionen

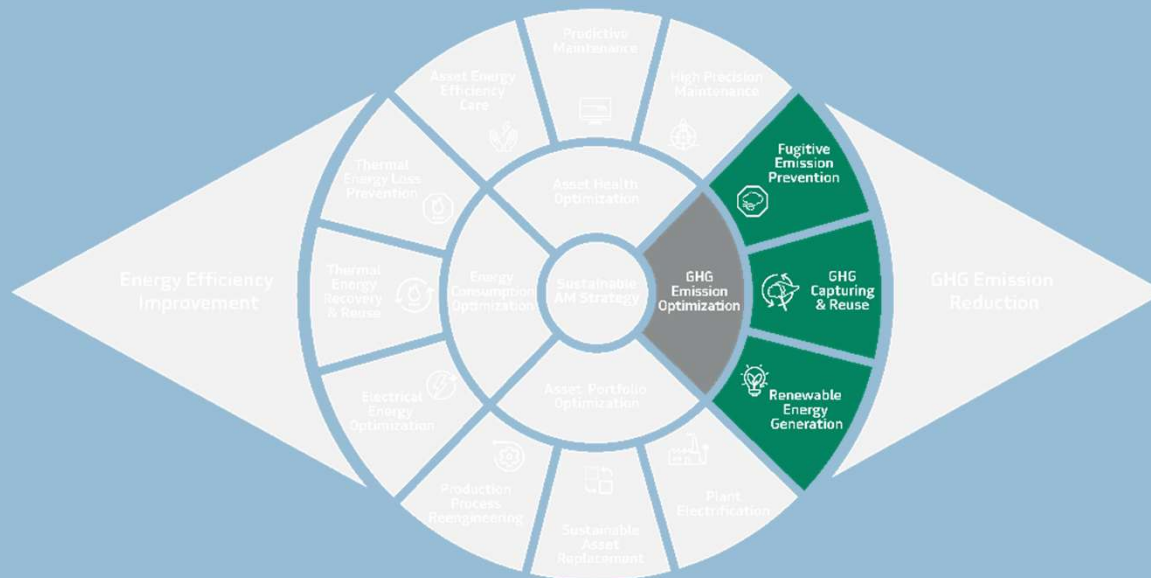
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zielsetzung dieses Quadranten:

- Erfassen Sie Treibhausgase als Nebenprodukt des Produktionsprozesses und reduzieren Sie deren Emissionen
- Verhinderung der Produktion von Treibhausgasen durch den Einsatz erneuerbarer Energien

Maßnahmen:

- Umsetzung technologischer Innovationen zur Reduzierung der Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen
- Verwendung von Treibhausgasen als Ausgangsmaterial für andere Produktionsprozesse oder Anwendungen
- Austausch von fossilen Energieerzeugungssystemen gegen erneuerbare Energieerzeugungssysteme

Schwerpunktbereiche

Optimierung der Treibhausgasemissionen

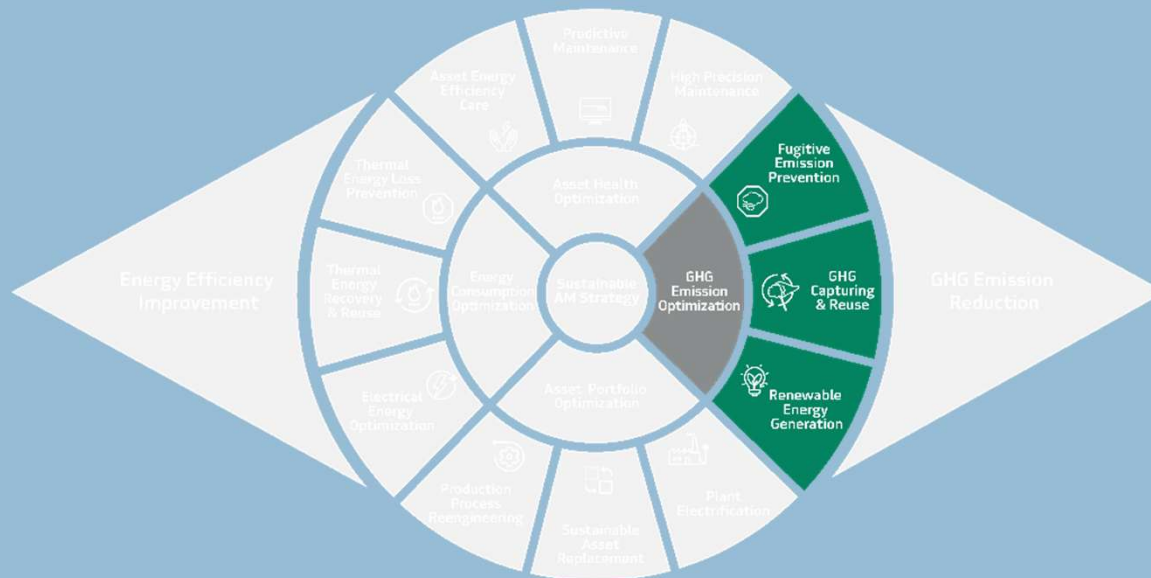
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale der Schwerpunktbereiche

Verhinderung von flüchtigen Emissionen

- Maßnahmen zur Minimierung oder Eliminierung der Freisetzung von flüchtigen Emissionen (andere Treibhausgase als CO₂) in die Atmosphäre

Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen

- Auffangen von Treibhausgasen aus industriellen Prozessen
- (Wieder-)Verwendung dieser Gase in anderen Anwendungen

Erzeugung von erneuerbarer Energie

- Selbsterzeugung von Strom oder anderen Energieformen unter Verwendung erneuerbarer Energiequellen

Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit

Optimierung der Treibhausgasemissionen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



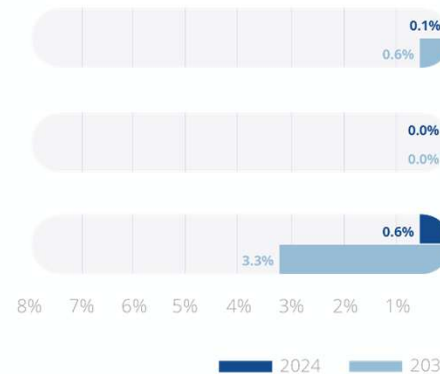
- Die Auswirkungen dieses Quadranten auf die Verbesserung der Nachhaltigkeit liegen natürlich hauptsächlich in der **Reduzierung der Treibhausgasemissionen**
- Der Anteil der Frühanwender an der gesamten Emissionsreduzierung steigt von 18 % im Jahr 2024 auf 30 % im Jahr 2030, was letztlich zu einer **Reduzierung** der Gesamtemissionen **um über 8 %** im Vergleich zu 2020 führt.
- Die Benchmark-Studie zeigt, dass dies fast ausschließlich auf die **Einführung erneuerbarer Energiequellen** zurückzuführen ist, die sich von fossilen Energieerzeugungssystemen verabschiedet haben.
- Die Verhinderung flüchtiger Emissionen** anderer Treibhausgase hat **nur begrenzte Auswirkungen** und nimmt kaum zu
- Die Abscheidung und Wiederverwendung von Treibhausgasen spielt bei den frühen Anwendern keine große Rolle



Impact on
energy efficiency



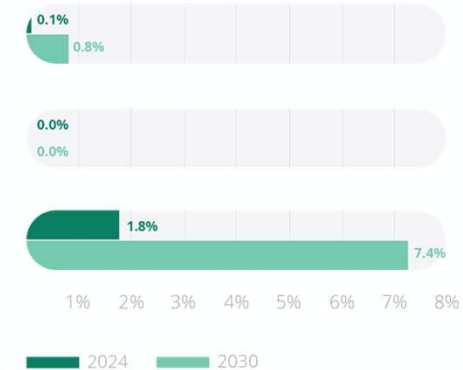
Impact on
GHG emission



Fugitive Emission
Prevention

GHG Capturing
& Reuse

Renewable Energy
Generation



Modul 6

Optimierung der Treibhausgasemissionen

1. Ziele und Auswirkungen
2. Verhinderung von flüchtigen Emissionen
3. Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen
4. Erzeugung von erneuerbarer Energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Verhinderung von flüchtigen Emissionen

Optimierung des Energieverbrauchs

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Maßnahmen zur Minimierung oder Eliminierung der Freisetzung von flüchtigen Emissionen (**andere Treibhausgase als CO₂**) in die Atmosphäre
- Flüchtige Emissionen sind **unbeabsichtigte Freisetzungen** von Gasen, Dämpfen oder Partikeln aus Industrieanlagen, Prozessen oder Einrichtungen, die außerhalb von kontrollierten Emissionspunkten wie Schornsteinen oder Lüftungsöffnungen auftreten.
- Neben dem Erreichen von Nachhaltigkeitszielen ist dies ein wichtiger Bereich zur Einhaltung von **Umweltgesetzen und -vorschriften**

Verhinderung von flüchtigen Emissionen

Mögliche Maßnahmen?

Lecksuche und Reparatur (LDAR)

- Implementierung von Lecksuchprogrammen zur **Identifizierung** und sofortigen Beseitigung von Quellen flüchtiger Emissionen
- Dies kann den Einsatz von Online- und **Offline-Lecksuchgeräten** wie Gasdetektoren, Infrarotkameras oder Ultraschall-Lecksuchern umfassen, um Lecks in Geräten und Rohrleitungssystemen zu erkennen.

Versiegelung und Reparatur

- Sicherstellung, dass Dichtungen und andere Komponenten **ordnungsgemäß installiert, gewartet** und bei Bedarf ausgetauscht werden, um Lecks und Emissionen zu vermeiden
- Dazu gehören die Verwendung hochwertiger Dichtungsmaterialien und die Anwendung der richtigen Installationstechniken
- Die richtige **Ausbildung der Techniker** ist ein Muss für diese

Technologien zur Emissionskontrolle

- Einsatz von Dampfückgewinnungsanlagen, Fackeln, thermischen Abluftreinigern, Wäschern und anderen Technologien, um flüchtige Emissionen aufzufangen und zu zerstören, bevor sie in die Atmosphäre gelangen
- Diese Systeme tragen dazu bei, die Auswirkungen flüchtiger Emissionen auf die Umwelt zu minimieren, und können in bestimmten Branchen **von den Aufsichtsbehörden vorgeschrieben** werden.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Verhinderung von flüchtigen Emissionen

Umsetzungsrate Frühanwender

- Die Benchmark-Umfrage zeigt, dass **Lecksuche und -reparatur (LDAR)** die am häufigsten genutzte Anwendung in diesem Schwerpunktbereich ist
- Die Anwendung dieser Maßnahmen erfolgt hauptsächlich **aus Gründen der Umweltsicherheit und der Umweltgesetzgebung** und weniger, um eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu erreichen
- Dies erklärt die **niedrige Umsetzungsrate (20%)** dieser Art von System
- Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die frühen Anwender auch **kein Wachstum** bei der Einführung dieser Maßnahmen erwarten
- Die Anwendung der Maßnahmen in diesem Schwerpunktbereich hängt stark von der **Art des Produktionsprozesses** und der Wahrscheinlichkeit der Entstehung flüchtiger Gase ab: in der Chemie spielt dies eine größere Rolle als bei Montageprozessen

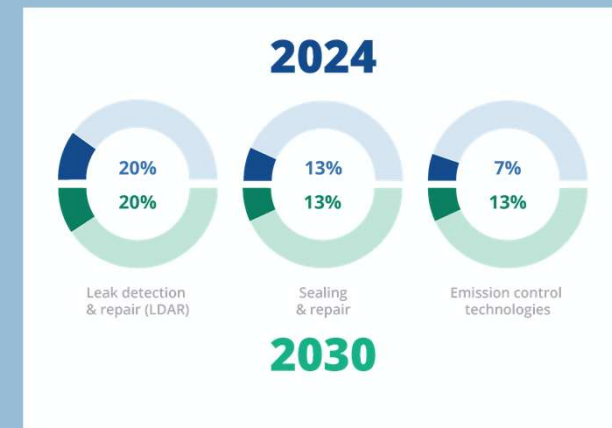
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Flüchtige Emissionen in der Prozessindustrie

Artikel - Verhinderung flüchtiger Emissionen

Der Artikel behandelt das Thema flüchtige Emissionen in der Prozessindustrie und konzentriert sich dabei auf Regelventile als eine der Hauptquellen

Zielsetzung:

Reduzieren Sie flüchtige Emissionen, insbesondere von Regelventilen, um die Umweltbelastung zu minimieren und die betriebliche Effizienz zu verbessern.

Handlungen:

- Implementierung der **Control Valve App** von UReason für datengesteuerte Ventildiagnose
- **Kontinuierliche Überwachung** der Ventilleistung zur frühzeitigen Erkennung von Problemen
- **Vorausschauende Wartung** für problematische Ventile
- Hochrisikobereiche und **potenzielle 'Super-Emittenten'** ins Visier nehmen

Errungenschaften:

- Regelventile, die **nur 1%** der gesamten installierten **Anlagen** ausmachen, sind für etwa **60% der flüchtigen Gasemissionen** einer Anlage verantwortlich (70% in Raffinerien).
- Verbesserte Präzision bei der Prozesssteuerung, was zu **weniger Energieverschwendung und Emissionen führt**

Quelle: Flüchtige Emissionen in der Prozessindustrie - Regelventile spielen eine große Rolle

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Fugitive Emissions in the Process Industry - Control Valves Play a Big Part



Fugitive emissions, the unintended releases of gases or vapors from pressurized equipment, are a major concern in industries like Oil & Gas, Chemical Manufacturing, Petrochemical, Energy and so on. These emissions typically escape through leaks in valves, connections, seals, and other components. Due to their elusive nature, controlling fugitive emissions is both a challenge and a necessity for reducing environmental impact and enhancing operational efficiency.

Modul 6

Optimierung der Treibhausgasemissionen

1. Ziele und Auswirkungen
2. Verhinderung von flüchtigen Emissionen
3. Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen
4. Erzeugung von erneuerbarer Energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen

Optimierung des Energieverbrauchs

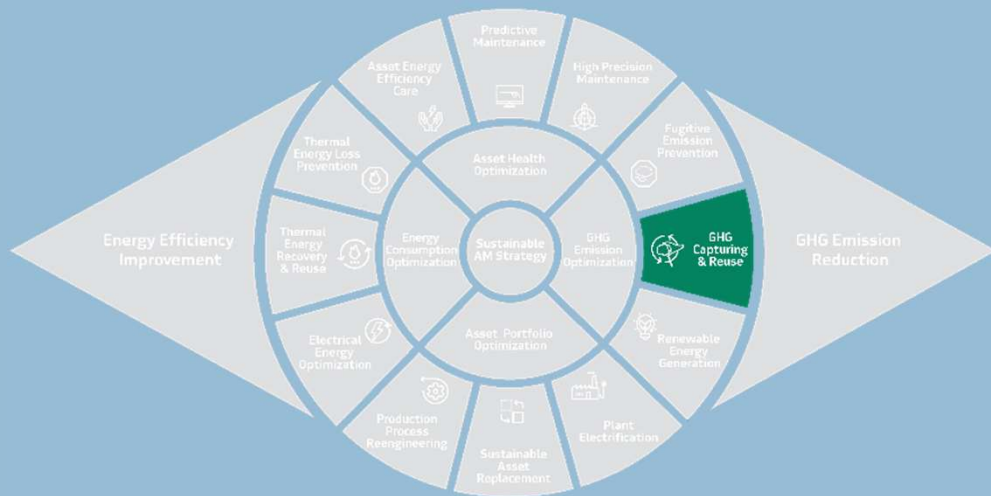
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Abscheidung von Kohlendioxid (CO₂) und anderen Treibhausgasen, die durch industrielle Prozesse oder Stromerzeugungsanlagen freigesetzt werden
- Verwendung oder Wiederverwendung dieser aufgefangenen Gase in verschiedenen Anwendungen zur Reduzierung der Gesamtemissionen
- Bei diesen Anwendungen kann es sich um interne Anwendungen innerhalb des Werks oder um externe Anwendungen mit Verbindungen zu Prozessen anderer Parteien handeln.

Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen

Mögliche Maßnahmen?

Technologien einfangen

- Methoden zur Abscheidung von CO₂ und anderen Treibhausgasen, die aus industriellen Quellen stammen.
- Zu den gängigen Abscheidungstechnologien gehören Post-Combustion Capture, Pre-Combustion Capture und Oxy-Fuel-Verbrennung

Transport und Lagerung

- Transport der aufgefangenen Treibhausgase zu Speicherstätten, wo sie sicher unterirdisch gelagert oder für andere Anwendungen genutzt werden können
- Ein Beispiel ist die langfristige Speicherung, bei der CO₂ in geologische Formationen, wie z.B. erschöpfte Öl- und Gasreservoirs, injiziert wird

Verwendung und Umwandlung

- Rückgewinnung von abgeschiedenen Treibhausgasen in internen oder externen Anwendungen, anstatt sie in die Atmosphäre freizusetzen
- Beispiele hierfür sind die Verwendung von CO₂ zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe, als Kohlendioxid in Erfrischungsgetränken und als "Dünger" in der Gewächshauskultur

Biologische Umwandlung

- Setzen Sie biologische Prozesse ein, wie z.B. die Kultivierung von Algen oder die mikrobielle Umwandlung, um CO₂ abzuscheiden und es in Biomasse oder andere wertvolle Produkte umzuwandeln.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen

Umsetzungsrate Frühanwender

- Die Benchmark-Studie bestätigt das Bild, dass diese Anwendungen zur **Erfassung und Wiederverwendung** derzeit **nur in sehr geringem Umfang** genutzt werden (nur 7%)
- Aufgrund der potenziell großen Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit erhalten diese Maßnahmen viel Aufmerksamkeit und werden oft von privaten und öffentlichen Partnerschaften initiiert.
- In Analogie zu den Schlussfolgerungen im vorigen Kapitel über die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wärmeenergie kann auch hier argumentiert werden, dass diese Art von Technologien **aus der Perspektive der Nachhaltigkeit schwer zu planen sind** und eher aus kommerziellen Gründen eingesetzt werden

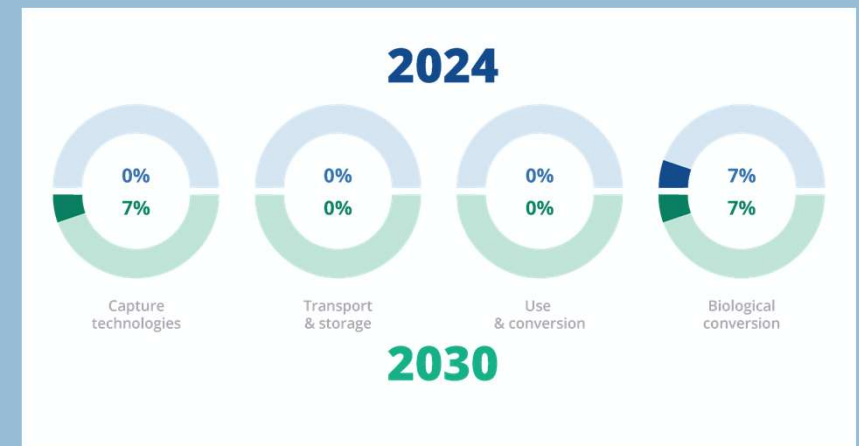
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Projekt zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff (CCS) - Raffinerie Zeeland

Fall - Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- **Air Liquide Engineering & Construction** unterstützt die Dekarbonisierung der Raffinerie Zeeland durch die Implementierung einer Lösung zur Kohlenstoffabscheidung und -speicherung
- Dieses Projekt zielt darauf ab, CO₂-Emissionen aus den Wasserstoffproduktionsanlagen der Raffinerie abzuscheiden und zur **dauerhaften Speicherung** unter der Nordsee zu transportieren.
- Das Projekt ist in **Arbeit**. Air Liquide wurde ausgewählt, um die Technologie zu liefern, aber die Implementierung ist noch nicht abgeschlossen.
- Diese Lösung ist für **Fertigungsunternehmen** geeignet, insbesondere für solche in energieintensiven Branchen **mit erheblichen CO₂-Emissionen**.
- Es wird erwartet, dass das Projekt jährlich **800.000 Tonnen CO₂** abscheiden wird, was etwa **90% der Emissionen** der Raffinerie entspricht.
- Das Vorzeigeprojekt für diese Forschung ist das Projekt zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff in der **Raffinerie Zeeland** in den Niederlanden
- Dieses Projekt demonstriert die praktische Anwendung der CCS-Technologie in der Raffinerieindustrie und ihr Potenzial für eine erhebliche Reduzierung der CO₂-Emissionen
- Es ist Teil des **größeren Porthos-Projekts**, das den Transport und die Lagerung von CO₂ aus verschiedenen industriellen Quellen im **Rotterdammer Hafengebiet zum Ziel hat**.

Quelle: <https://engineering.airliquide.com/air-liquide-engineering-construction-supports-decarbonization-zeeland-refinery>

Air Liquide Engineering & Construction supports decarbonization of Zeeland Refinery

June 02, 2021

Hydrogen



CO₂ Abscheidung in einer Müllverbrennungsanlage

Gehäuse - AVR

- **AVR hat eine große Müllverbrennungsanlage.** Hier wurde eine Lösung zur Kohlenstoffabscheidung implementiert
- Das bei der Verbrennung von Hausmüll freigesetzte CO₂ wird **aufgefangen**
- Das CO₂ wird wiederverwendet oder als Rohstoff an verschiedenen Stellen eingesetzt:
 - Im **Gartenbau**
 - Als Gas in **Feuerlöschern**
 - Als Rohmaterial für **nachhaltigen Beton**
- Darüber hinaus werden F&E-Projekte für mögliche neue Anwendungen von abgeschiedenem CO₂
- Diese Installation führt zu Einsparungen von **60.000 Tonnen CO₂** pro Jahr.

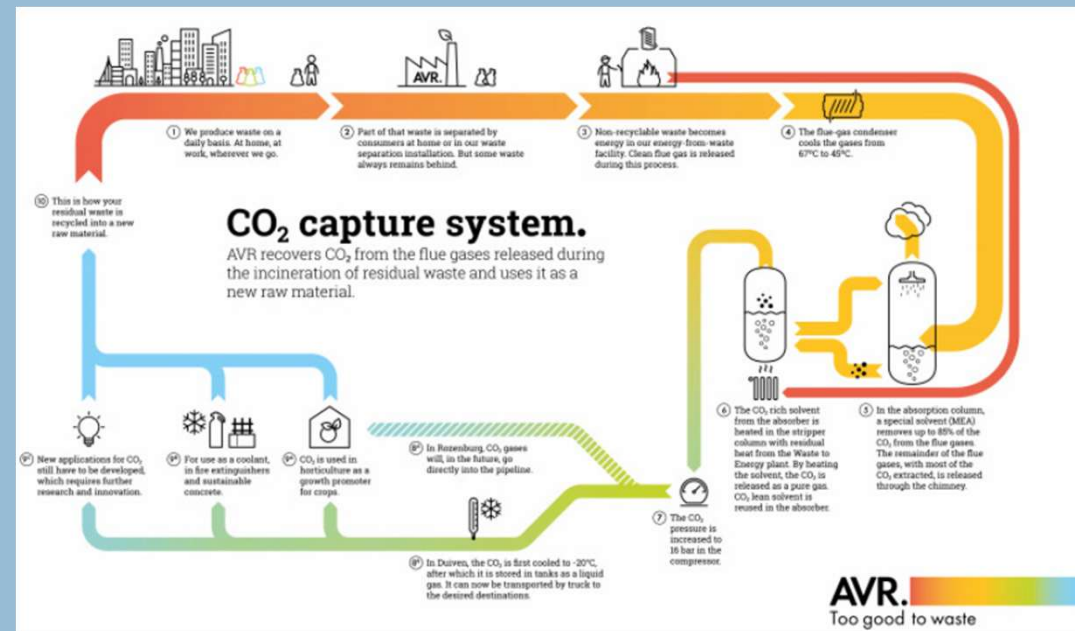
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 6

Optimierung der Treibhausgasemissionen

1. Ziele und Auswirkungen
2. Verhinderung von flüchtigen Emissionen
3. Auffangen und Wiederverwendung von Treibhausgasen
4. Erzeugung von erneuerbarer Energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Erzeugung von erneuerbarer Energie

Optimierung des Energieverbrauchs

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Merkmale Schwerpunktbereich

- Selbsterzeugung von Strom oder anderen Energieformen unter Verwendung erneuerbarer Energiequellen
- Reduzierung der Treibhausgasemissionen vor Ort (Scope 1),
- Könnte auch zu einem geringeren Verbrauch von zugekauftem Strom führen und sich daher auch auf Scope 2 auswirken

Erzeugung von erneuerbarer Energie

Mögliche Maßnahmen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Solarenergie- Systeme

- Durch Photovoltaik (PV)-Paneele, die Sonnenlicht direkt in Strom umwandeln
- Durch konzentrierende Solarenergiesysteme (CSP), die das Sonnenlicht auf einen Receiver konzentrieren und es in Wärme (thermische Energie) umwandeln. Die Wärme kann direkt genutzt oder in Strom umgewandelt werden

Windenergie- Systeme

- Nutzung der kinetischen Energie des Windes, um Turbinen zu drehen, die dann die Windenergie in Strom umwandeln

Biomasse-Energie- Systeme

- Wärme oder Strom wird durch die Verbrennung von organischen Materialien wie Holz, landwirtschaftlichen Rückständen oder Abfallbiomasse erzeugt
- Biomasse kann auch in Biokraftstoffe wie Ethanol und Biodiesel für den Einsatz im Verkehr oder zum Heizen umgewandelt werden.

Geothermische Energiesysteme

- Gewinnung von geothermischer Energie durch Nutzung der Wärme aus dem Erdinneren
- Dies geschieht meist mit geothermischen Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen von Gebäuden



Erzeugung von erneuerbarer Energie

Umsetzungsrate Frühanwender

Interreg



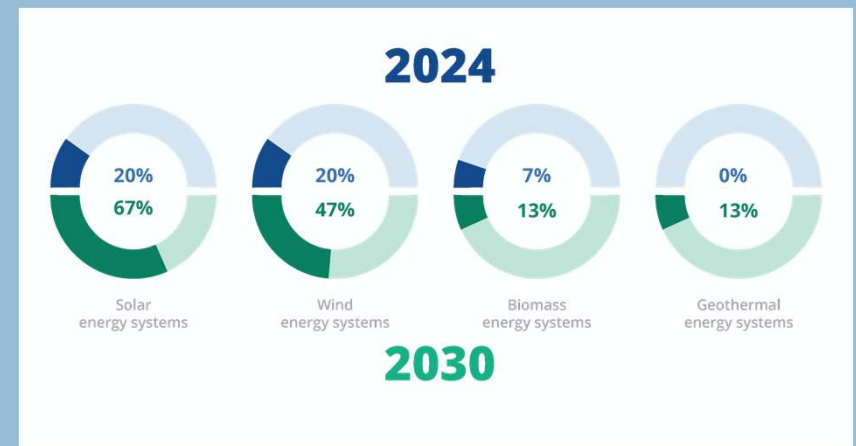
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Der letzte Schwerpunktbereich in diesem Quadranten, die **Erzeugung erneuerbarer Energien**, wird **sehr häufig genutzt**
- Wir haben bereits gesehen, dass die **Auswirkungen auf die Verringerung der Treibhausgasemissionen** besonders groß sind: **über 7% weniger** im Jahr 2030 im Vergleich zu 2020
- Die Inbetriebnahme von **Sonnenkollektoren und Windturbinen** auf eigenen Grundstücken wird bis 2030 für **50-70% der Early Adopters** den Unterschied ausmachen
- Der Einsatz von **Biomasse- und Erdwärmesystemen** scheint **vorerst keine Option für Early Adopters** zu sein, mit einer Umsetzungsrate von weniger als 15%



Sonnenkollektoren Projekte- Royal Cosun

Fall - Erzeugung erneuerbarer Energie

- Royal Cosun hat eine grüne Finanzierung erhalten, um mehrere Projekte zur CO₂-Reduzierung in seinen Produktionsstätten durchzuführen, die zu seinem Ziel beitragen werden, bis 2050 CO₂-neutral zu werden. Dazu gehören Energieeffizienzmaßnahmen und die Erzeugung erneuerbarer Energie.
- Eines der Projekte ist ein Projekt mit mehr als **28.000 Solarpanelen** auf einer **7 Hektar großen** Solarwiese als Teil des Cosun Solarparks, der insgesamt 17 Hektar umfasst.
- Das Projekt soll die **CO₂-Emissionen um 5,1 Millionen kg** pro Jahr reduzieren
- **9,2 Millionen kWh erneuerbare Energie** werden pro Jahr erzeugt und versorgen die Spezialitätenfabriken der Tochtergesellschaft Cosun Beet Company mit grünem Strom
- Diese 9,2 Millionen kWh pro Jahr entsprechen dem Energieverbrauch von etwa **3.250 niederländischen Haushalten**.
- Die Visitenkarte dieser Studie ist die Umsetzung mehrerer Projekte zur CO₂-Reduzierung in den Produktionsstätten von Royal Cosun, die durch **grüne Finanzierungen** von BNP Paribas finanziert wurden. Dies zeigt, wie Produktionsunternehmen eine nachhaltige Finanzierung nutzen können, um groß angelegte Initiativen zur Emissionsreduzierung umzusetzen.

Royal Cosun achieves
5.1 million kg CO₂
reduction per year with
green financing from
BNP Paribas

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- The green financing concerns a new lease construction by BNP Paribas for a project of more than 28,000 solar panels on a 7-hectare solar meadow;
- The 7-hectare solar meadow will reduce CO₂ emissions by 5.1 million kilograms a year and is part of the 17-hectare Cosun Solar Park;
- Every year, 9.2 million kWh of renewable energy is generated to supply the speciality factories of the subsidiary Cosun Beet Company with green energy.



Quelle: <https://www.cosun.nl/nieuws/royal-cosun-realiseert-co2-reductie-van-51-miljoen-kg-per-jaar-met-groenfinanciering-bnp-paribas/>

RWE - Grüner Wasserstoff

Erneuerbare Energieerzeugung

Zielsetzung:

RWE möchte in Eemshaven einen 100-MW-Elektrolyseur bauen, um grünen Wasserstoff in großem Maßstab zu produzieren und zur Dekarbonisierung der Industrie beizutragen.

Handlungen:

- **100 MW** Elektrolyseur bauen
- **Erneuerbare Windenergie** aus der Nordsee
- Der Baubeginn ist für 2025 geplant.

Ziele:

- Jährliche Produktion von **15.500 Tonnen** grünen Wasserstoffs pro Jahr
- Entspricht einer Einsparung von **156.000 Tonnen CO₂** pro Jahr
- Dies trägt zum Ziel der Niederlande bei, bis 2030 4 GW an Elektrolysekapazität zur Verfügung zu haben.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



RWE's green hydrogen ambitions for Eemshaven region strengthened by plans for 100MW electrolyser



De 100 MW OranjeWind elektrolyser staat gepland ter hoogte van de Magnumcentrale in de Eemshaven.

RWE erhält Genehmigung zum Bau eines 100-MW-Elektrolyseurs in Eemshaven - [Industrielinqs](#)

© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

DENS: Hydrozin als CO₂ neutraler Energieträger

Interreg



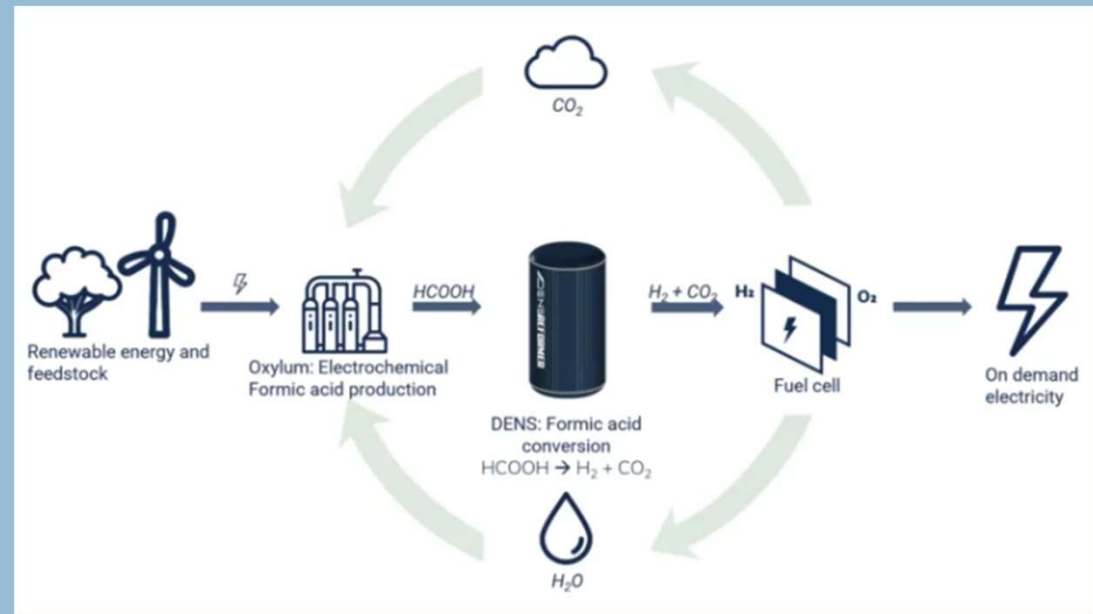
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Wind- und Sonnenenergie sind von Natur aus unbeständig, was eine effiziente Energiespeicherung erforderlich macht. Wasserstoff ist vielversprechend, aber Lagerung und Transport sind teuer und komplex.
- Eine Alternative ist **Ameisensäure (Hydrozin)**, die weniger flüchtig, weniger giftig und einfacher zu lagern ist.
- Die Unternehmen **Oxylum (Belgien)** und **DENS (Niederlande)** arbeiten gemeinsam an einer innovativen Lösung.
- Oxylum wandelt CO₂, erneuerbaren Strom und Wasser in **Ameisensäure** um
- DENS wandelt Ameisensäure in Wasserstoff und CO₂
- Das Gasgemisch treibt eine **Brennstoffzelle** mit Sauerstoff aus der Außenluft an. Dieser Prozess findet bei niedriger Temperatur statt, so dass **sich keine schädlichen Stoffe** bilden.
- Der erzeugte Strom kann nach Bedarf gekauft werden
- Dieser Prozess ist ein geschlossener Kreislauf und **zu 100% erneuerbar**.



Quelle: <https://www.dens.nl>

e-Learning: Verbesserung der Energieeffizienz und der Emissionen durch nachhaltiges Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Modul 7 Implementierung eines nachhaltigen Asset Management



Modul 7

Implementierung eines nachhaltigen Asset Managements

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Fahrplan für die Implementierung

2. Kulturwandel



Übersicht Implementierungsfahrplan

6 Schritte

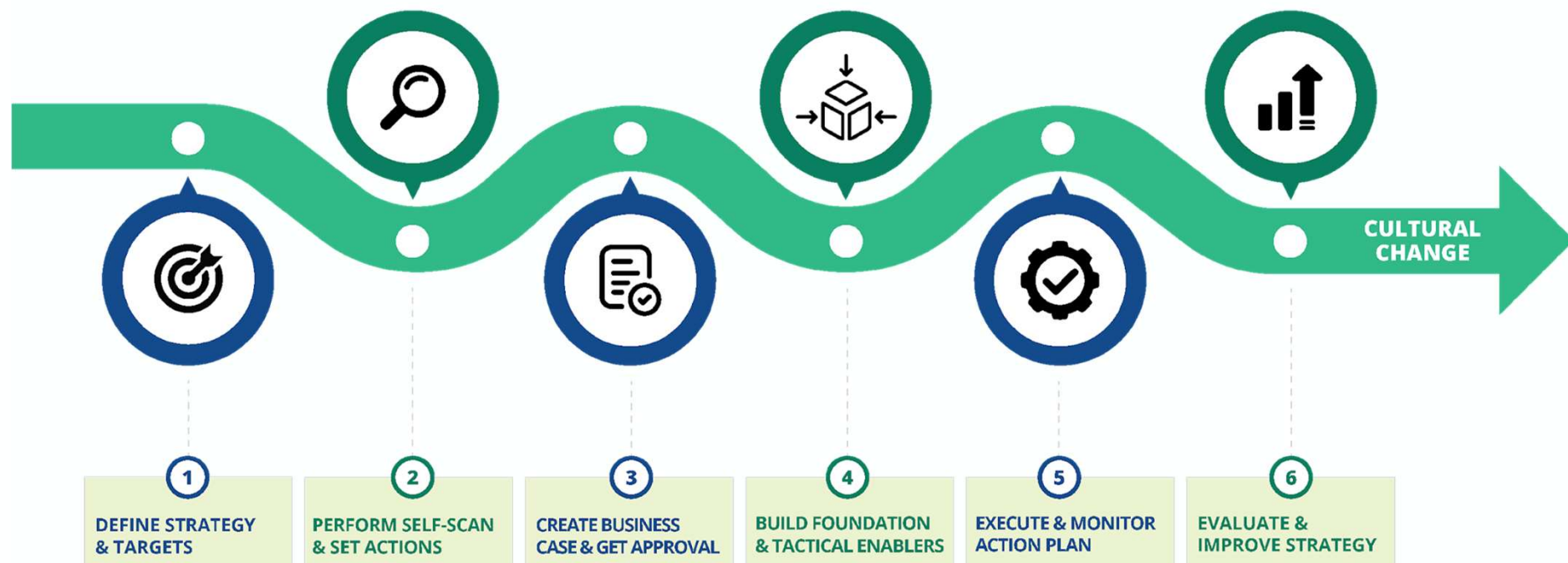
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Strategie und Ziele definieren

Schritt 1

1.
Strategie und
Ziele definieren

- Verstehen der Nachhaltigkeitsstrategie und -ziele eines Unternehmens
- Übertragung der Unternehmensstrategie auf den Bereich Asset Management
- Vorläufige Ziele für Energieeffizienz und Treibhausgase festlegen
- Hinzufügen von Nachhaltigkeit zum Strategischen Asset Management Plan (SAMP)
- Vorläufige Ziele mit anderen Zielen des Asset Managements abstimmen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Self Scan durchführen & Aktionen festlegen

Schritt 2

1.
Strategie und
Ziele definieren

2.
Self Scan
durchführen &
Aktionen
festlegen

- Analysieren Sie die aktuelle Situation
- Identifizieren Sie Bereiche für Verbesserungen in Bezug auf Nachhaltigkeit
- Erstellen Sie einen Aktionsplan und bestimmen Sie die erwarteten Auswirkungen auf Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen.
- Bestimmen Sie die erforderlichen Investitions- und Betriebskosten für diesen Plan
- Anpassung der SAMP- und Asset Management-Ziele für Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Selbst-Scan

Implementierungsrate gegenüber Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- 12 Schwerpunktbereiche Nachhaltiges Asset Management
- Verstehen der Implementierungsraten von Early Adopters
- Bestandsaufnahme der aktuellen Umsetzungsrate von Methoden
- Bestimmen Sie die angestrebte Umsetzungsrate im Jahr 2030
- Vergleichen Sie dies mit der Umsetzungsrate von Early Adopters
- Definieren Sie die durchzuführenden Aktionen/Projekte

	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action
1.1 Plant Electrification				
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented	
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2 Sustainable Asset Replacement				
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3 Production Process Reengineering				
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out	
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1 Asset Energy Efficiency Care				
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented	
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out	
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.2 Predictive Maintenance				

Selbst-Scan

Beabsichtigte Wirkung versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment (€)	Additional annual costs (€)	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
1.1 Plant Electrification							Early Adopters = 1,5%	Early Adopters = 2,0%
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2 Sustainable Asset Replacement							Early Adopters = 5,3%	Early Adopters = 4,9%
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED	100.000			
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented					
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors	300.000		1,0%	1,0%
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3 Production Process Reengineering							Early Adopters = 3,0%	Early Adopters = 2,1%
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out					
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1 Asset Energy Efficiency Care							Early Adopters = 4,3%	Early Adopters = 3,2%
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier		20.000		
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation				1,0%	1,0%
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out					
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.2 Predictive Maintenance							Early Adopters = 1,8%	Early Adopters = 0,6%

Total action plan - Focus Areas					400.000	20.000	2,0%	2,0%
--	--	--	--	--	----------------	---------------	-------------	-------------

© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

Selbst-Scan

Strategische & taktische Befähiger versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Strategische Entwicklungspunkte
- Taktische Ermöglicher:
 - Prozesse
 - Standards und Normen
 - IT-Systeme
 - Ausbildung des Personals
 - Künstliche Intelligenz (KI)
- Umsetzungsrate jetzt und im Jahr 2030
- Investitionen und jährliche Kosten

	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment	Additional annual costs
0.1 Strategy					
0.1.1 Alignment of mission, vision and values					
0.1.2 Sustainability culture					
0.1.3 (Legal) compliance and standards					
0.1.4 Performance measurement and reporting					
0.2 Processes					
0.2.1 Asset Portfolio Optimisation process					
0.2.2 Asset Health Optimisation process					
0.2.3 Energy Consumption Optimisation process					
0.2.4 GHG Emission Optimisation process					
0.3 Standards					
0.3.1 ISO 55000 standard for Asset Management					
0.3.2 ISO 18436 standard for condition monitoring					
0.3.3 ISO 50001 standard for energy management					
0.3.4 ISO 14001 standard for environmental systems					
0.4 IT systems					
0.4.1 Asset Portfolio Management systems					
0.4.2 RealTime Condition Monitoring systems					
0.4.3 Energy Management systems					
0.4.4 Emission Management systems					
0.5 Staff training					
0.5.1 Staff training on Asset Portfolio Optimisation					
0.5.2 Staff training on Asset Health Optimisation					
0.5.3 Staff training on Energy Consumption Optimisation					
0.5.4 Staff training on GHG Emission Optimisation					
0.6 Artificial Intelligence					
0.6.1 AI for Asset Portfolio Optimisation					
0.6.2 AI for Asset Health Optimisation					
0.6.3 AI for Energy Consumption Optimisation					
0.6.4 AI for GHG Emission Optimisation					
Total					
Total action plan - Strategy & Tactics				0	0

Entwicklung eines Business Case & Zustimmung

Schritt 3

1.
Strategie und
Ziele definieren

2.
Self Scan
durchführen &
Aktionen
festlegen

3.
Entwicklung
eines Business
Case &
Einholung der
Zustimmung

- Analyse der Energiekosten der Anlage
- Analyse der Kosten für Treibhausgasemissionen
- Berechnen Sie die Erträge aus Verbesserungen der Energieeffizienz und der Treibhausgasemissionen
- Berechnen Sie Business Case Indikatoren:
 - Rentabilität der Investition (ROI)
 - Nettogegenwartswert (NPV)
 - Rückzahlungsfrist (PBP)
- Bitten Sie um Erlaubnis für den Aktionsplan

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kosten

Entwicklung eines Business Case

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Bestimmung der Energiekosten

Eine Anlage mit einem Wiederbeschaffungswert von 300 Mio. EUR und einem Wartungsbudget von 6 Mio. EUR hat den folgenden Energieverbrauch:

- Gas: 9.000.000 m³
- Elektrizität 10.000.000 kwh

Energiekosten:

- Gas: 9.000.000 m³ x EUR 0,75/m³ = EUR 6.750.000
- Elektrizität 10.000.000 kwh x EUR 0,23/kwh = EUR 2.300.000
- **Gesamtenergieverbrauch: EUR 9.050.000**

Ermittlung der Kosten CO₂-Emissionen

Auf der Grundlage dieses Energieverbrauchs ergeben sich die folgenden CO₂-Emissionen:

- Gas: 9.000.000 m³ x 1,779 kg CO₂/m³ : 1000 = 16.011 Tonnen
- Elektrizität: 10.000.000 kwh x 0,448 kg CO₂/kwh : 1000 = ~~4.480 Tonnen~~
- **CO₂-Emissionen insgesamt: 20.491 Tonnen**

Kosten CO₂-Emissionen:

- Marktwert von **CO₂-Zertifikaten** durch das EU-Emissionshandelssystem (ETS)
- Wert für dieses Beispiel: **68 EUR/Tonne CO₂**
- **CO₂-Emissionen insgesamt: 20.491 Tonnen x 68 EUR/Tonne CO₂ = 1.393.388 EUR**

Einnahmen

Entwicklung eines Business Case

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adaptors with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment	Additional annual costs	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
Total action plan - Focus Areas					400.000	20.000	2,0%	2,0%

Einnahmen reduzieren den Energieverbrauch

- Energieeffizienz: 2% Verbesserung
 - $2\% \times 9.050.000 \text{ EUR} = 181.000 \text{ EUR}$

Erlöse reduzieren CO2-Emissionen

- CO2-Emissionen: 2% Reduzierung
 - $2\% \times 1.393.388 \text{ EUR} = 27.878 \text{ EUR}$

Gesamteinnahmen: EUR 208.868

Geschäftsfall

Übersicht

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Current Energy Costs	Energy Efficiency Improvement 2030	Annual Saving in 2030	ROI		
9.050.000	2,0%	181.000	47%		
Current GHG Emission Costs	GHG Emission Improvement 2030	Annual Saving in 2030	NPV	Discount Factor	Period (years)
1.393.388	2,0%	27.868	1.058.387	5%	10
Total Investments	Total Annual Costs	Total Saving in 2030	PBP (years)		
400.000	20.000	208.868	2		

Bauliche Grundlagen & taktische Befähiger

Schritt 4

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Strategie und
Ziele definieren

2.
Self Scan
durchführen &
Aktionen
festlegen

3.
Entwicklung
eines Business
Case &
Einholung der
Zustimmung

4.
Bauliche
Grundlagen &
taktische
Befähiger



- Auswahl der relevanten Standards und Normen (ISO)
- Implementierung und/oder Optimierung von Arbeitsabläufen
- Implementierung und/oder Optimierung von IT-Tools
- Schulung und Ausbildung der Mitarbeiter in den Schwerpunktbereichen der Nachhaltigkeit
- Implementierung von Künstlicher Intelligenz (KI), wo möglich und notwendig

Aktionsplan umsetzen & überwachen

Schritt 5

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Strategie und
Ziele definieren

2.
Self Scan
durchführen &
Aktionen
festlegen

3.
Entwicklung
eines Business
Case &
Einholung der
Zustimmung

4.
Bauliche
Grundlagen &
taktische
Befähiger

5.
Aktionsplan
umsetzen &
überwachen



- Umsetzung von Maßnahmen zur Optimierung des Anlagenportfolios
- Umsetzung von Maßnahmen zur Optimierung des Anlagenzustands
- Umsetzung von Maßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauchs
- Umsetzung von Maßnahmen zur Optimierung der Treibhausgasreduzierung
- Überwachen Sie die Fortschritte und Ergebnisse des Aktionsplans

Strategie evaluieren & verbessern

Schritt 6

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Strategie und
Ziele definieren

2.
Self Scan
durchführen &
Aktionen
festlegen

3.
Entwicklung
eines Business
Case &
Einholung der
Zustimmung

4.
Bauliche
Grundlagen &
taktische
Befähiger

5.
Aktionsplan
umsetzen &
überwachen

6.
Strategie
evaluieren &
verbessern



- Bewerten Sie den Fortschritt und die Kosten des Aktionsplans
- Bewertung der Ziele für Energieeffizienz und Treibhausgasreduzierung
- Verbesserung der Nachhaltigkeitsstrategie
- Aktualisieren Sie den Aktionsplan und den Business Case

Kulturwandel

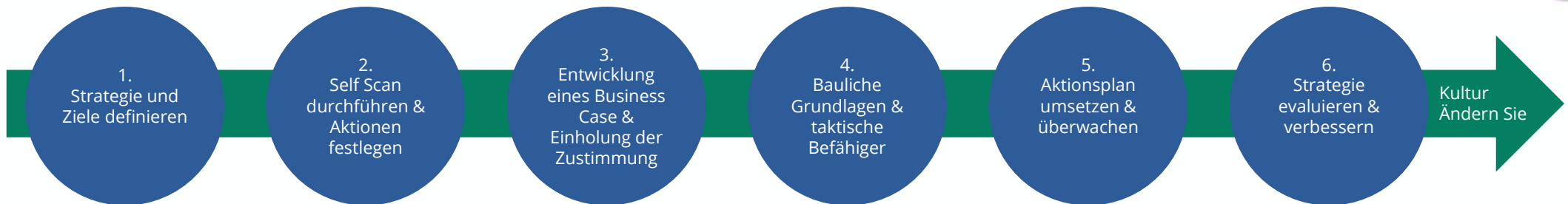
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Unterstützung durch Einbeziehung der Mitarbeiter schaffen
- Eigentum zeigen
- Auswahlmöglichkeiten für Ziele
- Nachhaltiges Verhalten belohnen
- Transparenz der Ergebnisse
- Klare Kommunikation

>> Nachhaltigkeit von der Politik zur Praxis

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Thank you

