

Mit Innovationen die Welt retten!

Technologische Antworten auf die Umweltkrisen unserer Zeit

Um dies zu erläutern, trafen sich der KDA und die IMV's heuer zum 34. Mal in Paulushofen. Schaffen wir es, unsere Welt zu retten? Schau'n wir mal.

Nach der Begrüßung und Vorstellung der Referenten durch Bernhard Fürst und Philip Büttner starteten wir unverzüglich.

Da es sich um ein Thema handelt, welches uns alle vor Herausforderungen stellt bzw. wir mit den Auswirkungen umzugehen haben, stellte uns die Referentin **Christine Völzow** diese in einer Übersicht vor. Frau Völzow ist Geschäftsführerin und Leiterin der Abteilung Wirtschaftspolitik der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw), München.

- Energiewende
- Mobilitätswende
- Wärmewende
- industrielle Transformation

In der Übersicht stellte Frau Völzow die Treibhausgase (THG) und CO² Emissionen von Deutschland und Bayern gegenüber. Deutschland sei auf einem guten Weg, jedoch in Bayern stehen wir bereits auf einem konstant hohen Niveau.

Eine Studie (Klima 2030) zeigt auf, dass Klimaschutz durch nachhaltige Lösungen möglich ist und viele bereits gestartet sind. Momentan reden wir von 62 Einzeltechnologien, davon sind allein 28 Leuchtturmtechnologien für Bayern zu verzeichnen.

Als Leuchtturmtechnologie verstehen wir u. a.

- vernetzter Verkehr und Verkehrsleitsysteme
- Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge
- elektr. / hybrides Fliegen
- (weltweit) vernetzte Fabrikation
- THG- und intelligentes Strom-Management
- CO² Filtertechnologie
- Brennstoffzellen für unterschiedlichste Anwendungsbereiche
- Geothermie
- vernetztes Haus und energetisches Gebäudemanagement
- neue Technologien in der Landwirtschaft (GPS beim Anbau, optimierte Dünger, usw.)

Bei der Forschung und Entwicklung im Automobilbereich sind wir weit vorne, jedoch bräuchten wir eine höhere Dynamik bei digital geprägten Technologien (auch auf alle anderen Branchen bezogen).

Das Erreichen der Pariser Klimaziele basiert auf den Einsatz geeigneter Technologien, gepaart mit der notwendigen Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Ländern (inkl. USA und Asien) und der damit verbundenen volkswirtschaftlichen Effekte.

Zudem soll das Erreichen dieser Ziele von Deutschland auch als Anreiz für andere Staaten dienen und dies möglichst ohne Einbußen an Lebensqualität.

Bei einer Übersicht der Patente im Punkt nachhaltiger Innovationen im Vergleich mit dem Rest der Welt zeigt, dass Bayern mit 4% an Patenten mit an der Weltspitze liegt.

Hier noch Beispiele nachhaltiger Innovationen:

Fliegende Windturbinen benötigen trotz Nutzung in großer Höhe einen geringen Materialeinsatz. Es ist jedoch stärkerer Wind erforderlich.

Eine Wasserstoffversorgung kann sicher einfacher und effektiver transportiert werden, wenn vorhandene Infrastrukturen, wie z. B. Flüssiggas- oder Kraftstoffleitungen, verwendet werden können.

Digitale Wettbewerbsfähigkeit Bayerns -

Bei mehr als 1800 fortgeschrittenen Weltklassepatenten steht Deutschland in der EU für 45% dieser Patente gerade. Bayern nimmt dabei innerhalb der BRD den ersten Platz ein. An erster Stelle stehen die USA, gefolgt von CN, Japan, der EU und Korea.

Um viele dieser Patente flächendeckend umsetzen zu können, benötigen wir eine gut funktionierende Infrastruktur mittels Glasfaser. Hierbei ist der Versorgungsgrad knapp 48% mit einem deutlichen Stadt-Land-Gefälle. In ca. 8% der digital affinen Unternehmen arbeiten gut 29% der Beschäftigten. Im Mobilfunkbereich 5G gibt es nur noch kleinere Lücken und diese auch meist ländlich. Unsere Unternehmen sehen trotzdem noch Beeinträchtigungen, denn die Bedarfe steigen besonders in der Industrie stetig. Dies liegt an Homeoffice, weltweiter Vernetzung, Versenden großer Datenmengen, usw.

Es gibt aber auch Hemmnisse durch Cyberangriffe, Datenschutzbestimmungen, Nutzungsrechte, sowie Datenverluste durch Struktur- und Systemausfälle. Weitere Risiken auf bayerischer Seite können durch eine höhere Ausgabenbelastung, wie Steuererhöhung, Energiekosten, das Innovationsumfeld oder durch Standortnachteile entstehen. Auch blieb innerhalb der BRD der Steuersatz (einer der höchsten) gleich, bei gesenkten Steuern im Rest der EU. Dies setzt sich bei der Förderung fort, wo wir ziemlich schlecht dastehen.

Bei der Energiewende müsste Deutschland noch einen Zahn zulegen. Es braucht auch in Bayern deutlich mehr Anstrengung im Netzausbau und in der Windkraft. Deutschlandweit sind wir rund 2000 km Übertragungsleitungen zurück. Die PV ist beinahe im Plan, jedoch bei Windkraft müsste 20mal so schnell gebaut werden wie bisher.

Da die Strompreise sich (noch immer) am Gaspreis orientieren, steht die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands vor einer ernst zu nehmenden Belastung im Vergleich zum Rest Europas.

Frau Völzow berichtete, dass die Bioökonomie als ein weiteres Feld für neue Patente gesehen werden kann. Als nachwachsender Rohstoff ist Holz zum Heizen eigentlich zu schade. Wachstumspotentiale stecken in der Verbesserung von Verpackungsmaterialien (teils auch an Stelle von Kunststoffen), Textiltechnologien, im Einsatz von Biopolymeren und Biotreibstoffen (hier ist nicht der alte Holzvergaser gemeint).

In Finnland und Schweden gibt es in diesem Bereich eine deutlich bessere Technologiedynamik, was wiederum ein großes Potential für die Zukunft generiert.

In Bayern haben wir auf diesem Gebiet z.B. die Firma Landpack GmbH aus Alling. Diese produzieren Verpackungen aus Resten von Stroh und Hanf. Die Verpackungen sind im Isolationsvermögen vergleichbar mit jenen aus Styropor. Sie bieten jedoch eine höhere Stoßabsorbierung. Dabei werden ausschließlich lokale Ressourcen verwendet.

Gamechanger-Technologien sind u.a. Wasserstoff aus nachhaltigen Energien im Vergleich zu Elektrolyseverfahren, aufgedruckte PV und weiterentwickelte oder neuartige Dämmmaterialien.

Mit einer Einladung zur Kooperationsveranstaltung am 22.11.2024 ab 9:30 Uhr im Haus der Bayerischen Wirtschaft endete der Vortrag und es wurden einige Fragen gestellt, welche zeigten, dass noch mehr Bedarf an Innovationen besteht.

Nach der Kaffeepause ging es mit dem Thema „Produkte für nachhaltige Mobilität und Mobilität mit nachhaltigen Produkten“ und dem Untertitel „Zwei Perspektiven zum Ziel der CO² Reduzierung“ weiter.

Der Referent **Dr. Harald Banzhaf** ist bei Mann+Hummel (M+H) beschäftigt. Von dort stammen auch seine Beispiele und Ausführungen.

Nach einer kurzen Einführung, dass Mann+Hummel an über 80 Standorten wirkt, davon auch 30 Entwicklungsstandorte sind, ging es ins Detail.

Sein Vortrag war unterteilt in:

Wir haben ein Problem – Globale Erderwärmung

Wir (M+H) haben in der Vergangenheit bereits viel Gutes getan

Wir (M+H) sind aktuell in der kompletten Energietransformation

Wir (M+H) können und werden auf CO² neutrales Leben umstellen

In einer Grafik stellte Herr Banzhaf die Frage, „Warum das Limit von 2° C?“, und erklärte, was passieren könnte, wenn wir nichts tun.

Bei einer anhaltenden Erwärmung werden bereits ab 1,7° C 10 bis 25 Mio. Menschen an den Ufern der Meere keinen Lebensraum mehr vorfinden. Auch das Risiko an Malaria zu erkranken ist für 2,7 bis 3,0 Mrd. Menschen vorstellbar. Weit wichtiger scheint jedoch, dass 3,5 Mrd. und mehr Menschen, keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser mehr bekommen.

Ein Vergleich der CO²- Neutralitätszielen zwischen EU, USA und CN zeigt, dass das Ziel ausgegeben wurde, bis 2050 CO²- neutral zu sein. Deutschland will auch hier eine Vorreiterrolle einnehmen und bis 2045 dieses Ziel erreichen.

Diese Ziele wurde im European Green Deal 2019 für Europa, Leaders Summit on Climate 04-/2021 für die USA und Net-Zero Emission Plan 2020 für China festgeschrieben.

Mann + Hummel (M+H) hat daraus eigene Ziele abgeleitet:

- 2025 will M+H an allen Standorten erneuerbare elektrische Energie verwenden
- 2035 wollen sie CO²- neutral in allen Produkten sein und bis
- 2050 in der gesamten Wertschöpfungskette

Nach einer kurzen Erklärung, welche durch Muster anschaulich gestaltet wurden, wussten wir, was M+H-Filter leisten kann und welchen Einsatzzweck die Produkte haben.

Filter von M+H trennen Partikel aus Gasen und Flüssigkeiten ab. Am Beispiel des Dieselfilters wurde erklärt, dass bei den bisherigen Versionen einer von zehn Partikeln durch den Filter gelangen kann. Wir reden von einer Größe der Partikel von 4µm.

Bei den modernen Filtern geht nur noch ein Partikel von 10 000 durch. Jedoch darf man nicht vergessen (Frage aus der Zuhörerschaft), dass die Lebensdauer von der Filterleistung zum entsprechenden Filtermedium abhängt. So ist z.B. Diesel in Europa mit weniger Partikeln versehen, als der in z.B. afrikanischen Staaten, wo er durch Sandeintrag verschmutzt werden kann.

Auch bei Elektroantrieben kommen die Filtersysteme zum Einsatz. Bei der Kühlung und Schmierung von Getrieben, Luftkühlung der e-Motore und Batterien.

Auch im Datacenter (Cloud-Server) müssen die Batteriepacks gekühlt werden und benötigen dafür eine Filtrierung des Ölkühlers.

In neuartigen, mit Wasserstoff angetriebenen LKW's, sind solche Filtersysteme verbaut. Anhand eines solchen Filter wurde uns gezeigt, welche Aufgaben und Anforderungen zu erfüllen sind. So sind Wasser und Metallpartikel (Abrieb) unerwünscht, da sie zu Kurzschlüssen führen können. Hier werden Kathodenluftfilter eingesetzt.

Nach diesem Exkurs in die „Filtertechnologien“ erklärte uns Herr Banzhaf noch den Weg, welchen Mann+Hummel zum Erreichen der gesteckten Ziele einschlägt.

So sind Teile aus Kunststoff zu 80-100% aus Regenerat, PUR-Kunststoffe mit Beimengungen aus Rizinusöl oder anderen nachwachsenden Rohstoffen gefertigt. Es wird nicht nur CO², sondern auch Rohöl eingespart.

Als letzten Tagungsordnungspunkt am Samstag hatten wir das Thema „Die Plastikflut stoppen! Das Potential biobasierter Kunststoffe“.

Als Referent stand uns der Biologe **Nico Arbeck** Rede und Antwort. Er ist Abteilungsleiter

für stoffliche Nutzung bei C.A.R.M.E.N. e.V., (Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.).

Gefördert wird der Verein durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie und das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Gegründet 1992 und mittlerweile auf 50 Mitarbeiter angewachsen. Sie führten ca. 1700 Beratungen und 97 Veranstaltungen durch.

Als Teil von KoNaRo (Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe) ist C.A.R.M.E.N. die Koordinierungsstelle für nachwachsende Rohstoffe, erneuerbare Energien und nachhaltige Ressourcennutzung. Ein Ziel ist die Vernetzung von Wissenschaft mit der Praxisanwendung.

C.A.R.M.E.N. ist unterteilt in Fachbereiche wie:

- Biogas und Mobilität
- Holzenergie und Wärmenetze
- Nachhaltigkeit
- LandSchafttEnergie
- Stoffliche Nutzung
- Erneuerbare Kohlenstoffwirtschaft

In der Bioökonomie betrachtet C.A.R.M.E.N. u.a. Biowerkstoffe, nachhaltiges Bauen, nachhaltige Beschaffung und alternative landwirtschaftliche Kulturen.

Die Zukunft der Kreislaufwirtschaft stellt sich C.A.R.M.E.N. so vor:

Reduktion von Emissionen durch die Reduzierung des Verbrauchs bzw. deren Freisetzung. Dies kann durch ein sinnvolles Design, neue Materialien oder Anpassung der Kreisläufe erfolgen. Als Beispiel nannte Hr. Arbeck die Abnutzung bei Autoreifen und Kleidung, Nutzung biologisch abbaubarer Werkstoffe und Optimierung von Recycling in der Abfallwirtschaft.

Als weitere Herausforderung nannte er die Rückholung von z.B. Plastik aus den Ozeanen und Weltmeeren.

Ein Ansatz könnten Biowerkstoffe sein, welche in zwei Gruppen unterteilt werden:

In Biokunststoffe und in Biokomposite. Unter Biokunststoffe versteht man biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe. Biokomposite sind mit Naturfasern verstärkte Kunststoffe oder auch Holzkunststoffverbundwerkstoffe. Diese könnten als Ersatz für z.B. PE, PP, PET dienen.

Von weltweit genutzten Agraranbauflächen (4,7 Mrd. ha) sind 2,3% für Bioplastik vorgesehen. Es wurden in 2023 0,99 Mio. ha für Bioplastik verwendet. In 2028 könnten es schon 3,4 Mio. ha sein. Dies entspricht für 2023 0,021% und würde in 2028 0,073% der Anbauflächen benötigen.

Für Viehfutter werden ca. 68%, für Lebensmittel 28,1% und für Diesel- und Benzinzusätze 1,6% an Flächenverbrauch angegeben.

Wie aus nachwachsenden Rohstoffen Kunststoff hergestellt werden kann, zeigte uns Hr. Arbeck an Hand von PE.

Auf herkömmliche Weise: fossiler Rohstoff (durch Cracking) → Ethylen (durch Polymerisation) → Polyethylen.

Biobasiert: Zuckerstärke (durch Fermentation) → Bioethanol (durch Dehydrierung) → Ethylen (durch Polymerisation) → biobasiertes PE.

Die Ökobilanzen von biobasierten Kunststoffen haben Vor- und Nachteile. So ist der Energieverbrauch gleichzusetzen mit erdölbasierten Produkten. Jedoch beim Treibhausgas haben Biopolymere einen klaren Vorteil, da sie schon in der Wachstumsphase CO² aufnehmen und im konventionellem Polymer CO² bei der

Raffinierung und Verarbeitung hohe Emissionen verursacht.
Nachteilig sind u.a. der Einsatz von Düngemitteln und der Platzbedarf für den Anbau (siehe Agrarbauflächen oben).

Kommen wir nun zum allseits bekannten Mikroplastik (MP), welches in primäres und sekundäres MP unterschieden wird.

Primär Typ A werden als Kosmetikzusatz, Düngerkapseln und Flockungsmittel verwendet. Typ B kommen als Reifen- und Faserabrieb, in Farben und Lacken und in Materialien an Baustellen vor.

Als sekundäres MP sind Teile von Plastiktüten, Verpackungen, Flaschen und auch Fischernetze nicht nur im Meer zu finden.

Ins Abwasser gelangen durch Wasch- und Reinigungsmittel ca. 55 t MP, jedoch durch Kosmetikprodukte 922 t.

C.A.R.M.E.N. forscht in einigen Projekten zu diesem Thema. Hierbei geht es um

- Reduktion von Kunststoffemissionen und Verbrauch
- Wissenstransfer zur Optimierung biologisch abbaubarer Materialien und Zusätze
- Integration abbaubarer Produkte in die bestehende Kreislaufwirtschaft
- Erstellen von sinnvollen abbaubaren Produkten und deren Praxistest (Biobeutel)

Nach diesen Themen hatten alle Teilnehmer Zeit, dies weiter beim Abendessen und dem anschließenden „gemütlichen Teil“ zu diskutieren.

Den zweiten Tag startete Bernhard mit dem Wort zum Tag und einem Spiel, bei dem wir Sätze aus dem Vortrag vervollständigen sollten.

Danach hörten wir einen Vortrag von Herrn **Maximilian Freiherr von Seckendorff** mit dem Thema „Die Erde gestalten, um sie zu bewahren – vom Wert der Innovation“. Herr von Seckendorff vereint viele Gesichter in einem. So ist er Physiker, Theologe, Landesvorsitzender des Arbeitskreises Energiewende der CSU und auch Promotionsstudent am Lehrstuhl für Systematische Theologie und Ethik. So vereint er Naturwissenschaften, Ethik und Theologie.

Seine erste Aufgabe an uns war, wie wir Kirche und Innovationen verstehen. Miteinander, nicht gegeneinander, war die zusammenfassende Aussage nach den Wortmeldungen. Danach zeigte er uns ein Bild, welche Auswirkungen Gleichgültigkeit gegenüber Nachhaltigkeit und Umweltschutz haben kann.

„Achte darauf, deine Hände zu waschen und alles wird gut“, war die Aussage bei Covid. Die darauffolgende Rezession hatte noch keiner bedacht. Den Klimawandel will man noch nicht sehen, doch er lässt sich fast nicht mehr aufhalten, wie oben beschrieben.

Anschließend zeigte er uns eine Grafik mit unterschiedlichen Szenarien des Weltklimarates zum Meeresspiegelanstieg. Bis 2100 liegt er bei 0,4 bis 1 m, 2300 bei bis zu 6 m und langfristig kann er sogar auf 40 m hoch gehen. Was dies bedeutet? Viele Menschen aus der Küstennähe müssten dann ins Landesinnere umziehen. Anrainerstaaten würden größtenteils untergehen. Die Folgen sind heute sehr gut erforscht und kommuniziert. In Bayern könnte sich mediterranes Klima entwickeln, welches sich negativ auf die Gesundheit älterer Menschen auswirken könnte.

Die vier Fragen des Immanuel Kant neu interpretiert:

1. Was kann ich wissen? → Klimasystem, Innovationen, menschliches Verhalten usw.
2. Was soll ich tun? → richtig und falsch, gut und schlecht, Risiken und Chancen usw.
3. Was darf ich hoffen? → Klima-Katastrophe, green Economy
4. Was ist der Mensch? → siehe die Bedeutung des Menschen im Erdsystem

Das heißt, dass der Mensch zum geologischen Faktor mutiert ist. Das Anthropozän (Zeitalter, in dem der Mensch zum wichtigsten Einflussfaktor auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse geworden ist) kann als neues Zeitalter gewertet werden, in dem er ab 1950 Einflüsse auf unser Erdenystem genommen hat.

Es gibt kaum mehr einen Bereich, der nicht durch den Menschen beeinflusst wird. Naturschutz kann mit der heutigen Technik und Innovationskraft aktiv gestaltet werden, denn es gibt keine reine Natur mehr. So sind Meere bis auf die tiefsten Stellen schon mit Mikroplastik verseucht und Regenwälder durch Abholzung bedroht.

Der Herrschaftsauftrag von Gott (Genesis 1,28) besagt: Seid fruchtbar und mehret euch und füllet die Erde und machet sie euch untertan und herrschet über Fische im Meer und über die Vögel ... Hier liegt die Betonung auf fruchtbar, nicht furchtbar. Herrschaft bedeutet keine Ausbeutung, sondern einen respektvollen Umgang mit Ressourcen.

Um die CO²- Ziele erreichbar zu machen, wäre ein Ansatz, CO² abzuscheiden, zu binden und einzulagern. Dies kann z.B. durch das CCS- (Carbon Capture and Storage) Verfahren geschehen. Da ein Transport nach dem Abscheiden momentan noch nicht rentabel ist, wird weiter daran geforscht.

Um die von Deutschland angegebene Emissionsminderung doch noch zu erreichen, müsste noch in den Segmenten

- Industrie
- Gebäude
- Transport
- energetischer Biomassenverwertung (BECCS)
- Landmassennutzung

nachgebessert werden.

Kosten, die bei der CCS-Technik entstehen, müssten auf Verbraucher umgeschlagen werden. Ermittelt wurden diese von der Firma acatech.

CO² Abscheidungen im Industriesektor (meist Chemie, Eisen und Stahl, Zement, Abfall ...) würden mit 40 – 90 €/t gerechnet.

CO² Transport mittels Pipeline, Schiffen, Güterzügen, Lastzügen mit 10 – 60 €/t zusätzlich

CO² Nutzung (CCU = eine Technologie zur Nutzung von CO²) mit 200 – 400 €/t

CO² Speicherung (CCS) mit 5 – 20 €/t

Lagerstätten zur Speicherung gäbe es im gesamten deutschen Raum, wie eine Machbarkeitsstudie zeigte.

Nach diesen recht interessanten Ausführungen und einer kurzen Pause, blieb nur noch das Fazit und der Ausblick (Themensammlung für das nächste WE-Seminar).

Franz Ampferl
Pressereferent IMV Ingolstadt e.V.