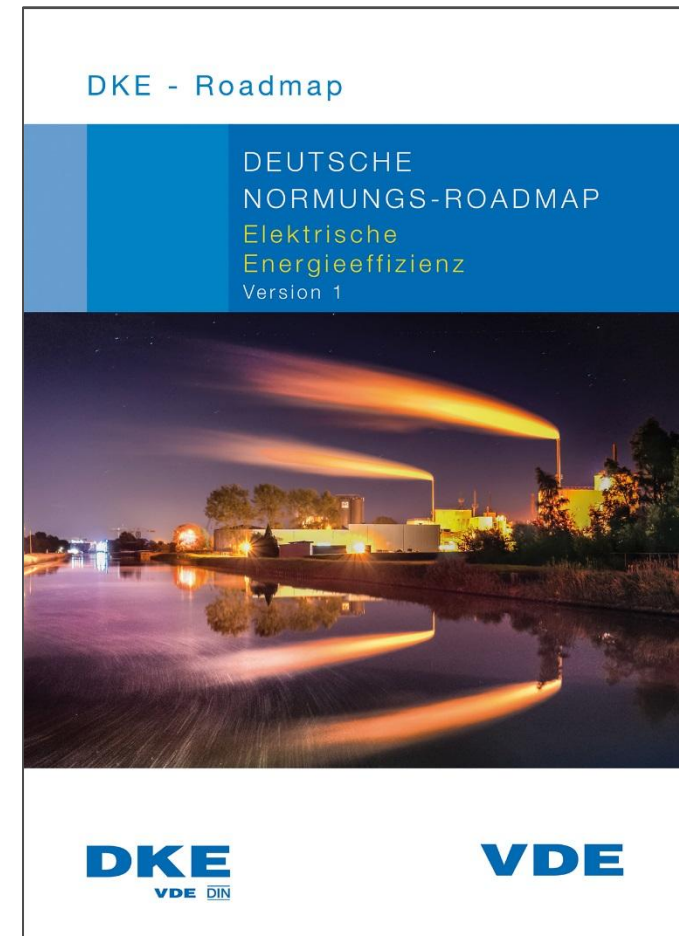


Deutsche Normungs- Roadmap Elektrische Energieeffizienz

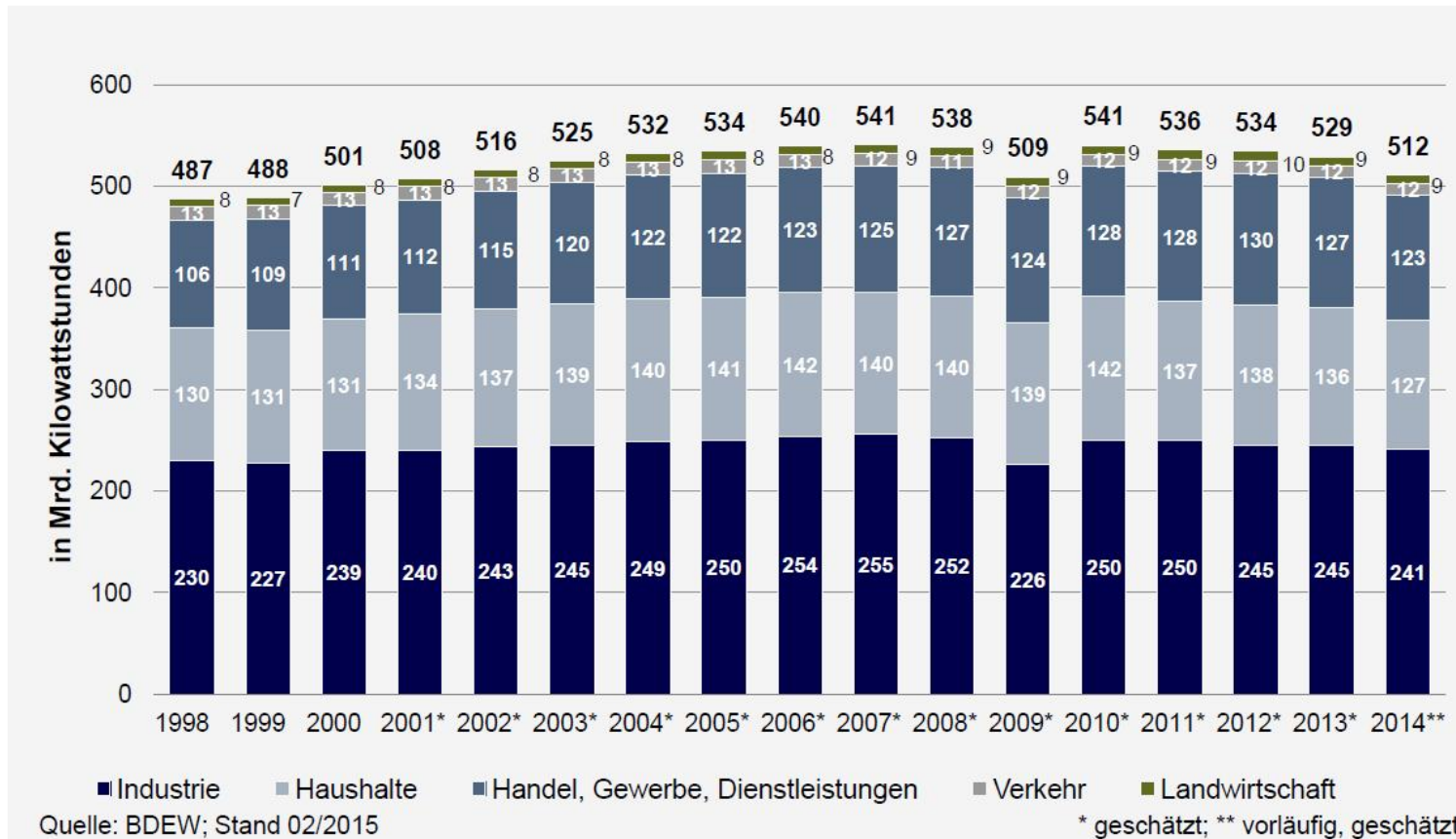
„Energiepolitisches Frühstück“

16.02.2017, Berlin

Dr.-Ing. Peter Zwanziger, Siemens AG

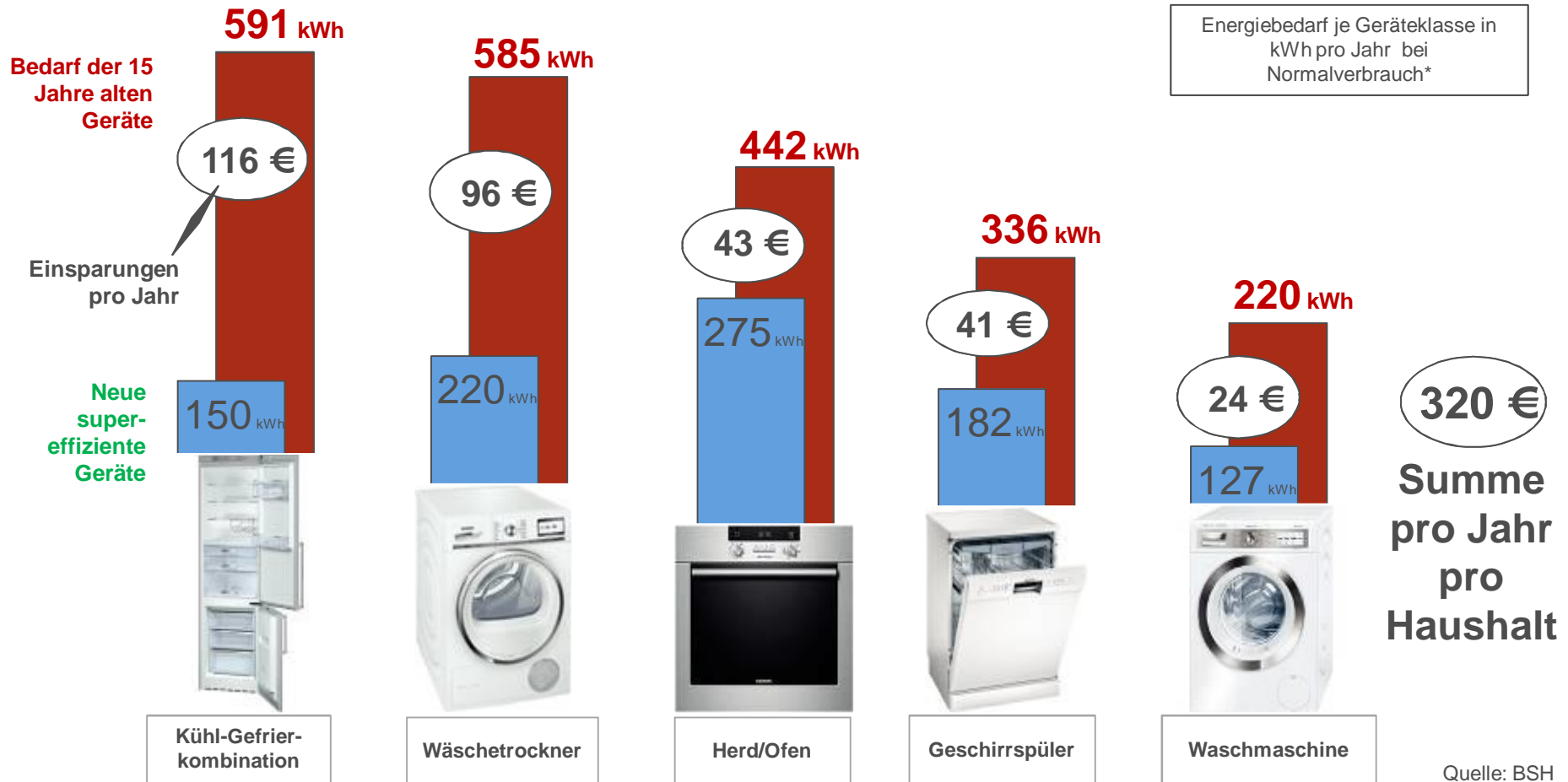


Entwicklung des elektrischen Energiebedarfs in Deutschland



Mit geeigneten Technischen Normen können wir einen stärkeren Rückgang des Energiebedarfes erreichen!

Ersatz alter Geräte im B2C-Geschäftsfall verspricht große Energieeinsparung



* Vergleich von super-effizienten Geräten von 2012 mit ähnlichen Geräten von 1997 (Ausnahme: Herd/Ofen von 1999), Kosten von 1 kWh: 0,264€

Größere CO₂-Einsparung durch Effizienzsteigerung ist möglich – Beispiele

Bis zu 90% weniger Energiebedarf durch LED-Leuchten

- Der Großteil der Straßenbeleuchtung wird noch immer mit Glühlampen betrieben. LEDs reduzieren Energiebedarf und Wartungskosten.
- Mehr Effizienz entlasten die Kommunen um über 1 Mio. Euro pro Jahr und je großer Stadt (entspricht etwa 3.300 t CO₂).

Bis zu 20% Speicherkapazität für erneuerbare Energien

- Intelligente elektrische Heizsysteme sparen viel CO₂ – da zukünftig die Windstromerzeugung den aktuellen Bedarf übersteigen wird.
- Alleine die Heizung spart bis zu 10% an CO₂, vorausgesetzt der Wind weht; dies entspricht 800.000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Bis zu 35% weniger Energiebedarf in effizienten Gebäuden

- Mit „intelligenten“ Technologien lässt sich der Energiebedarf in Deutschlands Industrie- und Bürogebäuden bis 2050 um rund 35% senken.
- Einsparungen: 9,3 Mrd. Euro oder 37 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr.

Bis zu 40% weniger Energiebedarf bei elektrischen Antrieben

- Etwa 70 % der elektrischen Energie in der Industrie benötigen elektrische Antriebe. Elektronisch, drehzahlgeregelte Maschinen benötigen bis zu 40% weniger Energie.
- Einsparungen bis 2020: 6 TWh bis 24 TWh elektrische Energie -> 3 bis 11 Mio. Tonnen CO₂.

Source: Siemens

Situationsbeschreibung „Energieeffizienz“

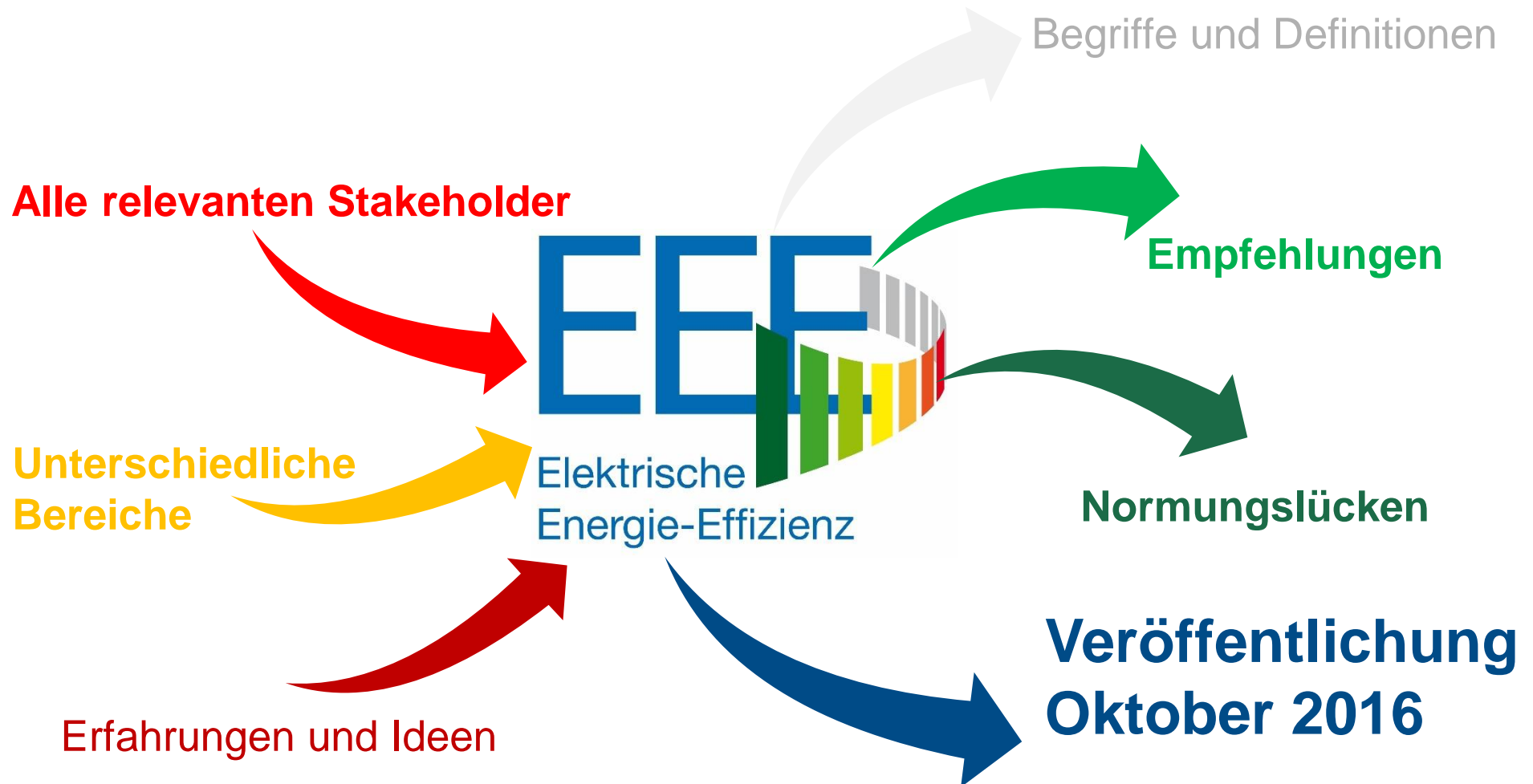
- Die **Energieeffizienz** ist die zweite Säule der Energiewende. Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) beschreibt die **Energieeffizienzstrategie** der Bundesregierung.
- **Energieeffizienz** beispielsweise als „ein Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens“ und **Energiesparen** sind mehr als nur Schlagworte. Denn die weltweite Nachfrage nach Energie wird weiter steigen.
- Energiewende, regenerative Energien, Smart Home und Smart Grid verändern die Welt der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung – und ermöglichen Chancen, Energie effizienter zu nutzen.
- Haben wir das in unseren Normen zur **Energieeffizienz** schon ausreichend berücksichtigt?
- Sind unsere Normen diesbezüglich umfassend und vollständig?

Motivation der Normungs-Roadmap

- Ziel: Bestandsaufnahme und Landkarte der bestehenden, entstehenden und zukünftigen elektrotechnischen Normen zur Energieeffizienz.
- Frühzeitiges Einbeziehen aller interessierten Kreise und Zusammenfassung von bisherigen Erkenntnissen, Handlungsempfehlungen und Normungsbedarfen in einem Dokument – der **Normungs-Roadmap**
- **Normungs-Roadmap** zeigt die umfangreiche Arbeit und erste Ergebnisse – im Konsens aller interessierten Kreise
- **Normungs-Roadmap** zeigt, dass es hier und da noch offene Punkte gibt.
- **Normungs-Roadmap** vor dem Hintergrund von Energiewende, regenerativen Energien, Smart Home und Smart Grid ist eine hervorragende Ausgangsbasis für die weitere Steigerung der elektrischen Energieeffizienz



Deutsche Normungs-Roadmap Elektrische Energieeffizienz



Normungs-Roadmap Elektrische Energieeffizienz

Aus dem Inhalt

Einführung in das Thema Energieeffizienz

- Geschichte der Energieeffizienz
- Normung leistet einen wichtigen Beitrag
- Was bedeutet eigentlich Primärenergie?
- Effizienz vs. Wirkungsgrad
- Der Rebound-Effekt
- Einsparpotentiale durch Energieeffizienz

Umfeld und Rahmenbedingungen

- Rechtliche Grundlagen
- EU-Energieeffizienz-Richtlinie
- Ökodesign-Richtlinie/Energielabel
- Energiedienstleistungsgesetz
- Emissionshandelsgesetz
- Energieeinsparverordnung EnEV
- Energiewende
- Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
- Energieeffizienz-Marktbericht 2015
- Energieeffizienz-Marktaussichten
- Disruptive Technologien
- Nutzerverhalten und Energieeffizienz

Normungs-Roadmap Elektrische Energieeffizienz

Aus dem Inhalt

Energiekunden

- Haushalt
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
- Industrie und Unternehmen
- Verkehr und Transport

Energieübertragung und Verteilung

- Einführung
- Anforderungen an Übertragungs- und Verteilnetze
- Anforderungen an Verbrauchernetze
- Lastprofile
- Planung elektrischer Energieverteilung
- Transparenz
- Zusammenfassungen und Empfehlungen

Normungs-Roadmap Elektrische Energieeffizienz

Aus dem Inhalt

Energieerzeugung und Speicherung

- Erneuerbare Energien
- Konventionelle Energien
- Eigenversorgung und Energiespeicher
- Energiebeschaffung

Anhänge

- Normen, Standards und Gremien
- Produkte und Verordnungen zur Ökodesign-RL
- Produkte und Verordnungen zur Energielabel-RL
- Praxisbeispiele

Bezugsquellen

- Kostenfreier Download aller Normungs-Roadmaps der DKE:
 - <http://www.dke.de/roadmaps>
- Die Deutsche Normungs-Roadmap „Elektrische Energieeffizienz“ finden Sie unter den folgenden Links:

- [Deutsche Ausgabe](#)



- [Englische Ausgabe](#)

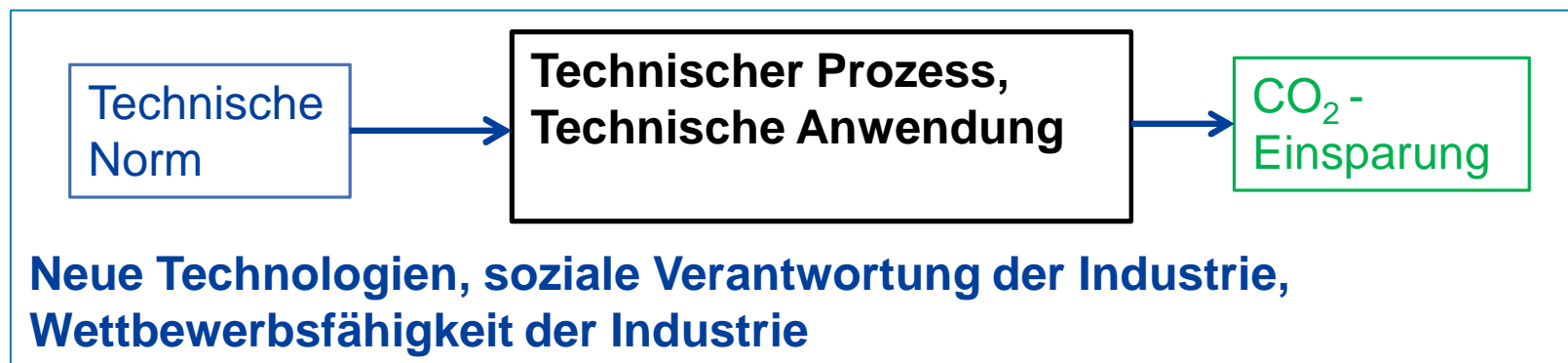


oder im Web: <http://www.dke.de/de/themen/elektrische-energieeffizienz>

Technische Normung und Marktregulierung zur Erreichung der Einsparziele in B2B

Beispiel: elektrische Antriebstechnik, die für etwa 60% bis 70% des industriellen Stromverbrauches steht. Gesetzliche Regulierungsmaßnahmen (EU/640/2009), Produktzertifizierung mit harmonisierten Normen (z. B. IE-Klassen nach IEC EN 60034-30-1) sowie neue, kostspieligere Technologien (Antriebskomponenten).

Marktregulierung der neuen Technologien, ohne Berücksichtigung der Anwendung, kommen aus Grundlagenstudien im Auftrag der EU-Kommission (z. B. DG ENER, Lot 11, derzeit Lot 30).



Marktregulierung der Antriebskomponenten zur CO₂-Einsparung

Ablösung der freiwilligen CEMEP-Vereinbarung durch eine gesetzliche Marktregulierung. Seit dem Juni 2009 in jeweils eskalierenden Stufen (beginnend mit Juni 2011) besteht die Forderung nach bestimmten Effizienzklassen (IE-Klassen) der in Europa verkauften Elektromotoren im „B2B-Geschäftsfall“.

Betroffen sind alle Motorenhersteller und Einkäufer (durch höhere Bezugspreise) von Elektromotoren nicht nur in Europa. Hocheffiziente Motoren sind ein zutiefst globaler Prozess in allen drei großen Märkten (Amerika, Europa, Asien).

Die Technische Normung der IE-Klassen hat hier bereits ein Ziel erreicht.

Die Märkte erfordern Lückenschließung von bestimmten Überwachungs- und Schutzmechanismen.

CEMEP bietet politische Kooperation und Technische Expertise dazu an.

B2B-Geschäftsfall erschwert die durchgängige Analyse der Einsparung

Eigenheiten des B2B-Geschäftsfalles (Business to Business):

-> Komponentenhersteller kennen nicht den Endverbleib/Einsatz ihrer Produkte!

Großteil der marktregulierten Motoren wird im Maschinenbau für den Export verwendet und kann daher keine CO₂-einsparende Wirkung in Deutschland erzielen?

Wenn nun formuliert wird, „Deutschland muss sich stärker anstrengen um CO₂-Einsparziele zu erreichen, dann ist damit entweder die elektrische Antriebstechnik nicht gemeint, oder die geforderten, energiesparenden Technologien in Deutschen Produktionsanlagen bringt rein technisch gesehen nicht den erwarteten Erfolg!



B2B-Geschäftsfall erschwert die durchgängige Analyse der Einsparung

Die Hersteller gehen heute davon aus, dass die vom Gesetz erfassten Elektromotoren, die bereits in Bestandsanlagen eingebaut waren, eine Brauchbarkeitsdauer von etwa 10 bis 15 Jahren haben und erst danach repariert, oder durch neue Technologien ersetzt werden.

Das Gesetz ist in unserem Beispiel seit 2009 gültig -> so müssten wir maximal bis etwa 2019 oder 2024 warten, um hier die vollständige CO₂-Einsparung erleben zu können oder um Kritik zu begründen.

Um für die Anwender den Umstieg zu erleichtern, gibt es steuerliche Anreizprogramme, über deren Erfolg getrennt zu berichten wäre.

CO₂-Einsparung ist eine gemeinsame, Europäische Aufgabe

**CO₂-Einsparung und zielbringende Analyse der Technischen Anwendung muss für
Deutschland zumindest im Europäischen Kontext betrachtet werden.**

**Grundregel: Je effizienter ein Motor ist, desto höher sind dessen Masse und
Volumen und die Gefahr von „Rebound Effekten“!**

**Die Europäische Industrie zur elektrischen Antriebstechnik ist über den
Gesamtverband CEMEP eng vernetzt.**

CEMEP Members Across the European Member States

 Belgium	Agoria	
 Denmark	Dansk Industri	
 Finland	The Federation of Finnish Technology Industries	
 France	GIMELEC	
 Germany	ZVEI	
 Italy	ANIE	
 Poland	PIGE	
 Portugal	ANIMEE	
 Spain	AFBEL	
 UK	GAMBICA	
 UK	BEAMA	

- CEMEP is the European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics.
- CEMEP is representing an industry with a market value of 6.3 Bln € and 130.000 employees
- About 30 companies are involved with their experts in the activities of CEMEP
- The members of CEMEP are the National Associations that representing important industries

Markets of CEMEP Products and Relation to the ErP-Directive



Uninterruptible power supplies, **Lot 27**



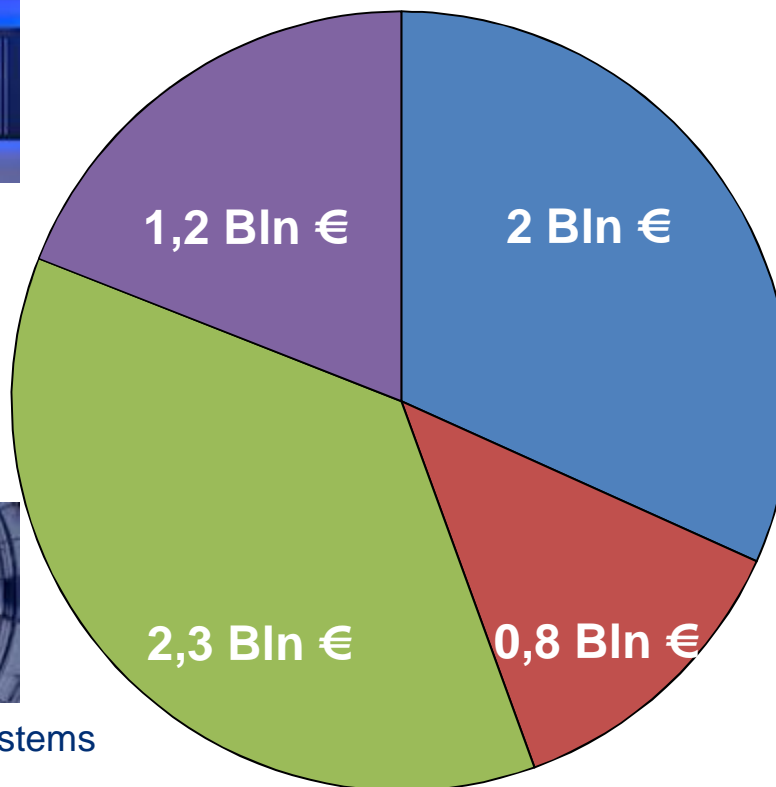
CEMEP share 50%



Variable speed drive systems **640/2009 and Lot 30**



CEMEP share 80%



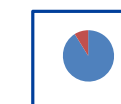
Low voltage motors **640/2009/EU and Lot 30**



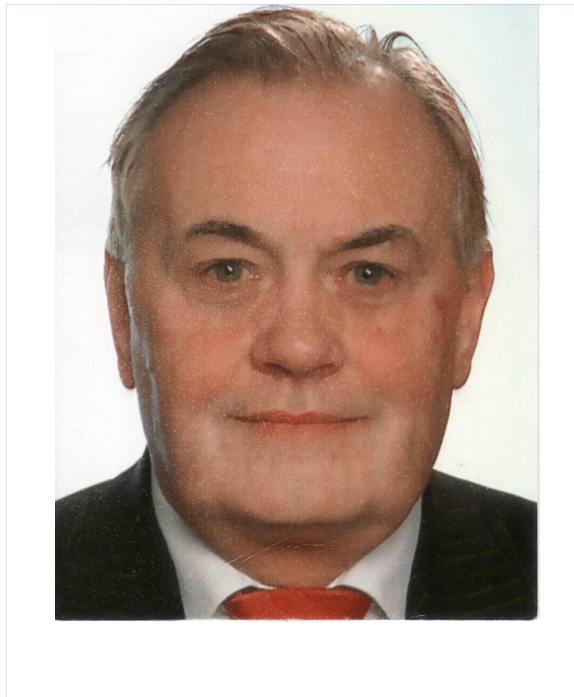
CEMEP share 70%



High voltage motors **Lot 30**



CEMEP share 90%



Jürgen Sander
President
European Committee
of Manufacturers of Electrical
Machines and Power Electronics
(CEMEP)

CO₂-Einsparung ist eine gemeinsame, Europäische Aufgabe

In der Zusammenarbeit mit der Europäischen Verwaltung in Brüssel stellt sich CEMEP derzeit gegen neue Ansätze zur Überregulierung im Komponentenhorizont, die weder wirtschaftlich noch technisch für unsere Branche begründet wäre, z. B.:

- Doppelregulierung von Kleinmotoren (als Komponente und im Gerät)**
- Regulierung von Hochspannungsmotoren (Projektgeschäft – Einzelauslegung)**
- Regulierung von Bremsmotoren (Widerspruch zur Anwendung)**

Weiterhin Unzulänglichkeiten im Umsetzungsprozess: schleppende Autorisierung der Technischen Normen durch Listung im Amtsblatt der EU, lückenhafte Informationspolitik der EU über Nachfolgegesetze zu „Lot 30“ oder angedachte Übergangszeiträume, Verbesserungsbedarf zur Marktüberwachung, unkoordinierte Mandatierung von Technischen Normen....

Große Potentiale durch Systemverständnis der Anwendung von Elektromotoren

Es ist heute bereits Stand der Technik, dass die modernen Antriebstechnologien in ihrer physikalisch korrekten Anwendung (Beispiele: Drehzahlvariable Antriebe (DVA) in Strömungsmaschinen) einen um Faktor vier bis zehn größeren Beitrag zur CO₂-Reduktion leisten können, als heute durch bestehende Marktregulierungsmaßnahmen möglich.

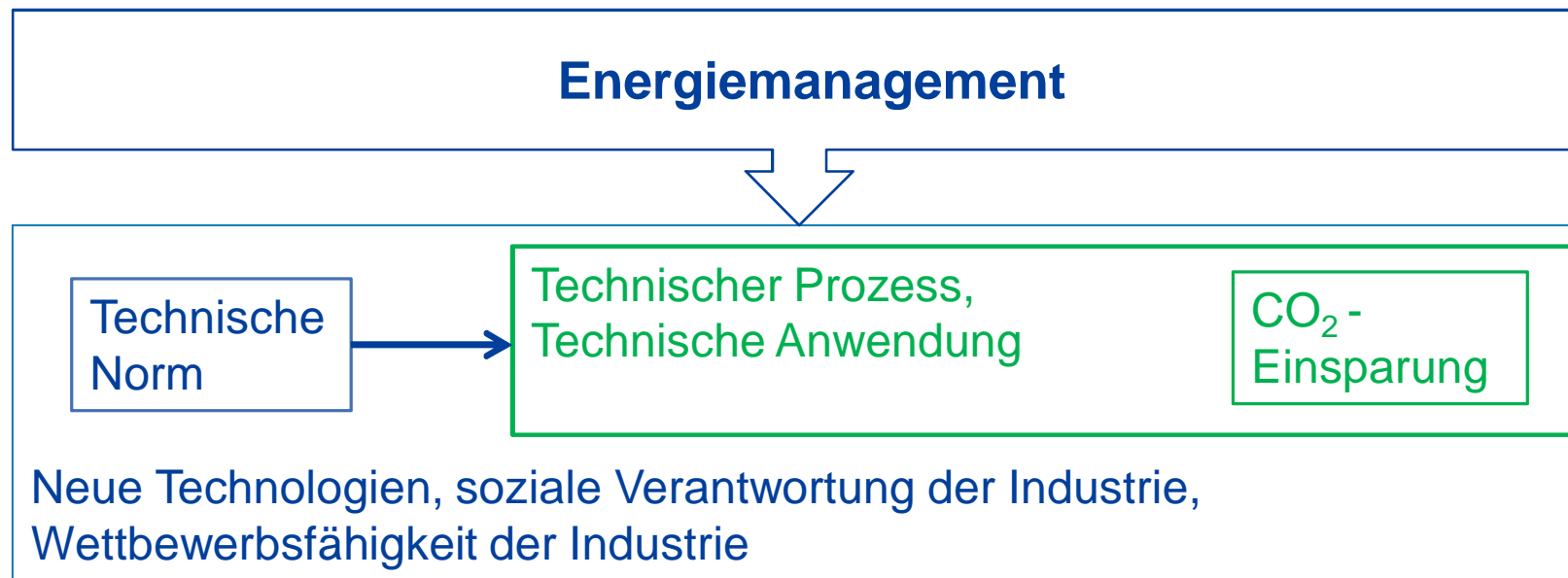
Einsparmöglichkeit nach CEMEP Berechnungen ca. 70 TWh bis 100 TWh

Leider gilt auch das Gegenteil und falsche Anwendung der modernen Technologien (Rebound Effekt) führt zu einem erhöhten CO₂-Ausstoß (Beispiele: DVA bei Gepäckförderanlagen oder bei Füllstandsregelungen, hocheffiziente Motoren nachgerüstet in bestehende Lüftungsanlagen oder im Einsatz als Bremsmotoren).

Die Technologien sind erklärungsbedürftig und in der praktischen Anwendung, wie wir erleben, für manche Verwaltungsjuristen nur schwer fassbar.

Systemverständnis der Anwendungen gefordert

Etablieren von Energiemanagement, bei dem Anlagenbetreiber selbst die Einsparziele unter wirtschaftlichen Gründen und der entsprechenden Anleitung verantworten. Durch finanzielle Anreize der Zielstellung rentiert sich der angemessene Einsatz von modernen Technologien zum Vorteil für alle Beteiligten.



Systemverständnis der Anwendungen gefordert

-> Wir brauchen im B2B-Geschäft keine weitere Marktregulierung der Einzelkomponenten mit unbeabsichtigten „Rebound Effekten“, sondern mehr Umsetzungsnahe mit sachgerechten, technischen Normen und Kollaboration zwischen den Normungsgremien, den Komponentenherstellern und den Betreibern.
Weiterarbeit an „Lot 30“ sollte deshalb ausgesetzt werden!

Erste Beispiele zum „Erweiterten Produktansatz“ für elektrische Antriebe sind:

- DIN EN 50598-1 (VDE 0160-201):2015-05 „Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen“, die sogar schon internationale Aufmerksamkeit erzielt, zusammen mit
- DIN EN 17038: „Methoden zur Qualifikation und Verifikation des Energieeffizienzindex für Kreiselpumpen“

Neues Systemthema – Kreislaufwirtschaft

Europa hat die Schwelle zur Kreislaufwirtschaft erreicht.

Wichtige Ministerien in Brüssel treiben das horizontale Thema „Circular Economy“.

-> weg von der Materialschlacht durch effizientere Einzelkomponenten in der Antriebstechnik und hin zum kollaborativen Verständnis energiesparender Antriebstechnik durch:

- Leichte Reparaturfähigkeit**
- Längere Brauchbarkeitsdauer**
- Verbesserte Wiederverwendbarkeit**
- Strategisches Ressourcenmanagement von Rohmaterialien**
- Schonung von Umweltressourcen**

Digitalisierung ist ebenfalls ein Systemthema

Digitalisierung in „Industrie 4.0“ braucht ebenfalls stets einen klar definierten Bezug zur drehmomentbildenden Antriebstechnik.

Heute verfügbare Sensorfunktionen der drehzahlveränderbaren Antriebstechnik und bedarfsgerechte Steuereingriffe auf die Prozessführung ermöglichen die lückenlose Einbindung in autonome, digitale Systeme.

Steigerung der Energieeffizienz in der Anwendung und damit CO₂-Einsparung sind dabei praktisch Nebeneffekte!

Marktgeregelte Einzelkomponenten nehmen jedoch einen wichtigen Freiheitsgrad

Zusammenfassung

CO₂-sparende, elektrische Antriebstechnik erfordert tieferes Systemverständnis der Anwendungen und ein sinnvolles, wirtschaftliches Zusammenwirken der Technologien.

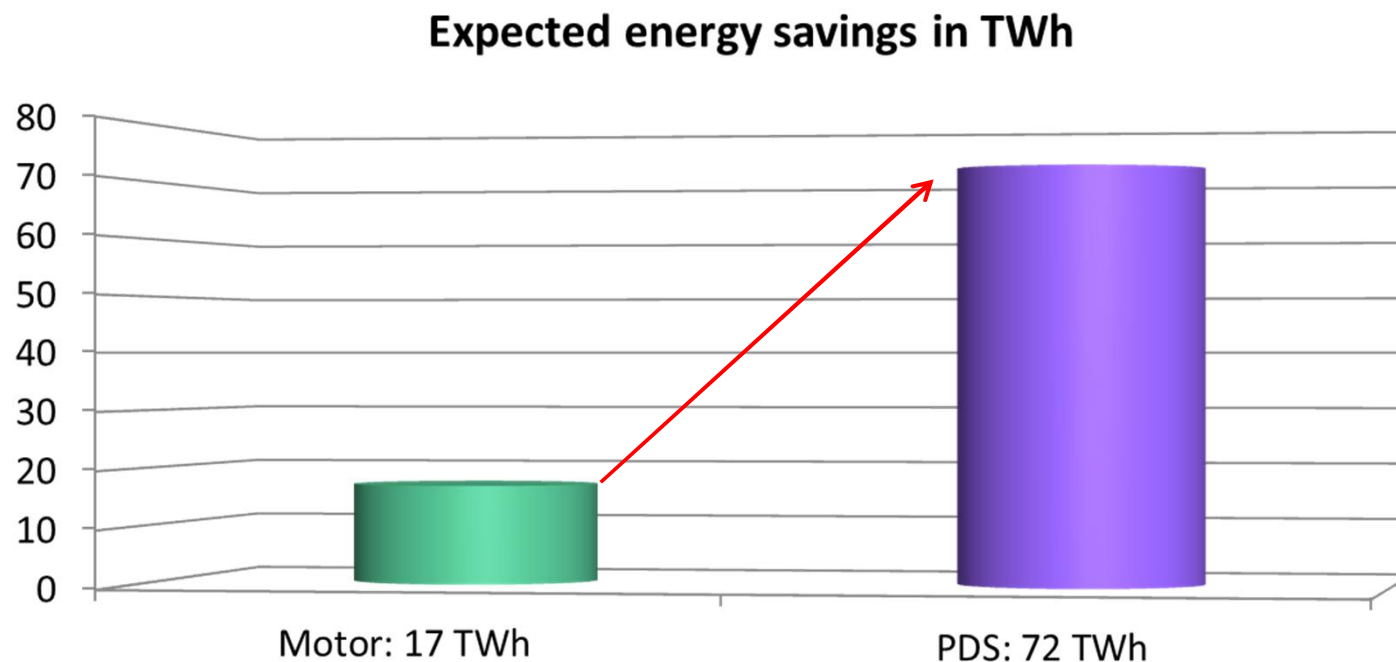
Die Zeit ruft nach systemrelevanten, kollaborativen, technischen Normen für CO₂-Einsparung, für Industrie 4.0 und für die Kreislaufwirtschaft. Marktregulierte Einzelkomponenten nehmen wichtige Freiheitsgrade und Verbesserungspotentiale.

Die Normung muss im europäischen Kontext und im Einklang mit der sozialen Verantwortung der Europäischen Industrie erfolgen, da horizontal gelagerte Probleme nach gemeinschaftlichen Lösungen und systemorientierter Balance in der Gesetzgebung rufen.

Die Normungs-Roadmap EE der DKE kann bei der Bewältigung der anstehenden Aufgaben einen entscheidenden Beitrag leisten.

Anhang

Expected European Savings of Line Fed and Converter Fed Motors

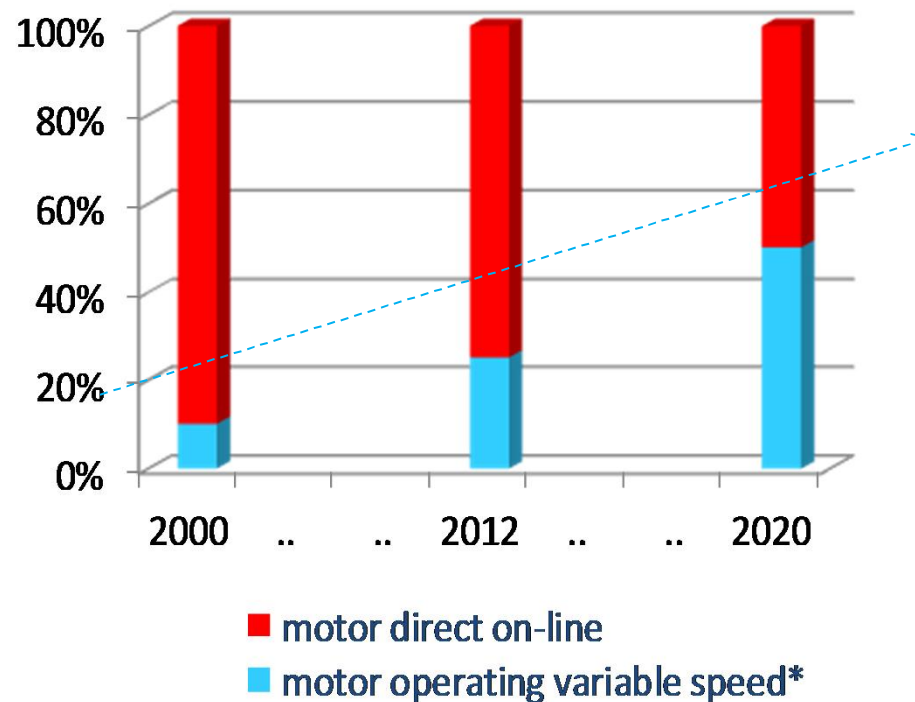


CEMEP is expecting that variable speed could save about four times the industrial energy (8%) of just line fed HEMs (2%) in Europe

HEM – High Efficient Motors
PDS - Power Drive systems (converter plus motor)

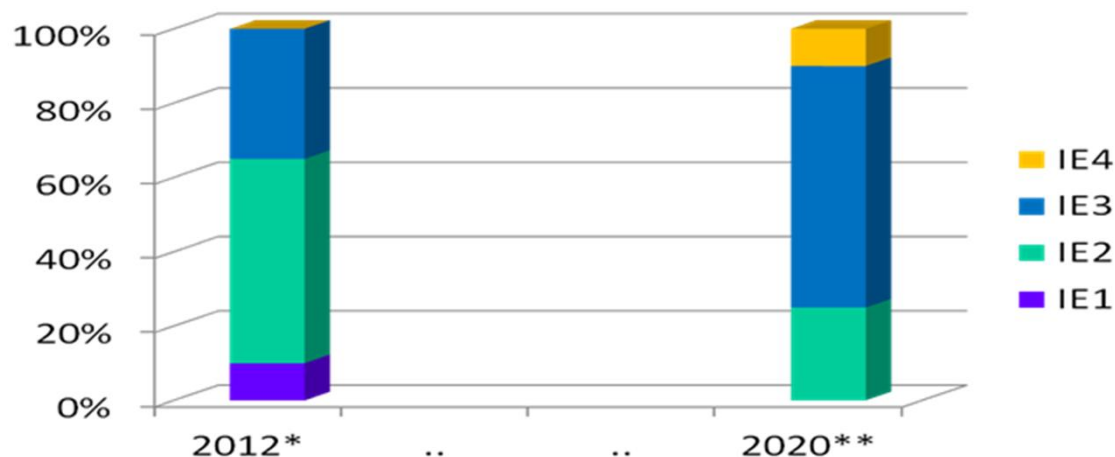
Source: CEMEP calculations

Expected European Shares of Line Fed and Converter Fed Motors



- Variable speed requires, that the **losses of motor plus converter shall be considered together!**
- For line-fed use, other than low voltage asynchronous technologies will remaining just **a fraction of the market**, from today's point of view.

Expected Evolution of the European LV Motor Market (Numbers; line-fed)



* Shares in 2012, when the scope of the regulation 640/2009 affected about 70% of the sold motors. For line-fed use, the **IE3 motor is the technical and economic optimum.**

** Expectation for 2020+: For line-fed use the **leading motor technology will remain the asynchronous induction motor (> 90%).** With an extended scope of Lot 30 (lower powers), a serious expectation is not precise from today's point of view, but will not change the dominance of the asynchronous technology.

Position

- Energy savings with line-fed asynchronous motors, even of an **IE4 class are poor compared with the potential (200TWh world) of variable-speed driven equipment**, when it benefits from adapting the speed (e.g. pumps, compressors, fans etc.)

- At 11 kW, comparison with a line-fed IE1 motor shows:

	IE1	IE4
Energy Savings	0%	5,7%
Material	60kg	100kg

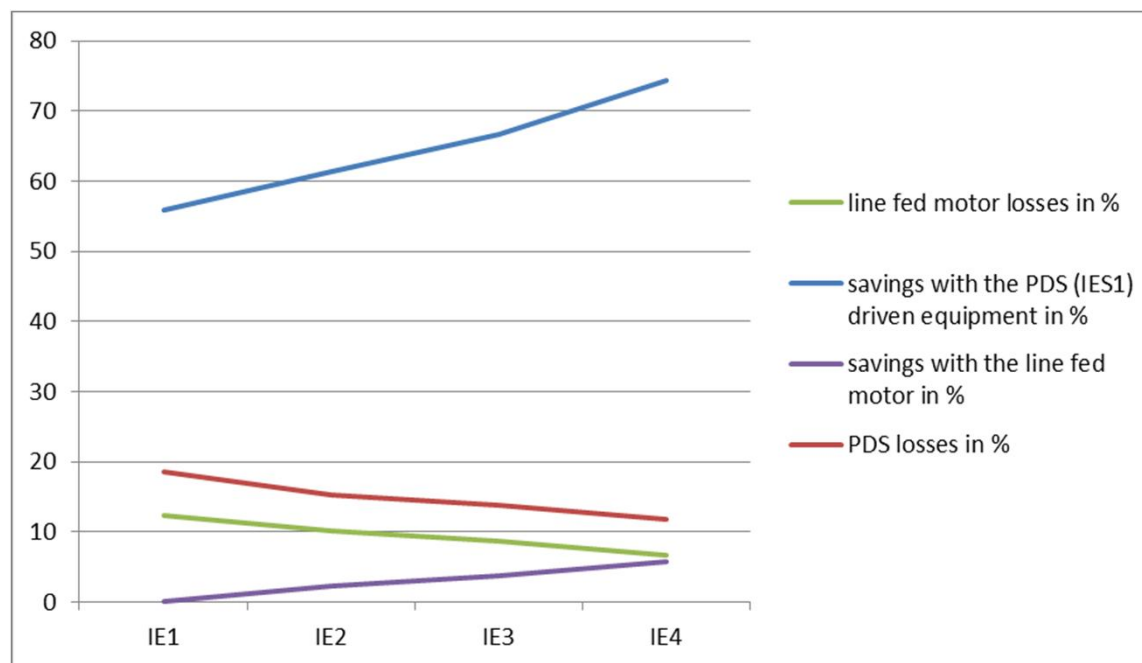
- At 11 kW, energy savings with variable-speed (PDS) of IES1 class against the IE1 motor

	IE1	PDS (IES1)
Energy savings	0%	>55%
Material	60kg	60kg + 10 kg = 70 kg

- Increasing of line-fed **IE classes leads to a giant depletion** of material (environmental resources) with low CO₂ savings benefit.
- This is an **unsocial evolution** for the upcoming generations. For line-fed use IE3 shall remain as the economic and ecologic optimum
- This is also part of a **common draft position with the US-NEMA** for publication at IEEE PCIC (5th October, Houston Texas)

Battle of Materials – Evaluation of an asynchronous motor Example

Alternatively look to the variable-speed savings and amount



The 11 kVA converter is lightweight only 10 kg !

The losses of one variable-speed driven motor are ~1,5 times higher than for the line-fed motor, **but in the driven equipment the energy savings (even with an IE1 equivalent motor) are more than 10 times higher !**

Social Responsibility of the CEMEP Manufacturing Industries 1/2

- **Unemployment rate** in Europe shall be as low as possible. Small and Medium sized Enterprises, representing more than 70% of the production
- **Competitiveness of European industries** should be benchmark
- **Economic earnings** from sold motors and drive systems shall be competitive for the European industry
- **Value added** from European manufacturing shall be a brand, understood as a quality promise

Social Responsibility of the CEMEP Manufacturing Industries 2/2

- **Innovative technology**, market access, cost and benefits shall be balanced to the customers applications and the use of environmental resources
- **Use of line-fed and converter-fed motors** shall match to the benefit of customers application
- **Market regulation** shall be used only moderately without endangering the **responsibility of the industrial expertise and economics**