

セッション1：環境ビジネスの動向

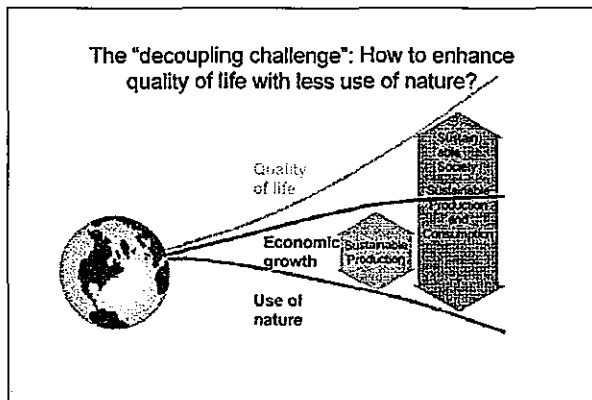
「ドイツ・欧州における循環ビジネス：動向と政策」

ヴッパータール気候・環境・エネルギー研究所 (ドイツ)
レイモンド・ブライシュヴァイツ



本日は、ドイツとヨーロッパにおける3Rビジネスのトレンドと新しい政策について報告させて頂く。

1 環境と経済のデカップリング



この図は、自然資源の利用を最小源にして、質の高い生活をすべての社会構成員に保障し、経済面でも上手く行くよう、自然資源と生活の質・経済とのデカップリングを目指していくことを示している。これが持続可能な社会のための発展である。

2 ドイツにおける環境ビジネス

ここでは、さまざまなタイプの環境ビジネスについて紹介する。

このスライドは、ドイツにおけるエンドオブパイプ型の環境ビジネスについて整理したものである。伝統的なエンドオブパイプ型産業は依然、非常に重要なビジネスである。エンドオブパイプ型とは、さまざまな生産工程の末端で、発生した大気汚染物質の除去や廃棄物の処理を行う。例えば、資本財である焼却炉や排ガス洗浄装置の製造、またコンサルタント的なことや水処理や廃棄物の分野などもあげられる。

Eco-Industries in Germany I:
end-of-the pipe

- Traditional eco-industries are considered to be those producing environmental goods (capital goods, scrubber, monitoring), provide consultancy and planning, and recycling / waste sector.
- Employment for 1.5 Mill. People, which is about 4 % of overall employment
- Roughly 15,000 companies in Germany, export share roughly 5 % of overall exports => leading position in many markets.

ドイツにおける企業数は、15,000、雇用者数では150万人で、全雇用者数の4%を占めている。やや古くなった見方もあるが、それでも国内産業としても輸出産業としても非常に重要な産業になる。また、ドイツでは環境技術が全輸出の5%を占めている。こういったドイツの環境技術は世界のリーダー的ポジションにある。

Eco-Industries II:
Renewable Energies

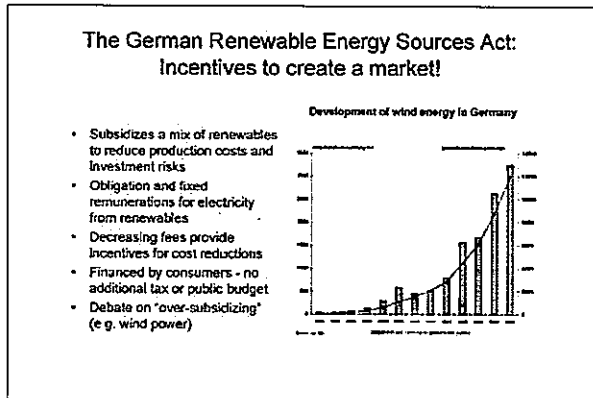
- Significant growth due to political incentives, set by Federal and Regional governments in combination with innovative SMEs – e.g. Wind energy power capacity: more the 17 GW
- Though growth rates might flatten, further growth can be expected e.g. in biofuels, biomass, offshore wind energy, geothermy and others.



環境ビジネスとして大きく成長しているのが、再生可能エネルギーである。これも、環境ビジネスのひとつになる。温室効果ガス排出量削減の対策が必要になるので、ドイツ連邦政府では、インセンティブを促すような政策と、企業の革新的取組みを組み

合わせで、再生可能エネルギーは大きく成長している。例えば、今、風力発電の設備能力は17GW（ギガワット）である。

陸上の風力エネルギーの成長率は今後横ばいになるかもしれないが、一方でさらに成長が見込めるのが、バイオ燃料やバイオマス、海上の風力エネルギー、地熱などである。



※拡大図あり (22頁)

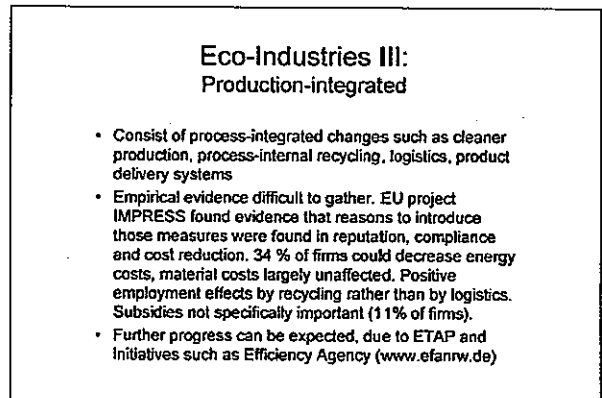
長期的にみると、2020年以降、水素が石油に替わる戦略的なエネルギーになるだろう。しかし、省エネ技術の需要が下がるわけではない。逆に再生可能エネルギーと省エネ技術は、お互いを必要とする相互的な戦略とみなされている。

ドイツでは、2000年に再生可能エネルギー法が施行された。それ以前にも同じような法律があったが、この法律によって、再生可能エネルギーを使用した活動に対する補助金と、売電による収入を得ることができる。よって、発電事業者の生産コストと投資家の投資リスクを軽減させていくことになる。またエネルギー供給事業者に対しては、再生可能エネルギーを固定価格で買取るといった義務がある。この仕組みによって、生産コストが下がり、再生可能エネルギーの電気料金も下がってくる。

電気料金は、納税者ではなくて、消費者が支払う、このことは重要である。いわゆる公的な補助金になると予算は限られてくるし、また、欧州委員会の承認が必要になってくる。ここを上手くバイパスして

いるのがドイツの再生可能エネルギー法である。スペインにも同様の法的枠組みがある。この仕組みではインセンティブが働いて、市場で再生可能エネルギーが上手く取り入れられている。

今の状況を鑑みると、一部のドイツの州は、新規の風力発電所の設立をより難しくする政策をとり始めた。連邦政府は、再生可能エネルギー法の補助金は過剰でないとして主張している。結局のところ、これまでのところは成功事例が見られている。

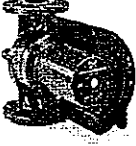




3番目の環境ビジネスタイプとして、統合生産 (Production-integrated) がある。クリーナー・プロダクションやプロセス内部のリサイクル、ロジスティクス、製品輸送システムなど、生産プロセスに組み込まれた変化である。

しかしながら、統合化された生産が環境負荷を削減するかどうかの実証的証拠を集めることは難しい。EUの研究プロジェクトであるIMPRESSは、これらの対策を導入するための理由は、企業ブランドやコンプライアンス、コスト削減のためである、としている。統合生産を取り入れている企業では、エネルギー・コストや材料費が削減され、また、ロジスティクスというより、むしろリサイクルによって、ポジティブな雇用をもたらしている。

環境技術行動計画 (ETAP : Environmental Technology Action Plan) や効率化エージェンシーのようなイニシアティブによって、統合生産が一層普及することが期待されている。

**Eco-Industries IV:
innovation as new frontier**

<p>Circulating pumps for heating systems – incremental but radical</p> 	<p>Light-emitting diodes – functional innovation</p> 	<p>Lotus-effect: Dirt-repellent surfaces – systems innovation</p> 
--	--	---

環境ビジネスの4番目は、ニューフロンティアとしてのイノベーションタイプになる。例えば、暖房システム用循環ポンプのように急進的ではないが性能が少し向上したもの、発光ダイオード (LED) などのような機能イノベーション、さらにシステムイノベーションとして、ハスの葉の表面のように汚れを取り除く植物の仕組みを適用させるような生物模倣型 (bio-mimicry) 技術がある。

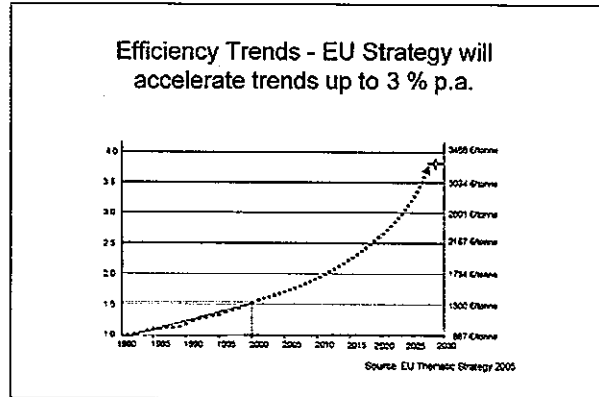
3 マテリアルフロー分析と循環政策

A New Trend: Material Efficiency

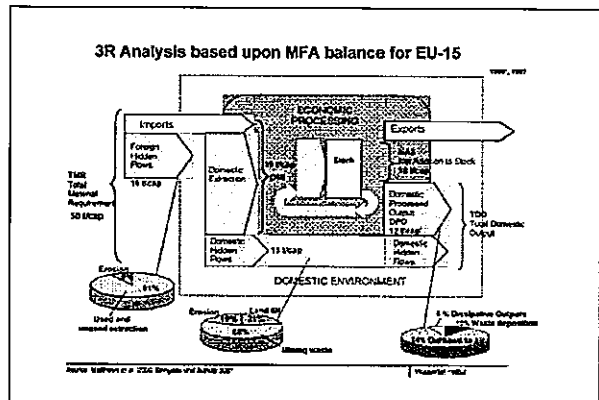
- Large conferences by German Federal Industry Association (BDI) and Ministry for the Economy on security of raw materials in 2005
- EU Thematic Strategy on Sustainable Resource Management 2005
- EU and German Sustainability Strategies promote resource productivity/material efficiency

新しい循環政策の流れとしてマテリアル・エフィシエンシー (Material Efficiency) の分野がある。ドイツ連邦経済省が今年、声明を出し、ドイツ産業連盟 (BDI) が参加して、原材料の安全保障に関する会議を開いた。この背景には、銅や鉄鉱石など、工業向けの原材料価格の高騰があげられる。また、EU でも持続可能な自然資源の管理に関するテーマ別戦略を検討している。テーマ別戦略に基づいて、具体

的な政策がつけられていくことになる。そして、EU とドイツの持続可能な戦略の1つに「資源生産性」や「マテリアルの効率性」の促進が掲げられている。



EU では、資源効率を加速的に引き上げる戦略が検討されている。現在の資源効率率は、1.5%になるが、2030年までに年間あたり3%にあげることを目標としている。資源情報のハブとなる組織を設け、EU における物質フロー情報を集めていくこと、またセクター別、国別のアクションプランをとっていくことなどが自然資源の持続的の管理のテーマ別戦略の中で検討されている。



私たちの研究所では、製品のゆりかごから墓場までを含む経済活動について、自然資源をどのように測定し、管理できるかを考えてきた。そして、物質フロー分析 (Material Flow Analysis : MFA) と呼ばれるツールを採用し、自然資源の流れを測定している。EU の統計局やドイツ連邦政府の統計局、ヨーロッパ連合の加盟国、日本では国立環境研究所など

が採用している。物質フロー分析は、OECD の支援も受けている。

このスライドに出ているのは、EU の15カ国を対象とした物質フロー分析である。農業、工業を含めいろいろなマテリアルを全部測定している。

平均的 EU の市民が、年間必要とする資源必要量 (Total Material Requirement : TMR) は、一人当たり50トンになる。そのうち、輸入品に伴う海外における隠れたフロー (Foreign Hidden Flows) は16トンである。

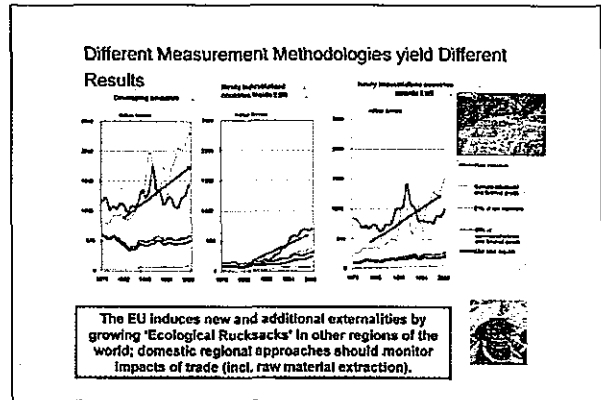
次に、国内で採り出されたマテリアルは一人当たり19トン、国内での隠れたフロー (Domestic Hidden Flows) が15トンになり、鉱業の廃棄物などがこれに入る。インプットのうち、ストックに追加される総量は10トンになる。これは、建設や道路といったインフラに使用される。ただし、3R の観点から考えると、こういったインフラはいずれ廃棄物となる。したがって、政策管理の対象として、建設部分を取り上げることが必要である。

このスライドの図の右側が国内のアウトプットであり、廃棄物や排ガス、CO₂の排出も含めて測定している。

国として、企業として、地域として、資源生産性をあげるためには、物質フロー分析が必要となってくる。資源の流れを把握しないと3Rの管理ができないからである。

隠れたフローの概念は、複雑である。下の円グラフに隠れたフローの内訳を示している。輸入に伴う隠れたフローには、未使用のもの、そして使用されたものなどがあり、国内の隠れたフローは、採鉱廃棄物や土壌浸食、埋め立てからなる。アウトプットの隠れたフローの大半は、大気へのアウトフロー (Outflows to air) が占めている。隠れたフローの概念は、地域あるいはビジネス戦略において一層複雑になってくる。

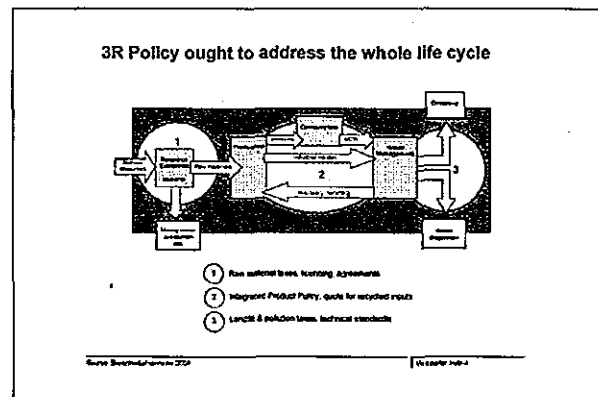
輸入に伴う資源利用量は隠れたフローを測定して



※拡大図あり (22頁)

いないと1976年から現在までは横ばいになっている。しかしながら、隠れたフローを入れるとまったく違ってくる。中間製品と完成品のエコロジカル・リュックサックを示した線は右肩上がりになっており、この線と原材料だけを示した線とを比べたら、大きな差があることが分かる。包括的に資源量を測るのか、あるいはもっと狭義的に資源量を測定するので大きな差が出てくる。

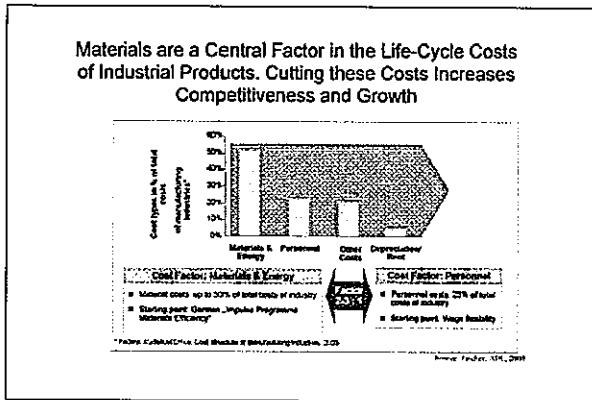
包括的に資源量を測ることを達成するために、輸入に伴う隠れたフローを含めるべきである。そして、測定された数値は統計に使用されるものにしなければならない。この測定方法を国際的に標準化するために統計局や専門家など、様々な連携が必要となってくる。企業においても国際的な観点で物質投入量を測り、物質フロー分析を行うことが必要となってくる。



※拡大図あり (23頁)

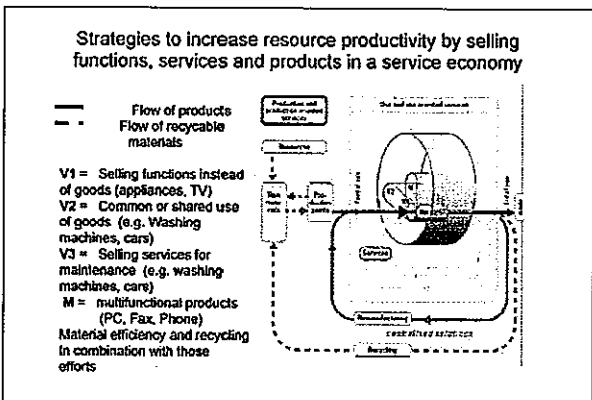
このスライドは政策の対象領域を示したものであ

る。製品の各ライフサイクル段階において既存の政策が十分に対処しているかどうかであるが、第3段階目の廃棄物管理は上手くいっている。しかし、1番目の資源採取の段階から2番目の製造段階への移行に関しては十分な管理がなされていない。もっと政策ツールを駆使し、第1段階の管理を行っていくべきである。



マテリアルは、製品のライフサイクルコストの中心となっている。この図は、マテリアルコストが平均的な製品コストの何%を占めているかを示している。その結果、マテリアルコストとエネルギーコストで製品コストの約50%を占めており、これは人件費の占める割合よりも高いことが示されている。

また、企業の管理者にどの部分のコスト削減を行うかを照会すると、「人件費の削減」という回答に集中する。これは驚くべきことである。マテリアルコストとエネルギーコストを削減することで、製造コ

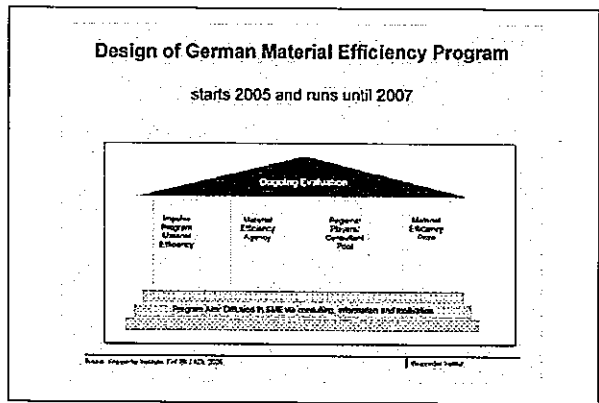


※拡大図あり (23頁)

スト全体の削減につながるが、今まではこの部分が軽視されていたといえる。

この図で示されているのは、ドイツ、ヨーロッパ、日本などの企業で始められている、PSS(製品サービスシステム)のタイプである。

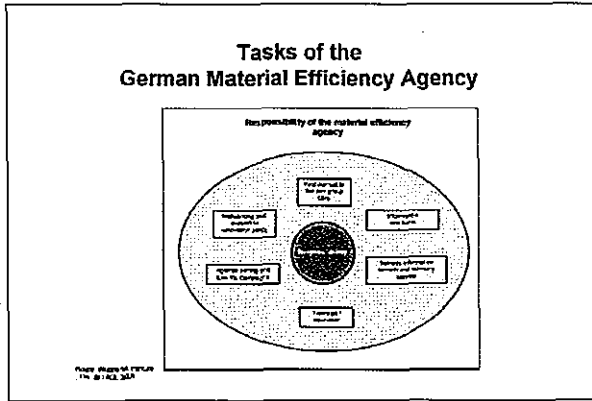
V1はモノの代わりに機能を提供するタイプになり、例えば、家電製品やテレビなどのレンタルサービスがあげられる。V2は、洗濯機や車などモノの利用を共有するタイプである。V3は、洗濯機や車などのメンテナンス・サービスを提供するタイプである。Mは、パソコンやFAXなど多機能をもった製品を販売するタイプである。このようなタイプにおいてもライフサイクルでの物質フローを考慮することが重要である。



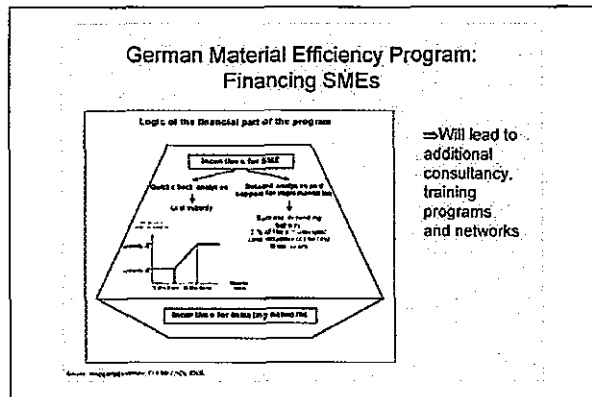
ドイツ連邦政府経済省に対する提案として、ヴァパターナル研究所は、アーサー・D・リトル社及びフラウンホーファー研究所と一緒に、マテリアル・エフィシェンシープログラムを今夏に作成した。

これはマテリアルの効率に関わるプログラムである。マテリアル・エフィシェンシー・エージェンシー(Agency)を連邦レベルに設定することや物質効率化に関するコンサルティングや褒賞などが検討されている。

構想中の連邦マテリアル・エフィシェンシー・エージェンシーの業務は、特に中小企業に対し、コンサルティングやアドバイスを行う、というものである。最初に現場をチェックし、改善点を即座に実施でき



※拡大図あり (24頁)



※拡大図あり (24頁)

るよう財政的な援助を行う。さらに専門的なコンサルティングや教育プログラムも提供する。

Insights from recent Research

- Policy coherence important: integration of waste, resource management, climate and other policies.
- Regional clusters of technology and networks.
- Regional competitiveness driven by other factors too. Business participation is pivotal for any success. Efficiency Agency can be a supportive factor.

最近の調査研究でわかってきたことは次の通りである。すなわち、3R 経済に向けて、廃棄物や資源の管理だけでなく、気候政策や他の政策との政策統合が重要になってくる。気候政策はヨーロッパにおいても大きなテーマであり、排出量取引は既に実

施されている。また、全体的な経済政策や雇用政策との協調も重要である。

次に地域において、技術的なクラスターネットワークを形成することが重要となってくる。

地域の競争力が一層求められるようになるが、生産コストやマテリアルコストの低減だけでなく、ネットワークの強化やその地域の資源効率を上げることが重要で、企業の参画が必須となってくる。NRW 州におけるエフィシェンシー・エージェンシーのような機関は、それを支援することができる。

Conclusions

- 3R trends emerging, go clearly beyond waste and end-of-the pipe technologies.
- Concern for raw materials costs as a new driving factor.
- Policy might enhance materials efficiency via learning tools – German program ready for take off.
- Measurement schemes should be clarified.
- Business efforts integrate sustainability management, procurement, strategic R&D, customer relationships, stakeholder dialogues, value chain management.
- Approaching sustainable growth for sustainable societies !

3R の趨勢は、ドイツやヨーロッパの政策において顕著に現れてきた。そして、それは従来の廃棄物管理やエンドオブパイプ型の技術にとどまるものではない。特に有望とされているのは、マテリアル・エフィシェンシーである。これは、環境的な関心だけでなく、材料費のコストにも反映されるからである。新しいインセンティブや優遇措置によって、企業をサポートすることにより、マテリアル・エフィシェンシーがヨーロッパのさらなる革新の推進力になる。

ドイツのマテリアル・エフィシェンシープログラムも始まろうとしている。企業の努力によって、既存の工程でのポテンシャルを最大限に利用することや既存の管理ツールの洗い出しが行われている。

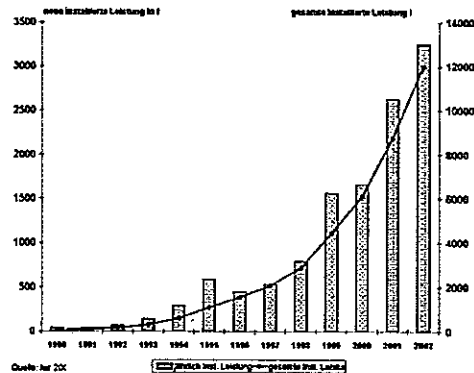
ただ、測定概念やパフォーマンス指標、ターゲットなどの課題が残っており、それらをより明確にしていかなければならない。

そして、日・独・ヨーロッパの取組みは、持続可能な社会が持続可能な成長をするための有望な努力に値するものである。

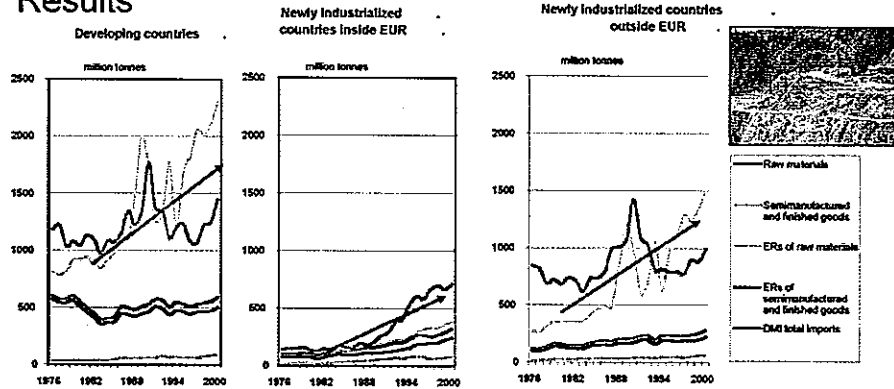
The German Renewable Energy Sources Act: Incentives to create a market!

- Subsidizes a mix of renewables to reduce production costs and investment risks
- Obligation and fixed remunerations for electricity from renewables
- Decreasing fees provide incentives for cost reductions
- Financed by consumers - no additional tax or public budget
- Debate on "over-subsidizing" (e.g. wind power)

Development of wind energy in Germany

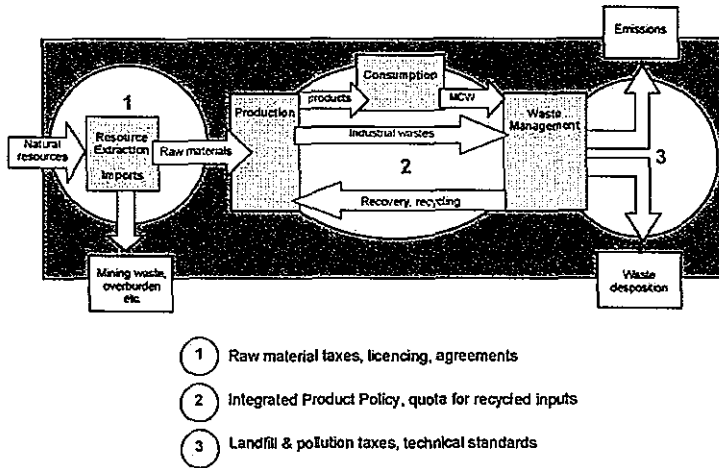


Different Measurement Methodologies yield Different Results



The EU induces new and additional externalities by growing 'Ecological Rucksacks' in other regions of the world; domestic regional approaches should monitor impacts of trade (incl. raw material extraction).

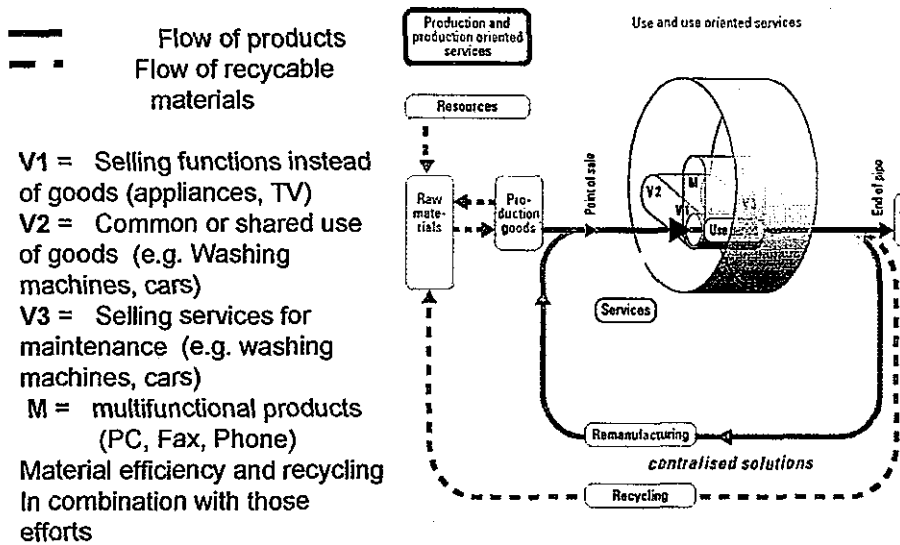
3R Policy ought to address the whole life cycle



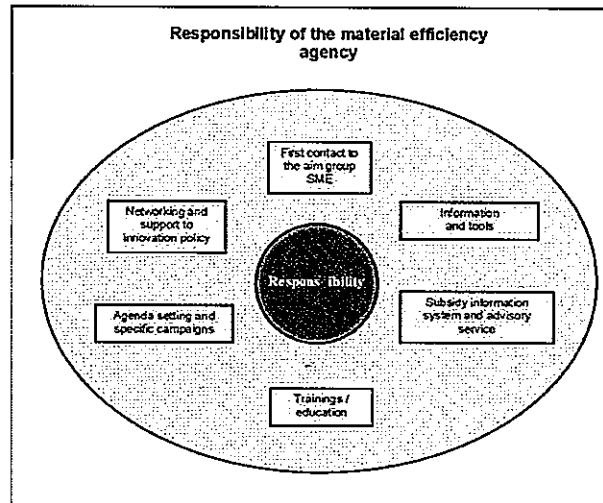
Source: Bieschitz/Hennicke 2004

Wuppertal Institut

Strategies to increase resource productivity by selling functions, services and products in a service economy

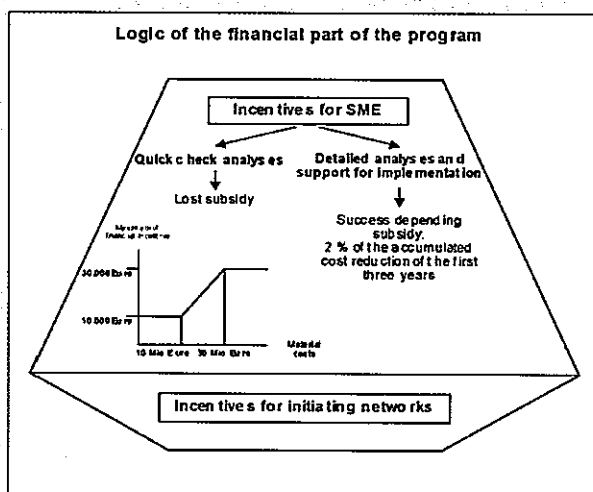


Tasks of the German Material Efficiency Agency



Source: Wuppertal Institute, FHI ISI / ADL 2005.

German Material Efficiency Program: Financing SMEs



Source: Wuppertal Institute, FHI ISI / ADL 2005.

⇒ Will lead to additional consultancy, training programs and networks