

Industrial Environmental Protection



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

10. Unit: Cleaner production (CP) - Introduction

Chair of Industrial Material Cycles
Prof. Dr. L. Schebek, Wilfried Denz

- **What is Cleaner Production?** Qu'est-ce que la production plus propre?
- **Objectives and advantages**
- **General Procedure**

Next Units:

- **CP - industry sector examples:**
metal processing, energy use, tanning / textile
- Employee involvement
- Corporate waste management
- Profitability of CP

Cleaner Production (CP)

„CP is a preventive, company-specific environmental protection initiative.

It is intended to

- minimise waste and emissions and*
- maximise resource efficiency and product output.“*

"CP est une mesure préventive, spécifique à l'entreprise initiative de protection de l'environnement.

Il est destiné à
minimiser les déchets et les émissions et
maximiser l'efficacité des ressources et du produit de sortie ."

Definition from Yacooub and Fresner, 2006: "Half is Enough - An Introduction to Cleaner Production"

Similar instruments:

- P2: Pollution Prevention
- Process Integrated Environmental Protection

P2: Prévention de la pollution
Processus intégré de protection de l'environnement

CP is part of

- environmental management systems
- resource efficiency
- product related environmental protection
- Factor 4, Factor 10 initiatives

concerning the **production processes.**

CP fait partie de
systèmes de gestion environnementale
l'efficacité des ressources
produit de protection de l'environnement liée à
Facteur 4, facteur de 10 initiatives
concernant les procédés de production.

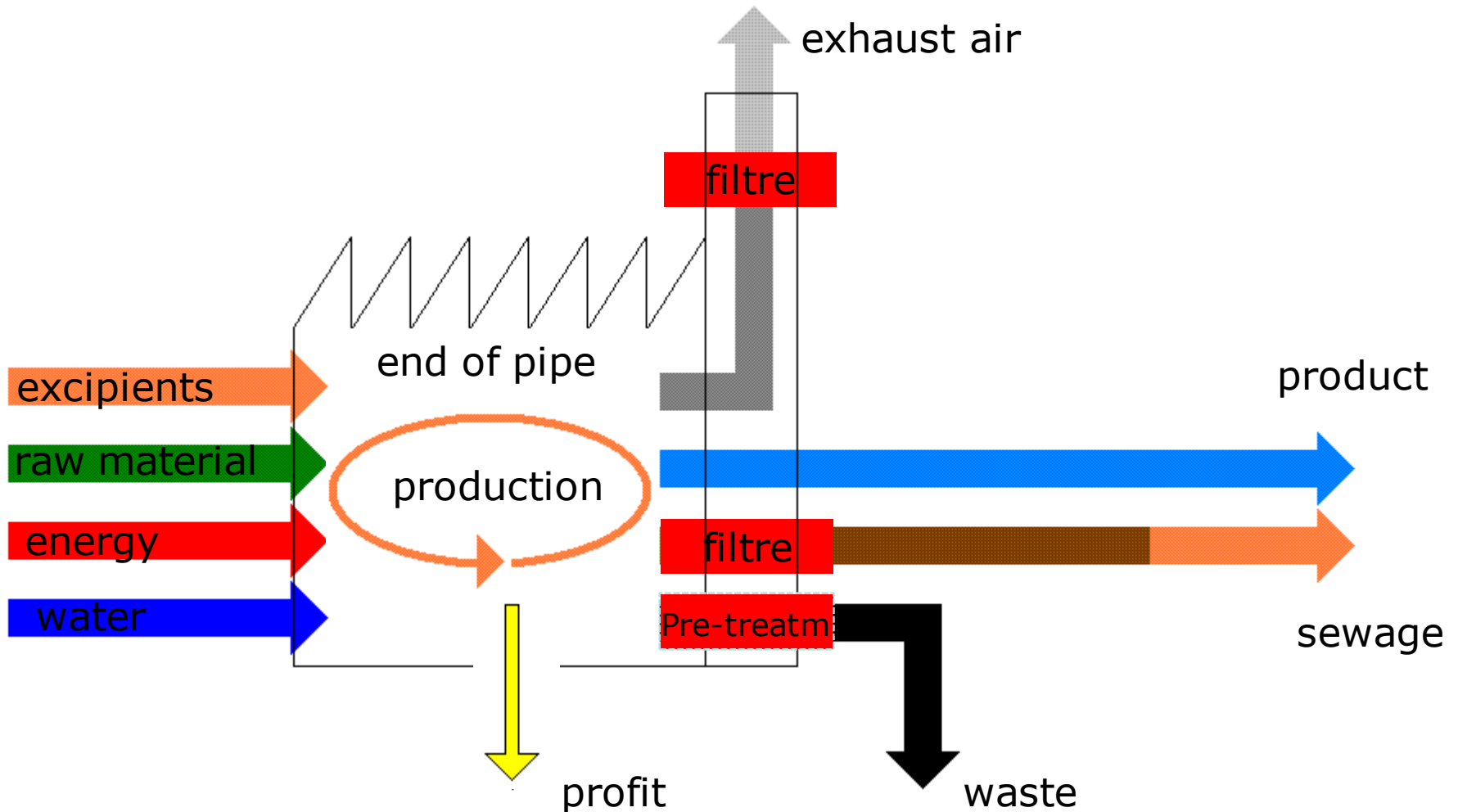
Targets of CP

- reduces the use of resources already during the production-process
- reduces the use of hazardous substances
- improves working conditions
- closes cycles in processes or company
- reduces waste, waste water and emissions
- reduces efforts for expensive end-of-pipe measures
- reduces operating costs, increases profits

-> **"COST SAVING THROUGH ENVIRONMENTAL PROTECTION"**

réduit l'utilisation des ressources déjà au cours de processus de la production
réduit l'utilisation de substances dangereuses
améliore les conditions de travail
ferme les cycles dans les processus ou entreprise
de réduire les déchets, des eaux usées et les émissions
réduit les coûts d'exploitation, l'augmentation des profits
- Réduction des coûts> PAR PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Cleaner Production



Traditional strategies to minimise disposal costs

Traditional, outdated method:

Traditionnel, méthode dépassée



Starting point:
High disposal costs

Point de départ:
Les coûts d'élimination élevés

approches:

la recherche de filtre de coûts, d'élimination ou de recyclage plus favorables
vérifiez, si dans l'entreprise de pré-traitement permet d'économiser les coûts
[mais en général, aucun changement dans les processus et les opérations]



Approaches:

- looking for more favorable filter, disposal or recycling costs
- check, if in-company pre-treatment saves costs

*[but in general no changes
in processes and operations]*

CP strategies to minimise disposal costs

Current procedure in accordance with CP:

Procédure actuelle en conformité avec le CP



Starting points:

Material and Energy Indicators and Balances
Flow Cost Accounting

Disposal/Filter costs are only one of many parameters
Comparative Values / Benchmarking

Points de départ:

Indicateurs matériels et de l'énergie et soldes comptables des coûts de débit
Elimination / Filtre coûts ne sont qu'un des nombreux paramètres
Les valeurs comparatives / analyse comparative



approches:

Réduction des coûts grâce à CP
(l'efficacité des ressources aussi, Durabilité ...)

Approaches:

Cost reduction through CP
(also resource efficiency, sustainability ...)

Strategies for industrial environmental protection

La stratégie traditionnelle:
J'ai résidus!
Que ferai-je avec eux?



Traditional strategy:
I've got residues!
What shall I do with them?

CP strategy:
I've got residues!
Where do they come from?

Stratégie de CP:
J'ai résidus!
d'Où viennent-ils?

CP compared with downstream IEP



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Source: VDI4075 „CP“

	CP	End of pipe
Objectives	<p>Low production costs in long term</p> <p>Optimum product quality</p> <p>Compliance with regulations</p> <p>Environmentally compatible production</p>	<p>Immediate low production costs</p> <p>Optimum product quality</p> <p>Compliance with regulations</p> <p>End-of-pipe environmental protection measures</p>
Approach	<p>both the individual production steps and the production process as a whole are optimised with regard to process - and company -related material flows and measures</p> <p>Precautionary, integrated, optimised with regard to economic use of resources</p> <p>Continuous improvement</p> <p>Crosses process media and organizational boundaries</p> <p>Comprehensive consideration of the production process</p>	<p>Measures for emissions reduction are located at the end of the production process</p> <p>End-of-pipe, downstream</p> <p>One-off solution</p> <p>Sector-based</p> <p>No comprehensive consideration of the production process</p>

CP compared with downstream IEP

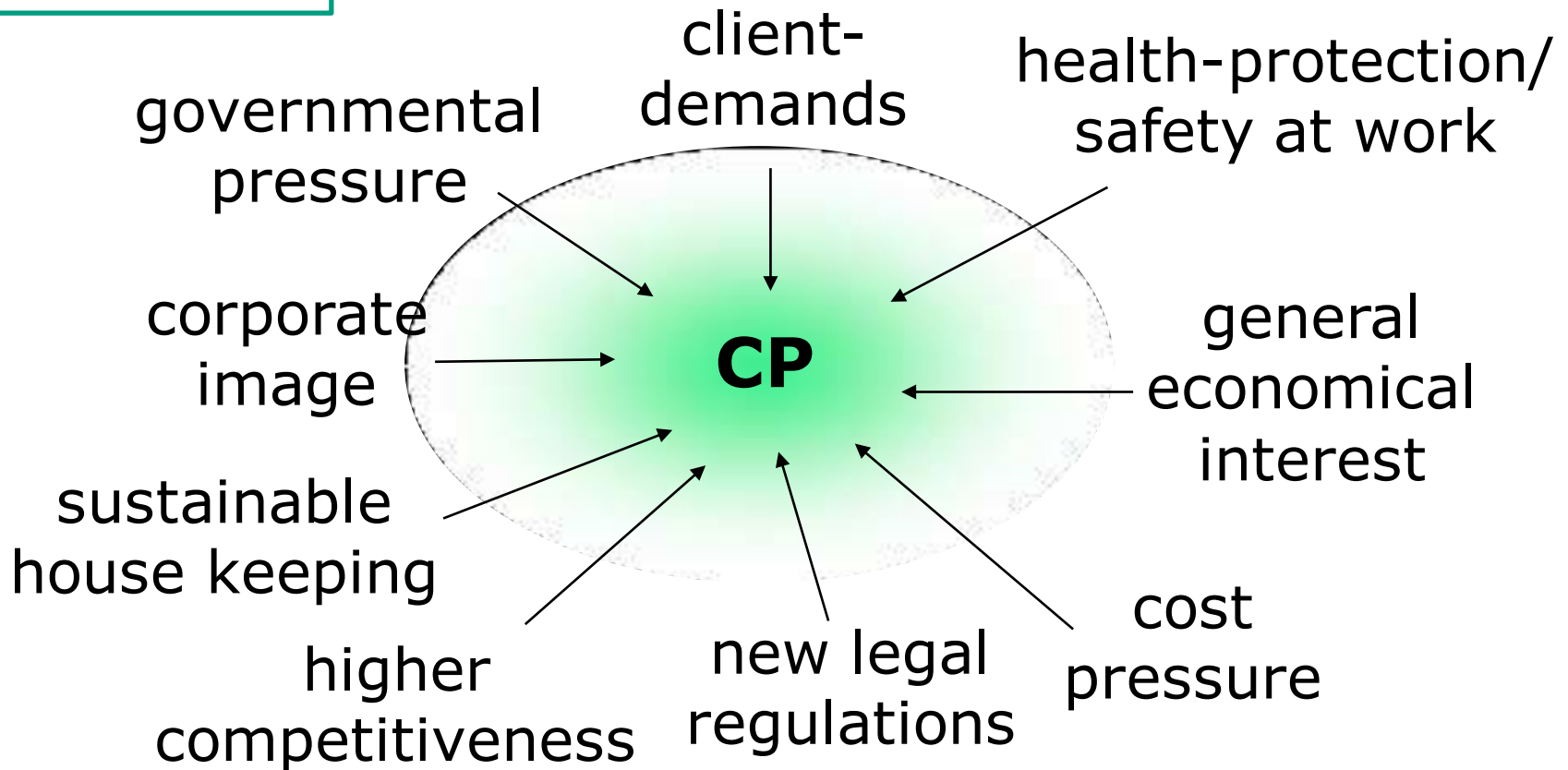


Source: VDI4075 „CP“

Procedure and implementation	CP	END OF PIPE
Raw, process and ancillary materials	<p>Minimized consumption due to modification of the production process</p> <p>Use of environmentally compatible and inexpensive input materials (if possible on the basis of renewable raw materials)</p>	<p>Consumption usually higher than with PIUS</p> <p>Use of less expensive input materials</p>
Energy	<p>Optimised (with respect to production as a whole) energy consumption and coupled processes; waste -heat utilisation; use of renewable energies</p>	<p>Consumption usually higher than with PIUS</p>
Waste	<p>Minimisation and extensive recycling of created waste, recycling management; disposal of residual wastes</p>	<p>Disposal of waste in accordance with environmental legislation</p>
Exhaust gases / noise	<p>Precautions against the creation of emissions in the production process</p>	<p>Reduction in emissions (odours, exhaust air, noise) involving use of energy and of plant technology</p>
Water / waste -water	<p>Optimisation of water consumption and waste -water both in quantity and quality within the production process; employment of rainwater or dirty water</p>	<p>Post-treatment of waste -water involving use of downstream energy and plant technology</p>

Motivations for CP

Similar to RE



Cleaner Production

- CP is applicable to **all industries, environmental sectors and company sizes in running and being planned processes.** CP est applicable à toutes les industries, les secteurs de l'environnement et tailles d'entreprise au cours d'exécution et étant processus planifiés.
- CP consists of **simple, promptly executable organizational measures** as well as **modifying or replacement of the existing manufacturing process.** CP consiste en de simples, rapidement exécutables mesures organisationnelles ainsi que la modification ou le remplacement du procédé de fabrication existant.
- CP leads to an **improved material and energy efficiency** and thereby to **relevant cost savings.** CP conduit à un matériau amélioré et l'efficacité énergétique et, partant, de réaliser des économies de coûts pertinents.
- CP **reduces the amounts and pollutant load** of wastes, waste water and emissions and thereby the **costs of the end-of-pipe treatment** considerably. CP réduit les quantités et la charge polluante des déchets, eaux usées et les émissions et, partant, les coûts du traitement de fin de chaîne considérablement.

Reduction Potential of CP

Worldbank, UNIDO and own experiences demonstrate:
The **potential of CP** resp. material and energy efficiency measures **to reduce environmental impacts** like waste and waste water or CO₂ and VOC-emissions are up to an average of **50%**.

Banque Mondiale, l'ONUDI et les expériences propres de démontrer:

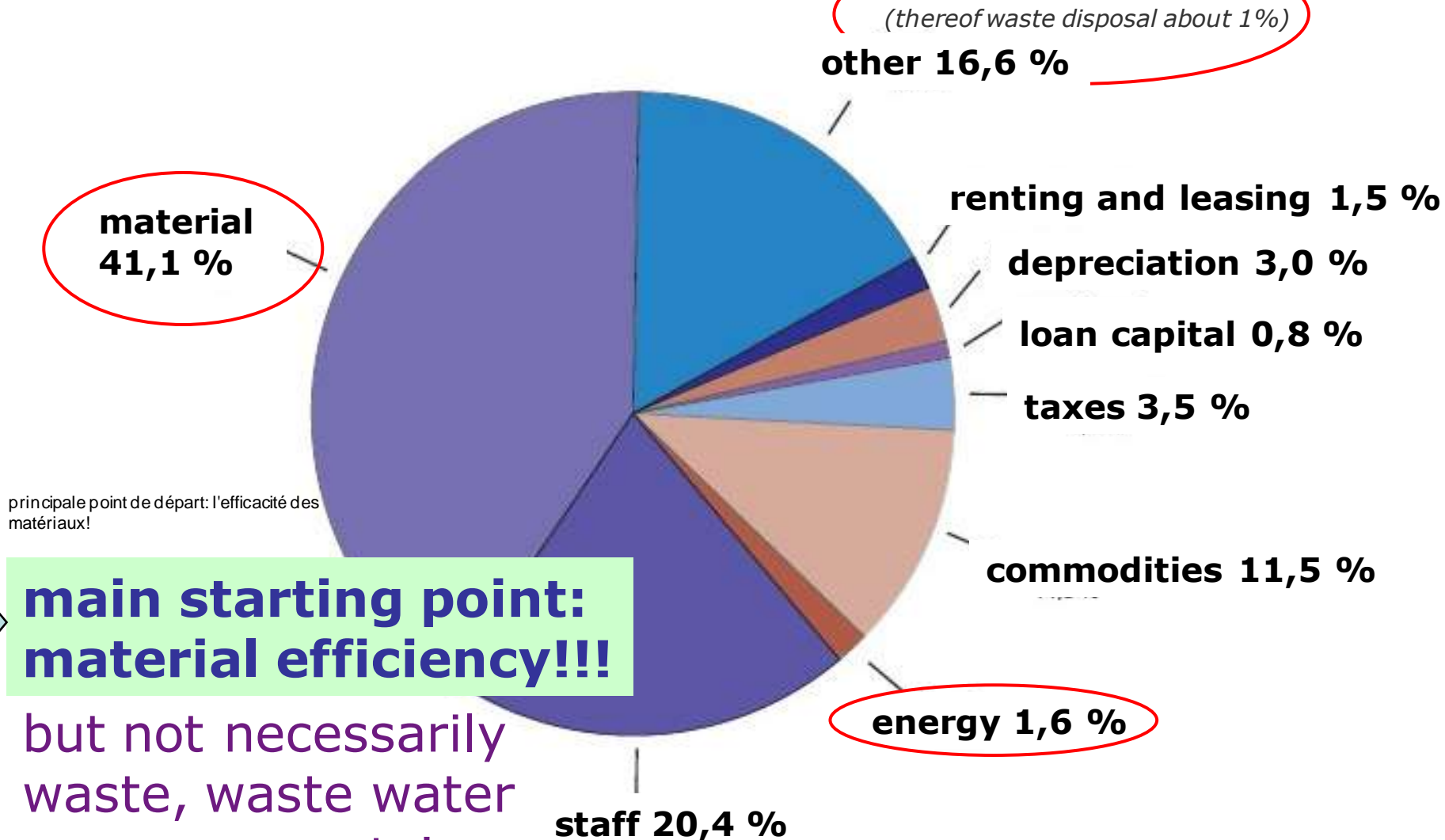
Le potentiel de CP resp. mesures d'efficacité matérielle et énergétique pour réduire les impacts environnementaux comme des déchets et des eaux usées ou de CO₂ et de COV des émissions sont en hausse à une moyenne de 50%.

Reduction through:

simple organisational or technical CP measures without or with little expenses	20-35 %
advanced measures expenses required (economic efficiency to be verified)	20-40 %

Cost structure in manufacturing industry

(Germany, 2004)



mais pas nécessairement des déchets, des eaux usées ou les coûts d'énergie!

„value“ of residues

1

disposal
end-of-pipe-treatment



7-15

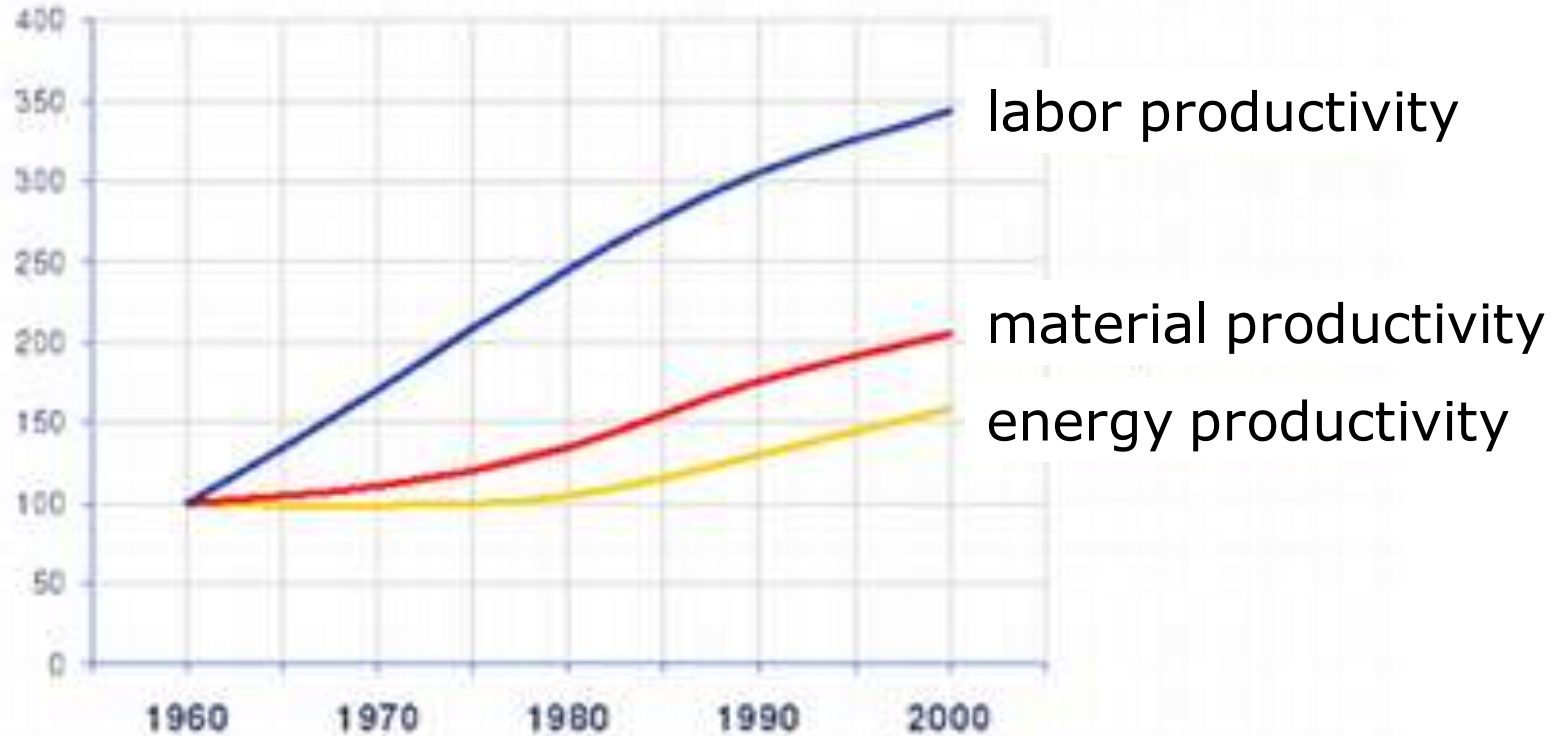
raw-material
energy
storage-/equipment
handling
processing/staff
other hidden costs



See chapter
„flow cost
accounting“

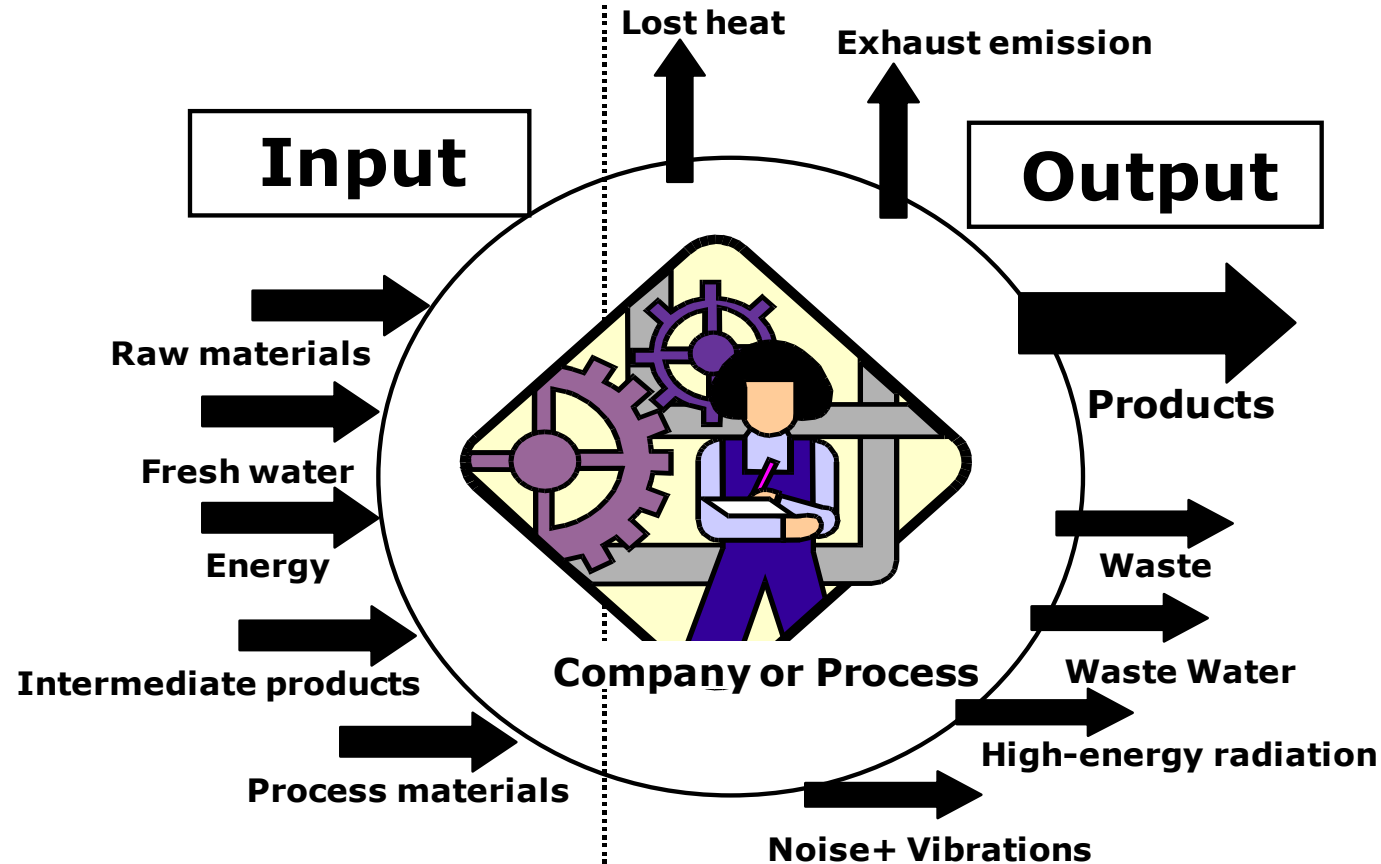
Practice of (cost) optimisation

Development: 1960 = 100



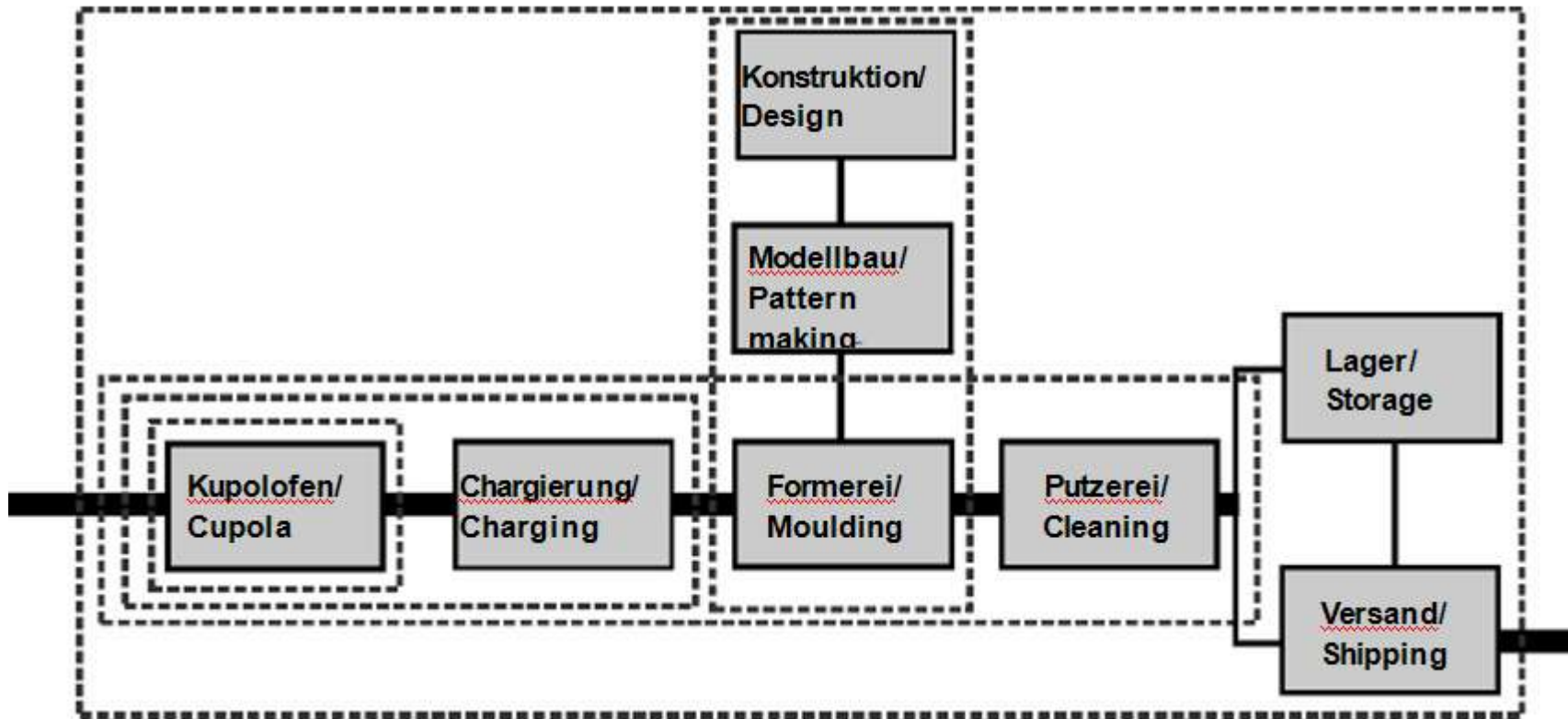
Source: destatis; www.demea.de/was-ist-materialeffizienz/Basisinformationen

Finding starting points for more advanced CP measures



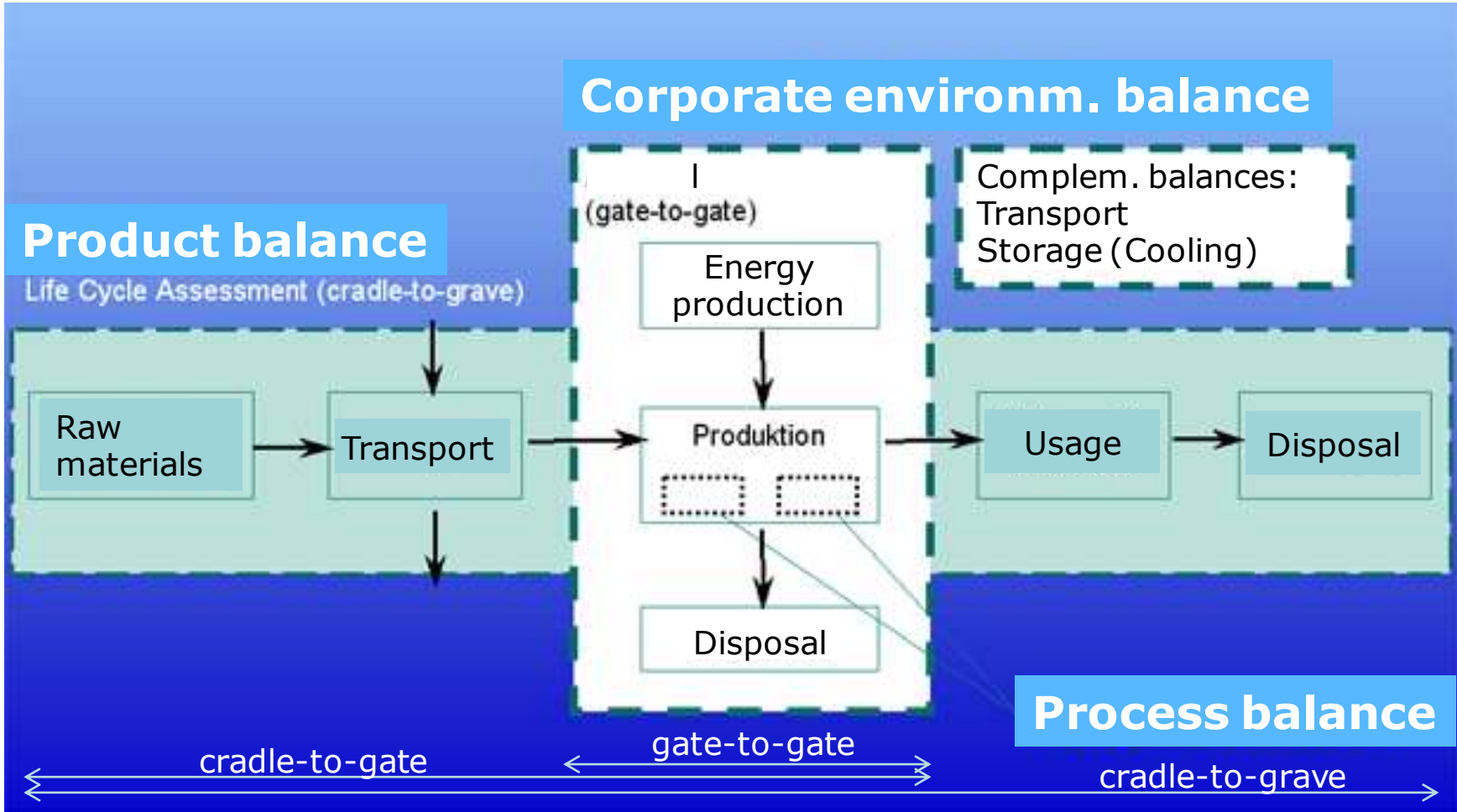
Material and Energy Balances (+ costs)

Corporate environm. indicators - system boundaries



Example of definition of PIUS system boundaries in iron foundries
(source: VDI 4075 „CP“)

Corporate environm. indicators + balances - CP: gate-to-gate



Quelle: www.visumsurf.ch

OPERATIONAL PERFORMANCE: INPUT INDICATORS



NISCHE
ERSITÄT
WSTADT

EU COMMISSION RECOMMENDATION
concerning the selection and use of
environmental performance
Indicators (2003/532/EC)

Indicator category	Examples of indicators	Examples of measurement units
Materials	Raw materials, operating and auxiliary materials, ground water, surface water, fossil fuels, wood, etc.	tonnes per year tonnes per tonnes of product per year tonnes of hazardous/harmful substances per year tonnes of hazardous/harmful substances per tonnes of product per year cubic metres per year cubic metres per tonnes of product
Energy	Electricity, gas, oil, renewables, etc.	megawatt hours per year kilowatt hours per tonnes of product
Products (to be co-ordinated with functional area 'purchasing and investments')	Preliminary products, auxiliary and office products, etc.	tonnes per year kilograms of hazardous/harmful material per tonnes of product number/percentage of products with eco-labels (per year)
Services (to be co-ordinated with functional area 'purchasing and investments')	Cleaning, waste disposal, horticulture, catering, communication, office services, transport, travel, education, administration planning, financial services, etc.	tonnes per year kilograms of hazardous/harmful material per service unit (and year) number/percentage of services with eco-labels (per year)

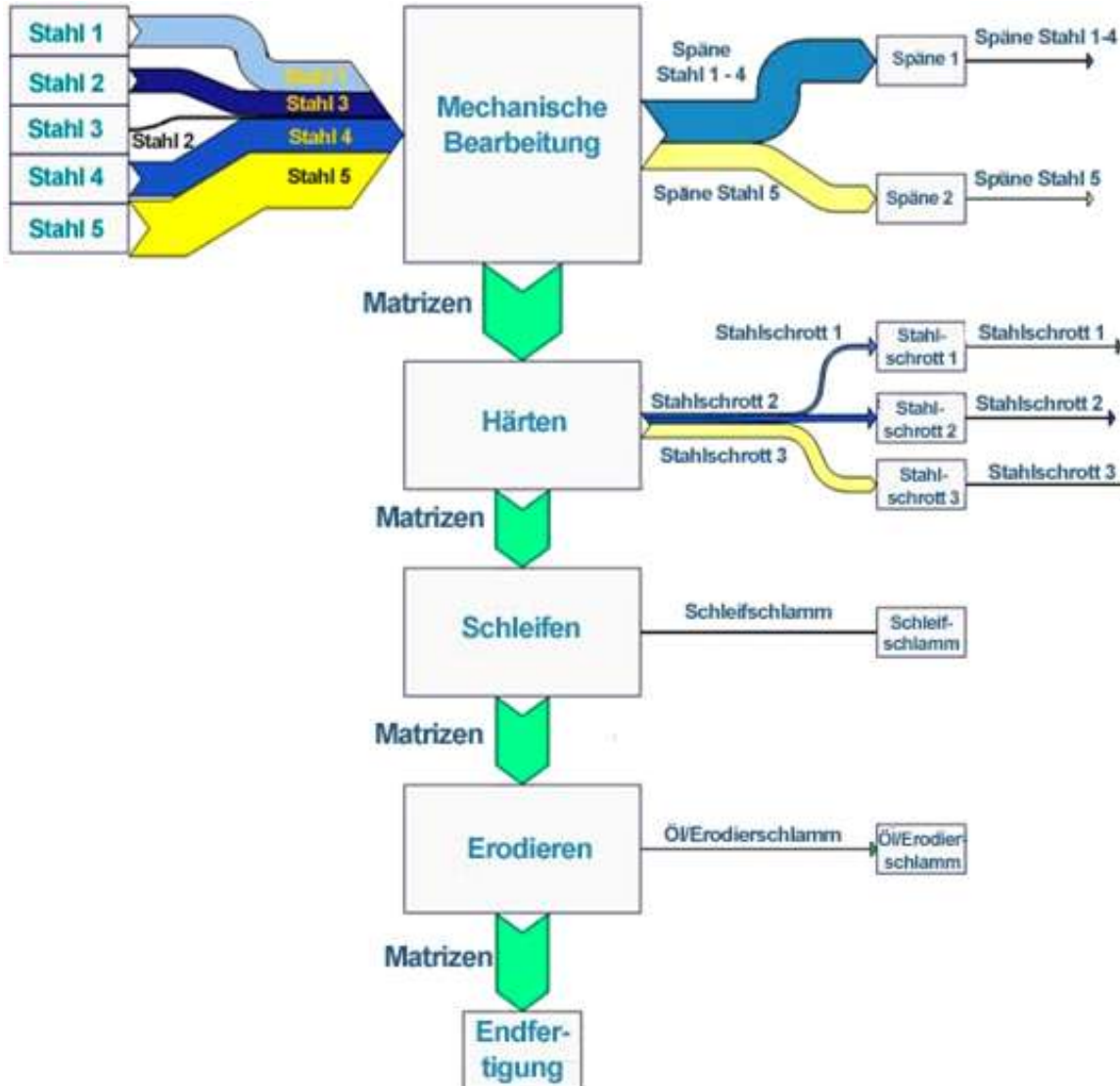


Corporate environm. indicators - Application expl. „waste“



<i>Absolute</i> indices: quantities/proportions	<i>Absolute</i> indices: costs/proportions
<p>Total quantity of waste (m_{Abf}) Quantity of waste for recycling (m_{AbfzV}) Quantity of waste for removal (m_{AbfzB}), Quantity of waste requiring particular monitoring (m_{SAbf}) Waste quantity in production ($m_{Abf, production}$) Waste quantity in administration ($m_{Abf, administration}$) ... <i>Proportional</i> indices (<i>quotas</i>):</p>	<p>Total cost of waste (k_{Abf}) Cost of waste for recycling (k_{AbfzV}) Cost of waste for removal (k_{AbfzB}) Cost of waste requiring particular monitoring (k_{SAbf}) Cost of waste quantity in production ($k_{Abf, production}$) Cost of waste quantity in administration ($k_{Abf, administration}$) ... <i>Proportional</i> indices (<i>quotas</i>):</p>
<p>Proportion of waste recycled (recycling quota) (m_{AbfzV}/m_{Abf}) Proportion of waste removed (removal quota) (m_{AbfzB}/m_{Abf}) Proportion of waste requiring particular monitoring (hazardous waste quota) (m_{SAbfz}/m_{Abf}) Proportion of waste in production ($m_{Abf, production}/m_{Abf}$) ... <i>Performance-related</i> indices:</p>	<p>Proportional cost of waste recycled (recycling quota) (k_{AbfzV}/k_{Abf}) Proportional cost of waste removed (removal quota) (k_{AbfzB}/k_{Abf}) Proportional cost of waste requiring particular monitoring (hazardous waste quota) (k_{SAbfz}/k_{Abf}) Proportional cost of waste in production ($k_{Abf, production}/k_{Abf}$) ... <i>Performance-related</i> indices:</p>
<p>Waste quantity per turnover ($m_{Abf, X}/turnover$) Waste quantity per production unit ($m_{Abf, X}/n_P$) ... <i>Time series</i>:</p>	<p>Waste costs per turnover ($k_{Abf, X}/turnover$) Waste costs per production unit ($k_{Abf, X}/n_P$) ... <i>Time series</i>:</p>
<p>Change of total waste quantity as compared to the previous year ($m_{Abf, 2001}/m_{Abf, 2000}$) ...</p>	<p>Change of total waste costs as compared to the previous year ($k_{Abf, 2001}/k_{Abf, 2000}$) ...</p>

Process balance: Expl. material flow – Sankey-Diagramme



Metal production balance - Sankey diagramme showing the major flows of material and losses;

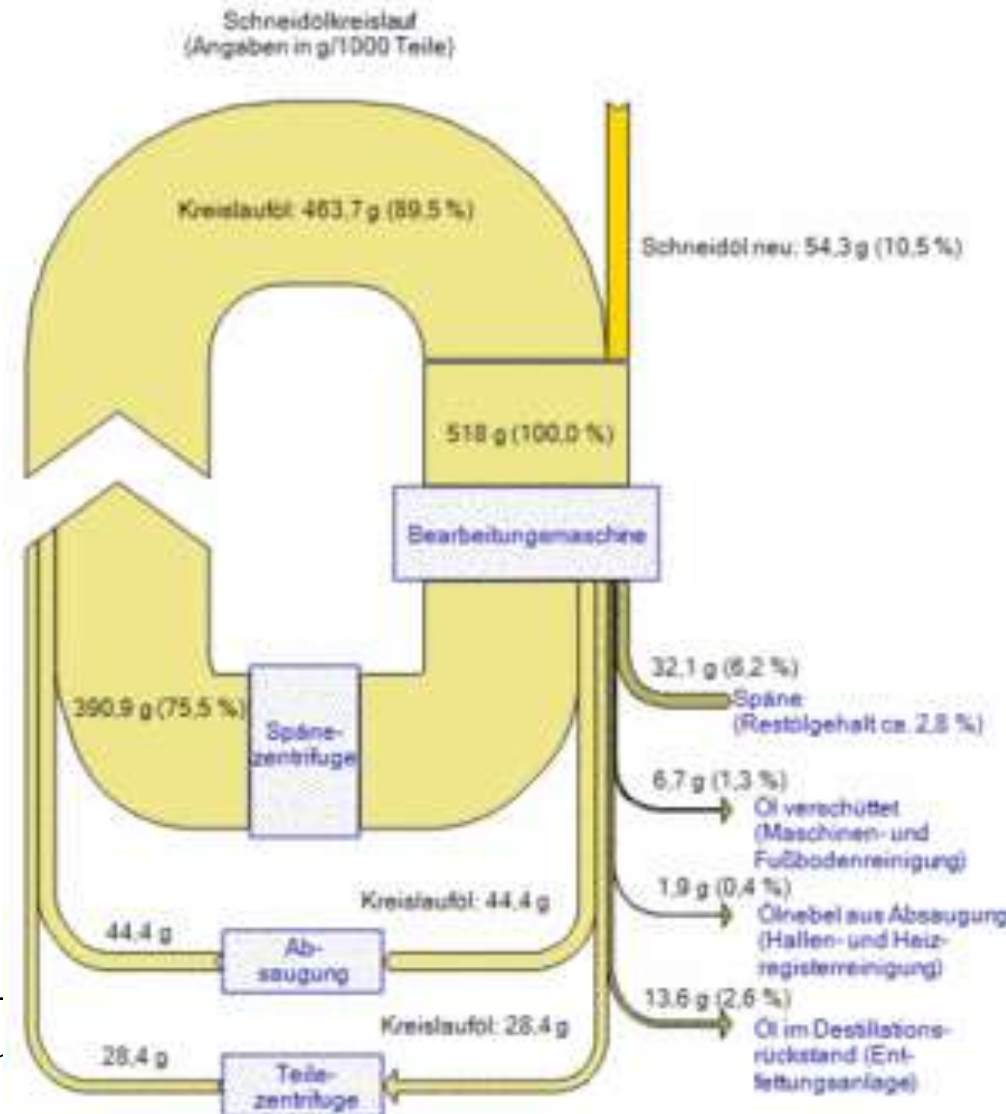
source: www.umweltschutz-bw.de/?lvl=5459

Équilibre la production de métaux - diagramme de Sankey montrant les principaux flux de matières et des pertes;

Process balance: Expl. metal processing

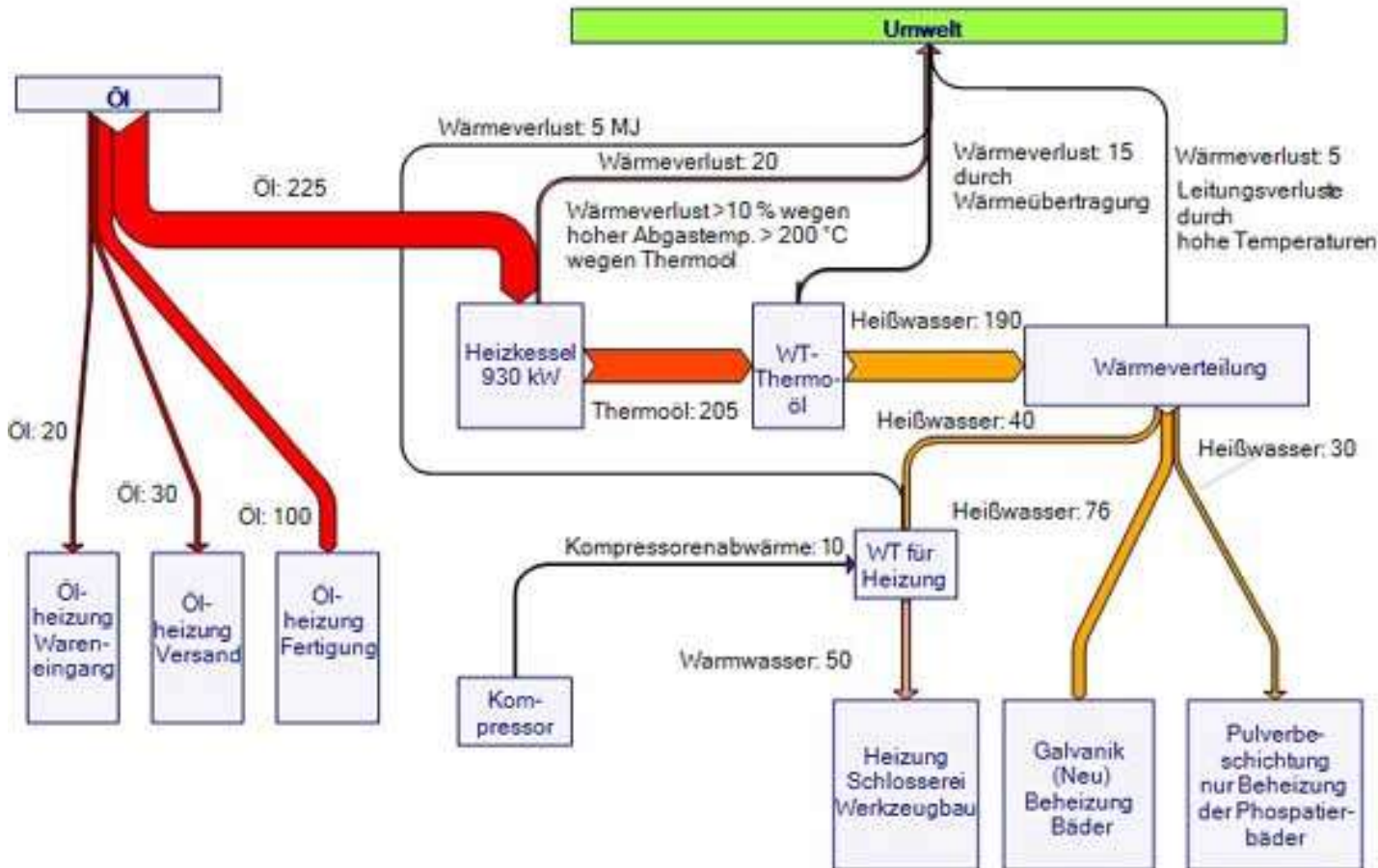
Process balance with cutting-oil circuit

Source:
www.umwelttechnikpreis.de/reffim/de/ressourcen/effizienz/tools/sankey.php



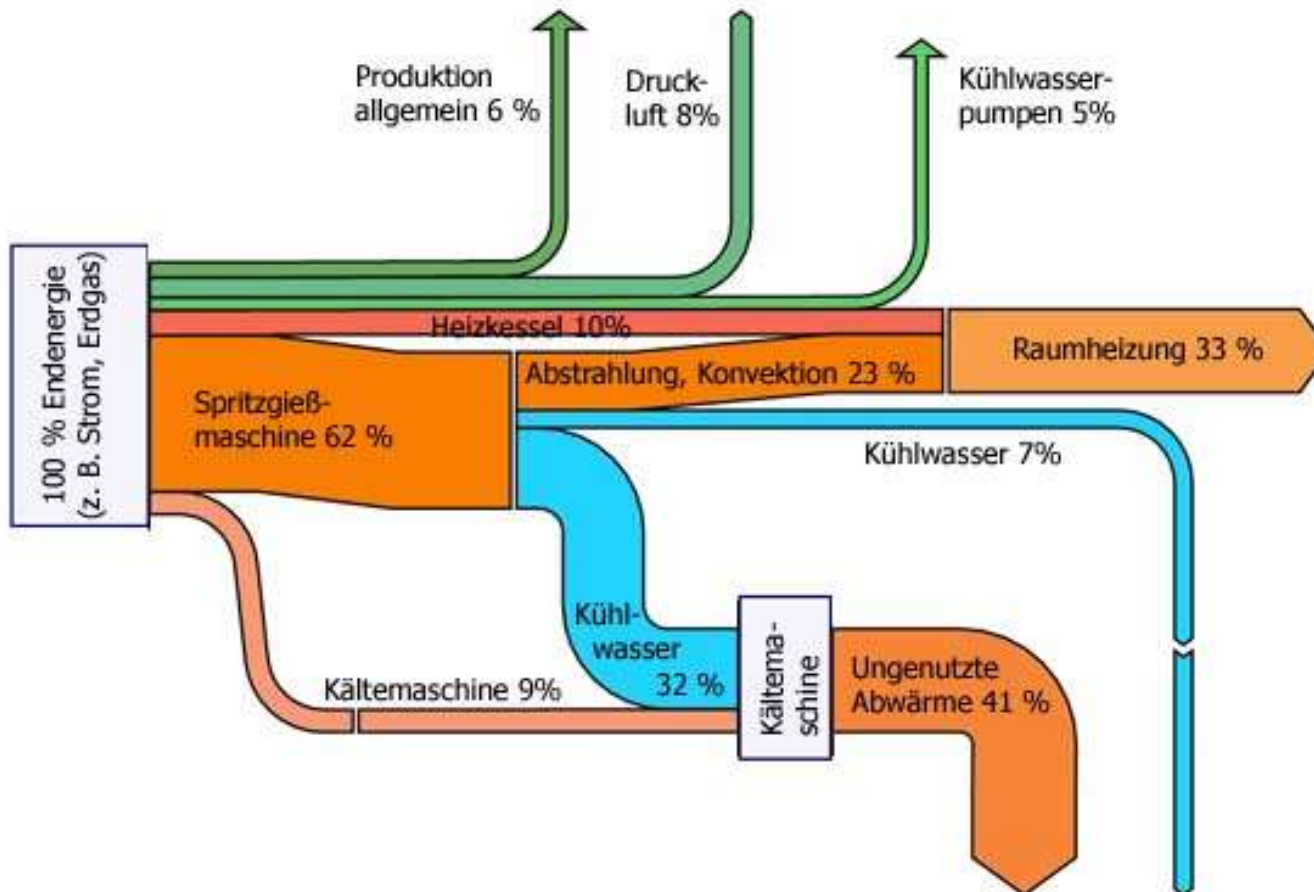
Process balance: Expl. energy flow – Sankey-Diagramme

Angaben sind Monatsverbrauche in MWh



Sankey diagramme showing the major flows of energy and losses - Expl. metall processing;
source:
www.umweltschutz-bw.de/?lvi=6087

Process balance: Expl. energy flow – Sankey-Diagramme

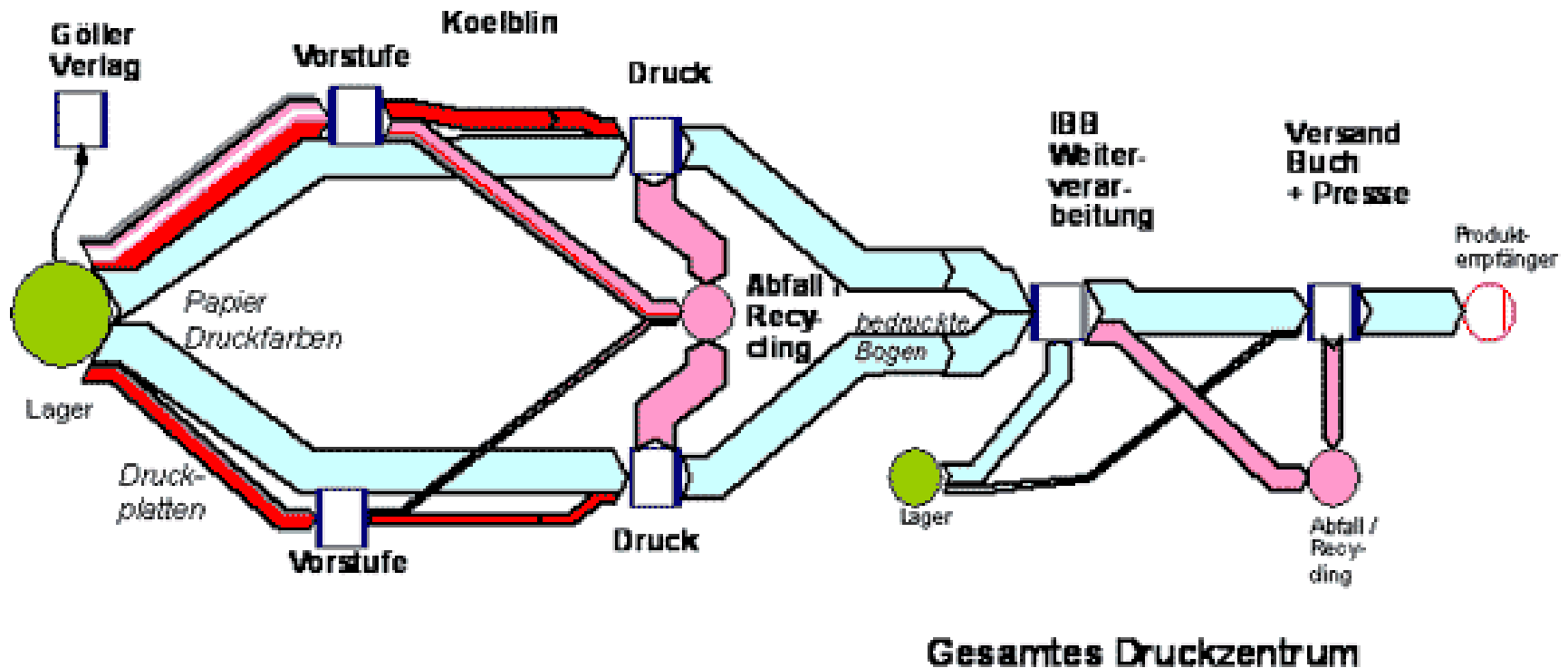


**Sankey
diagramme
showing the
major flows of
energy and
losses -**

Expl. injection-
molded plastic;

source:
[www.umweltschutz-
bw.de/?lvi=6114](http://www.umweltschutz-bw.de/?lvi=6114)

Process balance: Expl. printing – Sankey-Diagramme

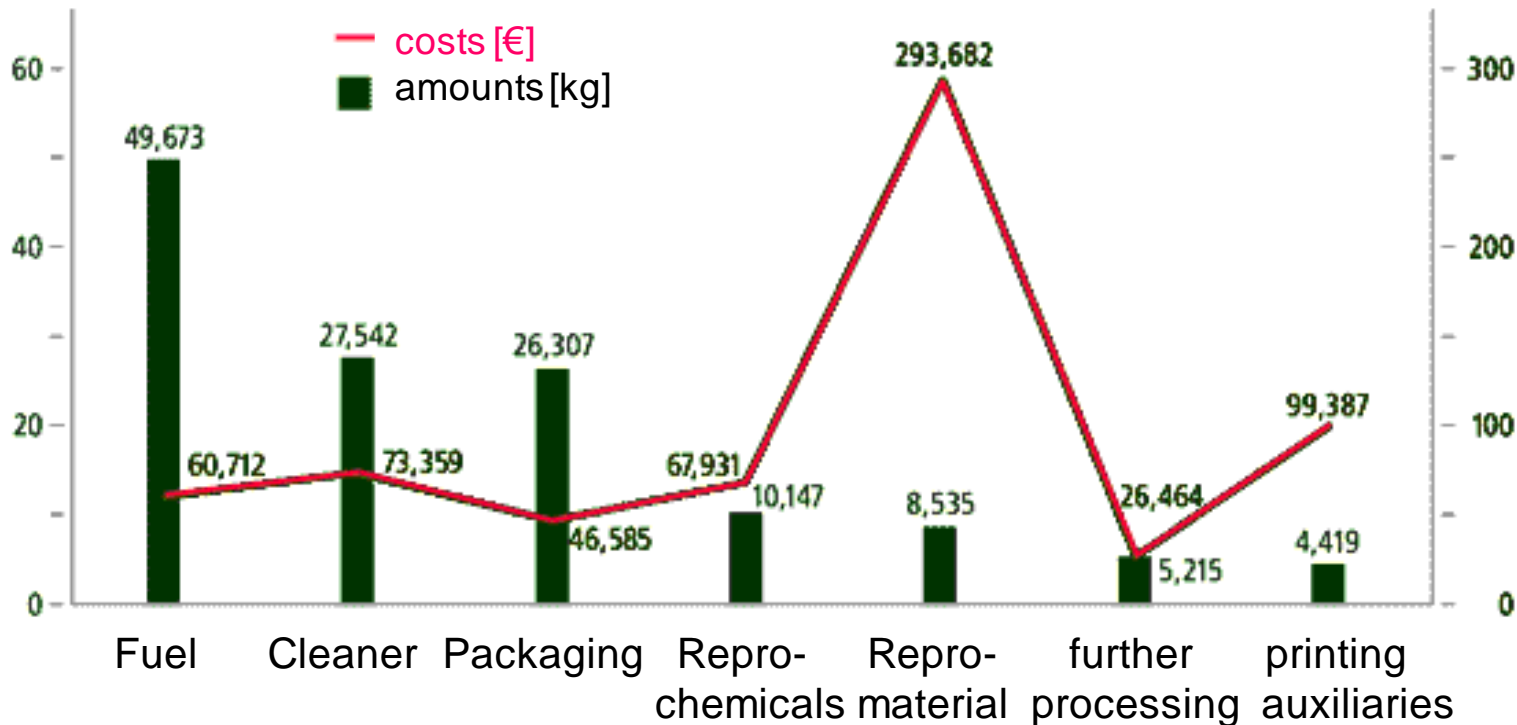


Printing shop balance - Sankey diagramme showing the major flows of material and losses;

source: www.umweltschutz-bw.de/?lvl=748

Process balance: Material amounts and costs

Materials costs and amounts



Presentation of material amounts and costs, Expl. Printing shop;

source: www.umweltschutz-bw.de/?lvl=752

Corporate environm. indicators and CP - standard procedure

- Step 1: Definition of the system boundary (process, operating unit or company)
- Step 2: Identification of input and output flows
- Step 3: Definition of the general framework (legal, location-specific, quality, ecology, economy)
- Step 4: Selection and illustration of econom.+ecolog. relevant input and output flows
- Step 5: Analysis of the CP potential and identifying (*find / work out!*) of possible CP measures
- Step 6: Illustration of the ecological and economical improvement potential through CP compared with the current situation
- Step 7: Implement CP measure

Étape 1: Définition de la limite du système (processus, l'unité d'exploitation ou d'entreprise)

Étape 2: Identification des flux entrants et sortants

Étape 3: Définition du cadre général (juridique, spécifique au lieu, la qualité, l'écologie, l'économie)

Étape 4: Sélection et l'illustration de économ + écolo. entrée pertinente et les flux de sortie

Étape 5: Analyse du potentiel CP et l'identification (find / fonctionnera pas!) Des mesures possibles CP

Étape 6: Illustration du potentiel d'amélioration écologique et économique par le biais du CP par rapport à la situation actuelle

Étape 7: Mettre en œuvre la mesure CP

Corporate environm. indicators - standard procedure - deficits

Deficits:

- in practice, often without assessing the environmental impact (knowledge is lacking in most SMEs)
-> Environmental aspects may be ignored
- Comparisons of companies and processes is due to the lack of available benchmarking values often not possible

dans la pratique, souvent sans évaluer l'impact environnemental (connaissances sont insuffisantes dans la plupart des PME) - aspects environnementaux> peut être ignoré

Les comparaisons des entreprises et des processus est due à l'absence de valeurs de référence disponibles souvent pas possible

(Despite relatively large losses the process may be in the optimum; other processes with relatively small streams or losses may have a greater practical potential for optimisation, *eg. lighting*)

(Malgré des pertes relativement importantes du processus peut être l'optimum; d'autres processus avec des flux relativement faibles ou des pertes peut avoir un plus grand potentiel pour l'optimisation de la pratique, par exemple l'éclairage.)

Corporate environm. indicators - standard procedure - deficits

Deficits in SME:

- in practice, often the definition of an environmental indicators system and the data collection is too time-consuming for SME dans la pratique, souvent la définition d'un système d'indicateurs environnementaux et la collecte des données est trop de temps pour les PME

- > **Step 0:** get information on CP according to the regarding industrial sector and processes (by internet, leaflets, guidelines, consulting initiatives)
Implement some simple, cost saving CP measures!



Etape 0: obtenir des informations sur le CP selon le secteur en ce qui concerne les procédés industriels et (par Internet, des dépliants, des lignes directrices, des initiatives de consultation) Mettre en œuvre certaines des mesures simples et de réduction des coûts du CP!

Typical CP measures for material efficiency

Typical CP measures to reduce material input resp. waste:

- specific personnel education
- reduction of rejects
- change of input material, additives, media, etc.
- **changes in process steps / process optimisation**
- implementation of advanced processes
- separate waste collection
- recycling of material in the process
- process integrated waste (pre-)treatment

CP typique mesures visant à réduire respectivement entrée de matière. déchets:
une éducation spécifique au personnel
réduction de rejets
changer des matières premières, additifs, les médias, etc
changements dans les étapes du processus ou l'optimisation des processus
la mise en œuvre de procédés avancés
collecte séparée des déchets
le recyclage de matériau dans le processus
processus de gestion intégrée des déchets (pré-) traitement

Reasons for waste generation

- Unused raw materials / out-of-date stock
- Contamination of raw materials
- Spent operating supplies
 - Première inutilisé matériaux / en rupture de date de stock
 - Contamination des matières premières
 - passé en des fournitures d'exploitation
 - Sous-produits indésirables
 - Rejets, coupé
- Unwanted by-products
- Rejections, cut-off
- Waste and materials from the maintenance
- Products generated during startup and shutdown
- Handling, storage, analytics
 - Déchets et matières de l'entretien
 - Les produits générés au cours de démarrage et d'arrêt
 - Manutention, stockage, analyse
 - Fuites, substances à des incidents
 - Les pertes par évaporation
 - Les produits mis au rebut avec les défauts de qualité
- Leaks, substances from incidents
- Evaporation losses
- Discarded products with quality defects

1. Basic questions

- Is it possible to skip a process or service?
- Is it more favourable to get the product or service from outside?

Les questions de base
Est-il possible de sauter d'un processus ou un service?
Est-il plus favorable pour obtenir le produit ou le service de l'extérieur?

2. Logistics, procurement

- alignment of input materials
- optimising containers and packaging
- first in, first out storage
- return of residues and empty containers to the supplier
- use of less harmful materials

Logistique, les achats
alignement des matières premières
optimisation de conteneurs et des emballages
premier entré, premier sorti de stockage
le retour des résidus et des contenants vides au fournisseur
l'utilisation de matériaux moins nocifs

CP Procedures II

3. Organisational measures

- education and motivation of personnel
- bonus system for suggestions of improvement
- separate collection of different waste types
- regarding process baths: reduction of dirt input and bath liquid transfer (carry over), regular bath control

Des mesures organisationnelles
l'éducation et la motivation du personnel
système de bonus pour des suggestions d'amélioration
collecte séparée des différents types de déchets
en ce qui concerne bains de traitement: la réduction de l'entrée la saleté et le transfert de liquide du bain (report), le contrôle régulier de bain

4. Technical measures

- process optimisation (e.g. cascade utilisation of cleaners)
- proper maintenance (e.g. less leakages)
- change to an advanced more favourable process

Les mesures techniques
l'optimisation des processus (par exemple l'utilisation en cascade des produits de nettoyage)
entretien (par exemple les fuites moins)
passer à un processus avancé plus favorable

CP Procedures III

5. Reuse of internal residues

- Is it possible to introduce residues or their fractions - possibly after pre-treatment - into the process again?

6. External treatment

- Is external (high level and environmentally acceptable) valorisation possible?
- proper treatment and disposal

5. La réutilisation des résidus internes

Est-il possible d'introduire des résidus ou de leurs fractions - éventuellement après pré-traitement - dans le processus à nouveau?

6. Le traitement externe

Est-externe (de haut niveau et acceptable pour l'environnement) la valorisation possible?
le traitement et l'élimination

CP in practice (excerpt I)

CP measures for all sectors, processes and company sizes:

Mesures CP pour tous les secteurs, les processus et les tailles d'entreprises

- **Design** resource efficient and **production-appropriate** products
- **Good housekeeping**: Establish maintenance schedules and prevent leakages
- **Regular education, motivation and control of personnel!!!**
- Assign a **responsible person** for (control of) industrial environmental protection through cleaner production
- **Establish a bonus system** for suggestions of improvement
- Consider the **secondary processes** also: workpiece cleaning, compressed air, hydraulic and electric drives, heating, air conditioning etc.

Ressources de conception efficace et la production de produits appropriés

Un bon entretien ménager: Établir des calendriers d'entretien et de prévenir les fuites

Enseignement régulier, la motivation et le contrôle du personnel!

Désignez une personne responsable (le contrôle de) protection de l'environnement industriel grâce à la production plus propre

Mettre en place un système de bonus pour des suggestions d'amélioration

Considérons les processus secondaires aussi: nettoyage de la pièce, l'air comprimé, les entraînements hydrauliques et électriques, de chauffage, climatisation, etc

CP in practice (excerpt II)

- **Skip a process** or service (e.g. no cleaning between processes, because of aligned materials)
- Get the product or service from outside if advantageous
- **Reduce a process** or service (e.g. reduced coat thickness)
- **Harmonize input materials** (-> less cleaning between processes, less leftovers, less production breaks, less packaging waste)
- Use of **less harmful materials** (e.g. solvents instead of halog. solvents, water based cleaner instead of solvents)
- Use as little as possible but only as much as necessary hazardous materials (e.g. smallest possible concentration of active substances in process baths, **continuous chemical addition**)

Passer d'un processus ou un service (par exemple, pas de nettoyage entre les processus, en raison de matériaux alignés)

Obtenez le produit ou le service de l'extérieur, si avantageuse

Réduire d'un processus ou un service (par exemple l'épaisseur de couche réduite)

Harmoniser les matières premières (-> Nettoyage de moins entre les processus, moins les restes, les pauses de production moins, moins de déchets d'emballage)

Utilisation de matériaux moins nocifs (solvants par exemple au lieu de Halog. Solvants, nettoyant à base d'eau plutôt que des solvants)

Utilisez aussi peu que possible, mais seulement autant que nécessaire des matières dangereuses (par exemple plus faible concentration possible de substances actives dans des bains de traitement, ajout de produits chimiques en continu)

CP in practice (excerpt III)

- Purchase only the amount of materials, that is needed
- **Regular or continuous control** of process baths
- **Prevent input of dirt** – hazardous or non hazardous – into the process and materials
- **Cascade utilisation** of solvents, cleaner, rinsing water
- **Circulate and reuse materials** through cleaning in house or externally
- **Utilise residues** or their fractions - possibly after pre-treatment - in the process
- Collect different waste types separately, especially **avoid mixing hazardous with non-hazardous wastes**

N'achetez que la quantité de matériaux, ce qui est nécessaire

Un contrôle régulier ou continu des bains de traitement

Empêcher l'entrée de la saleté - dangereux ou non dangereux - dans le processus et les matériaux

L'utilisation en cascade de solvants, nettoyage, rinçage à l'eau

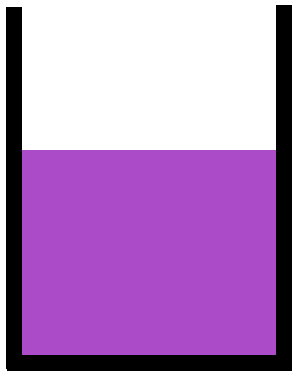
Faire circuler et réutiliser les matériaux à travers le nettoyage dans la maison ou à l'extérieur

Utiliser les résidus ou de leurs fractions - éventuellement après pré-traitement - dans le processus

Collecter différents types de déchets séparément, en particulier d'éviter dangereux mélange avec les déchets non dangereux

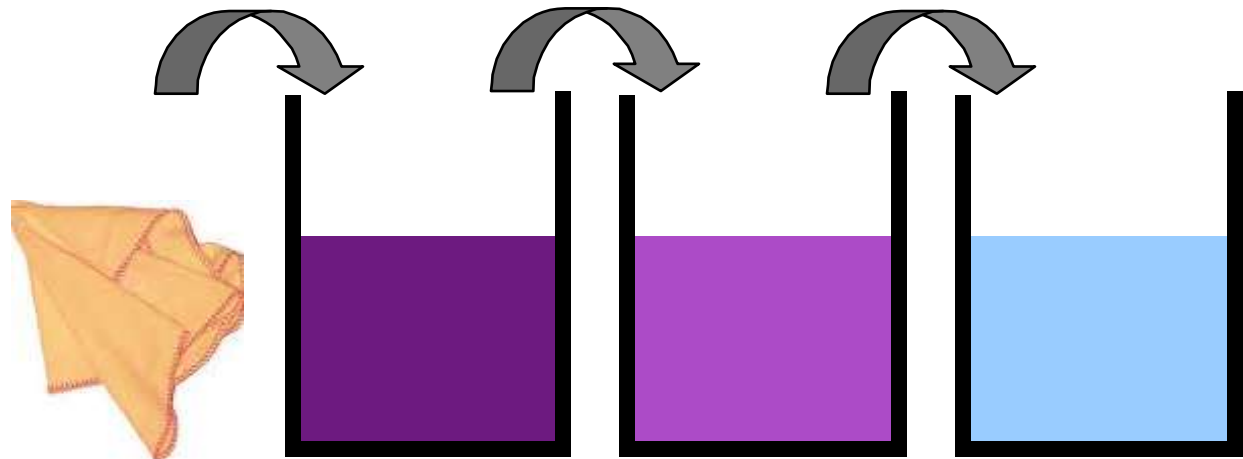
CP example: Cascade Utilisation

Conventional
method:



One single
cleaner bath

Cleaner Production method:



1. Step: mechanical pre-cleaning,
2. pre-cleaning, 3. intermediate cleaning,
4. final cleaning

→ **about 50-70 % less cleaner required**

CP in practice (excerpt IV): Energy

- Reduce unnecessary idle times of machinery
- Optimisation of breaks and startups for ovens and dryers
- (Temporarily) lowering of temperatures
- Disconnection of compressed air systems during idle times
- Improvement or introduction of machinery control
- Review of timer programmes
- Review of process parameters and the safety margins
- Use of more efficient consumers (motors, lights)
- Waste heat recovery
- Electrical load management
- Involvement of staff

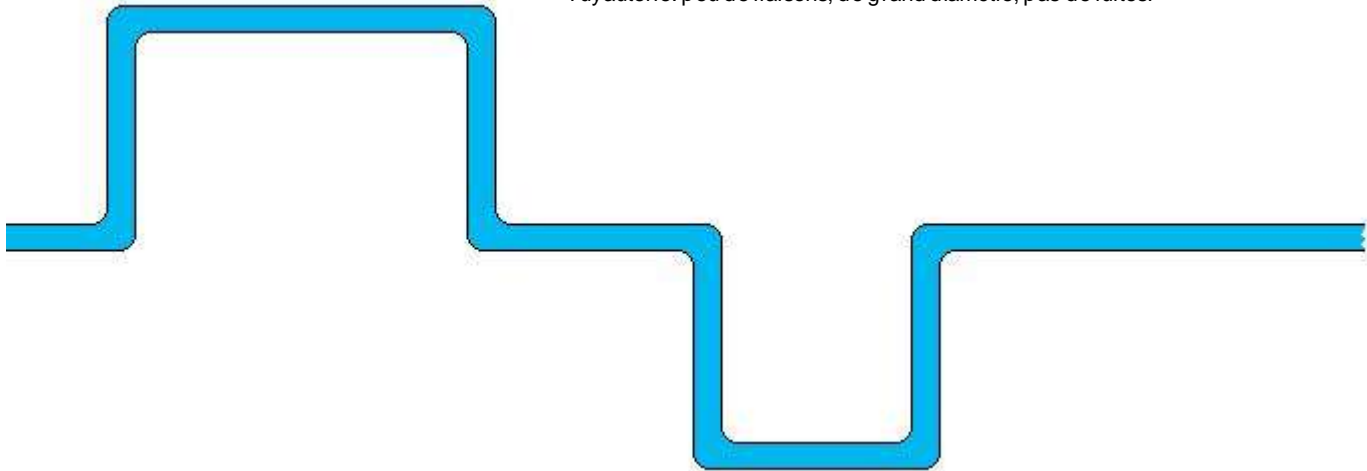
Réduire les temps d'inactivité inutiles de machines
Optimisation des ruptures et des start-up pour les fours et séchoirs
(Provisoirement) l'abaissement de la température
Déconnexion des systèmes d'air comprimé pendant les temps morts
L'amélioration ou la mise en place de commande des machines
Examen des programmes de minuterie
Examen des paramètres du procédé et les marges de sécurité
Utilisez des consommateurs plus efficaces (moteurs, éclairage)
Récupération de chaleur
Gestion de la charge électrique
Participation du personnel

CP example: Piping

Piping: few bendings, large diameter, no leakages!

Tuyauterie: peu de liaisons, de grand diamètre, pas de fuites!

Conventional:



CP piping:



Keep it simple and straight!

→ **up to 50 % less pumping energy required**

Need of „Good Housekeeping“



CP example: Separate Solid Waste Collection



Chemical Plant; North Africa

CP-side issue:
Separate Waste Collection

Car Workshop; Germany



PIUS Examples: relevant industrial processes in Morocco



- **Textile / leather industry** [194.000/19.000] Textile / industrie du cuir
- Food processing [90.000]
- **Metal working / electrical goods** [86.000]: Le travail des métaux / produits électriques
machining, painting, electroplating, parts cleaning
- Chemical industry [32.000]
- Wood and plastics processing: parts cleaning, **painting**
- Printing processes L'industrie chimique [32.000]
Bois et transformation des matières plastiques: nettoyage des pièces, la peinture
Les procédés d'impression
- Power generation La production d'électricité
- **Energy use: compressed air, drives, Green IT, lighting, waste heat recovery** La consommation d'énergie: l'air comprimé, les disques, TI vertes, éclairage, récupération de chaleur

See Units: CP-Examples

[data in brackets: employees 2006]

CP - Conclusion

- The amount of the disposal cost is often the main motivation for the implementation of IEP measures.
- However, the **disposal costs** are of **secondary importance**.
- Always, a holistic view of the process, including **material flow and energy balance** is required (also MFCA).
- Even with free of charge disposal, many **alternative IEP technologies and CP measures are profitable** due to their **lower resource and energy consumption**.
- Some 25% reductions can be realised without investment by simple CP measures, another 25% through measures that require investment (check profitability).

Le montant du coût d'élimination est souvent la principale motivation pour la mise en œuvre de mesures IEP.

Cependant, les coûts d'élimination sont d'une importance secondaire.

Toujours, une vision globale du processus, y compris des flux de matières et le bilan énergétique est nécessaire (également MFCA).

Même avec une connexion de l'élimination des frais, de nombreuses technologies IEP et les mesures alternatives CP sont rentables en raison de leur faible consommation de ressources et d'énergie.

Certaines réductions de 25% peut être réalisée sans l'investissement par de simples mesures de CP, 25% grâce à des mesures qui nécessitent des investissements (voir la rentabilité).

Additional Effects of CP

- **Reduced risk:**

Prevention and avoidance of incidents: less downtime, lower insurance premiums, no claims for compensation.

- **Gained market shares:**

Sales Market: fulfilling customer needs through green products and manufacturing processes

Labor market: holding and getting employees, who identify with the goals and IEP actions of the company

Financial market: higher asset and credit worthiness of the company, lower lending rates

- **Improved image:**

for customers, the public/neighbors, employees, government, authorities

Réduction du risque:

Prévention et d'éviter des incidents: moins de pannes, les primes d'assurance moins élevées, qu'aucune demande de dommages.

· Gagné des parts de marché:

la vente de marché : la satisfaction des besoins des clients grâce à des produits verts et des procédés de fabrication

Marché du travail: salariés titulaires et d'obtenir, qui s'identifient avec les buts et les actions de la société IEP

Des marchés financiers: plus d'actifs et de la solvabilité de l'entreprise, les taux des prêts inférieurs

· Amélioration de l'image:

pour les clients, les voisins ou le public, les employés, le gouvernement, les autorités

Sources / Links / more information

- IPPC Directive - Integrated Pollution Prevention and Control; EC; 1996: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28045_en.htm
 - EU COMMISSION RECOMMENDATION concerning the selection and use of environmental performance Indicators (2003/532/EC): http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/guidance/guidance08_en.pdf
 - Best Available Technique REference documents (BREF); European IPPC Bureau: <http://eippcb.jrc.es/reference/>
 - UNIDO Cleaner Production programme: www.unido.org/cp
 - VDI Guideline 4075 Part 1: Cleaner production - Basic principles; 2004
 - VDI Guideline 4075 Part 2+3+4: Cleaner production – Expl. Foundries, Painting, Printing
 - North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance: www.p2pays.org
 - www.pius-info.de + www.cleaner-production.de (engl.)
- and the sources and links mentioned in the presentation!