



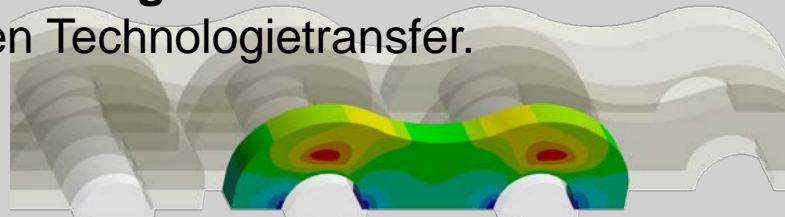
Beispiele der Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

22. Mai 2014

**16. Treffen der Netzwerkpartner
des Effizienznetzes Rheinland-Pfalz (EffNet)**



- Das Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH ist ein **anwendungsorientiertes** Forschungs- und Technologie-Institut für Metall verarbeitende Unternehmen.
- Ziel ist die **vorwettbewerbliche Unterstützung** bei der **Entwicklung neuer Produkte und Verfahren** durch aktiven Technologietransfer.



Produkt- und Verfahreninnovationen

für

Komponenten, Systeme, Prozesse und Ressourcen

**Konstruktion/
Simulation/
Analyse**

- Metall, Keramik, Kunststoff
- Dimensionierung und Auslegung
- Struktur- und Modalanalyse
- thermische Analyse
- Topologieoptimierung
- Metallographie
- Finite-Elemente- Methode
- Dehnungsmesstechnik
- Pro/ENGINEER, ANSYS
- Zugprüfmaschine (100 kN)
- mobiles Spektrometer

Schweißzentrum

- Anwendungsforschung, Entwicklung, Erprobung
- Prototypenbau
- Schweißausbildung (HwK)
- Schweißabnahmen (HwK)
- Gasschmelzschweißen
- E-Hand
- MIG / MAG
- WIG
- wärmereduziertes LBS
- Punkt-/ Buckelschweißen
- Rollennahtschweißen
- robotergeführtes Schweißen

**Prototypen-
technikum**

- Anwendungsforschung,
- Entwicklung,
- Erprobung,
- Prototypenbau
- mechanische Werkstatt
- Drehmaschine
- 3-Achs-Fräsmaschine
- 5-Achs-Fräsmaschine (Siemens 840D)

Technologietransfer

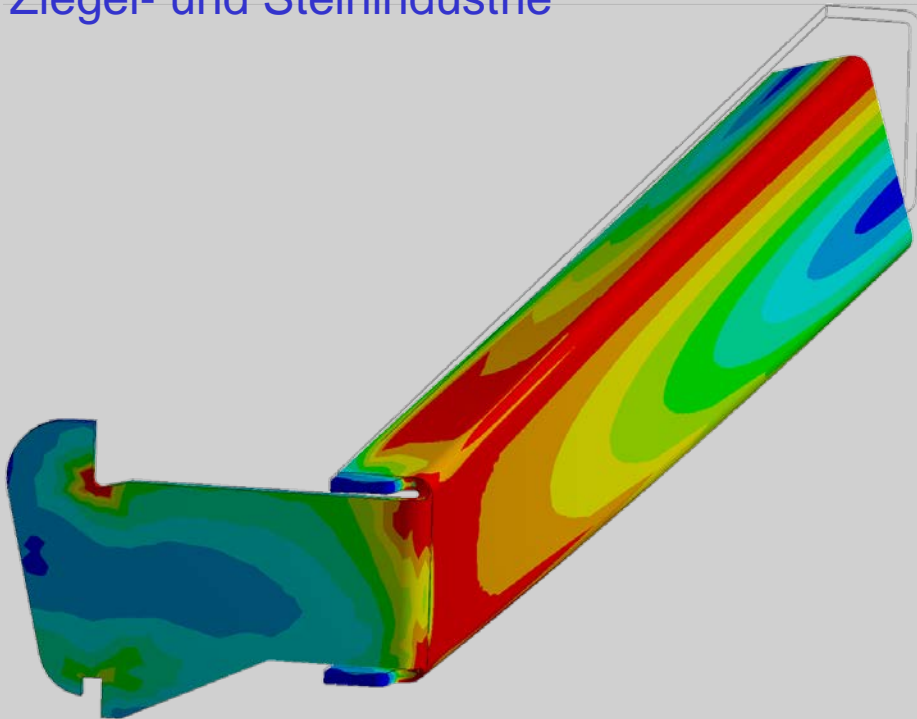
Engineering

Aus- und Weiterbildung

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Simulation / Konstruktion / Analyse

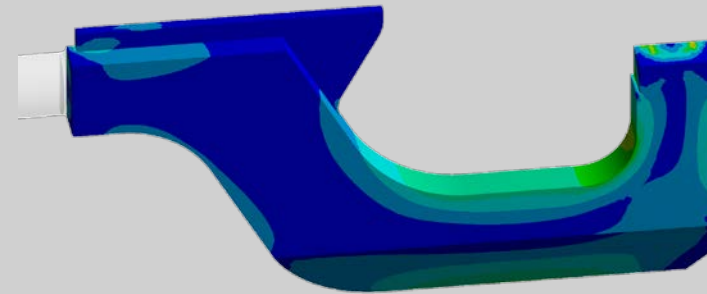
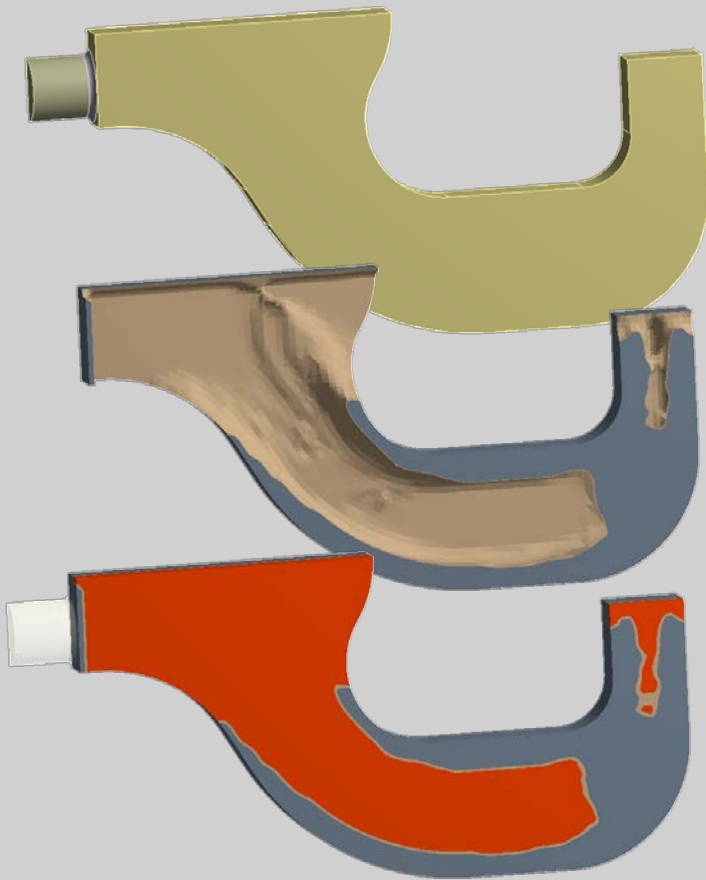
Anwendungsbeispiel – Optimierung Aushärteregele und Trocknungsanlagen für die Ziegel- und Steinindustrie



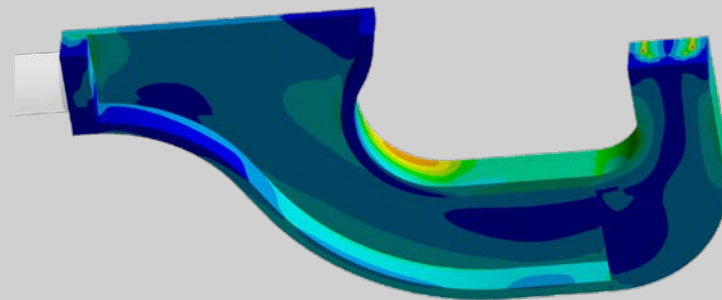
erzielte Materialeinsparung: 27%
aktuell: Bauteilerprobung

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Simulation / Konstruktion / Analyse
Anwendungsbeispiel - konstruktive Bauteiloptimierung durch eine FEM-basierte Topologieoptimierung



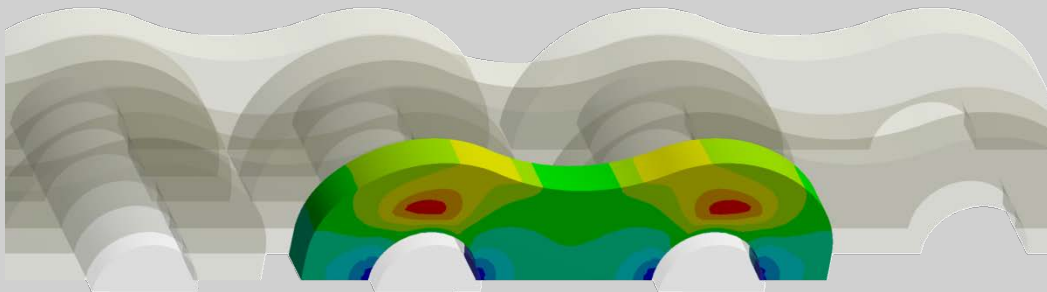
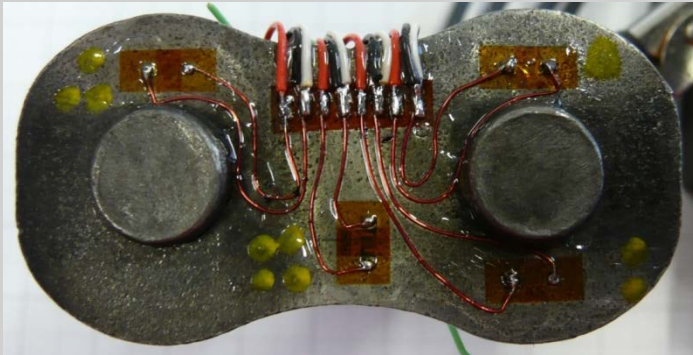
- ⇒ reduzierter Materialeinsatz
- ⇒ geringeres Gewicht
- ⇒ weniger Energieverbrauch des Handhabungssystems



Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Material einsparung durch Simulation / Konstruktion / Analyse Anwendungsbeispiel – Produktoptimierung

mobile 14-Kanal DMS - Messtechnik



Ergebnis der Produktoptimierung:

- 15% höhere Bruchkraft
- 40% höhere Dauerfestigkeit
- 10% kleiner
- 10% leichter
- Doppelte Lebensdauer
- 5x längeres Wartungsintervall
- Halbierte Montagezeit
- Lineare Skalierbarkeit
- => keine Überdimensionierung
- Reduzierte Teilevielfalt

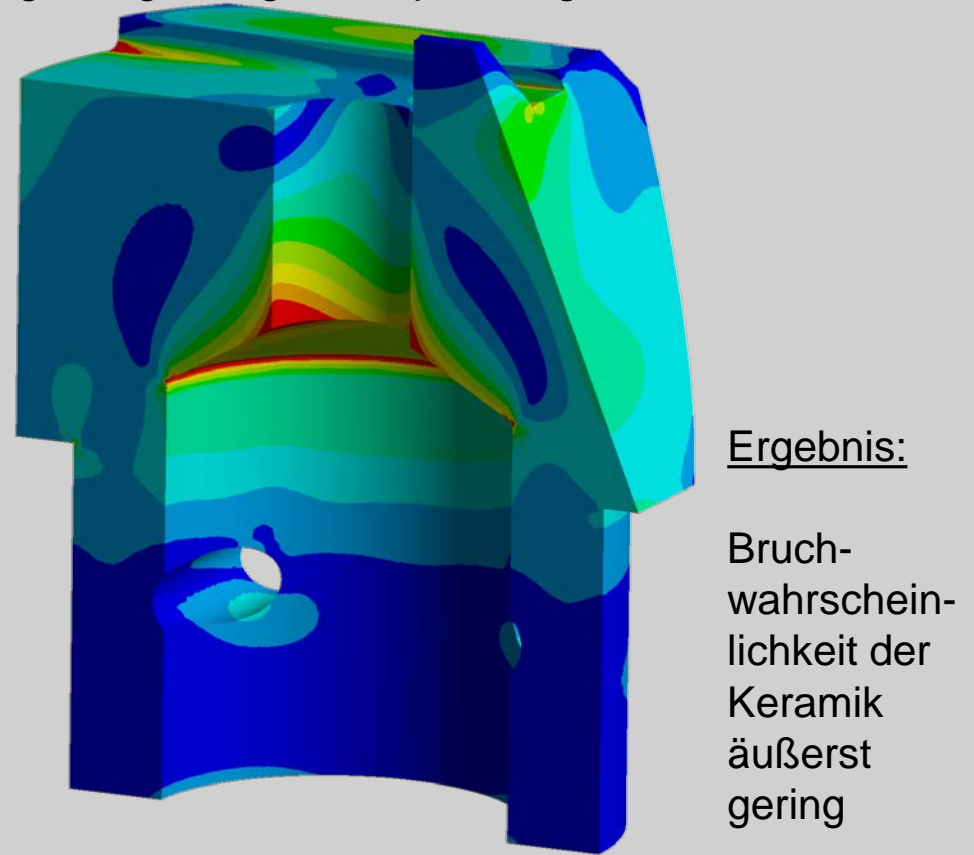
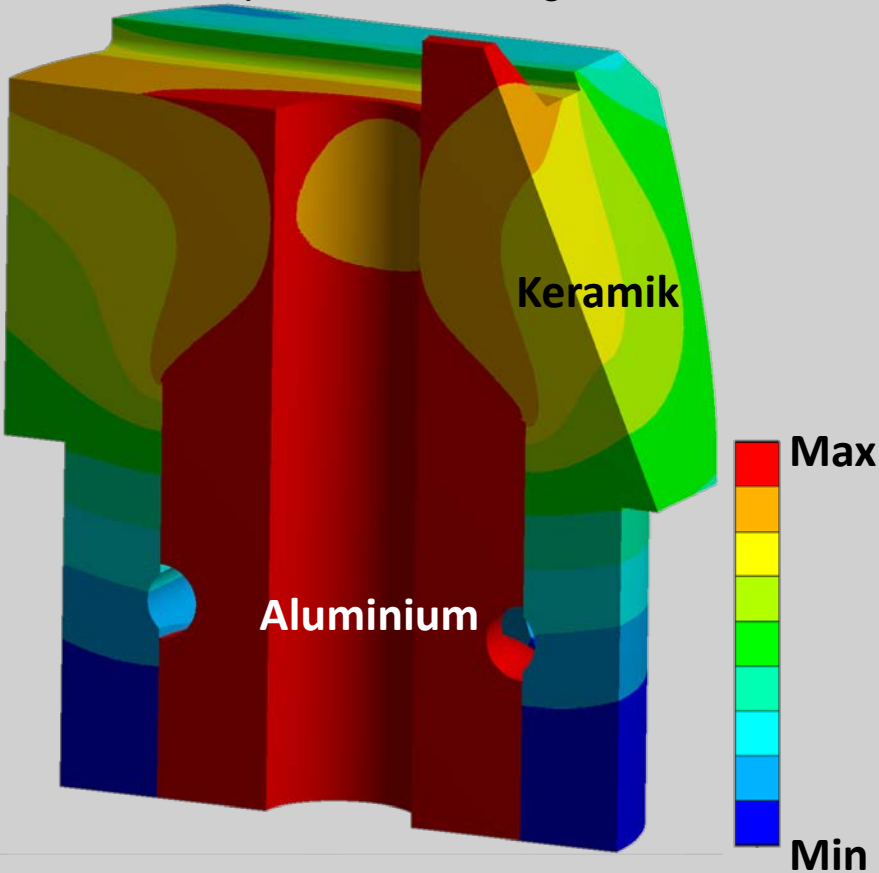
Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Simulation / Konstruktion / Analyse

Anwendungsbeispiel - FEM-Simulation eines Handschweißextruder/Schweißschuh

Temperaturverteilung

zugehörige Vergleichsspannung der Keramik



Ergebnis:

Bruch-
wahrschein-
lichkeit der
Keramik
äußerst
gering

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

InnoTop-Fördervorhaben / AiF-ZIM-Projekt

Substitution einer Drehmomentstütze aus Metall durch eine aus endlosfaserverstärktem Kunststoff

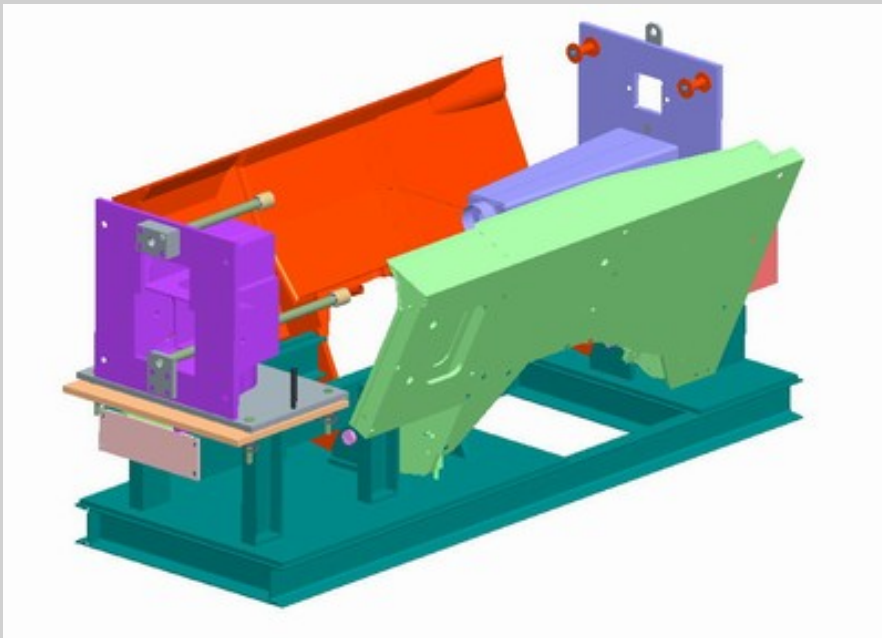


2. AiF-ZIM-Projekt

Beteiligt: Universität Siegen, Universität Dresden, Universität Stuttgart, TIME,
Unternehmen aus dem Lk AK

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Simulation / Konstruktion / Analyse Anwendungsbeispiel – Maschinengestell



Quelle: http://www.kreis-stade.de/images/vk/162586_1.jpg

Gewicht vorher: 280 kg

FEM – optimiert: 212 kg

realisiert: ca. 230 kg

=> 17% Materialeinsparung

**Seit August 2010 wurden bei TIME
mehr als 35 FEM-Analysen für Unternehmen durchgeführt**

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Prozessinnovation

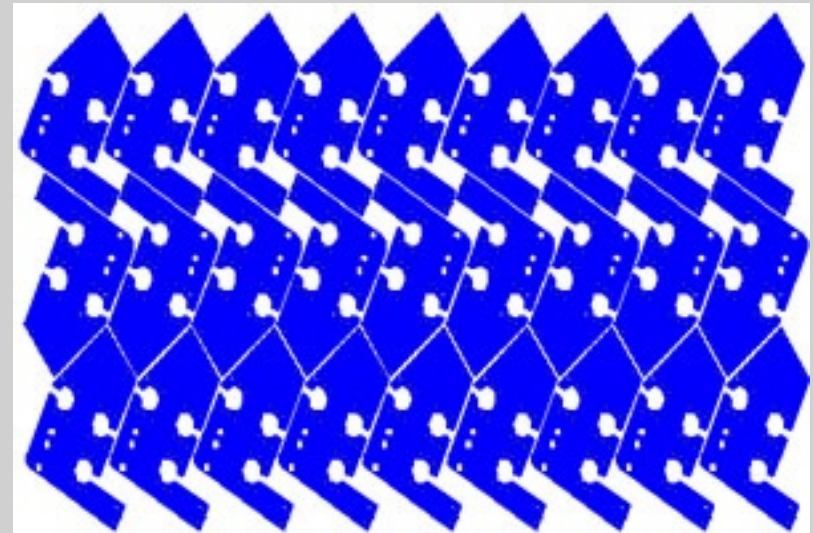
Materialeffizienz durch geänderte Fertigungsprozesse

Stanzprozess



Quelle: Menz Stahlwaren GmbH

Laserstrahlschneiden



Quelle: www.cnc-technik.de/cnccut/index.php

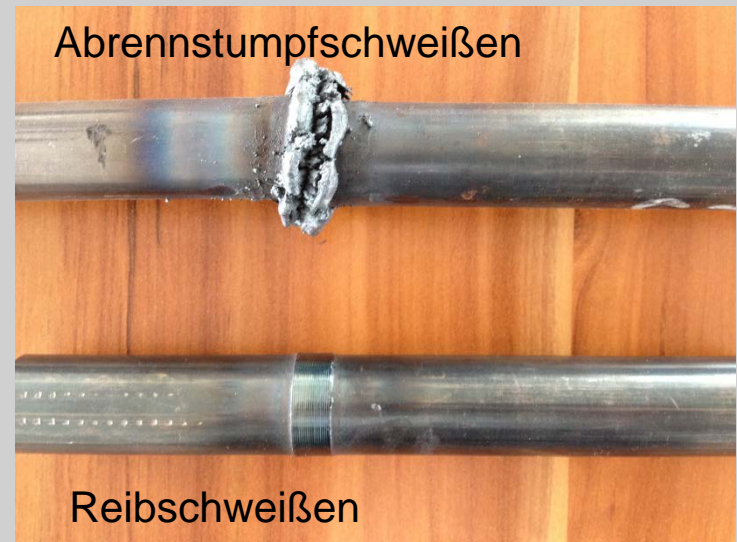
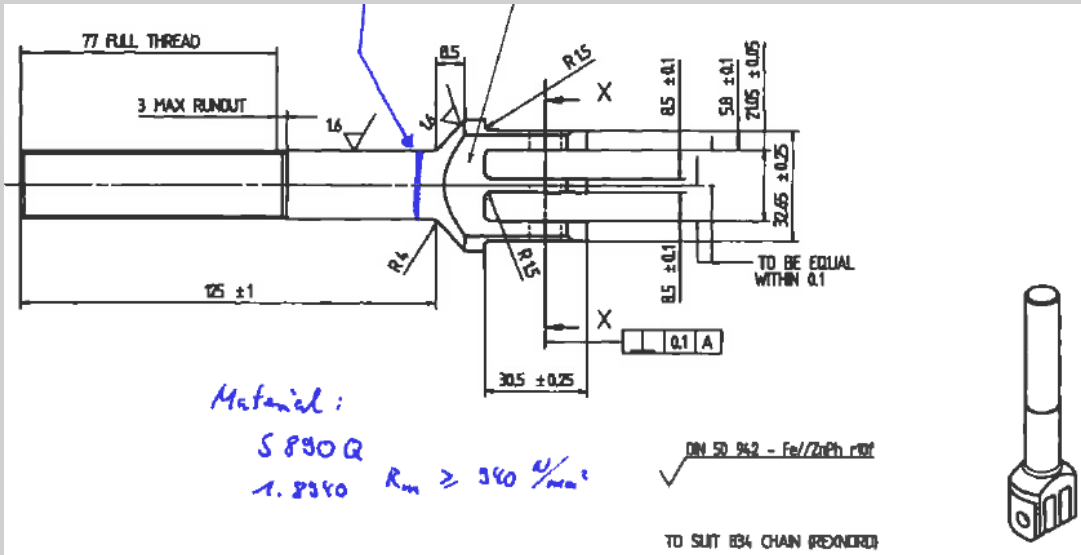
Materialeinsparpotential: 5 -20%

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Prozessinnovation

Materialeffizienz durch geänderte Fertigungsverfahren

Derzeitiger Materialverlust durch Zerspanung: 73%

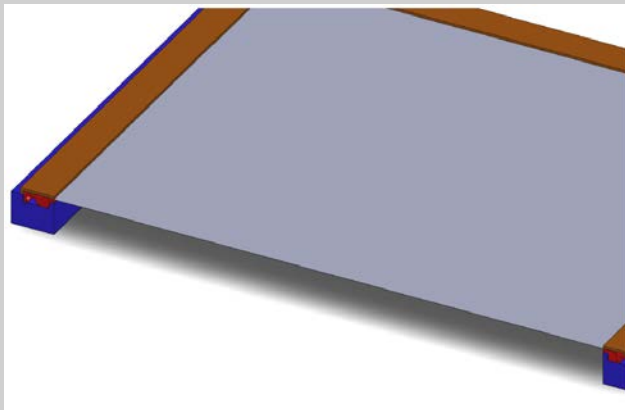


Ziel:

1. Materialverlust < 30%
2. reduzierte Bearbeitungsdauer

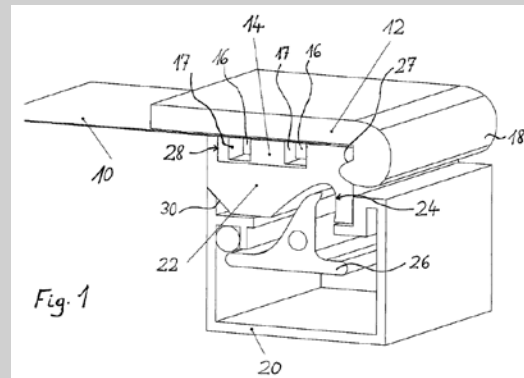
Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Materialeinsparung durch Produkt- und Prozessinnovation



Bilaterales Entwicklungsprojekt

Entwicklung eines Spannrahmens für
Lotauftragsschablonen



Vom Unternehmen wurde ein Patent
angemeldet

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Material-effizienz allgemein

Vorteile:

- Bei einem Anteil von 45% am Umsatz haben Sie einen extrem große Hebelwirkung
- oft lässt sich viel Ergebnis mit kleinem Investitionsvolumen erreichen
- meist folgt zusätzlich eine Kostensenkung bei
 - Logistik (intern und extern),
 - Energiekosten
 - Entsorgungskosten
 - Fertigung
 - Ausschuss

Produkt- und Verfahreninnovationen

für

Komponenten, Systeme, Prozesse und Ressourcen

**Konstruktion/
Simulation/
Analyse**

- Metall, Keramik, Kunststoff
- Dimensionierung und Auslegung
- Struktur- und Modalanalyse
- thermische Analyse
- Topologieoptimierung
- Metallographie
- Finite-Elemente- Methode
- Dehnungsmesstechnik
- Pro/ENGINEER, ANSYS
- Zugprüfmaschine (100 kN)
- mobiles Spektrometer

Schweißzentrum

- Anwendungsforschung, Entwicklung, Erprobung
- Prototypenbau
- Schweißausbildung (HwK)
- Schweißabnahmen (HwK)
- Gasschmelzschweißen
- E-Hand
- MIG / MAG
- WIG
- wärmereduziertes LBS
- Punkt-/ Buckelschweißen
- Rollennahtschweißen
- robotergeführtes Schweißen

**Prototypen-
technikum**

- Anwendungsforschung,
- Entwicklung,
- Erprobung,
- Prototypenbau
- mechanische Werkstatt
- Drehmaschine
- 3-Achs-Fräsmaschine
- 5-Achs-Fräsmaschine (Siemens 840D)

Technologietransfer

Engineering

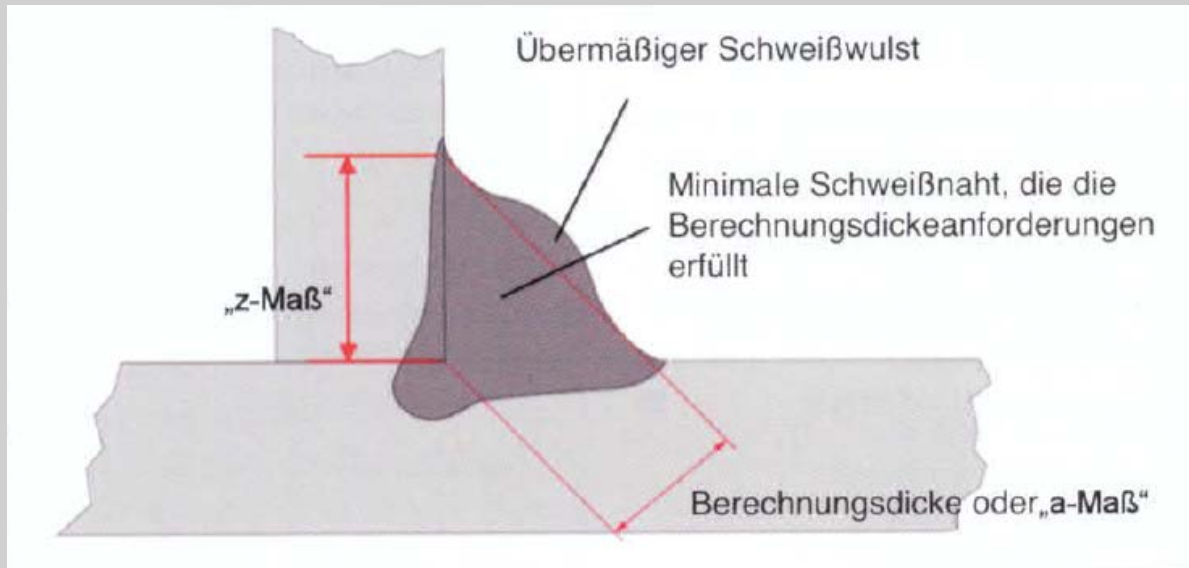
Aus- und Weiterbildung

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

Beispiel - Kostenbewusstes Konstruieren

Schweißgutmenge reduzieren



Quelle: Marco Ameye „Der Praktiker 1-2/2012, S. 23

Darstellung einer Kehlnaht (nach DIN EN ISO 2553),
häufig ist bei der berechneten Dicke bereits ein Sicherheitsfaktor berücksichtigt.

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

Beispiel - Kostenbewusstes Konstruieren

Schweißgutmenge reduzieren

a-Maß (mm)	Schweißnahtquerschnitt (mm ²)	Zusätzliches a-Maß (x-Maß, mm)				
		0,20	0,40	0,80	1,40	2,00
3	9	8,9%	17,8%	36,0%	64,8%	96,3%
4	16	6,7%	13,4%	26,9%	47,7%	69,8%
5	25	5,3%	10,7%	21,4%	37,9%	54,9%
6	36	4,4%	8,9%	17,8%	31,4%	45,4%

Quelle: Marco Ameye „Der Praktiker 1-2/2012, S. 23

Wenn eine Kehlnaht mit einer gewünschten Nahtdicke von a = 5mm konvex ist und eine übermäßige Dicke von x = 1,4mm aufweist, nehmen Nahtquerschnitt und damit Nahtvolumen um fast 38% zu !

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

Beispiel - wärmereduziertes Lichtbogenschweißen



Turmdurchmesser: 6 m => Umfang: 18,8 m
Blechdicke: 70 mm
Schweißgeschwindigkeit: 0,5 m/min
=> Schweißzeit/Umlauf: ca. 38 min

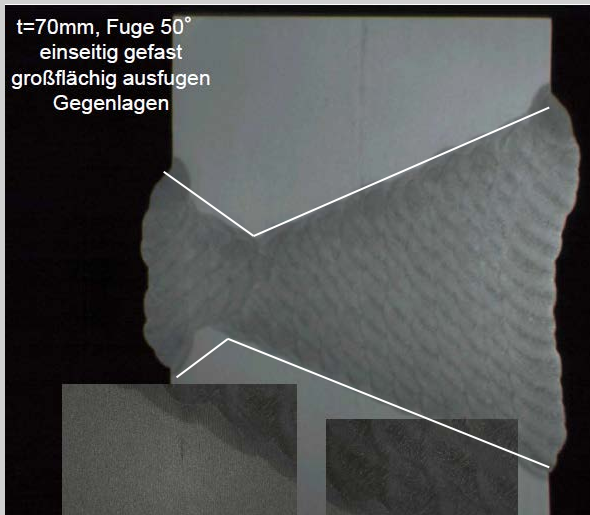


Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

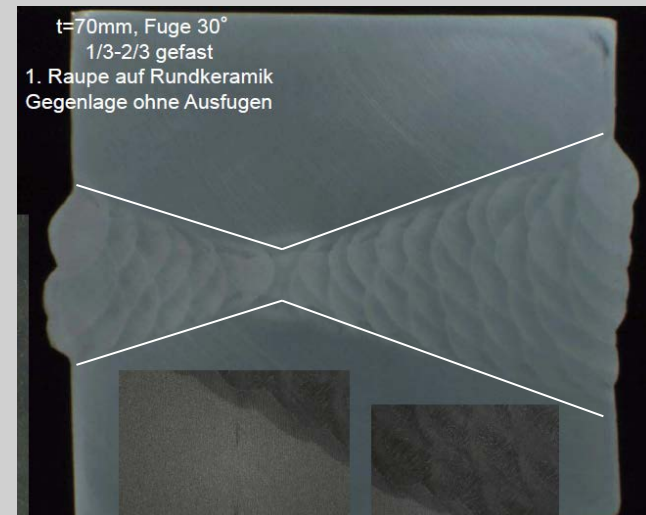
Beispiel - wärmereduziertes Lichtbogenschweißen

Konventionelles MAG-Schweißen



150 Schweißnähte
x 38min = 5.700 min=95h

modernes MAG-Schweißen

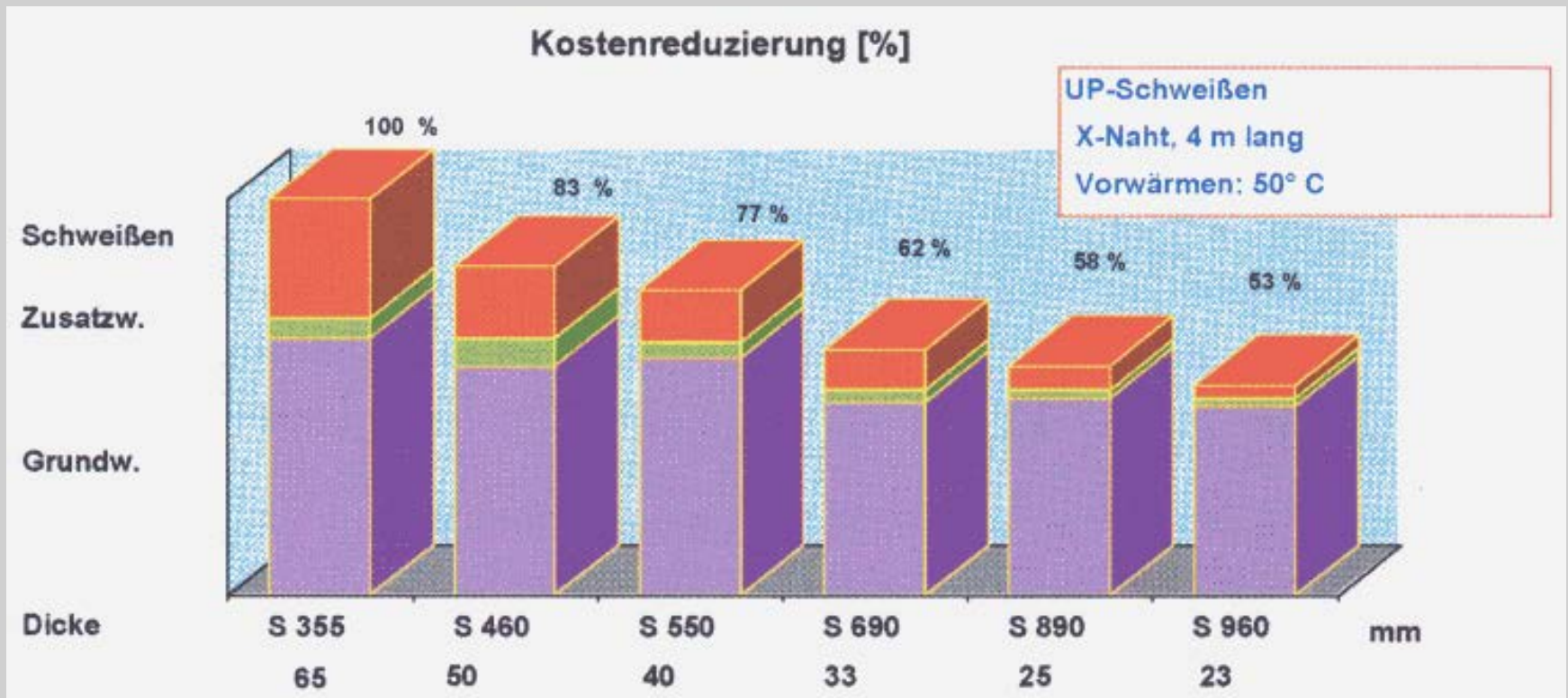


50 Schweißnähte
ca. 60 % weniger Schweißzeit
ca. 60% weniger Stromverbrauch
ca. 35 % weniger Zusatzmaterial
ca. 50% weniger Schutzgasverbrauch

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

Einfluss der Materialauswahl auf den Fertigungsprozess

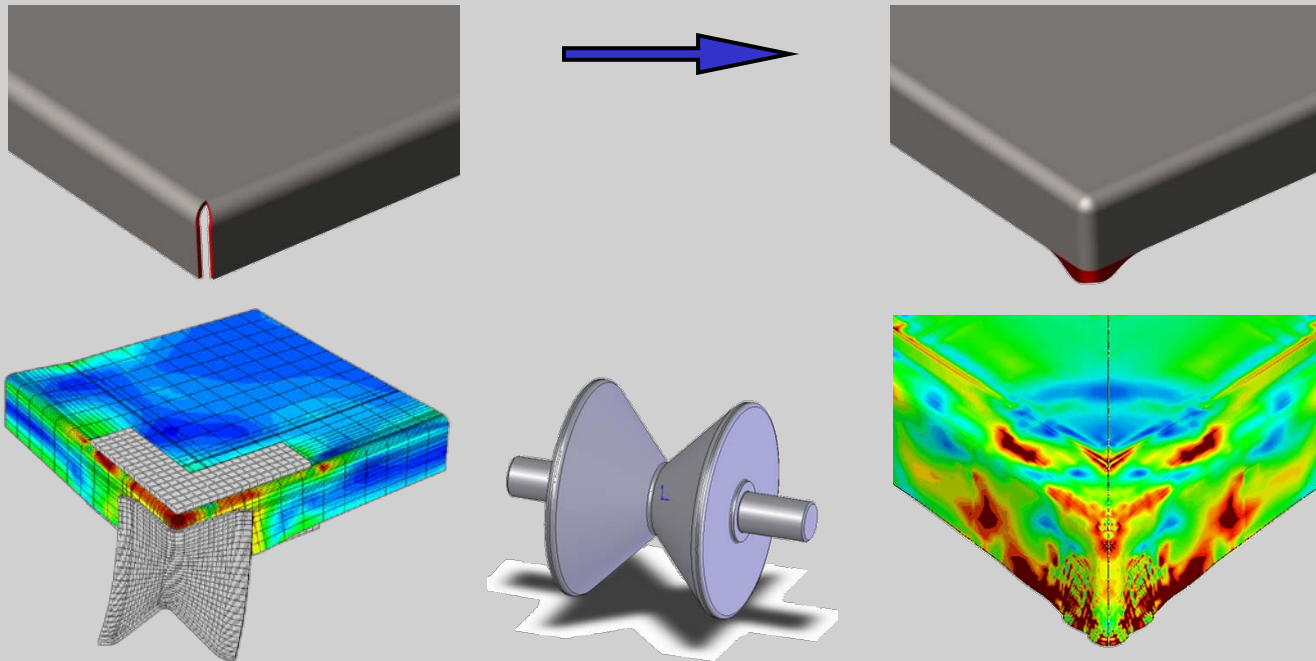


Quelle: F. Schröter, Dillinger Hütte GTS, 2004, Bauingenieur Heft 9 (2003), S. 426-432

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation

Anwendungsbeispiel - Nahtlose Eckgestaltung von Metallfassadenelementen



Numerische Simulation des Umformprozesses

Ergebnis: → Substitution des Schweißprozesses durch einen Umformprozess

Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Prozessinnovation Anwendungsbeispiel - Maschinenbedienung

Beispiel einer Sofortmaßnahme im Schwerpunkt Energieeffizienz

EHT CNC 3000 PS – Abkant-Biegemaschine - 180 t

Lösung: Reduzierung des Leistungsbedarfes in Nebenzeiten von 10,8 auf 0,2 kW durch Änderung des Benutzerverhaltens



Technisch unproblematisches Wiederanfahren in wenigen Sekunden

Hinweisschild zum Energiebewussten Bedienerverhalten

Neuer, leicht erreichbarer Hydraulik-Hauptschalter

Manuelles abschalten der Hydraulik während der Nebenzeiten



Quelle: EnHiPro – Energie- und Hilfsstoffoptimierte Produktion, www.enhipro.de

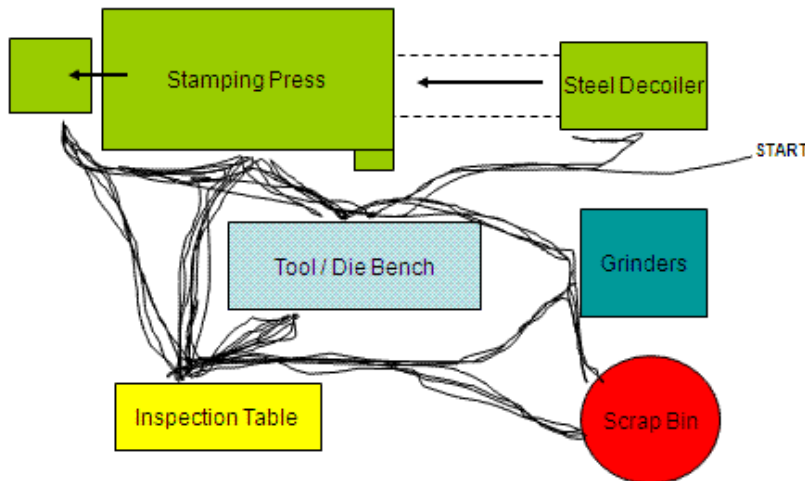
Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung

Energieeffizienz durch Betriebsorganisation Anwendungsbeispiel – Lean Management

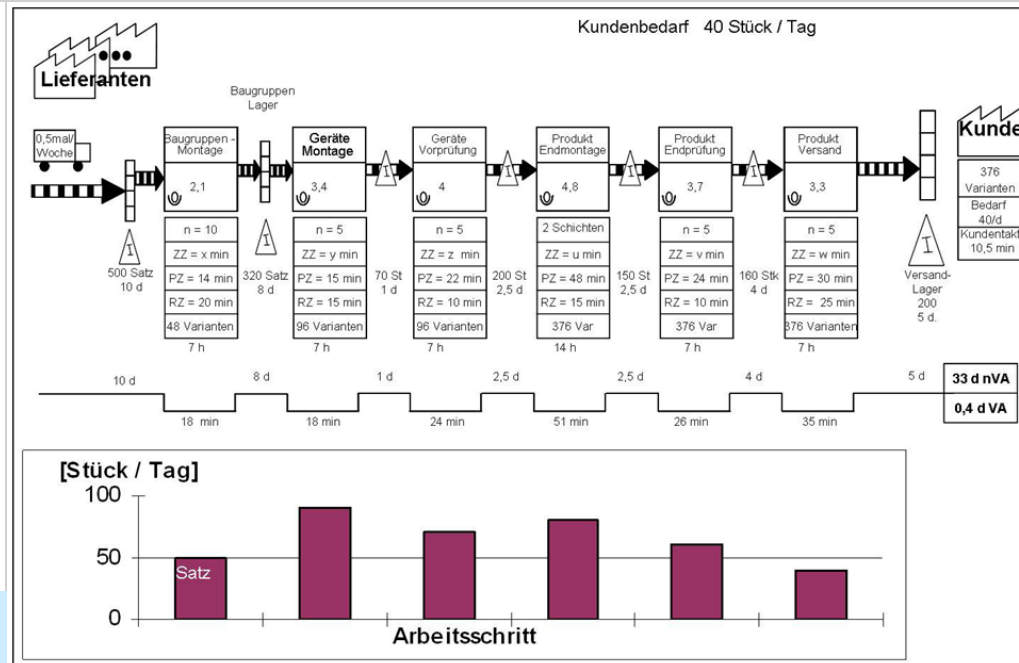
Ziele:

1. Einsparung nicht wertschöpfender Betriebsabläufen,
2. Frühes Erkennen von fehlerhaften Produktionsprozessen

HEMMING SET-UP PROCESS
 Spaghetti Diagram used to identify waste and achieve SMED



Der Maschinenbediener geht 979.9 m bis das erste Gutteil erzeugt ist.
 98 Minuten nach dem letzten Gutteil des letzten Auftrags ist das erste Gutteil des aktuellen Auftrags fertig.



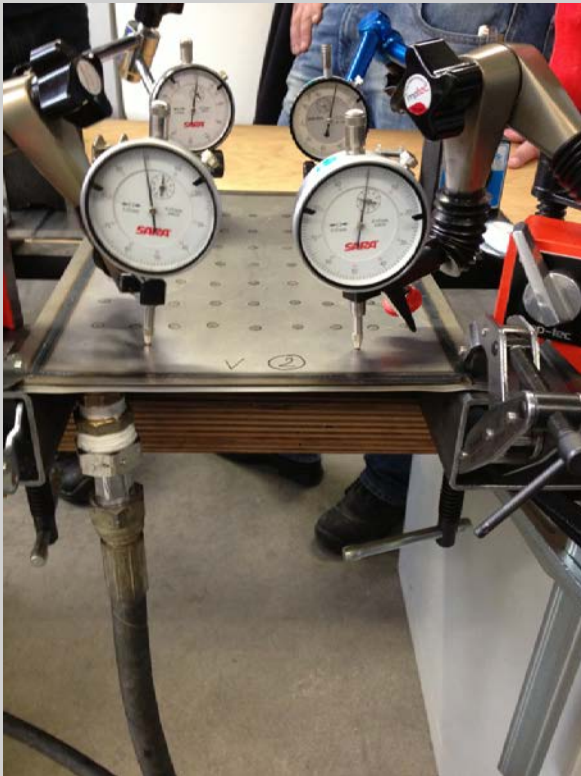
TIME ist als Forschungseinrichtung und Partner anerkannt von



TIME und erneuerbare Energien

AiF/ZIM-Projekt

Fügen von Solarabsorbern aus Stahl oder Aluminium,
die zusätzlich mit einer PV-Beschichtung versehen werden



Projektpartner:

- ein mittelständisches Unternehmen aus dem Siegerland
- Fraunhofer ISE, Freiburg

TIME und erneuerbare Energien

Bilaterale Projekte

Prototypen von hang-offs und Schutzhauben für off-shore Windparks



Bei TIME gefertigte Prototypen für
Schutzhauben und hang-offs



TIME und erneuerbare Energien

Bilaterale Projekte

Prototypen von hang-offs und Schutzhauben für off-shore Windparks



Schutzhaube für eine Umspannplattform eingebautem Zustand

TIME und erneuerbare Energien

Bilaterale Projekte

Kooperation mit der BBS Betzdorf-Kirchen



- Bau einer vertikalen Kleinwindkraftanlage in Kooperation von BBS Betzdorf-Kirchen , TIME und der Universität Siegen
- Finanzierung derzeit in Klärung



Wir reden nicht über die Energiewende, wir machen sie
Wir reden nicht über Ressourceneffizienz, wir setzen sie um

Kontakt

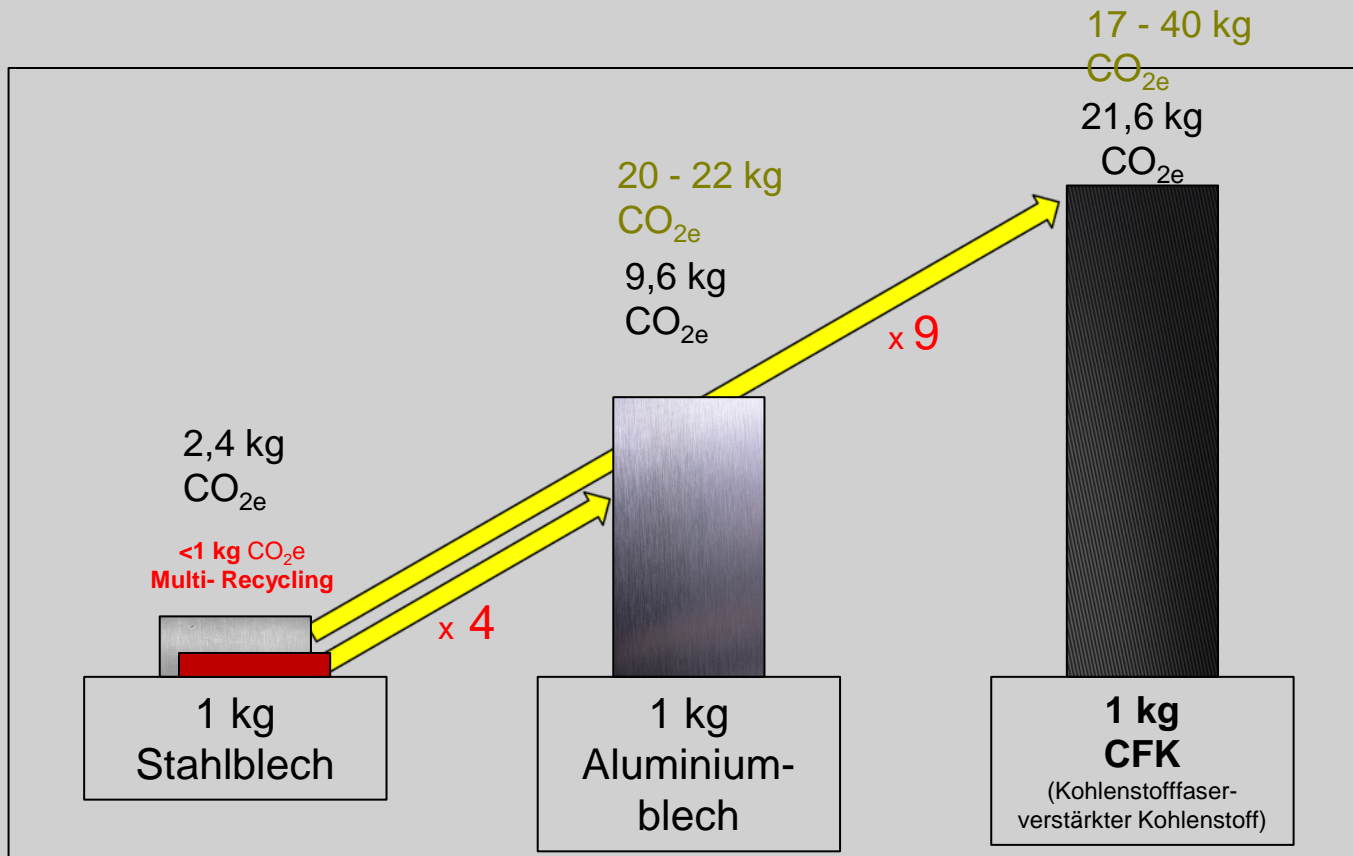
Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH
Koblenzer Straße 43
57537 Wissen / Sieg

Tel.: 02742 / 91272-0
email: info@time-rlp.de
Internet: www.time-rlp.de



Werkstoffvergleich

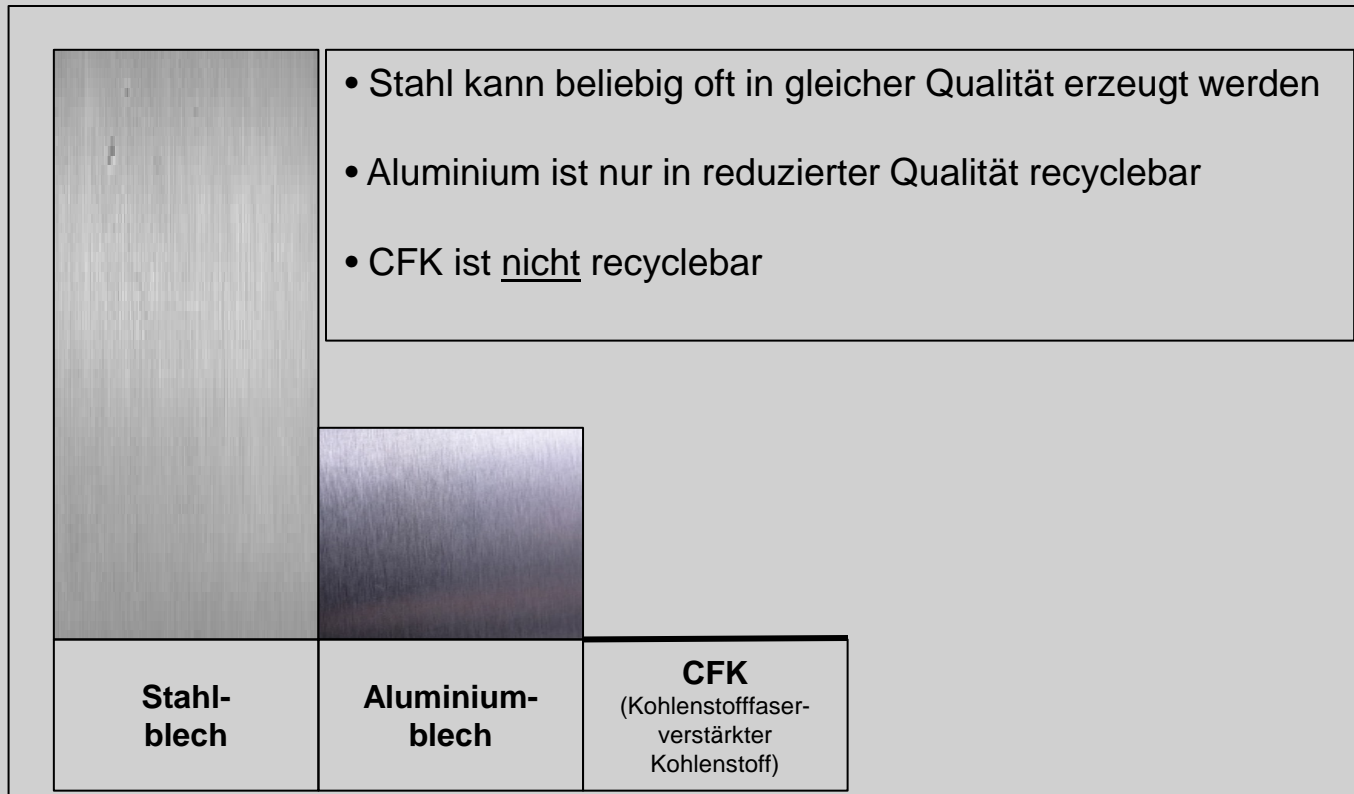
Emissionsfaktor für Materialproduktion



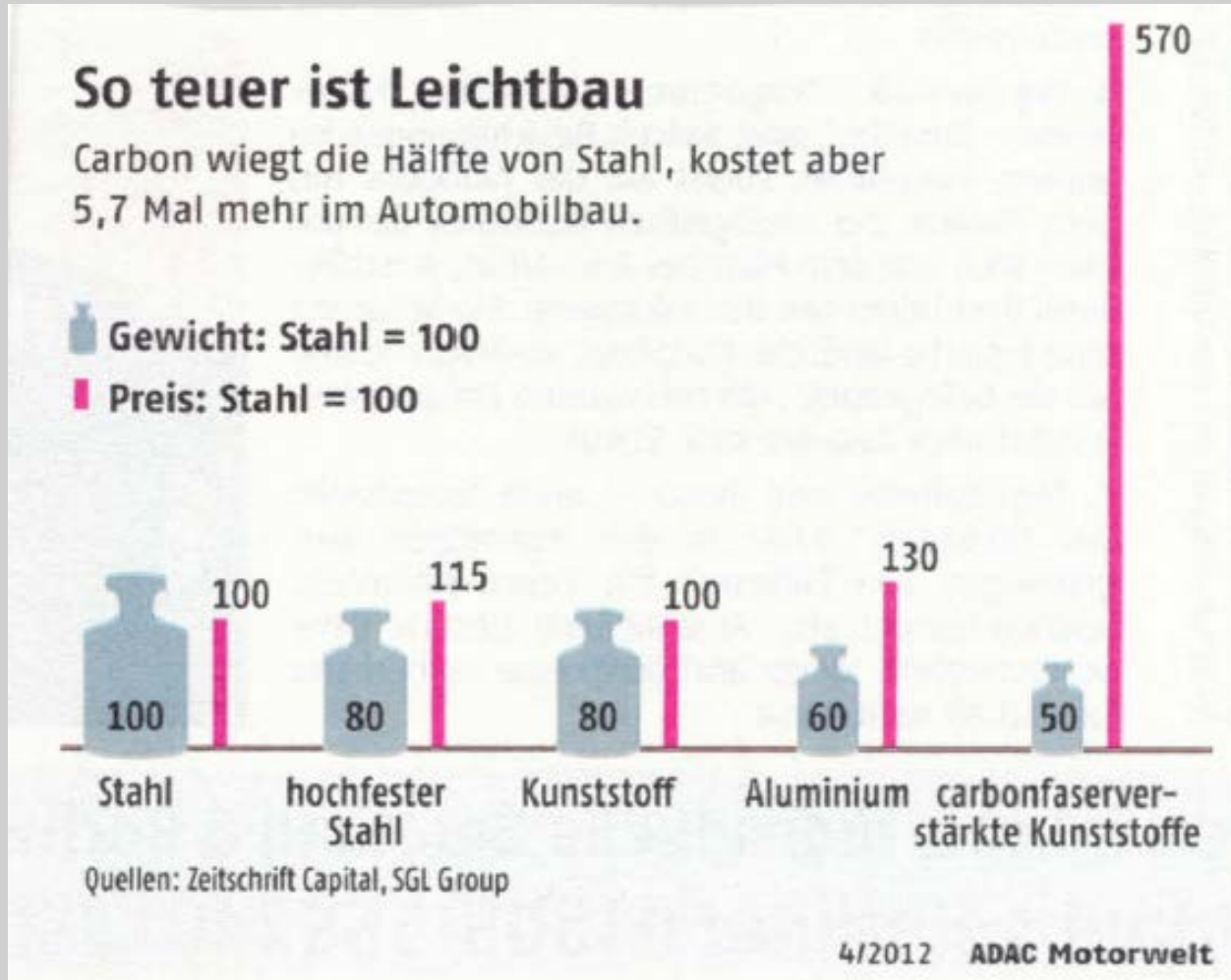
Quelle : Thyssen Krupp
 Quelle : Focus-online / Audi

Werkstoffvergleich

Recycling



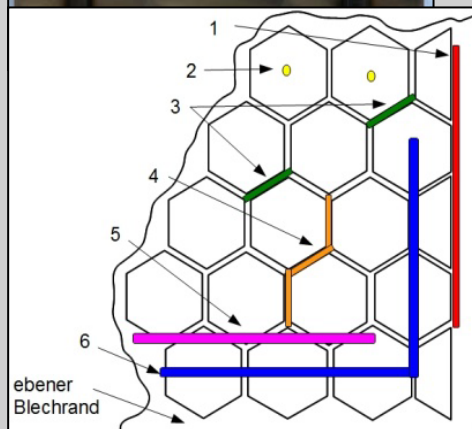
Werkstoffvergleich



Anwendungsforschung / Technologietransfer

DVS-Verbundprojekt

Rollennahtschweißen strukturierter Bleche



Projektpartner:

- BtU Cottbus
- 5 Unternehmen aus der Region sind am projektbegleitenden Ausschuss (PbA) beteiligt

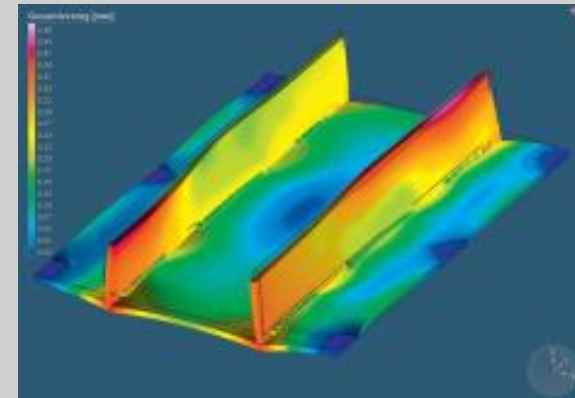
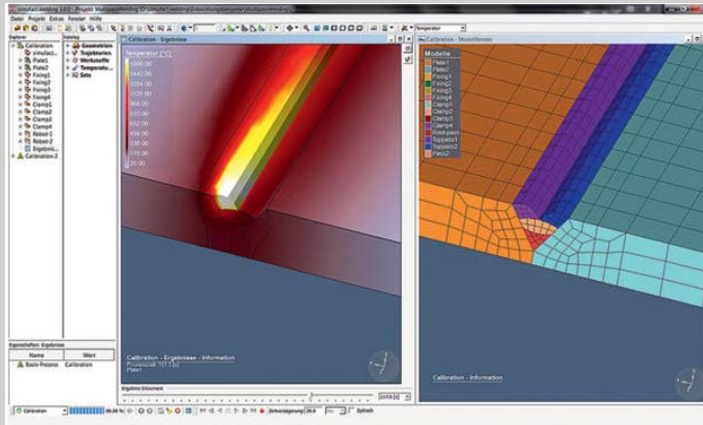
Entwicklungsziel:

- Leichtbaulösungen für verschiedenste Anwendungsfelder



Anwendungsforschung / Technologietransfer

EFRE-Fördervorhaben Schweißstruktursimulation





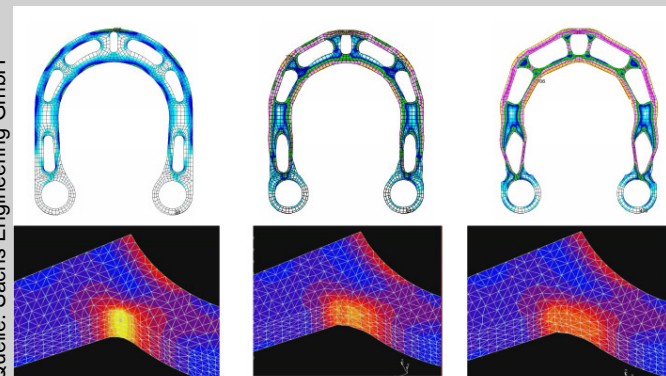
Anwendungsforschung / Technologietransfer

EFRE-Fördervorhaben

Konstruktionsbasierte Ressourceneffizienz im Anlagen- und Maschinenbau



Quelle: Festo



Quelle: Sachs Engineering GmbH

Konstruktionsbionik

Gestaltungsbionik=> Kompetenzerweiterung des SP Simulation

Materialbionik => Kooperationsmöglichkeiten innerhalb des IMKK

Bionische Prothetik

Bionische Robotik

Verfahrensbionik

Klima- und Energiebionik

Baubionik

Sensorbionik

Bionische Kinematik und Dynamik

Informationsbionik

Neurobionik

Evolutionsbionik

Prozessbionik

Organisationsbionik

Managementbionik

Kontakt

Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH
Koblenzer Straße 43
57537 Wissen / Sieg

Tel.: 02742 / 91272-0
email: info@time-rlp.de
Internet: www.time-rlp.de

