



# Potenziale von Greentech für den Maschinen- und Anlagenbau

Ressourceneffizienz – erneuerbare Energien – Elektromobilität

„Chancen nutzen – Energiewende gestalten“

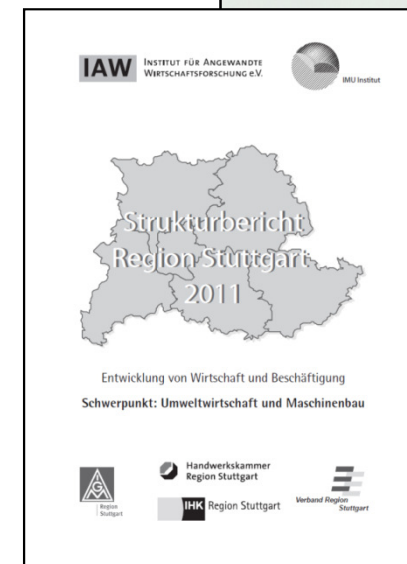
Hans-Böckler-Stiftung / IG Metall

Berlin, 1. Dezember 2011

Jürgen Dispan / IMU Institut Stuttgart

IMU Institut GmbH  
Büro Stuttgart  
Hasenbergstraße 49  
70176 Stuttgart

Telefon (0711) 23 70 5-0  
Telefax (0711) 23 70 5-11  
E-Mail: [imu-stuttgart@imu-institut.de](mailto:imu-stuttgart@imu-institut.de)  
[www.imu-institut.de](http://www.imu-institut.de)





## Gliederung

# 1. Maschinen- und Anlagenbau

## 2. Greentech-Leitmärkte

## 3. Greentech im Maschinen- und Anlagenbau:

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Elektromobilität

## 4. Beschäftigungswirkungen

## 5. Resümee



## Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland

### Bedeutung und Kennziffern

- Industriebranche mit höchster Beschäftigtenzahl in Deutschland und **Schlüsselindustrie** mit vielen Weltmarktführern.
  - Maschinenbau in Deutschland 2010:  
**Umsatz 186 Mrd. Euro**, erwirtschaftet von **928.000 Beschäftigten**, in **5.950 Unternehmen** (ab 20 Beschäftigte).
  - **Exportquote 75%**, gut die Hälfte des Exports geht in die EU.
  - Maschinenbau ist **heterogene Branche** mit vielen Sparten (Antriebstechnik, Bau-, Druck-, Holzbearbeitungs-, Textil-, Verpackungsmaschinen, Kraftwerkstechnik, Werkzeugmaschinenbau ...).
  - Enge Verknüpfung mit anderen Industriezweigen, z.B. mit der **Automobilindustrie** (insbesondere Werkzeugmaschinenbau).
  - In einigen Regionen gibt es eine starke Konzentration von Maschinenherstellern, eine ausgeprägte Zuliefererstruktur, zahlreiche Ingenieurbüros und eine vielfältige Forschungs- und Ausbildungslandschaft:
- Weltweit führende **Produktionstechnik-Cluster** wie in Ba-Wü und NRW.



## Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland

### Maschinenbau ist Hightech- und Zukunftsbranche!

- **Innovationszentrum** der industriellen Produktion mit Strahlkraft in alle Branchen: Maschinenbau als „Enabler“ für Innovationen, für Problemlösungen, für Produktivität.
- **Klimaschutz**: Maschinenbau schafft Grundlagen für energieeffiziente Verfahren und für ökologische Produktinnovationen in Anwenderbranchen.

### Wachstumsfelder und Herausforderungen:

- **Greentech** / Umwelttechnologien:
  - Angebot von energie- und ressourceneffizienten Produkten.
  - Anlagenbau und Zulieferer für Erneuerbare Energien und Umweltschutz.
- **Service** / Dienstleistungsangebote: „Die künftige Schlüsseltechnologie lautet produktorientierte Dienstleistungen“ (Prof. Westkämper, VDMA-Nachrichten 3-2011).
- **Globalisierung**: BRIC-Staaten als Wachstumszentren.
- **Fachkräftesicherung**: Qualifikation (Ingenieure, duale Ausbildung), Qualifizierung.



## Gliederung

### 1. Maschinen- und Anlagenbau

### 2. Greentech-Leitmärkte

### 3. Greentech im Maschinen- und Anlagenbau:

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Elektromobilität

### 4. Beschäftigungswirkungen

### 5. Resümee



## Greentech-Zukunftsfelder

**Umwelttechnik:** Größe der Greentech-Leitmärkte weltweit in Mrd. EUR (2007)



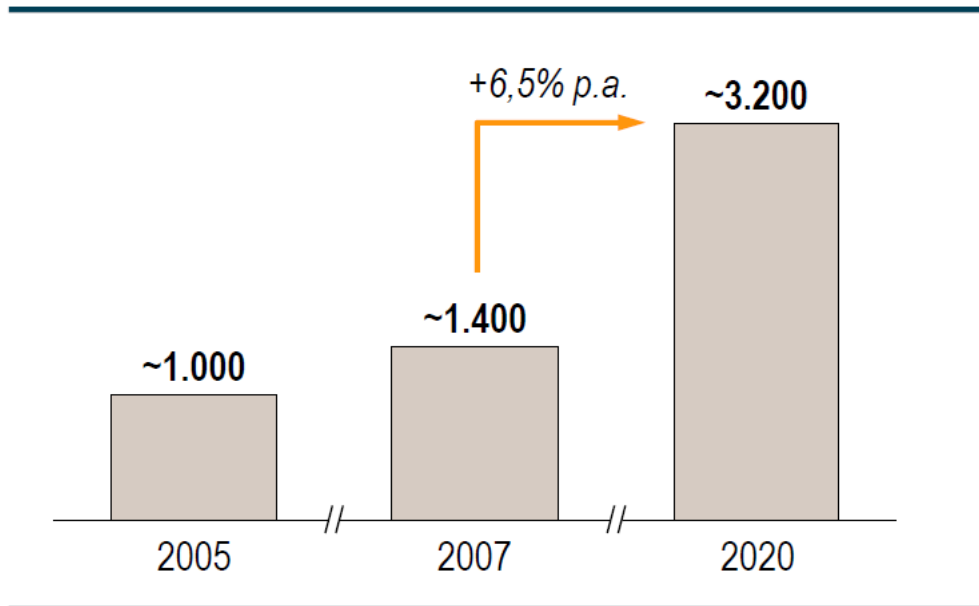


## Wachstumsmarkt Greentech

### Marktentwicklung Umwelttechnik:

Branchenwachstum Deutschland +7% p.a. von 200 Mrd. EUR (2007) auf 470 Mrd. EUR (2020)

### Branchenwachstum weltweit, 2005-2020 [Mrd. EUR]



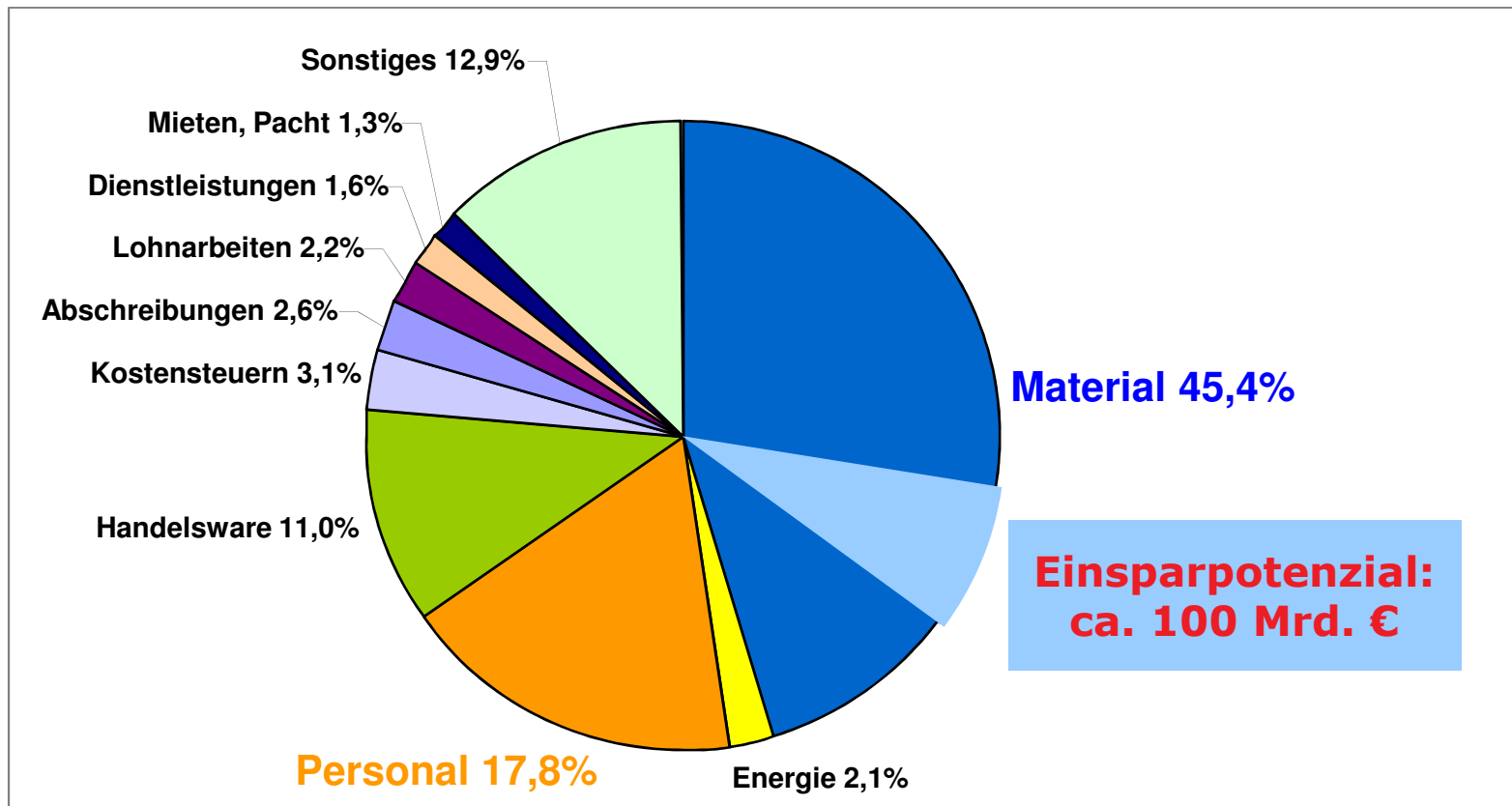
### Leitmarktwachstum weltweit, 2007-2020 [% p.a.]

ENERGIEERZEUGUNG	> 11%
ROHSTOFF- UND MATERIALEFFIZIENZ	> 10%
ENERGIEEFFIZIENZ	> 6%
KREISLAUFWIRTSCHAFT	> 5%
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT	> 3%
NACHHALTIGE MOBILITÄT	> 3%



## Beispiel: Materialeffizienz

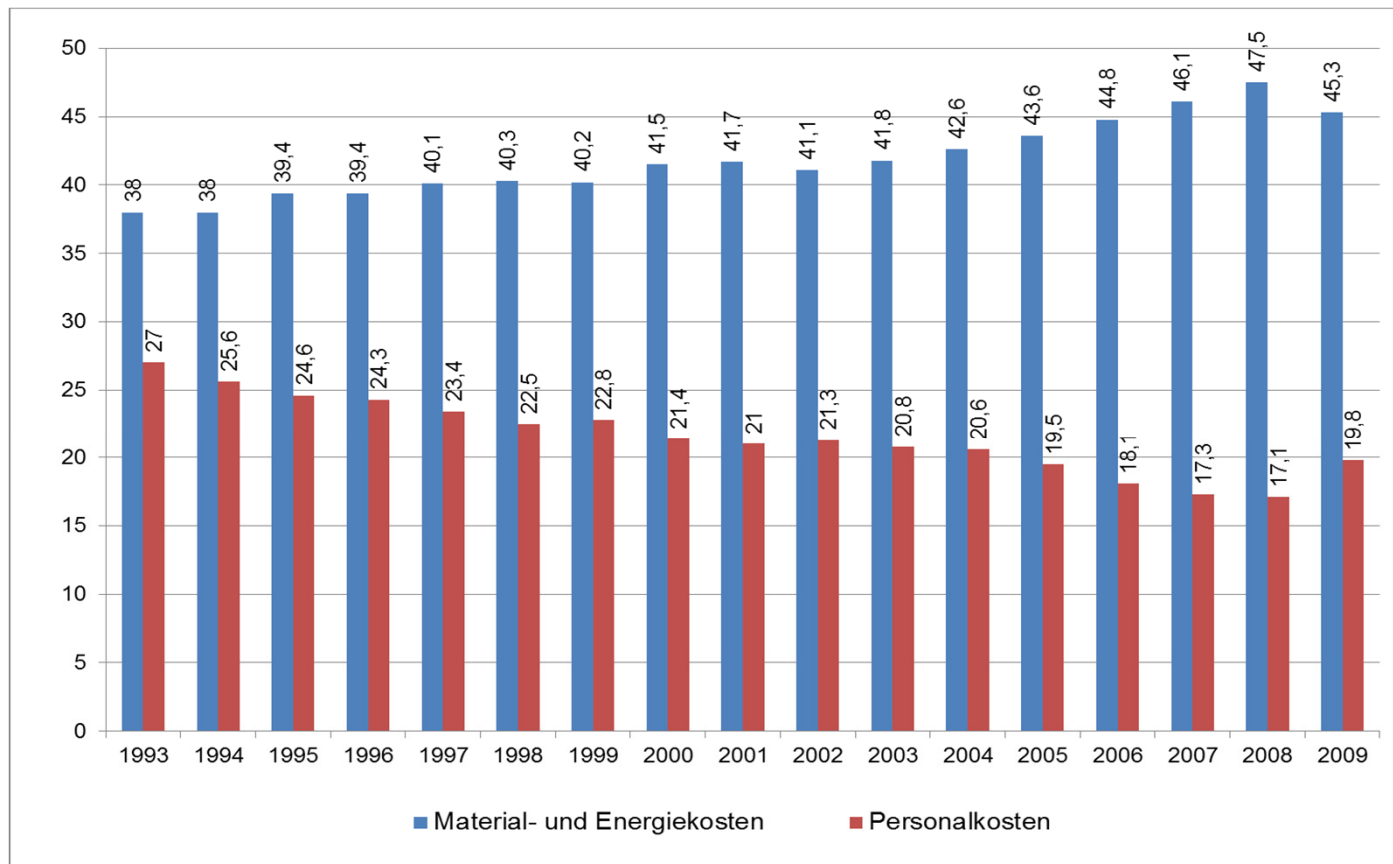
Kostenstruktur im Verarbeitenden Gewerbe 2008:  
Materialkosten sind der größte Kostenblock





## Kostenanteil Material/Energie immer höher: Effizienz als Antwort auf die Kostenschere!

Anteile der Material-/Energiekosten und der Personalkosten am  
Bruttoproduktionswert im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland

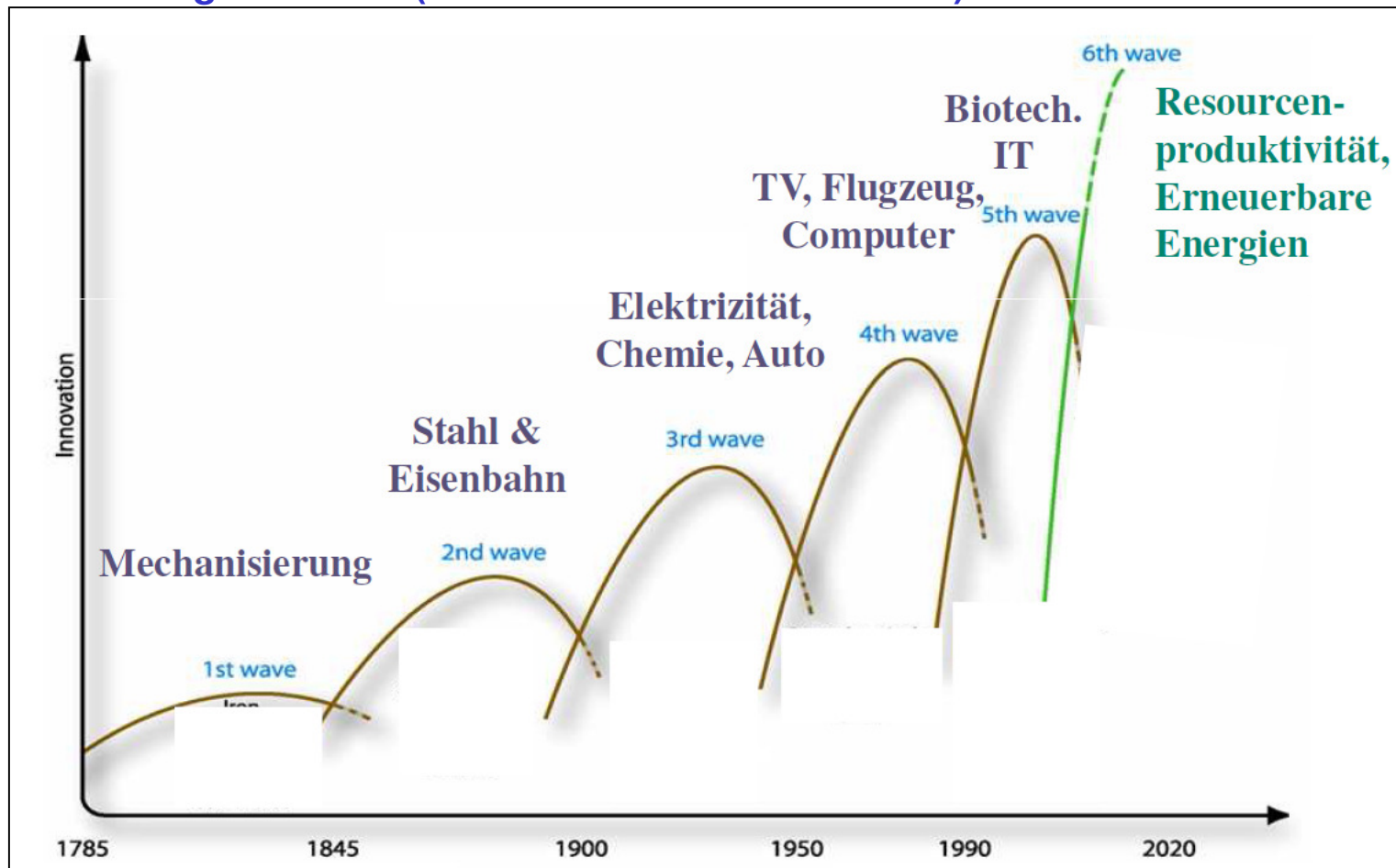


Quelle: IMU Institut / IAW 2011



## Lange Wellen von Wirtschaft und Innovation (Kondratieff-Zyklen): Ist der sechste Wachstumszyklus eine grüne Welle?

„Wenn es nochmal einen weltweiten Technologiezyklus gibt,  
muss er grün sein!“ (Ernst Ulrich von Weizsäcker)



Quelle: Weizsäcker 2011



## Umweltechnologien: Chance und Herausforderung

**Thomas Lindner**, Präsident des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau):

„Unsere Branche kann sich über ausgesprochen gute Wachstumsperspektiven freuen. Die Unternehmen sind flexibel aufgestellt, setzen häufig auf maßgeschneiderte Problemlösungen und **profitieren von Megatrends wie Ressourceneffizienz oder Umweltschutz.**“ (März 2011)

**Berthold Huber**, Vorsitzender der IG Metall:

„Gelingt es, unsere Industriegesellschaft ökologisch umzubauen? Es wäre überlebensnotwendig für eine gute Zukunft künftiger Generationen. Und für die dauerhafte Stabilität der deutschen Wirtschaft. Sie kann nur **mit umweltfreundlichen Produkten auf einem veränderten Weltmarkt bestehen.**“ (Mai 2011)

„Vor uns liegt eine Jahrhundertaufgabe. Wir brauchen eine **ökologisch-industrielle Revolution.** Nachhaltigkeit gibt es für uns aber nur im Doppelpack: **In den grünen Märkten muss auch gute Arbeit entstehen.**“ (Oktober 2011)



## Gliederung

1. Maschinen- und Anlagenbau

2. Greentech-Leitmärkte

**3. Greentech im Maschinen- und Anlagenbau:**

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Elektromobilität

4. Beschäftigungswirkungen

5. Resümee



## Greentech im Maschinen- und Anlagenbau

### Greentech-Leitmärkte, die für Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau insgesamt (alle Sparten) wichtig sind:

- Energieeffizienz
- Rohstoff- und Materialeffizienz
  - ➔ Technologie-Integration in bestehende Produkte – effiziente Maschinenlösungen als eine **pure Notwendigkeit!**

### Greentech-Leitmärkte für Unternehmen aus spezifischen Maschinenbau-Sparten und aus anderen Bereichen der Metall-/Elektroindustrie:

- Erneuerbare Energien
- Nachhaltige Mobilität (Elektromobilität)
- Kreislaufwirtschaft
- Nachhaltige Wasserwirtschaft
  - ➔ Diversifizierung – **eine Chance** für die Erschließung neuer Märkte!



## Energieeffizienz – Verbesserung der Produkte des Maschinenbaus

### Energieeffizienz-Potenziale:

15% Energieeinsparpotenzial können im Verarbeitenden Gewerbe durch den Einsatz existierender Effizienztechnologien erschlossen werden (Energiekosten -5 Mrd. EUR)!

10% der CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands können alleine mit energieeffizienten Maschinen bis 2020 eingespart werden!

### Unternehmensbeispiele Baden-Württemberg (effiziente Produkte):

- **Trumpf:** Programm „efficiency+“.
- **Schuler:** weltweit energieeffizienteste Servopresse spart >20% Energie.
- **Pfuderer:** Green Automation – energieeffiziente Montageanlagen.
- **EBM Papst** – Greentech als Leitmotiv  
Produkt: Hocheffiziente Ventilatoren ermöglichen eine Energieeinsparung von bis zu 70%.  
Produktion: Werksneubau mit Energieeinsparung von 90%.



Quelle: EBM Papst



## Erneuerbare Energien – Markterschließungschance für Maschinenbauer?

### Erneuerbare Energien – weltweit auf dem Vormarsch:

Zielsetzungen auf allen politischen Ebenen:

EU 2020: 20%-EE-Anteil am Strommix, BRD 2050: 80%-EE-Anteil,  
BaWü 2020: 38% (neu!) und langfristig vollständige Umstellung.

Weltmarktvolumen im Bereich der Erneuerbaren Energien wird sich in den nächsten Jahrzehnten vervielfachen!

### Chancen für den Maschinen- und Anlagenbau:

Ausbau von Windkraft, Solarenergie, Wasserkraft, Biomasse bietet dem Maschinenbau im Inlandsmarkt als auf Auslandsmärkten große Chancen!

Chancen des Maschinenbaus ...

- ... als Produktionsmittel-Ausrüster,
- ... als Komponenten-Zulieferer und
- ... als Komplettanbieter von EE-Anlagen.



## Erneuerbare Energien – Markterschließungschance für Maschinenbauer!

### Unternehmensbeispiele Baden-Württemberg (Diversifizierung):

#### **Solarenergie: Anlagenbau für PV-Hersteller, Zulieferer PV-Industrie**

- **Centrotherm:** Photovoltaik-Produktionslinien (Turnkey-Projekte entlang gesamter Wertschöpfungskette). Diversifizierung vor 10 Jahren.
- **Manz:** Automatisierungssysteme für die Photovoltaik, neu: Aufbau Geschäftsfeld Li-Ionen-Batterien (Fertigungsanlagen).
- **M+W Group:** Planung und Bau schlüsselfertiger PV-Fabriken.
- **Zulieferer:** Balluff, Bosch-Rexroth, Festo, Hüttinger, Pepperl&Fuchs, ...

#### **Windkraft: Getriebeherstellung, Verzahnungsmaschinen, Herstellung kompletter Windkraftanlagen**

- **Gleason-Pfauter:** Verzahnungstechnik (Windkraftanlagen-Getriebe).
- **Zulieferer:** Liebherr, ZF, Ziehl-Abegg, ...
- **Schuler:** Bau von Windkraftanlagen. Kompetenzbasis Pressenbau. Derzeit Investorensuche.



## Elektromobilität – Herausforderungen und Chancen für Maschinenbauer

Insbesondere der Werkzeugmaschinenbau ist mit Produkten wie Transferstraßen und Bearbeitungszentren stark auf das Antriebskonzept Verbrennungsmotor ausgerichtet.

### Herausforderungen durch Elektromobilität:

- Werkzeugmaschinennachfrage aus Automobilindustrie reduziert sich (z.B. aufgrund geringerer Zerspanungsumfänge)
- Kosteneffiziente Produktion alternativer Antriebskomponenten / Großserien-Produktion / ...

### Chancen:

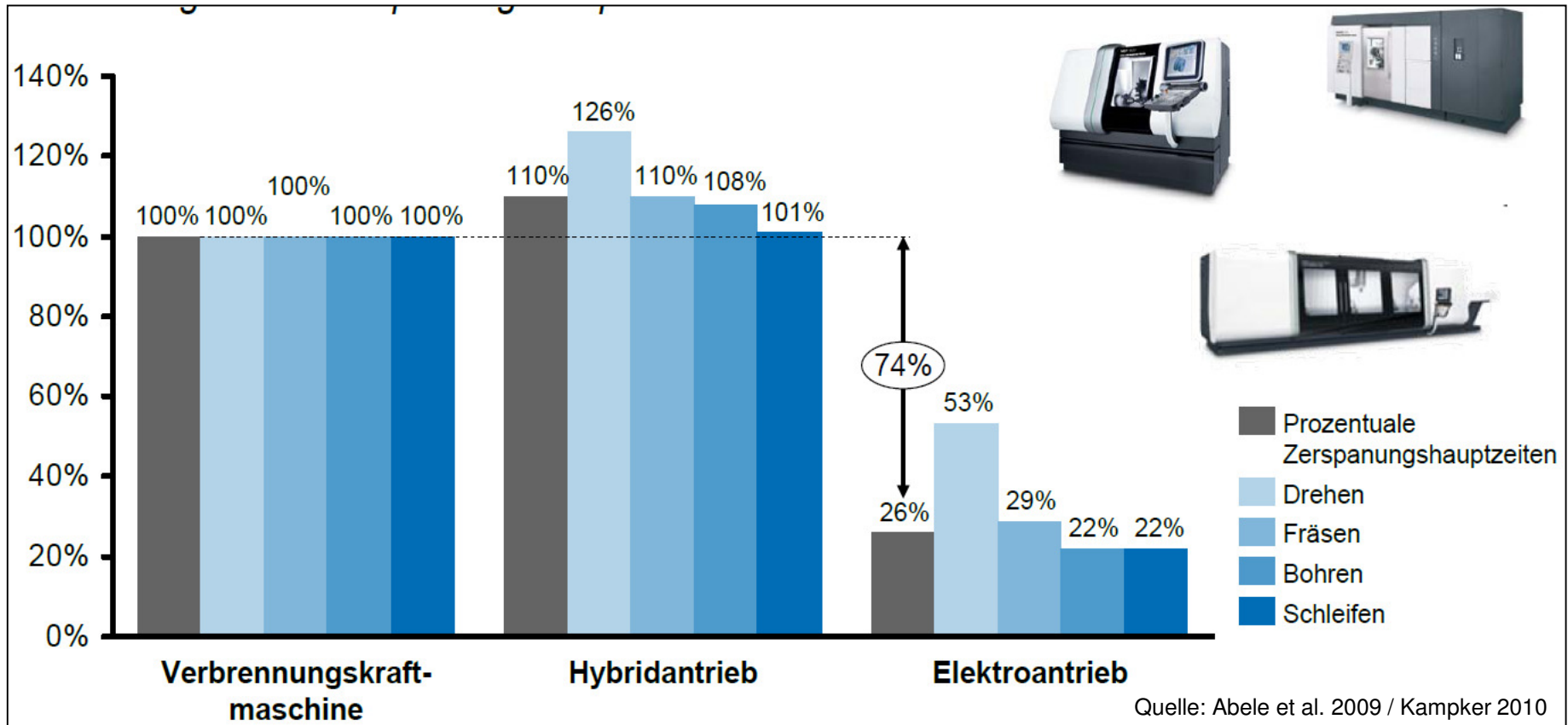
- Produktionstechnik für neue Elektromobilitäts-Komponenten (Traktionsbatterie, Elektromotor, ...) entwickeln und herstellen.
- Komponentenproduktion, z.B. Elektromotor, Leistungselektronik.

### Unternehmensbeispiele für erste Diversifizierungsansätze:

- **Wittenstein**: Positionierung als „neuer Partner“ der Autoindustrie. „High-End-Antriebslösungen“ für Elektromobilität (Elektromotoren, Leistungselektronik).
- **SEW Eurodrive**: Elektromotoren für Fahrzeuge als „strategisches Untersuchungsfeld“ (2010), Kooperation mit Brose (2011).
- **Manz** (Reutlingen), **Dürr** (Bietigheim): Montagelinien für HV-Batterien, **M+W Group**: Planung und Bau von Lithium-Ionen-Batterie-Fabriken.



## Wandel zum Elektroantrieb: Zerspanungs-Hauptzeiten von Elektro- und Hybridantrieb im Vergleich zum Verbrennungsmotor



„Durch den Übergang vom Verbrennungs- zum Elektromotor können bis zu 50 % der Werkzeugmaschinen-Nachfrage aus der Automobilindustrie wegfallen.“ (Andreas Dobroschke, FAPS / Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, Uni Erlangen beim VDMA am 16.03.2011)



## **Elektromobilität: Welchen Herausforderungen, welchen Fragen müssen sich Ausrüster stellen?**

**Beteiligung am Systemwechsel zur Elektromobilität wird mittelfristig entscheidend für Erfolg und Überleben vieler Zulieferer und Ausrüster der Automobilindustrie:**

- Wie wirkt sich Elektromobilität auf bestehende Produkte aus?
- Wie können Kompetenzprofil, Produktpalette und Qualifikationen der Beschäftigten auf Elektromobilität ausgerichtet werden?
- Welche Produktchancen ergeben sich aus der Elektromobilität für das betriebliche Kompetenzprofil?
- Welche Kompetenzen und Qualifikationen müssen aufgebaut werden? Wann und in welchem Ausmaß?
- Mit wem kann und muss zusammengearbeitet werden, um die Chancen des Technologiewandels zu nutzen?
- Welche FuE-Themen passen zu den Kernkompetenzen? Welche Kooperationspartner sind für FuE (Forschung und Entwicklung) notwendig?



## Zusammenfassung: Elektromobilität und (Werkzeug-)Maschinenbau

**Auto-Abhängigkeit:** Von der klassischen Automobilindustrie sind weite Bereiche des Maschinenbaus, insbesondere des Werkzeugmaschinenbaus, abhängig.

**„Machen Elektroautos die Werkzeugmaschine arbeitslos?“ (VDW):** Sollte sich Elektromobilität durchsetzen, wird sich zwangsläufig auch die Produktion strukturell ändern – mit elektrischen Antrieben entfallen weite Bereiche der mechanischen Fertigung – Wie steht es um die Zukunft von Bearbeitungszentrum, Transferstraße, flexiblem Fertigungssystem?

**Unsicherheit beim wann und wieviel:** Mit der Elektrifizierung des Antriebsstrangs wird sich das Anforderungsprofil an die Produktionstechnik verändern – die Frage ist nicht „ob?“, sondern „wann?“ und „in welchem Umfang?“

**Suche nach Alternativen:** Bei einem Systemwechsel in der Autoindustrie müssen auch im Maschinenbau Alternativen gesucht werden: Diversifizierung in elektromobile Automotive-Bereiche, in Nicht-Automotive-Bereiche?

**Industriepolitische Dimension:** Wenn es nicht gelingt, Elektromobilität in Deutschland zu industrialisieren, wenn Glieder aus der automobilen Wertschöpfungskette schwach werden oder herausbrechen, dann wird das zur „Sollbruchstelle für hunderttausende Arbeitsplätze“ (VDMA).



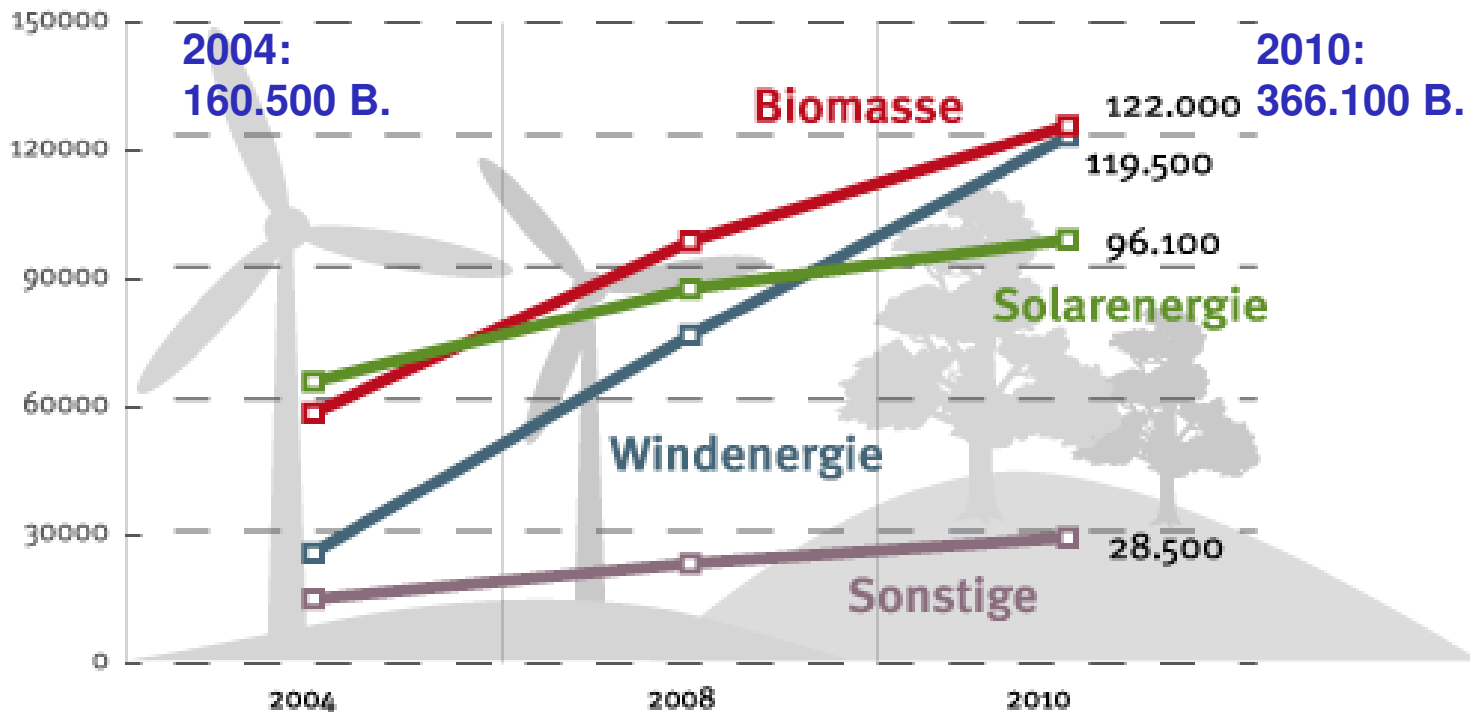
## Gliederung

1. **Maschinen- und Anlagenbau**
2. **Greentech-Leitmärkte**
3. **Greentech im Maschinen- und Anlagenbau:**
  - Energieeffizienz
  - Erneuerbare Energien
  - Elektromobilität
4. **Beschäftigungswirkungen**
5. **Resümee**



## Beschäftigungsentwicklung Erneuerbare Energien in Deutschland

### Beschäftigte im Bereich der erneuerbaren Energien in Deutschland





## Beschäftigungswirkungen von Umwelttechnologien insgesamt und von Greentech im Maschinen- und Anlagenbau

### Arbeitsplatzpotenziale durch Greentech im Maschinenbau (quantitativ):

Ansatzpunkte für Quantifizierung von Arbeitplatzeffekten (in Teilbereichen)

- Maschinenbauanteil am Wachstumsbereich „Produktion von Umweltschutzgütern“ liegt bei fast 50 %. Indiz, dass auch die Beschäftigungseffekte durch Greentech für den Maschinenbau groß sind.
- Bsp. Photovoltaik: Auf Baden-Württemberg bezogen gab es sowohl bei der Herstellung von PV-Produktionsanlagen als auch bei Zulieferern für die PV-Industrie in den letzten drei Jahren eine Verdopplung der Arbeitsplätze.

### Qualität der Arbeit:

- Bei arbeitspolitischen Aspekten von Green Jobs wie Art der Beschäftigungsverhältnisse, Arbeitsbedingungen, Interessenvertretungspräsenz bestehen Handlungsbedarfe.
- Bsp.: Zeitarbeitsquote liegt in der Branche erneuerbare Energien um das 3-fache höher als in der Gesamtwirtschaft.
- „Aus Green Jobs auch Good Jobs zu machen“ ist eine wichtige Aufgabe für Wirtschaft und Politik!



## Gliederung

1. **Maschinen- und Anlagenbau**
2. **Greentech-Leitmärkte**
3. **Greentech im Maschinen- und Anlagenbau:**
  - Energieeffizienz
  - Erneuerbare Energien
  - Elektromobilität
4. **Beschäftigungswirkungen**

## 5. Resümee



Exkurs:  
2 IGM/BR-Projekte  
des IMU Instituts

## Schlaglichter aus Expertengesprächen mit Betriebsräten 2009/2010: **Betriebliche Zukunftskonzepte im Maschinenbau**

### **Strategien von Unternehmen aus dem Maschinenbau in Bezug auf Produkte und Märkte:**

- **Produktinnovationen** von der Weiterentwicklung bis zu Neuprodukten.
  - Erschließung neuer Geschäftsfelder (z.B. Bearbeitung Verbundwerkstoffe, Windkraft, Steuerungstechnik)
  - Modularisierung, Standardisierung als Dauerbrenner der letzten Jahre
  - Energie- und Materialeffizienz
  
- **Markterschließung:**
  - Internationale Absatzmärkte (BRIC)
  - Erweiterung Kundenspektrum
  - neue Abnehmerbranchen („Non-Automotive“)



Exkurs:  
2 IGM/BR-Projekte  
des IMU Instituts

## Schlaglichter aus Expertengesprächen mit Betriebsräten 2009/2010: **Betriebliche Zukunftskonzepte im Maschinenbau**

- Aktivitäten von Betriebsräten fokussieren stark auf die Themen „Beschäftigung“ und „Arbeitsorganisation“ (traditionelle Rolle)  
→ diese Handlungsfelder haben weiterhin eine zentrale Bedeutung!
- Breiter angelegte betriebliche Zukunftskonzepte bieten große Chancen für eine Erweiterung des Blickfelds und der Handlungsfelder  
→ Eröffnung einer Debatte um Diversifizierung, Produktinnovationen?
- Betriebsrat als Innovationstreiber und Innovationsgestalter bei Prozessen und Produkten (Erweiterung der BR-Rolle):
  - Produktinnovationen zur Lösung der Zukunftsfragen (Energie, Effizienz, Klimaschutz, Mobilität).
  - Prozessinnovationen, um die „Hochqualitätsproduktion“ in Deutschland weiterhin zu ermöglichen.
  - Gestaltung von Prozessinnovationen ist die Grundlage für gute Arbeitsbedingungen.



Exkurs:  
2 IGM/BR-Projekte  
des IMU Instituts

## Projekt der Hans-Böckler-Stiftung 2008-2010: „Innovation und Mitbestimmung“

**Betriebsräte können eigenständige  
Beiträge im betrieblichen  
Innovationsprozess liefern!**

Projekt der Hans-Böckler-Stiftung:  
„Innovation und Mitbestimmung“  
(IMU Institut, Fraunhofer ISI)

Ergebnisse im Buch  
„Interessenvertretungen im  
Innovationsprozess“  
(Schwarz-Kocher et al. 2011)



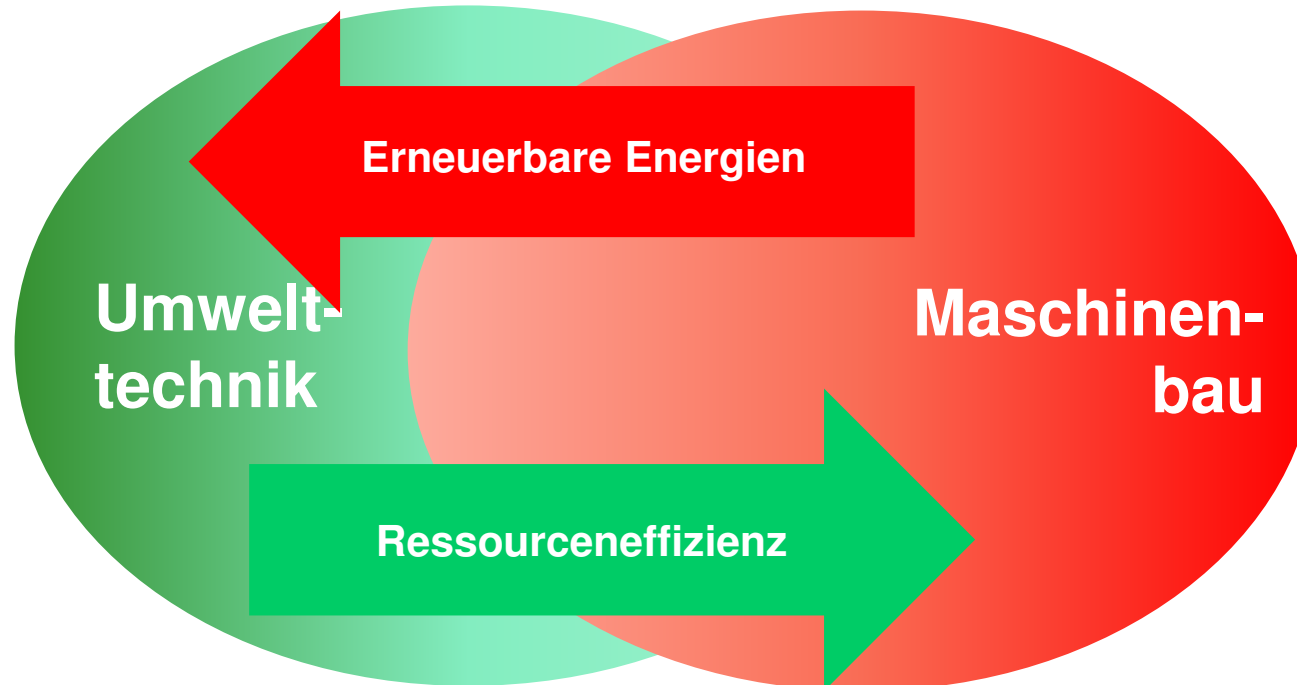


## Handlungsfelder für eine nachhaltige Industriepolitik (exemplarisch)

- ✿ Politische Ziele und gesetzliche Vorgaben:  
Ambitionierte Umweltauflagen als Innovationstreiber Nr. 1!
- ✿ Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovationen:  
Schaffung günstiger Voraussetzungen insbesondere für KMU!  
Sicherung der Innovationsfähigkeit durch Nachfrage der öffentl. Hand!
- ✿ **Arbeitsmarkt und Arbeitspolitik:**  
Ausbau Ausbildung, Fachkräftesicherung durch Qualifizierung!  
Aus „Green Jobs“ auch „Good Jobs“ machen!
- ✿ Weitere politische Steuerungsmöglichkeiten:
  - ▶ Information und Beratung zu Ressourceneffizienz,  
Unterstützung/Investitionsförderung für effiziente Maschinen und Anlagen.
  - ▶ Rückblick: Positive Impulse des EEG für die Entwicklung des Photovoltaik-Clusters  
(starke Forschung, herausragende Ausrüster und Zulieferer, Hersteller, Handwerk).
  - ▶ Planung/Bau von Windkraftanlagen und Repowering erleichtern.
  - ▶ Förderung von Netzwerken und Clusterinitiativen.



## Greentech und Maschinenbau: Es gibt eine immer größer werdende Schnittmenge!



Greentech mehr und mehr integrales Bestandteil von Maschinenbau.  
Ressourceneffizienz als strategisches Thema für Unternehmen und Politik.  
Erneuerbare Energien als Wachstumsmarkt.



## Resümee

### **Greentech-Zukunftsfelder eröffnen dem Maschinen- und Anlagenbau ...**

... sowohl Absatzchancen durch Effizienzsteigerungen der Produkte,  
... als auch Diversifizierungschancen in neue Produkte und in neue Märkte.

Greentech ist eine Chance für den Maschinenbau BaWü, die besser und breiter genutzt werden sollte. Und das im besten Sinne der **Nachhaltigkeit!**

Die Studie zeigt, dass Greentech im Maschinenbau positive Effekte generiert  
... für **Ökologie** (Reduktion Treibhausgase durch Energieeffizienz und Erneuerbare Energien),  
... für **Ökonomie** (weltweites Wachstum der Greentech-Leitmärkte) und  
... für **Soziales** (Greentech als Motor für Beschäftigung).

### **Maschinenbau = Technik für Nachhaltigkeit!**

Die Fallbeispiele zeigen, Greentech ist kein Neuland für den Maschinenbau.



Jürgen Dispan

**Greentech im Maschinen- und Anlagenbau Baden-Württembergs**

Potenziale in den Zukunftsfeldern Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Elektromobilität

Heft 1/2011

**Download:**  
<http://www.imu-institut.de/>

IMU Institut

Informationsdienst

Infos zum  
IMU Institut:  
[www.imu-institut.de](http://www.imu-institut.de)

Ansprechpartner:  
Dr. Jürgen Dispan  
IMU Institut Stuttgart  
Hasenbergstraße 49  
70176 Stuttgart  
[jdispan@imu-institut.de](mailto:jdispan@imu-institut.de)

IAW INSTITUT FÜR ANGEWANDTE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG e.V.

**Download:**  
<http://www.region-stuttgart.igm.de/>

Strukturbericht  
Region Stuttgart  
2011

Entwicklung von Wirtschaft und Beschäftigung  
Schwerpunkt: Umweltwirtschaft und Maschinenbau

Region Stuttgart

Handwerkskammer  
Region Stuttgart

IHK Region Stuttgart

Verband Region  
Stuttgart