

**Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V.
Deutscher Ausschuß für Stahlbau e.V.
Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V.**

**Ausschreibung zum AiF/DFG-Cluster Forschungsantrag
Montag, 12.01.2009 bis Mittwoch, 04.02.2009**

**Grundlagen und Nachweise
zum
nachhaltigen Einsatz von Stahl
im
Bauwesen**

-GruNaStahl-

Düsseldorf, 12.01.2009

1 Einleitung und Hintergrund

Der Begriff der Nachhaltigkeit war viele Jahre Gegenstand einer öffentlichen Diskussion. Mittlerweile hat sich die „Nachhaltigkeit“ im politischen und technischen Sprachgebrauch etabliert. Grundsätzlich besteht daher nun auch ein gewisser Konsens bezüglich einer generellen Definition von Nachhaltigkeit: Man versteht darunter die Entwicklung unseres wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Handelns dahingehend, dass für nachfolgende Generationen gleiche Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten bestehen sollen, wie für die derzeitigen Generationen.

Aktuell werden Methoden entwickelt, die „Nachhaltigkeit“ auch quantifizierbar zu machen. Für das Bauwesen bedeutet diese Entwicklung insofern einen Paradigmenwechsel als dass sich die Maßgabe für die Ausschreibe- und Vergabepaxis ändern wird.

Baulösungen mit beispielsweise erheblichen Umwelteinwirkungen, fehlender Flexibilität bzgl. einer Anpassung an veränderliche Nutzungsanforderungen oder mit einem nicht geplanten hohen Betriebs- und Erhaltungsaufwand verlagern erhebliche wirtschaftliche Belastungen in die Zukunft. Dies wird daher erst für den Betreiber eines Bauwerks spürbar und hat bezüglich der Gesamtkosten eines Bauwerks natürlich auch eine volkswirtschaftliche Relevanz.

Europäische und nationale Behörden arbeiten daher daran, die Planungskoodinaten für die Konzeptionierung eines Bauwerks in der Art neu auszurichten, dass die Gesamtkosten aus Erstellung, Nutzung und weiteren Langzeit-Implikationen zu einem Minimum werden. Dies hat zur Folge, dass Bauwerkslösungen nicht mehr alleine nach den geringsten Erstellungskosten vergeben werden, sondern nach einer entsprechend ganzheitlichen Nachhaltigkeitsbewertung. Dadurch wird nicht immer die Lösung mit der größten Kosteneffizienz auch automatisch die Lösung mit den geringsten Erstellungskosten sein.

2. Veranlassung

Verschiedene Zweige der Bauindustrie zeigen seit Jahren großes Interesse an dem Thema der Nachhaltigkeit. Dies äußert sich in verschiedensten internationalen und nationalen konzertierten Aktionen. Diese sind jedoch durch

- sektorielle Zielstellungen und Nichtberücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen,
- Nichtberücksichtigung verschiedener Bauwerksarten und Bauwerksnutzungen,
- mangelnde Ausarbeitung aller technischer und volkswirtschaftlicher Implikationen geprägt.

Die Grundlagen bisheriger Bewertungen und Erfassungen von Auswirkungen sind häufig eher geschätzt und nicht wissenschaftlich rational begründet.

Wissenschaft und Industrie sind sich darüber einig, dass diese Mängel behoben werden müssen, indem Planungs- und Bewertungsinstrumente auf Basis von ingenieurwissenschaftlichen Überlegungen zu schaffen sind. Dies ist insbesondere für die Verwendung von Stahl im Bauwesen wichtig, da hier besondere Spezifika vorliegen, die eine Erweiterung der bisherigen Ansätze erfordern.

3. Forschungsbedarf, Zielsetzung und methodischer Ansatz des geplanten Forschungsclusters

3.1 Forschungsbedarf und Zielsetzung

Das Bauen wird in Zukunft einem großen Wandel unterworfen sein, da aus den unterschiedlichen Teilaspekten der Nachhaltigkeit erhebliche zusätzliche Anforderungen entstehen werden. Um hier einen ressourceneffizienten Einsatz von Stahl im Bauwesen auch für die Zukunft zu sichern, besteht dringender Bedarf an einer durchgängigen Planungs-, Ausführungs- und Regelstruktur für den Stahlbau, Stahlverbundbau und Stahlleichtbau, die auf rationaler Grundlage die Nachweisführung der Nachhaltigkeit ermöglicht. Hierzu sind umfangreiche Forschungsaktivitäten notwendig, die in einer konzertierten Aktion abzustimmen sind. Die Arbeitslinien müssen dabei von der Grundlagenarbeit bis zur Anwendung geführt werden.

Mit dem geplanten Forschungscluster sollen somit einerseits die Grundlagen für eine umfassende, zutreffende und vereinheitlichte Bewertung der Nachhaltigkeitsaspekte für Bauwerke, die vornehmlich in Stahl- oder Stahlverbundbauweise und Stahlleichtbauweise erstellt werden, geschaffen werden (Grundlagenprojekte). Andererseits müssen anwendungsbezogene Forschungsprojekte daraufhin ausgerichtet werden, mit den Ergebnissen der Grundlagenprojekte in den verschiedenen Facetten konkrete Algorithmen und Zahlenwerte zu liefern, die auch Schnittstellen zu existierenden bzw. in der Ausarbeitung befindlichen Bewertungssystemen anbieten sollen. Dabei muss besonderer Wert darauf gelegt werden, dass möglichst alle das Thema betreffenden Aspekte erfasst werden, die entsprechend ihrer Hierarchie und Dimension für eine Einordnung in das Gesamtsystem geeignet sind.

3.2 Grundsätze des geplanten Forschungsclusters

Forschungsideen bzw. Einzelprojekte zum Thema sollen im Konzept eines so genannten Forschungsclusters gebündelt und aufeinander abgestimmt ausgearbeitet werden.

Mit dem im letzten Jahr eingeführten Forschungsfördermodell bietet die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) in Kooperation mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG) erstmals die Möglichkeit, Forschungsverbünde zu realisieren, die in mehreren, eng aufeinander abgestimmten Einzelprojekten sowohl grundlagenorientierte als auch anwendungsbezogene Forschungsaktivitäten beinhalten. Dieses Konzept passt zu dem beschriebenen Sachverhalt. Unterstützt werden Cluster-Vorhaben (Zitat der Bundesregierung), *„die den gesamten Innovationsprozess – von der Grundlage bis zur Umsetzung in neue Produkte – umfassen“*.

Der grundlagenorientierte Teil wird im Falle einer Genehmigung von der DFG, der anwendungsorientierte Teil im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung von der AiF und die Produktentwicklung durch die Wirtschaft finanziert. Daher müssen bei den Clustern in der Gesamtschau Aussagen zu folgenden Punkten ablesbar sein:

- Motivation für das AiF/DFG-Gemeinschaftsvorhaben,
- Inhalt und Verzahnung aller Teilprojekte,
- Mehrwert gegenüber Einzelprojekten,
- Projektmanagement und Organisation der Kooperation,
- Informationsmanagement / Kenntnistransfer zwischen den Partnern,
- Dokumentationsmanagement,
- Transfer der Ergebnisse aus dem Projekt.

3.3 Methodischer Ansatz

Nachhaltiges Bauen beinhaltet im Wesentlichen die in **Bild 1** dargestellten qualitätsbeschreibenden Aspekte: ökologische Qualität, ökonomische Qualität, soziokulturelle/funktionale Qualität, technische Qualität, Prozessqualität.

Diese werden jeweils mit den Bilanzbereichen: Materialeffizienz, Energieeffizienz, Gesundheits- und Sicherheitseffizienz, Betriebs- und Unterhaltungseffizienz dargestellt.

Die Darstellung geschieht vor dem Hintergrund der folgenden Bauwerksmerkmale und Betrachtungsebenen:

- Bauwerkstyp (Geschossbau, Hallenbau, Wohnungsbau, Brückenbau...)
- Bauwerksnutzung (Wohnen, Arbeiten, Lagern, Produzieren...)
- Bauwerksunterteilung (Gesamtbauwerk, Teilbauwerk, Dach, Wand, Fassade, Decke...)

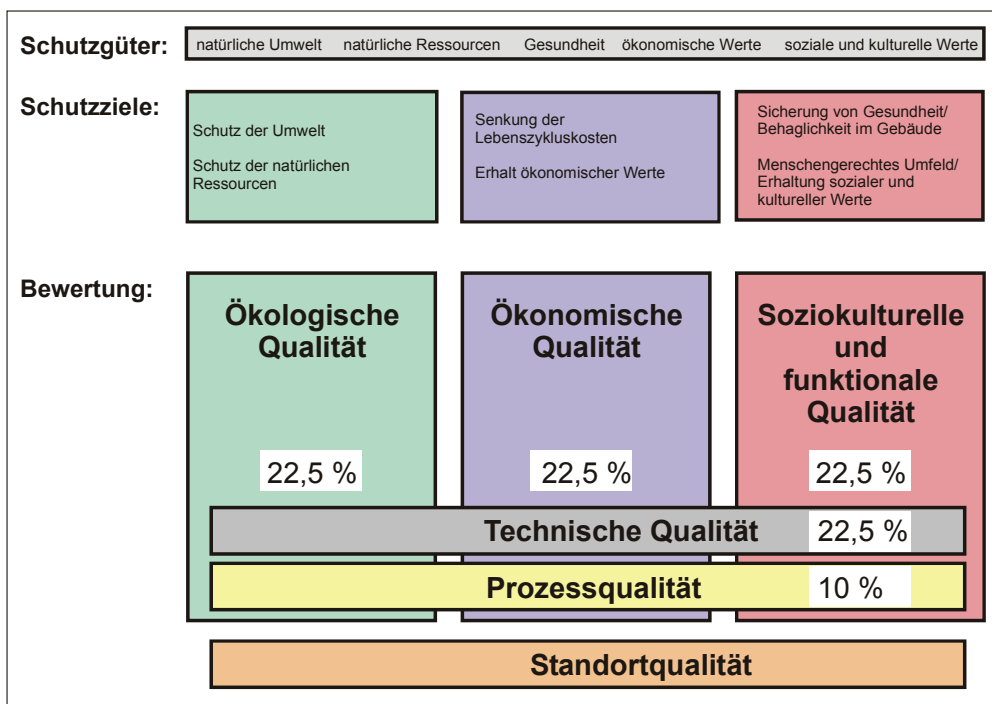


Bild 1 Deutscher Vorschlag für die Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden (BMVBS)

Diese Struktur gibt die wichtigen Gliederungsaspekte vor und darüber hinaus auch Schnittmengen und Arbeitsbereiche. So gewinnt z.B. bei beheizten Geschößbauten die Energieeffizienz an Bedeutung in der Nachhaltigkeitsbetrachtung, woraus z.B. eine integrale Produktentwicklung abzuleiten wäre; hingegen gewinnt z.B. im Industriebau die Materialeffizienz an Bedeutung, was die Nachhaltigkeitsbetrachtung auf den Stoff- und Ressourcenzyklus lenkt. Brückenbauten und ihre Strukturen sind wiederum auch im Hinblick auf ihre gesellschaftlichen Implikationen zu beurteilen.

Zu diesen Gliederungen gelingt es, an bestehenden Bewertungssystemen anzudocken und dort bestehende Kategorien der Nachhaltigkeit, z.B. die „Kriteriensteckbriefe“ des Runden Tisches Nachhaltiges Bauen im BMVBS zuverlässig und bauweisengerecht im Gesamtkontext eines Gebäudes zu bedienen.

Konkret orientieren sich die erwarteten Ergebnisse an den folgenden methodischen Schritten:

1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in bestehende Planungs- und Ausführungsgrundsätze für die stahlbaulichen Bereiche.
2. Erstellung von Bewertungsverfahren auf die Bedürfnisse und Randbedingungen des Stahlbaus und auf die Partner des Stahlbaus.
3. Vergleich und Anpassung der so erstellten Bewertungsverfahren an existierende Bewertungsverfahren, z.B. Runder Tisch und DGNB, Kompatibilitätsspiegelung.
4. Vorschläge und Ausarbeitung von technischen Lösungen sowie Umsetzung und Präsentation in technische Demonstratoren bzw. Demonstratorbauteilen.
5. Schaffung von Planungswerkzeugen auf dieser Grundlage.

4. Forschungsfelder

Die Forschungsfelder (siehe Kapitel 4.3) ergeben sich neben den Erfordernissen der Einzelthemen auch aus den in der Clustergliederung aufgezeigten Projektphasen I bis III, siehe **Tabelle 1**. Es wird ersichtlich, dass zwischen **grundlagenorientierten** Themenbereichen und **anwendungsorientierten** Themenbereichen unterschieden werden muss. Ferner sind sie miteinander verknüpft, siehe Bild 2.

4.1 Grundlagenorientierte Forschungsfelder (G)

Da es im Bereich der Nachhaltigkeit bei Bauwerken zurzeit keine wirklich gesicherten Erkenntnisse über z.B.

- spezifische Stoffkennwerte in Bezug auf Energie, CO₂ etc.,
- Aufwandszahlen zur Gewinnung von Baustoffen unter Berücksichtigung von Standort, Stoffquellenart, spezifischer Aufwand, etc.,
- spezifische Stoffflüsse mit entsprechenden Aufwands- und Impactkennwerten,
- Bewertung im Bauwerk unter Berücksichtigung von Nutzung und Bauwerkstyp,
- Recycling- und Abbruchsaspekte

gibt, werden hier für den Bereich des Stahls im Bauwesen grundlegende Untersuchungen in einem ersten Grundlagenschwerpunkt notwendig (Forschungsfeld G1).

Ein zweiter Grundlagenschwerpunkt im Forschungsverbund bezieht sich auf die Konzeption und Grundlagenaufbereitung eines möglichst zutreffenden Bewertungssystems, insbesondere unter Berücksichtigung der stahlbaulichen Belange und Belange der Partnerwerkstoffe. Zwar existiert ein von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und dem Bundesbauministerium ausgearbeiteter Kriteriensteckbriefkatalog, jedoch sind diese Aspekte hinsichtlich ihres Zusammenhangs und Bedeutung in der Nachweisstruktur geschätzt, in vielen Fällen lückenhaft und zur Zeit nicht ohne weiteres benutzbar. Hier wird eine ein Teilprojekt ausfüllende grundlegende Rekapitulation notwendig (Forschungsfeld G2).

Zum dritten Grundlagenbereich sollen die für die Anwendungsbereiche der Projektphase II (vgl. Tabelle 1) definierten anwendungsorientierten Forschungsprojekte notwendigen Grundlagen in entsprechenden Grundlagenprojekten erarbeitet werden (Forschungsfelder G3, G4 und G5).

Tabelle 1 gibt den Gesamtaufbau des geplanten Clusters in der Übersicht wieder.

Tabelle 1 „Gesamtaufbau des geplanten Clusters“

Projektphase		Teilphase		Bemerkungen	
I	Strukturierung Analyse und Bewertung verfügbarer Ergebnisse und Kenntnisse	A	Bewertungshintergrund im Lebenszyklusmanagement zur Nachhaltigkeit		
		B	Konzeption in Vorbereitung der Projektphase II		
II	Erstellung der „ Grundsätze für nachhaltiges Bauen mit Stahl “ als Basis für Normen und Regeln sowie technischer Lösungen	A	Sekundärrohstoffeinsatz nach Umweltverträglichkeit bei der Erstellung von Stahlbauten, Stahlverbundbauten und Stahlleichtbauten	1	Klärung und Erarbeitung Qualitätsanforderungen
				2	Klärung und Erarbeitung der Leistungsmerkmale
		B	Energieeinsatz und Umweltverträglichkeit bei Stahlbauten, Stahlverbundbauten und Stahlleichtbauten im Betrieb	1	Klärung und Erarbeitung der Qualitätsanforderungen
				2	Klärung und Erarbeitung der Leistungsmerkmale
C	Ressourcen- und energieeffiziente adaptive Bauwerkskonzepte für den Stahlbau				
III	Verknüpfung, Nachweiserarbeitung und Verwertung, Erarbeitung von technischen Lösungen	A	Inhaltliche Verknüpfung der Projekte aus Projektphase II		
				B	Nachweiserarbeitung
				2	Ausarbeitung und weiterer zahlenmäßiger Input
				3	Kompatibelmachung an vorhandene Bewertungssysteme
	C	Verwertung , Verwertungsplan, Praxistools, Demonstratorbau			

4.2 Anwendungsorientierte Forschungsfelder (A)

Auch für den Anwendungsorientierten Teil der Forschungsprojekte ist die Aufgliederung in drei Bereiche zweckmäßig.

In dem ersten Bereich sollen gemäß der in Projektphase II (siehe **Tabelle 1**) skizzierten Grundsätze für den nachhaltigen Einsatz von Stahl im Bauwesen für jeweils Erstellung und Betrieb von Stahlbauten sowie für Anforderung und Leistungsmerkmale getrennt, aufbauend auf den Grundlagenergebnissen aus dem Bereich G praxis- und industriegerechte Nachweis- und Konzeptlösungen erarbeitet werden (Forschungsfelder A1, A2 und A3).

Im zweiten Bereich sollen die technischen Aspekte, die im Stahlbaubereich bisher bereits eine besondere Beachtung erfahren haben, wie z.B. Brandschutz, Wärmeschutz, Luftdichtheit etc. in entsprechenden Teilprojekten hinsichtlich ihre Nachhaltigkeitseinflusses gespiegelt und gegebenenfalls ergänzende, dahingehende ingenieurtechnische Forschungen betrieben werden (Forschungsfelder A4, A5 A6, A7 und A8).

Im dritten Bereich sollen insbesondere Forschungsprojekte, die sich mit der Anpassung und Kompatibilität der abgeleiteten Ergebnisse, Bewertungen und Bewertungsstrukturen an bereits vorhandene Bewertungssysteme (Runder Tisch, Kriteriensteckbriefe) beschäftigen, aufgelegt werden (Forschungsfeld A9).

4.3 Konkretisierung der Forschungsfelder, grundlagen- und anwendungsorientiert

Konkret lassen sich so die möglichen Forschungsfelder, getrennt nach Grundlagenforschung (G) und Anwendungsforschung (A) für nachhaltige Stahlanwendung im Bauwesen identifizieren.

G1 – Datenbasis und Ökobilanzierung
Stoffkennwerte, Aufwandszahlen, Datenerhebung, Stoffflüsse, Bewertungszahlen bei Gewinnung, Lieferung, Einbau, Betrieb, Abbruch, Wiederverwendung in Abhängigkeit vom Bauwerkstyp, Materialeffizienz
G2 – Nachweiskonzeptionen
Konzeption von zutreffenden und rational begründeten Nachweisen zur Nachhaltigkeit für die Stahlanwendung im Bauwesen
G3 – Nachhaltigkeit Geschossbau
Ökologie/Ökonomie/Soziale Qualität für Geschossbau in den Bilanzrahmen Materialeffizienz, Energieeffizienz und weiteres
G4 – Nachhaltigkeit Industrie- und Gewerbebau
Ökologie/Ökonomie/Soziale Qualität für Industriebau in den Bilanzrahmen Materialeffizienz, Energieeffizienz und weiteres
G5 – Nachhaltigkeit Brückenbau
Ökologie/Ökonomie/Soziale Qualität für Brückenbau in den Bilanzrahmen Materialeffizienz, Energieeffizienz und weiteres
A1– Nachhaltigkeit Geschossbau
Wie G3, jedoch anwendungs- und umsetzungsorientiert
A2– Nachhaltigkeit Industrie- und Gewerbebau
Wie G4, jedoch anwendungs- und umsetzungsorientiert
A3 – Nachhaltigkeit Brückenbau
Wie G5, jedoch anwendungs- und umsetzungsorientiert
A4 – Technische Aspekte Brandschutz
Brandschutzkonzeption, Baulicher Brandschutz
A5 – Technische Aspekte Gebäudehülle
Stahl-Glasbau, Stahlleichtbau, Wärmeschutz, Luftdichtheit, Feuchteschutz, Gebäudehüllenintegrierte Energieerzeugung, Dauerhaftigkeit, Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

A6 – Konstruktive Aspekte im Stahl- oder Stahlverbundbau und Stahleleichtbau
Konstruktion, Flächeneffizienz, Umnutzungsfähigkeit, Wiederverwendbarkeit, Rückbaubarkeit, etc.
A7 – Stahlanwendung zur Energieerzeugung
Industrieller Anlagenbau, Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung (z.B. Sonne, Wind, Geothermie, Biomasse)
A8 – Bauen im Bestand
Umnutzung, Wiederverwendung, Rückbau, Abbruch, Recycling, Abfallkonzeption,
A9 – Systemkompatibilität
Kompatibelmachung zu bestehenden Bewertungssystemen

Die Forschungsfelder G1 und G2 sind im Wesentlichen in den Phasen IA und IB (mit Ausstrahlung auf die Phasen II und III, vgl. Tabelle 1) angesiedelt; wohingegen die Forschungsfelder G3, G4, G5, A2 und A3 überwiegend den Phasen IIA und IIB zugeordnet sein sollen (ebenfalls mit Ausstrahlung auf die nach folgenden Phasen). Forschungsfelder A4, A5, A6, A7 und A8 sind den Phasen IIC, IIIA, IIIB und IIIC zugedacht. Forschungsfeld A9 bezieht sich auf Phase IIIA, IIIB und teilweise IIIC. Skizzierte Forschungsfelder und Projektphasen sind als Orientierungsrahmen gedacht.

5. Gegenseitige Vernetzung

Eine mögliche gegenseitige Vernetzung der Einzelprojekte ist in **Bild 2** gezeigt.

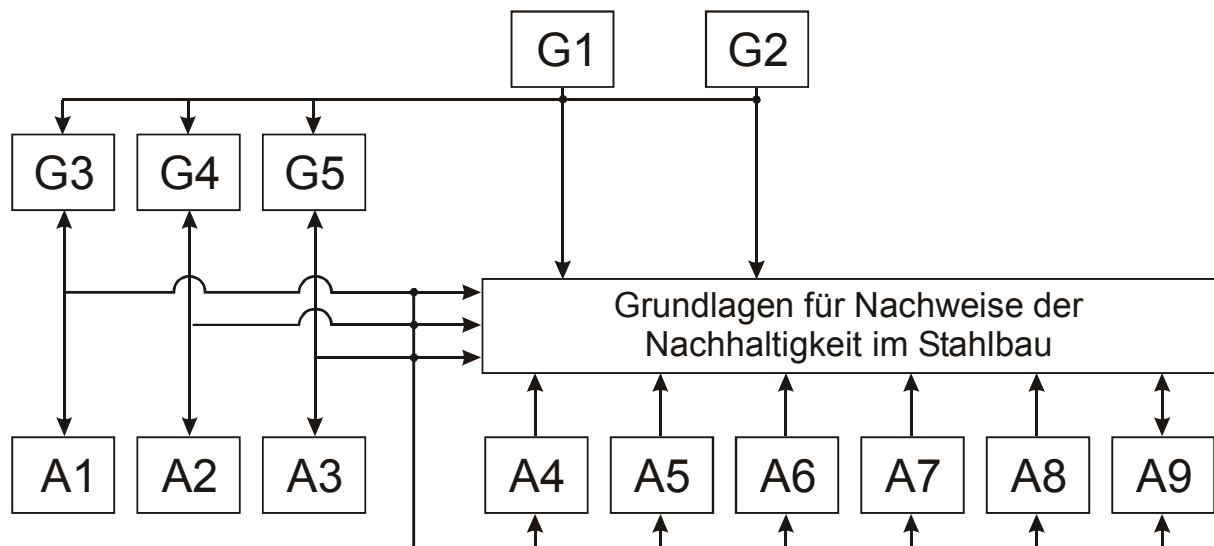


Bild 2 „Inhaltliche Vernetzung der Einzelprojekte“

6. Call

Interessierte Institute oder Forschungsstellen sind hiermit aufgerufen, zu der vorgestellten Struktur passende Projektideen zu entwickeln.

Bei Rückfragen zur Einordnung der einzelnen Projektideen in die Gesamtstruktur, stehen im Vorfeld Prof. Dr.-Ing. M. Feldmann und Dipl.-Ing. M. Kuhnhenne, RWTH Aachen, Lehrstuhl für Stahlbau und Leichtmetallbau zur Verfügung. (Tel.: 0241-8025-180, mku@stb.rwth-aachen.de)

Eine erste Projektidee ist von den Antragstellern bis spätestens zum **04.02.2009** (einschließlich) bei der FOSTA – Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. digital oder per Fax einzureichen. (**info@stahlforschung.de**, Fax: **0211-6707-840**)

Die Projektidee muss in die vorgegebene Struktur eingeordnet werden können und auf max. 4 DIN A4 Seiten inhaltlich beschrieben werden. Außerdem ist eine erste Abschätzung des Kostenrahmens beizufügen.

Nach fristgerechter Einreichung muss die Projektidee im Rahmen einer 10 min. ppt Präsentation durch den Antragsteller am **10.02.2009** im Stahl-Zentrum, Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf einem Industrievertreterkreis vorgestellt werden.

Die potentiellen Einzelanträge werden hinsichtlich ihrer Förderaussichten (Motivation, Zielsetzung, Forschungsmethoden, Vorarbeiten, Relevanz, etc.) sowie Eingliederung und Vernetzung in das geplante Cluster-Projekt diskutiert. Wie bereits erwähnt, ist auch eine Abstimmung der einzelnen Projektideen im Vorfeld zu diesem Termin willkommen.

Die Projektideen werden im Anschluss von den Industrievertretern bewertet. Entsprechend der zur Verfügung stehenden Mittel wird ein Ranking vorgenommen. Bis zum **21.04.2009** ist dann durch die Forschungsstellen gemeinsam ein einreichungsfähiger Cluster-Antrag entsprechend der AiF/DFG Cluster Vorgaben auszuarbeiten, der durch die beteiligten Mitgliedsvereinigungen der AiF (FOSTA, DAST und DVS) gemeinschaftlich eingereicht wird.

Ansprechpartner bei den AiF Mitgliedsvereinigungen:

FOSTA – Gregor Nüsse, Tel.: 0211-6707-839, gregor.nuesse@stahlforschung.de

DAST – Volker Hüller, Tel.: 0211-6707-805, hueller@deutscherstahlbau.de

DVS – Marcus Kubanek, Tel.: 0211-1591120, marcus.kubanek@dvs-hg.de