

Aufruf zum Forschungsverbund

RESTEEL - Design for Reuse Kreislaufgerechtes Konstruieren mit Stahl

Eine Online-Anmeldung des **Skizzenthemas** ist vor der Einreichung der ausgearbeiteten Skizze erforderlich.

Die Einreichungsfrist für die **ausgearbeitete Skizze** ist

Freitag, 01. Juni 2026, 12:00 Uhr

Skizzeneinreichung per E-Mail an

resteel@stahlforschung.de

April 2026

1 Einleitung

Die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. (FOSTA) initiiert im Rahmen der vorwettbewerblichen industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) einen koordinierten Forschungsverbund zum Themenkomplex „**Kreislaufgerechtes Konstruieren mit Stahl**“. Ziel ist die wissenschaftlich fundierte Weiterentwicklung zirkulärer Werkstoff-, Konstruktions- und Fertigungskonzepte entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette der Stahlanwendung.

Der Forschungsverbund adressiert zentrale Anwendungsfelder der Stahlnutzung, insbesondere **Mobilität, Bauwesen sowie Anlagen- und Maschinenbau**, und ist zugleich offen für ergänzende Themenvorschläge aus weiteren stahlintensiven Anwendungen.

Im Mittelpunkt steht die Entwicklung belastbarer **Circular Design Lösungen** zur systematischen Erschließung von Potenzialen zur **Wiederverwendung von Komponenten** sowie zum qualitätserhaltenden **werkstofflichen Recycling stahlintensiver Konstruktionen**. Der Aufruf zielt auf langlebige, demontagegerechte und recyclingfähige Komponenten ab, die einen **wesentlichen positiven Beitrag zur ökologischen und ökonomischen Gesamtbilanz** stahlbasierter Lösungen leisten können.

Hierfür ist die gesamte Prozesskette als integriertes System zu betrachten – von der **Werkstoffherzeugung über Konstruktion, Fertigung und Nutzung bis hin zu Demontage, Sortierung, Wiederverwendung und Recycling**. Insbesondere für die Neuentwicklung stahlintensiver Konstruktionen soll die **Wiederverwendbarkeit bereits in frühen Planungs-**

und Entwicklungsphasen im Sinne eines **Design for Reuse** als wichtiges Entwurfskriterium berücksichtigt werden. Voraussetzung hierfür sind technisch und wirtschaftlich tragfähige Demontagekonzepte, belastbare Zustandsbewertungsverfahren sowie sichere Konstruktionsstrategien.

Ergänzend adressiert der Aufruf auch die **Verarbeitungsqualität CO₂-emissionsarm erzeugter Stähle**, insbesondere im Kontext stahlintensiver **Mobilitätsanwendungen**. Vor dem Hintergrund sich wandelnder Erzeugungsrouten sowie zukünftiger Rohstoff- und Schrottzusammensetzungen sind mögliche Auswirkungen auf Werkstoff- und Komponenteneigenschaften sowie auf die Robustheit bestehender Prozessketten wissenschaftlich zu untersuchen.

2 Hintergrund

2.1 Mobilität

Die zunehmenden Anforderungen an klimaneutrale Wertschöpfungsketten, verschärfte regulatorische Rahmenbedingungen sowie veränderte Rohstoffströme stellen den Fahrzeugsektor vor grundlegende strukturelle Herausforderungen. Stahl bleibt aufgrund seiner mechanischen Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit, Reparierbarkeit, Recyclingfähigkeit und Wirtschaftlichkeit ein zentraler Konstruktionswerkstoff im Fahrzeugbau. Gleichzeitig sind bestehende Fahrzeugkonzepte und Prozessketten bislang nur eingeschränkt auf geschlossene Stoffkreisläufe ausgerichtet. Daraus ergibt sich ein erheblicher Forschungsbedarf, insbesondere hinsichtlich der integralen Verankerung zirkulärer Konstruktions- und Fertigungskonzepte im Entwicklungsprozess und in der Systemarchitektur stahlintensiver Fahrzeugstrukturen:

- **Konstruktive Strategien** zur kreislauforientierten Auslegung modularer, reparaturfreundlicher und demontagegerechter Fahrzeugstrukturen mit dem Ziel, Wiederverwendungspotenziale struktureller und funktionaler Komponenten zu erschließen sowie ein qualitativ hochwertiges werkstoffliches Recycling zu ermöglichen.
- **Methodische Ansätze** zur ökologischen und ökonomischen Bewertung und Optimierung von Fertigungs- und Demontageprozessen unter Berücksichtigung von Fügetechniken, Substratschädigung, Sortierbarkeit, Wiederverwendbarkeit sowie Werkstoffqualität und -reinheit im Recycling.
- **Ressourceneffiziente und wandlungsfähige Prozess- und Prozesskettenkonzepte** zur robusten Verarbeitung von Primär- und Sekundärwerkstoffen unter variierenden Werkstoff- und Chargenzuständen.
- **Sortenreinheit und Qualität von Stahlschrotten** durch die Entwicklung von Konzepten und Verfahren zur verbesserten Identifikation, Trennung und hochwertigen Rückführung insbesondere legierter Stähle in den Werkstoffkreislauf.
- **Automatisierung und Digitalisierung von Demontageprozessen** unter industriellen Randbedingungen.

- **Numerisch gestützte Modelle** zur lebenszyklusübergreifenden Prognose von Schädigungs- und Alterungseffekten in Werkstoffen und Strukturen.
- **Digitale Informations- und Zustandsmodelle** zur lebenszyklusübergreifenden Beschreibung, Dokumentation und Rückverfolgbarkeit von Werkstoff- und Komponentenzuständen sowie zur zielgerichteten Unterstützung von Reuse- und Recyclingentscheidungen.
- **Verarbeitbarkeit CO₂-reduzierter Stähle im Feinblechbereich** durch die Untersuchung möglicher Auswirkungen neuer Erzeugungsrouten und veränderter Materialzusammensetzungen auf Umformbarkeit, Prozessrobustheit, Fügbarkeit und Bauteileigenschaften.

Im Bereich der Mobilität ist das Ziel des geplanten Forschungsverbundes die Entwicklung wissenschaftlich und methodisch abgesicherter Lösungsansätze zur industriell umsetzbaren und ökonomisch tragfähigen Integration kreislauforientierter Konstruktions- und Prozesskonzepte in stahlintensiven Fahrzeugstrukturen und deren zugehörigen Prozessketten.

2.2 Bauwesen

Bauteile aus Stahl eignen sich besonders gut für die Wiederverwendung. Dies gilt umso mehr, wenn die **Bauteilwiederverwendung im Planungs- und Bauprozess von Beginn an „mitgedacht“** wird. Jedoch sind derzeitige Entwurfs- und Tragwerkskonzepte wie auch Planungs- und Herstellungsprozesse nur eingeschränkt auf geschlossene Produktkreisläufe ausgerichtet. Vor dem Hintergrund der steigenden gesellschaftlichen Bedeutung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen liegen hier für den **Stahlbau, den Stahlverbundbau und den Stahlleichtbau besondere Chancen** im Wettbewerb mit konkurrierenden Baustoffen.

Der konstruktive Einsatz wiederverwendeter Stahlbauteile erfordert einen kohärenten Rahmen aus Konzepten, der die Bereiche **Bewertung, Rückgewinnung, Planung, Fertigung, Montage** umfasst und eine ganzheitliche Bilanzierung entlang der Prozesskette erfordert. Die spezifischen **Bedingungen der Bauordnung** und Marktregeln sind zudem zu berücksichtigen.

Im Forschungsverbund sollen **wiederverwendungsfreundliche Neukonstruktionen in Form von Bauteilen, Baugruppen und Modulen bis hin zu ganzen Bauwerken** in einem möglichst breitem Spektrum erforscht werden. So sind in einem „Design for Reuse“ neben neuen Konstruktions- und Gestaltungsregeln, also den entwurfs- und bemessungstechnischen Aspekten auch die Auswirkungen auf Herstellung, Betrieb und Demontage zu berücksichtigen. Daraus ergibt sich **Forschungsbedarf für Konzepte und Lösungen für auf Wiederverwendbarkeit ausgerichtete Konstruktionen (Design for Reuse):**

- **Modulare Tragwerks- und Baukastenkonzepte:** Modulare Tragwerkskonzepte und Baukastensysteme, die eine flexible Kombination bei einer späteren, möglichst individualisierten Umnutzung von Bauteilen ermöglichen.

- **Adaptivität und Polyvalenz:** Strategien zur Anpassungsfähigkeit und Mehrfachnutzbarkeit von Bauteilen in unterschiedlichen Bauwerkskontexten.
- **Gestaltungsregeln für modulare Systeme:** Entwurfs- und Gestaltungsregeln für integrierte Baugruppen und modulare Systeme mit Blick auf Demontagefähigkeit und Wiederverwendung.
- **Demontagegerechte Verbindungssysteme:** Neue Verbindungsmittel und Anschlusskonzepte, lösbare Fügetechnologien sowie geeignete Schnittstellen zwischen Bauteilen.
- **Schnittstellen zu Gebäudetechnik und Ausbau:** Erforschung und Entwicklung von möglichst einfachen, die Anforderungen der Bauphysik einerseits und der Zerlegbarkeit andererseits erfüllende Lösungen.
- **Standardisierung von Bauteilen und Schnittstellen:** Standardisierung von Bauteilabmessungen, Anschlussdetails und Systemkomponenten zur Erhöhung der Wiederverwendbarkeit.
- **Rückbau und Demontage als Entwurfparameter:** Integration von Rückbau- und Demontageszenarien bereits in frühen Entwurfsphasen neuer Konstruktionen. Entwicklung von a-priori-Strategien für Rückbau und Demontage.
- **Digitale Dokumentation von Bauteileigenschaften:** Strategien zur Dokumentation und digitalen Erfassung von Bauteileigenschaften über den Lebenszyklus (z. B. Bauteilpässe, Materialdatenbanken oder digitale Zwillinge).
- **Entwurfsunterstützende Bewertungsmodelle:** Entwicklung von Bewertungs- und Entscheidungsmodellen für den Einsatz wiederverwendbarer oder wiederverwendungsfähiger Bauteile im Entwurfsprozess.
- **Robustheits- und Redundanzkonzepte:** Tragwerkskonzepte, die auch bei variierenden Bauteileigenschaften einen sicheren Einsatz ermöglichen.
- **Einfluss auf ökologische und ökonomische Kennwerte:** Bewertung entsprechender Entwurfsstrategien im Rahmen einer ganzheitlichen Bilanzierung (z. B. Lebenszyklusanalysen).

Im Bereich des Bauwesens ist somit das Ziel des geplanten Forschungsverbundes die Entwicklung wissenschaftlich und methodisch abgesicherter Lösungsansätze zur bautechnisch umsetzbaren sowie ökonomisch und ökologisch tragfähigen Integration kreislaforientierter Konstruktions- und Prozesskonzepte im Stahlbau, Stahlverbundbau und Stahlleichtbau. Im Mittelpunkt steht dabei der Entwurf zukünftiger Tragwerke nach Prinzipien des „Design for Reuse“.

2.3 Anlagen- und Maschinenbau

Die steigenden Anforderungen an klimaneutrale Produktionssysteme, veränderte Rohstoffströme sowie zunehmende regulatorische Vorgaben stellen den Anlagen- und Maschinenbau vor grundlegende strukturelle Herausforderungen. Stahl bleibt aufgrund seiner hohen mechanischen Leistungsfähigkeit, Vielseitigkeit und Wirtschaftlichkeit sowie seiner guten Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit ein zentraler Werkstoff für

tragende Strukturen, Komponenten und Funktionsbaugruppen in Maschinen und in industriellen Anlagen. Gleichzeitig sind bestehende Konstruktions- und Prozesskonzepte bislang nur eingeschränkt auf geschlossene Stoffkreisläufe und eine systematische Wiederverwendung von Komponenten ausgerichtet.

Eine besondere Herausforderung besteht darin, dass Maschinen und Anlagen aus einer **Vielzahl unterschiedlich beanspruchter Komponenten aus verschiedenen Stahlsorten** bestehen. Die Lebensdauer der Gesamtanlage entspricht daher häufig nicht der Lebensdauer einzelner Komponenten, sodass für viele Bauteile grundsätzlich ein erhebliches Restnutzungspotenzial besteht. Um diese Potenziale systematisch zu erschließen, müssen bereits im Konstruktionsprozess kreislaforientierte Prinzipien – insbesondere im Sinne eines **Design for Reuse** – berücksichtigt werden. Gleichzeitig fehlen bislang standardisierte und normgerechte Konzepte zur Bewertung, Wiederverwendung und zertifizierten Rückführung solcher Komponenten sowie **zur hochwertigen Bereitstellung legierter Stahlschrotte**.

Daraus ergibt sich Forschungsbedarf, insbesondere hinsichtlich der integralen Verankerung von **Design-for-Reuse-Prinzipien und zirkulären Prozesskonzepten** im Konstruktionsprozess und in der Systemarchitektur stahlintensiver Maschinen- und Anlagenstrukturen:

- **Design-for-Reuse-Strategien für Maschinen- und Anlagenstrukturen:** Entwicklung modularer, demontagegerechter und adaptierbarer Konstruktionen sowie geeigneter Schnittstellen und Baugruppenstrukturen, die eine Wiederverwendung von Komponenten über mehrere Nutzungszyklen ermöglichen.
- **Konstruktionskataloge und standardisierte Schnittstellen:** Ableitung standardisierter Bauteile, Verbindungselemente und Baugruppen zur Verbesserung von Austauschbarkeit, Demontierbarkeit und Wiederverwendbarkeit in stahlintensiven Maschinenstrukturen.
- **Bewertung und Klassifizierung von Komponenten:** Methoden zur Zustandsbewertung, Lebensdauerabschätzung und Klassifizierung von Bauteilen unterschiedlicher Stahlsorten im Hinblick auf Wiederverwendung oder Recycling.
- **Demontage- und Rückgewinnungstechnologien:** Entwicklung automatisierter und digital unterstützter Demontage- und Aufbereitungsprozesse unter Einsatz von Robotik, Sensorik und Reverse-Engineering-Methoden.
- **Digitale Informations- und Zustandsmodelle:** Entwicklung digitaler Modelle zur lebenszyklusübergreifenden Beschreibung, Dokumentation und Rückverfolgbarkeit von Werkstoff- und Komponentenzuständen.
- **Sortenreinheit und Qualität von Stahlschrotten:** Entwicklung von Konzepten und Verfahren zur verbesserten Identifikation, Trennung und hochwertigen Rückführung insbesondere legierter Stähle in den Werkstoffkreislauf.
- **Logistik- und Prozesskettenkonzepte:** Entwicklung wirtschaftlicher Konzepte für Demontage, Aufbereitung, Wiederinverkehrbringen und Recycling von Komponenten entlang der industriellen Prozesskette unter Berücksichtigung der Mengengerüste in den einzelnen Stufen der Kette.

- **Ganzheitliche ökologische und ökonomische Bewertung:** Entwicklung von Methoden zur lebenszyklusübergreifenden Bewertung von Wiederverwendungs-, Aufbereitungs- und Recyclingstrategien sowie deren Einfluss auf ökologische und ökonomische Kennwerte stahlintensiver Maschinen- und Anlagenstrukturen.

Im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus ist das Ziel des geplanten Forschungsverbundes die Entwicklung wissenschaftlich und methodisch abgesicherter Lösungsansätze zur industriell umsetzbaren Integration von Design-for-Reuse-Strategien und kreislaforientierten Konstruktions- und Prozesskonzepten in stahlintensiven Maschinen- und Anlagenstrukturen.

3 Themeneinordnung

Die inhaltlichen Schwerpunkte bzw. die Forschungsideen sollten sich nach den folgenden Kategorien 1 bis 3 eingruppieren lassen.

Bitte ordnen Sie aus jedem Bereich maximal zwei Schlagworte Ihrer Ideenskizze zu.

	1. Stahlwerkstoffgruppen/ Erzeugnisformen		2. Branchen/Anwendungen		3. Ggf. Übergreifende Themen
	Baustahl		Anlagenbau		Dekarbonisierung
	Draht		Automobilbau		Digitalisierung
	Edelbaustahl		Bauwesen		Elektromobilität
	Elektroband		Brückenbau		Energieeffizienz
	Feinst-/Feinblech		Dach, Wand, Fassade		Leichtbau
	Grobblech		Druckbehälterbau		Multi-Material-Design
	Hohlprofile / Rohre		Energietechnik		Nachhaltigkeit
	Kaltband		Hochbau		Product Carbon Footprint
	Kaltprofile		Kranbau/-anlagen		Qualitätssicherung
	Nichtrostender Stahl		Landmaschinentechnik		Regelwerke
	Presshärtbare Stähle		Maschinenbau		Rezyklatanteil
	Schienenstahl		Nutzfahrzeugbau		Umweltfragen
	Träger		Schienenfahrzeugbau		Wasserstoffwirtschaft
	Warmband		Schiffsbau		...
	Weissblech		Türme und Maste		
	...		Windkraftanlagen		
			...		
Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die aufgeführten Vorschläge sind jedoch zu bevorzugen.					

4 Vorgehen und Ansprechpartner

Durch die thematische Verzahnung der Forschungsprojekte in den Bereichen **Mobilität, Bauwesen sowie Anlagen- und Maschinenbau** entstehen technisch-wissenschaftliche Wechselwirkungen, deren Mehrwert über die Summe der Einzelergebnisse hinausgeht. Dabei sind inhaltliche Schnittmengen und Synergien zwischen den drei Bereichen ausdrücklich erwünscht. **Unabhängig davon müssen die finalen Projektanträge jeweils eigenständig den Bewertungsanforderungen der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) entsprechen.**

Mit diesem Aufruf bitten wir um die Einreichung von **Projektskizzen** entsprechend der beigefügten Gliederung (Kapitel 6) sowie des angegebenen Zeitplans (Kapitel 5).

- Nach der **Anmeldung** und späteren **Einreichung** sind die Projektskizzen in einer **10-minütigen Online-Kurzpräsentation** einem **Industriegremium** vorzustellen.
- Das Industriegremium bewertet die **Anwendungsorientierung sowie die technisch-wissenschaftliche Qualität** der Skizzen und empfiehlt gegebenenfalls deren Weiterverfolgung, Bündelung oder Ablehnung.
- Auf Basis dieser Bewertung werden die Antragsteller gebeten, **allein oder in Kooperation mit weiteren Partnern** ausführliche Forschungsanträge für das IGF-Programm auszuarbeiten. **Dabei sind die jeweils aktuellen Vorgaben der IGF für Einzelanträge zu berücksichtigen.**
- Kooperationen mit **weiteren Forschungsvereinigungen** werden begrüßt.
- Nach Fertigstellung aller Anträge des Forschungsverbundes gehen die Unterlagen im Umlaufverfahren an das **FOSTA-Kuratorium**.
- Anschließend erfolgt die Einreichung der Anträge im Rahmen des **IGF-Programms**.
- Projekte mit inhaltlichen Synergien werden – im Falle einer positiven Bewertung durch die IGF – **bei der FOSTA entsprechend der geplanten Struktur gebündelt und gemeinsam umgesetzt.**

Während der Projektlaufzeit sind **Workshops und Symposien** vorgesehen, um technisch-wissenschaftliche Synergien zwischen den Projekten gezielt zu nutzen. Die Ergebnisse werden während und nach der Projektbearbeitung entsprechend den Anforderungen der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung veröffentlicht.

Ansprechpartner bei der FOSTA

Dr. Gregor Nüsse

M: +49 177 8986690

gregor.nuesse@stahlforschung.de

Dipl.-Ing. Franz-Josef Heise

M: +49 160 97833408

franz-josef.heise@stahlforschung.de

5. Geplanter zeitlicher Ablauf

Veröffentlichung Aufruf	Anfang April 2026
Idee für Skizze  ANMELDUNG einer IDEENSKIZZE zum Forschungsverbund RESTEEL	Online-Anmeldung des Skizzenthemas über den QR-Code oder über https://forms.cloud.microsoft/e/6iKfwnxB1F <i>Die Anmeldung des Themas ist erforderlich, damit die Präsentationstage im Vorfeld des Abgabetermins vorbereitet werden können.</i>
	Ausarbeitung Skizzen Industriekontakte Forschungspartner
Letzter Abgabetermin Skizzen	01. Juni 2026, 12:00 Uhr
	Sichtung, Vorsortierung Registrierung
Versand der Skizzen an das Industriegremium	Mitte Juni 2026
	Durchsicht der Skizzen durch das Industriegremium
Onlinepräsentation der Skizzen vor dem Industriegremium, Ranking und Verknüpfung	08. / 09. Juli 2026
	Mitteilung an die Antragsteller mit Hinweisen aus dem Industriegremium Ausarbeitung der Vollanträge in ELANO unter Berücksichtigung der Hinweise
Abgabe der kompletten Antragsunterlagen in ELANO	01. Oktober 2026
Weiterleitung im Umlauf an das FOSTA-Kuratorium	Mitte Oktober 2026
Einreichung bei der IGF	Anfang November 2026
IGF- Gutachterrunden	Januar/Februar 2027
Möglicher Projektstart	Juni 2027

6. Formatvorlage für RESTEEL-Projektskizzen

Bitte eine Einordnung nach Kap. 3 des Aufrufs für die Skizze vornehmen:

(1) Stahlwerkstoffgruppen/Erzeugnisformen (2) Branchen/Anwendungen (3) Übergreifende Themen

Maximale Länge der Projektskizze: 10 Seiten zzgl. One Pager

One Pager: https://www.stahlforschung.de/media/antrag_projektchart-master_d_e_2025-02-04_1.pptx

(Eine VP-Nr. muss in der OnePager-Vorlage nicht vergeben werden.)

1. Langtitel (d/e) und Akronym (mit max. 20 Zeichen)

2. Wissenschaftliche, technische, wirtschaftliche Problemstellung / Anwendungsorientierung

Hier soll die Problemstellung unter Berücksichtigung des aktuellen Standes von Forschung und Technik (belegt durch Literaturzitate) sowie die Anwendungsorientierung dargestellt werden. In diesem Abschnitt können Sie auch Grafiken und Tabellen einfügen.

3. Forschungsziel / Forschungshypothese / Lösungsweg / Ergebnisse

Hier soll das Konzept zur Lösung der zuvor beschriebenen Problemstellung und die Arbeitshypothese dargestellt werden. In diesem Abschnitt können Sie auch Grafiken und Tabellen einfügen.

4. Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

Maßnahmen für den Transfer der Forschungsergebnisse während der Laufzeit und nach Abschluss des Projekts. In diesem Abschnitt können Sie auch Grafiken und Tabellen einfügen.

5. Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung der angestrebten Forschungsergebnisse für KMU

Voraussichtliche Nutzung in KMU, Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, voraussichtliche industrielle Nutzung. In diesem Abschnitt können Sie auch Grafiken und Tabellen einfügen.

6. Projektvolumen / Personaleinsatz / Projektlaufzeit

Die für eine erfolgreiche Bearbeitung des Projekts nötigen Kompetenzen jeder beteiligten Forschungseinrichtung sind eindeutig zu nennen und gegeneinander abzugrenzen. Ebenfalls ist die Projektlaufzeit in Monaten zu nennen. Die Projektskizze muss klar darlegen, wo und wann im Projekt die jeweiligen Kompetenzen benötigt werden. In diesem Abschnitt können Sie auch Grafiken und Tabellen einfügen.

7. Geplante Zusammensetzung des PA

In diesem Abschnitt nutzen Sie die vorgegebene Tabelle. In die Auflistung sind mindestens 8 Firmen aufzunehmen. Bitte nur Firmen benennen und keine Mitarbeiternamen aufführen.

Firma	Branche	Zusage	Angefragt	KMU

8. Forschungseinrichtung(en)

Forschungseinrichtung 1

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

Leitung 1

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

Projektleitung 1

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

Forschungseinrichtung 2

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

Leitung 2

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

Projektleitung 2

Name, Anschrift, Tel., E-Mail

9. Literaturverzeichnis (fokussiert auf die wichtigsten Quellen)