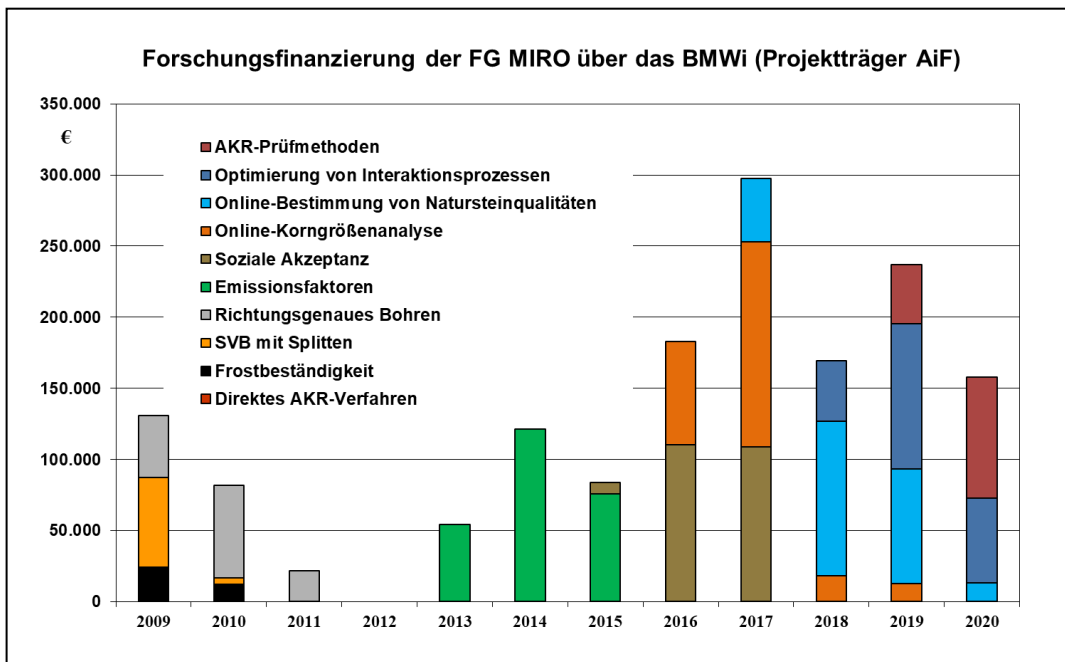


Bericht der Geschäftsführung 2018/2019



Forschungsgemeinschaft
Mineralische Rohstoffe e.V.

Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V.

**Bericht
der
Geschäftsführung
2018/2019**

Berichtszeitraum
Juni 2018 - Mai 2019

Die Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V. ist Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.



Impressum

Herausgeber:

Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V.
Düsseldorfer Str. 50
47051 Duisburg
Tel.: 0203 / 99 2 39 -60
Fax: 0221 / 99 2 39 -98
E-Mail: info@fg-miro.org

Verantwortlich für den Inhalt:

Walter Nelles

Redaktion:

Walter Nelles

Inhaltsübersicht

	Seite
I. Aufgaben der FG MIRO	4
II. Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung	4
1. Allgemeines	4
2. AiF - Forschungsnetzwerk Mittelstand	6
3. FG MIRO	8
III. Forschungsschwerpunkte der FG MIRO	11
1. In 2018/2019 abgeschlossene Vorhaben	12
2. Laufende Forschungsvorhaben	16
3. Beantragte Forschungsvorhaben	22
4. Grundsätzlich befürwortete Forschungsthemen	28
IV. Mitbetreuung gesteinsrelevanter Themen anderer Forschungsstellen	30
V. Ergebnis-Transfer/Öffentlichkeitsarbeit	31
VI. Organisation der FG MIRO	32
1. Mitglieder	32
2. Organe	33
3. Forschungsbegleitende Gremien	34
4. Satzung	36

I. AUFGABEN DER FG MIRO

Den klein- und mittelständischen Unternehmen der Gesteinsindustrie ist es selbst kaum möglich, den wachsenden Bedarf an spezieller technischer Entwicklung zu decken. Eigene Forschungskapazitäten reichen meist nicht aus, Innovationsmöglichkeiten in Form staatlicher Fördermittel zu nutzen und Entwicklungsmaßnahmen in Angriff zu nehmen. Hier übernimmt die Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V. (FG MIRO) eine Schlüsselfunktion, in deren Beratungsgremien die Prüfung und Auswahl der Forschungsvorschläge aus den Unternehmen und Forschungsstellen erfolgt, ebenso wie die endgültige Themenfindung und die Ausarbeitung der Vorschläge zu konkreten Forschungsvorhaben. Im Einzelnen obliegen der FG MIRO dabei satzungsgemäß folgende Aufgaben:

- Technikbeobachtung,
- Problemanalyse,
- Suche, Bewertung und Auswahl von Lösungsmöglichkeiten,
- Anregung von Forschungsvorhaben zur Klärung offener Fragen,
- Themenprüfung, Begutachtung und Formulierung der Vorhaben, Begleitung der Durchführung in Forschungsstellen,
- Bündelung finanzieller Ressourcen,
- Beantragung und Verwaltung von öffentlichen Mitteln, Überprüfung der Abrechnung,
- Auswertung und Weiterverfolg der Forschungsberichte (Ergebnis-Transfer).

II. FÖRDERUNG DER INDUSTRIELLEN GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

1. Allgemeines

Bei Forschung und Entwicklung (FuE) haben mittelständische Unternehmen strukturbedingte Nachteile gegenüber großen Konzernen. Sie sind meist nicht in der Lage, Forschungsaufträge an externe Forschungsstellen zu finanzieren oder eigene Forschungsabteilungen zur Durchführung von FuE-Vorhaben zu unterhalten. Sie sind auf Kooperationen angewiesen. Die Förderung von Vorhaben der branchenweiten Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) hat deshalb zum Ziel, die strukturbedingten Nachteile kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) auf dem Gebiet von Forschung und Entwicklung auszugleichen.

Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung können KMU ihre oft gleichgelagerten Probleme durch gemeinsame Forschungsaktivitäten lösen, die vor allem von Hochschulen und gemeinnützigen wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden. Das ist besonders effizient, weil der Forschungsbedarf gebündelt

wird und Risiken verteilt werden. Außerdem ermöglicht es einer großen Anzahl mittelständischer Unternehmen, von Forschungsergebnissen zu profitieren, die jedes Unternehmen für sich allein nicht hätte erzielen können.

Industrielle Gemeinschaftsforschung besteht aus solchen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die von einer repräsentativen Mehrheit kleiner und mittlerer Unternehmen einer Wirtschaftsbranche oder eines industriellen Technologiefeldes gemeinsam und demzufolge vorwettbewerblich betrieben werden. Dabei ermöglicht die IGF den mittelständischen Unternehmen wirtschaftlichen Nutzen aus den für die Unternehmen gleichermaßen zugänglichen Forschungsergebnissen zu ziehen und dadurch ihre strukturbedingten Nachteile auf dem Gebiet von Forschung und Entwicklung teilweise auszugleichen.

Bereits im Jahr 1954 hat deshalb das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) mit der Industriellen Gemeinschaftsforschung ein Technologieprogramm mit der Absicht ins Leben gerufen, die Innovationsaktivitäten von KMU gezielt zu fördern und ihnen den Zugang zu praxisnahen Forschungsergebnissen zu erleichtern.

Im Rahmen der IGF können sich KMU zu Forschungsvereinigungen zusammenschließen und gemeinsam Forschungsprojekte vergeben. Diese werden von ca. 700 universitären und außeruniversitären Forschungsstellen ausgeführt. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass KMU ihren Forschungsbedarf bündeln und die Risiken verteilen können.

Das durch die im Zuge der IGF geförderten Forschungsprojekte generierte Wissen ist grundsätzlich allen interessierten Unternehmen zugänglich, ohne dass über dessen Nutzung Rechenschaft abgelegt werden muss. Darüber hinaus strebt die IGF eine dauerhafte brancheninterne und -übergreifende Kooperation von Forschungseinrichtungen und Unternehmen an. Dadurch entstehen Innovationsnetzwerke, die in die Breite wirken und die innovative Entwicklung in den beteiligten Technologiefeldern und Branchen fördern.

Entsprechend der BMWi-Grundphilosophie ist auch die IGF-Technologie offen ausgestaltet. Das bedeutet, dass die zu bearbeitenden Forschungsthemen nicht durch Förderrichtlinien vorgegeben, sondern in einem gemeinschaftlichen Prozess „bottom-up“ durch die Nachfrage der Unternehmen definiert und gesteuert werden. Zur Erstellung der Forschungsanträge arbeiten KMU, Forscher und Verbandsmitglieder gezielt zusammen.

2. AiF - Forschungsnetzwerk Mittelstand

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. ist das Forschungsnetzwerk für den deutschen Mittelstand. Sie fördert Forschung, Transfer und Innovation. Als Dachverband von 100 gemeinnützigen Forschungsvereinigungen mit mehr als 50.000 eingebundenen Unternehmen und 1.200 beteiligten Forschungsstellen leistet sie einen wichtigen Beitrag, die Volkswirtschaft Deutschlands in ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu stärken. Die AiF als gemeinnütziger Verein organisiert die Industrielle Gemeinschaftsforschung und betreut über die AiF Projekt GmbH und die AiF F·T·K GmbH, ihre einhundertprozentigen Tochtergesellschaften, weitere Förderprogramme der öffentlichen Hand. Im Jahr 2018 setzte die AiF rund 475 Millionen Euro an öffentlichen Fördermitteln ein. Seit ihrer Gründung im Jahr 1954 lenkte sie rund 12 Milliarden Euro öffentliche Fördermittel in neue Entwicklungen und Innovationen und brachte mehr als 235.000 Forschungsprojekte auf den Weg.

Kernaufgabe der AiF ist - gestern wie heute - die vorwettbewerbliche IGF, deren Projekte das BMWi mit öffentlichen Mitteln fördert. Volkswirtschaftlich betrachtet liegen die Vorteile der IGF darin, dass technische und wirtschaftliche Risiken auf mehrere Schultern verteilt werden. Themenfindung und Projektsteuerung werden von Unternehmensvertretern begleitet, so dass einzigartige Vernetzungseffekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft entstehen. Außerdem sind die Forschungsergebnisse allen Interessierten zugänglich, branchenweit und branchenübergreifend. Die staatlichen Fördermittel der IGF bewirken in den Unternehmen einen Hebeleffekt: Sie regen dort eigene Investitionen in FuE an. So waren beispielsweise im Jahr 2014 rund 15.000 überwiegend mittelständische Unternehmen an den rund 1.500 IGF-Projekten beteiligt.

Die Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V. - FG MIRO (in Nachfolge der Forschungsgemeinschaft Naturstein-Industrie) ist seit 1981 Mitglied in der AiF.

Antrags- und Bewilligungsverfahren

Anträge auf Förderung von IGF-Vorhaben können ausschließlich durch ordentliche Mitglieder der AiF gestellt werden. Unternehmen oder Forschungsstellen können Themenvorschläge für Vorhaben der Gemeinschaftsforschung an diese gemeinnützigen Forschungsvereinigungen richten. Einzelheiten des Verfahrens sind in der Richtlinie und im Leitfaden für die Beantragung und Verwendung von Zuwendungen des BMWi für Vorhaben der Industriellen Gemeinschaftsforschung geregelt.

Zur Auswahl von Projekten findet ein Wettbewerb zwischen den jeweiligen Vorhaben der Forschungsvereinigungen statt. Für die Qualitätskontrolle der Projekte sorgt ein ausgefeiltes Gutachterwesen, an dem Unternehmensvertreter sowie Wissenschaftler zum Beispiel in Form von Projektbegleitenden Ausschüssen beteiligt sind. Dadurch ist gewährleistet, dass die Forschungsaktivitäten in direktem Bezug zum Bedarf der Unternehmen stehen. Die öffentliche Förderung von IGF-Vorhaben erfolgt über die AiF

nach Begutachtung und Bewilligung der zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben.

Die AiF in der öffentlichen Wahrnehmung

Die AiF hat im Berichtszeitraum ihre Präsenz in der öffentlichen Wahrnehmung weiter gestärkt und dabei die Akzeptanz und Notwendigkeit der Industriellen Gemeinschaftsforschung gemeinsam mit dem BMWi deutlich beworben. Als Ergebnis einer „konzertierten Aktion“ der Mitglieder des AiF-Netzwerkes schlugen die Mittelserhöhungen um rund 30 Mio. € für das Jahr 2017 zu Buche, die seinerzeit so nicht zu erwarten waren. Das Bundeskabinett hatte zunächst abermals eine Stagnation des IGF-Budgets geplant. Daraufhin haben zahlreiche Akteure aus dem Netzwerk der AiF bei Mitgliedern des Deutschen Bundestages gegen diese Planung protestiert.

Im Hinblick auf die 19. Legislaturperiode war eine Verstärkung der Kontaktpflege im politischen Raum auf breiter Basis des AiF-Netzwerkes erforderlich. Am 19. Juni 2019 führte der Präsident der AiF ein Hintergrundgespräch mit einem Journalisten der dpa. Ziel des Gesprächs war es, die AiF als einzigartige Kooperations- und Transferplattform für den forschungsaffinen Mittelstand zu positionieren und die Notwendigkeit der Stärkung der themenoffenen Projektförderung insbesondere über die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) und das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) aufzuzeigen, da beide Programme die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands nachweislich stärken. Die dpa-Meldung hat letztlich zu rund 90 Medienveröffentlichungen geführt, darunter FAZ, Welt, Handelsblatt, Süddeutsche Zeitung, Zeit, WiWo, Focus, Stern, Berliner Zeitung und zahlreiche weitere Regionalzeitungen.

Öffentliche Fördermittel für die Industrielle Gemeinschaftsforschung

- **Haushalt 2018**

Für das Jahr 2018 waren wiederum Fördermittel in Höhe von 169 Mio. € für die Industrielle Gemeinschaftsforschung vorgesehen. Zwischenzeitlich wurden die in 2018 aus dem Titel-IGF zur Verfügung stehenden Fördermittel vom BMWi erfreulicherweise von 169 Mio. € auf 181 Mio. € erhöht – ein großer Erfolg, der auch die Reputation der „AiF-Familie“ unterstreicht.

- **Haushalt 2019**

Der Regierungsansatz in Höhe von 161 Mio. € für das Jahr 2019 wurde im November auf Antrag von CDU/CSU und SPD um rd. 8 Mio. € angehoben, so dass für die IGF in 2019 erneut 169 Mio. € zur Verfügung stehen. Leider wurden die Anträge mehrerer Fraktionen der Opposition, das IGF-Budget auf 200 Mio. € anzuheben, von den Regierungsfractionen abgelehnt. Die AiF setzt sich weiter dafür ein, zumindest das Förderniveau des Jahres 2018 zu erreichen.

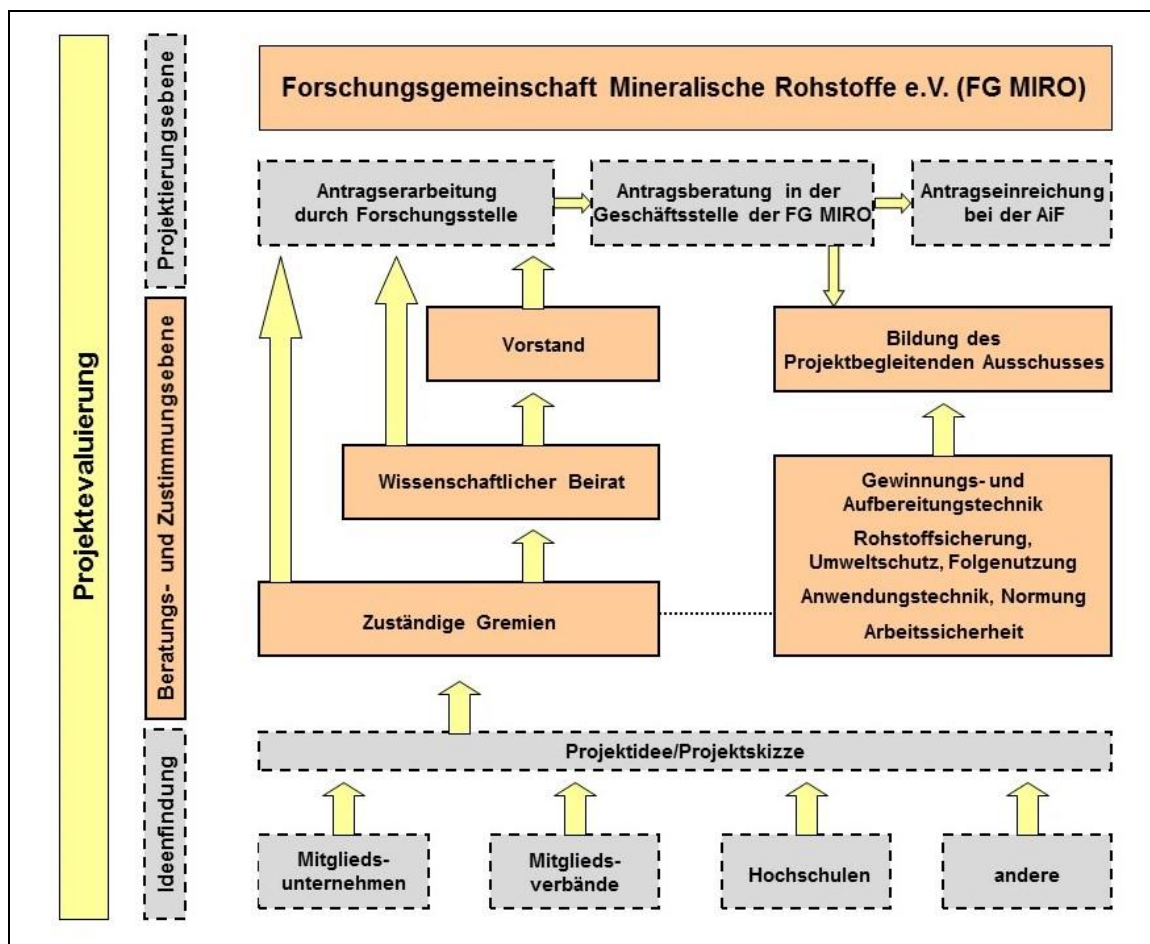
3. FG MIRO

Quorum

Die FG MIRO stellt sicher, dass von ihr in Auftrag gegebene Forschungsarbeiten nicht zu Lasten einzelner Sparten (Kies/Sand und Naturstein) durchgeführt werden. So werden nur allgemeine Themenstellungen, die spartenübergreifend von Interesse sind, bearbeitet. Eingeführt wurden für alle Antragsdiskussionen ab 2005 „Quoren“, um die allgemeine Bedeutung von Forschungstätigkeiten bewerten zu können, die kumulativ anzuwenden sind:

- Quorum 1: Mehr als eine Gesteinsart oder mehr als 30 % Produktionsanteil sind betroffen.
- Quorum 2: Mehr als eine Region ist betroffen.
- Quorum 3: Forschungsergebnisse dürfen einzelnen Sparten nicht schaden.

Projektauvaluierung der FG MIRO



- **Ideenfindung**

Ideen für Forschungstätigkeiten werden fast ausschließlich durch Mitgliedsunternehmen an die FG MIRO herangetragen. Diese Ideen resultieren zumeist aus Problemstellungen innerhalb der Betriebe. Vereinzelt treten auch Hochschulen, Verbände, Forschungsinstitute und privatwirtschaftlich tätige Institutionen an die FG MIRO heran, um gemeinsam interessierende Schwerpunktthemen zu bearbeiten.

- **Beratung in den Gremien**

Die der Geschäftsstelle der FG MIRO vorgestellten Ideen für zukünftige Forschungstätigkeiten werden in den Gremien des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e.V. (BV MIRO) je nach Zuständigkeit diskutiert, da die FG MIRO über keine eigenen Arbeitskreise/Fachausschüsse verfügt. Je nach Themenschwerpunkt werden die Projekte (von der Idee bis zum Abschluss) in den nachfolgend aufgeführten Gremien beraten:

- Arbeitsausschuss „Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik“,
- Arbeitsausschuss „Anwendungstechnik, Normung“,
- Arbeitsausschuss „Rohstoffsicherung, Umweltschutz, Folgenutzung“,
- Arbeitsausschuss „Arbeitssicherheit“.

- **Beratung im Wissenschaftlichen Beirat**

In den Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirates der FG MIRO werden die einzelnen Projektideen den Mitgliedern des Beirates vorgestellt. Der Wissenschaftliche Beirat legt die Prioritäten unter Berücksichtigung der Dringlichkeit fest.

- **Projektfinanzierung**

Die für den Weiterverfolg befürworteten Projektideen werden daraufhin überprüft, ob eine Finanzierung über das Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) des BMWi über die AiF möglich ist. Zudem werden alternative Fördermöglichkeiten diskutiert.

- **Wahl der Externen Forschungsstellen**

In Abhängigkeit des fachlichen Schwerpunktes der Projektidee wird von der Geschäftsstelle der FG MIRO die jeweils benötigte externe Forschungsstelle ausgewählt. Berücksichtigung finden hierbei die fachliche Eignung, die für den Industriezweig „Gesteinsindustrie“ benötigte Praxisnähe der Forschungsstelle sowie die dort vorhandenen Kapazitäten.

- **Beschluss durch den Vorstand der FG MIRO**

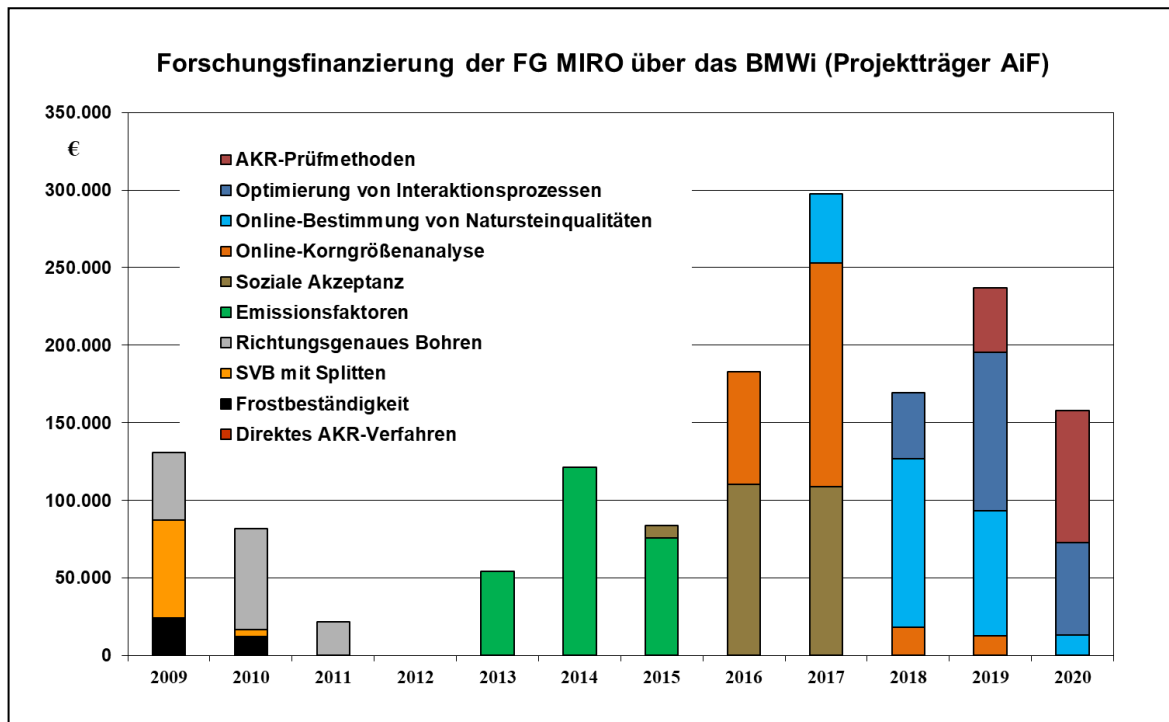
Die Projektideen werden dem Vorstand der FG MIRO zur Beschlussfassung vorgestellt.

Forschungsförderung in 2018 bis 2020

In der nachfolgenden Übersicht ist dargestellt, wie sich die der FG MIRO bereitgestellten Fördermittel über einem Zeitraum von 12 Jahren bis 2019 (rund 1,4 Mio. €) auf einzelne Forschungsvorhaben aufgeteilt haben und sich bis 2020 entwickeln werden. In 2018 lag die Fördersumme bei rd. 170.000 €, für das Jahr 2019 sind bereits 238.000 € für laufende Forschungsvorhaben zugesagt. In 2020 sind es bislang rd. 160.000 €.

Im Berichtszeitraum wurden drei Vorhaben der FG MIRO gefördert, für zwei weitere Projekte, die in 2018 hätten starten können, wurden Antragsverfahren eröffnet (siehe Kap. III. 3).

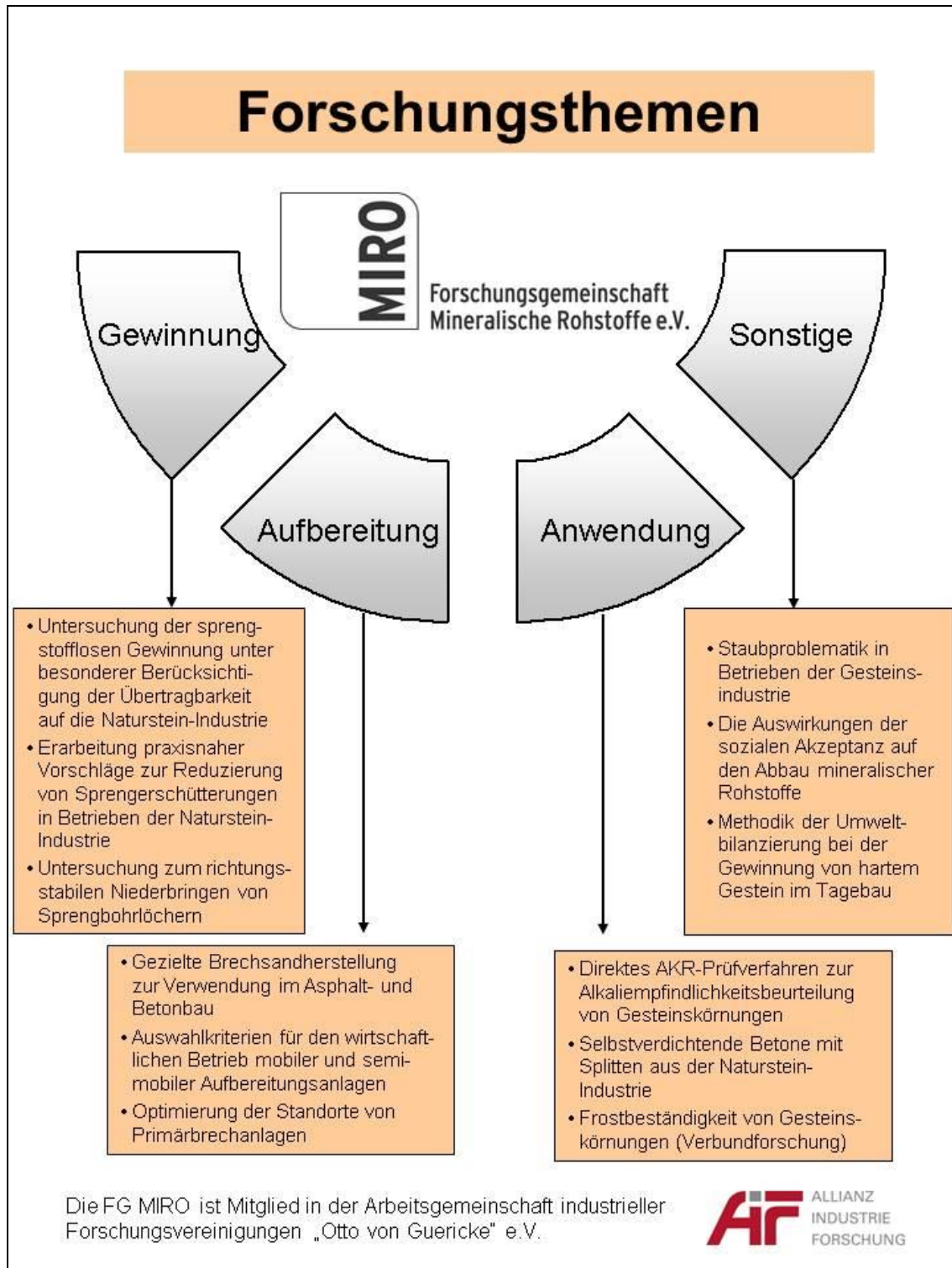
Auf die Dauer der Bearbeitung der Antragsverfahren bis zur Genehmigung der Vorhaben hat die FG MIRO keinen Einfluss.



Weitere Fördermöglichkeiten können von der FG MIRO nicht genutzt werden!

Zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation haben Bund, Länder und die Europäische Union im Rahmen ihrer Verantwortlichkeiten Fördermaßnahmen für die klein- und mittelständische Industrie entwickelt. In der Regel zielen diese Fördermaßnahmen jedoch auf eine Mitfinanzierung des Zuwendungsempfängers an der Forschungsfinanzierung von 50 % (oder mehr) ab. Die FG MIRO kann mangels eigenen Forschungsetats derartige Fördermaßnahmen nicht in Anspruch nehmen.

III. FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE DER FG MIRO



Aufgelistet ist eine Auswahl an abgeschlossenen Forschungsthemen. Damit soll insbesondere die Bandbreite der praxisnahen Forschungstätigkeit der FG MIRO verdeutlicht werden.

1. In 2018/2019 abgeschlossene Vorhaben

Online-Korngrößenanalyse bei Aufbereitungsprozessen der Gesteinsindustrie

Forschungsbeauftragter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Hossein Tudeshki, TU Clausthal, Lehrstuhl für Tagebau und Internationaler Bergbau

Finanzierung:

BMWi-Förderung (IGF-Vorhaben 19096 N; 248.000 €)

Laufzeit:

01.04.2016 - 31.12.2018


Problemstellung

Die Bestimmung der Kornverteilung von mineralischen Rohstoffen ist eine der wesentlichen Aufgaben zur Prozessüberwachung, Anlagensteuerung und Qualitätssicherung in verschiedenen Zweigen der Steine- und Erden-Industrie. Sowohl in der Kies- und Sand-Industrie als auch der Naturstein-Industrie nimmt die Online-Erfassung der Korngrößenverteilung des Mineralstoffes bei der Aufbereitung eine zentrale Stellung ein, da dadurch die einzelnen Teilprozesse der Zerkleinerung, Sortierung und Klassierung optimiert, überwacht und gesteuert werden können.

Resultierend erfolgt die Erfassung des Kornspektrums der Rohstoffe in der Naturstein-Industrie vor bzw. nach jedem Prozessschritt fast ausschließlich durch Entnahme von Proben und deren Analyse im Labor mittels gängiger Siebmaschinen, wobei nicht selten eine vorausseilende Probenvorbereitung, zum Beispiel durch Trocknung, erfolgt.

Ziel

Mit dem beabsichtigten Projekt wurde die Zielstellung verfolgt, ein permanent einsatzfähiges Messsystem zur Online-Korngrößenanalyse in Aufbereitungsprozessen der Gesteinsindustrie der Steine- und Erden-Industrie zu entwickeln. Das Messsystem umfasste sowohl die Methodik der Datenaufnahme, -übertragung, -erfassung und -verarbeitung, wie auch die dazu erforderlichen technischen Komponenten.





TU Clausthal

Online- Korngrößenanalyse

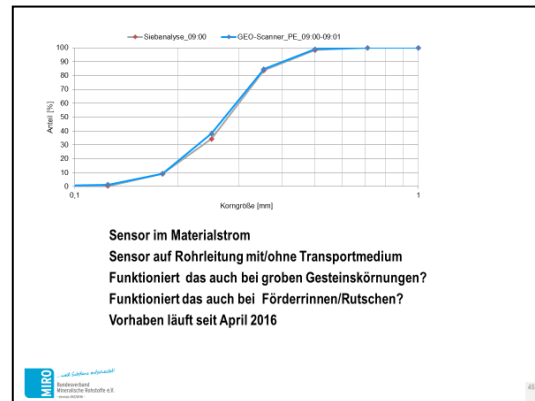
Problemstellung	Zielsetzung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Ergebnisse der gängigen Laborsiebung liegen oft verspätet vor. ▪ Die Ergebnisse sporadischer Probenahme sind für Massenströme nur bedingt repräsentativ. ▪ Eine gezielte Zeitnahe Qualitätsüberwachung ist nicht möglich. ▪ Die Ergebnisse der Laborsiebung können nicht zur Maschinen- und Anlagensteuerung herbeigezogen werden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung eines Online- Korngrößen-Ansalytors ▪ Integration in laufenden Aufbereitungsprozessen ▪ Abdeckung eines weiten Kornspektrums ▪ Einsatz in diversen Massenströmen ▪ Direkt vorliegende Ergebnisse ▪ Die Ergebnissen sollen neben der Qualitätsbestimmung zur Anlagen- und Prozesssteuerung vorliegen

Idee und Vorgeschlagene Lösung





- Kontinuierliche Messung der Impulse
- Signaltechnische Auswertung der Schwingungen
- Online-Korngrößenanalyse auf Basis einer Kalibrierfunktion
- Visualisierung und Speicherung der Ergebnisse
- Bereitstellung der Signale für Maschinen- und Anlagensteuerung



Ergebnis

Das Projekt wurde in vier Einzeletappen zur Untersuchung der Einflussgrößen und Optimierung der jeweiligen Einheiten der Messvorrichtung vorgenommen. Die Untersuchungen des Einflusses der Geometrie, Form und räumlichen Lage des Oszillators, bezogen auf die Strömungsrichtung, bildeten einen Teilbereich der ersten Projektetappe. Die Erfassung des Einflusses des Arbeitsbereichs und der Sensitivität des Sensors einerseits und die Erfassung des Einflusses der spezifischen Eigenschaften des Massenstroms andererseits bildeten weitere Schwerpunkte dieser Projektetappe. Hierzu wurde eine spezielle Laboranlage konzipiert, welche die Projektanforderungen hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Versuchsbedingungen erfüllt.

Aus der ersten Etappe des Projekts konnten folgende relevante Ergebnisse abgeleitet werden:

- Die Signalintensität ist abhängig von der Lage der Schwingungsachse des Sensors bezogen auf den Massenstrom.
- Sowohl der Verlauf der Frequenzbilder als auch die Intensität des Signals hängt von der Form und Lage des Oszillators ab.
- Die Intensität des Signals ist proportional zu der Form des Oszillators.
- Die Intensität des Signals ist proportional zu der freien Länge des Oszillators.
- Der Verlauf des Signals ist proportional zu der Lage des Oszillators.
- Sowohl Sensoren bis 25 kHz als auch Sensoren bis über 100 kHz Frequenzbereich liefern auswertbare Signale.
- Die Geschwindigkeit beeinflusst die Signalintensität linear.
- Die Eintauchtiefe des Oszillators beeinflusst die Signalintensität linear.
- Der Einfluss von Eintauchtiefe des Oszillators und Geschwindigkeit des Massenstroms auf die Signalintensität ist unabhängig von der Art und Lage des Oszillators.
- Der Einfluss von Eintauchtiefe und Geschwindigkeit auf die Signalintensität ist unabhängig vom Material.
- Bei Auswahl von Sensoren ist das Verhältnis von Signal zu Rausch wichtig.
- Der Rausch ist unabhängig von Form und Lage des Oszillators.

Die 2. Projektetappe wurde unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den ersten Untersuchungen mit der Zielsetzung vorgenommen einen geeigneten Algorithmus für

die Systemkalibration und Online-Messung zu finden. Nach Erstellung zahlreicher Mischungen wurden die Untersuchungen mittels einer Dispergiervorrichtung realisiert. Die akustischen Signale und die Siebdaten der dispergierten Proben wurden für die Untersuchungen und Entwicklung von Algorithmen zur Kalibration und Online-Messung herangezogen.

Das auf der Basis der Regressionsanalyse entwickelte statistische Verfahren PLS (Partial Least squares regression) bietet die grundsätzliche Voraussetzung für die Bestimmung der Korngrößenverteilung. Diese Methode wurde für die spezielle Anwendung unter Berücksichtigung der Anforderungen des Forschungsprojektes programmiert. Es wurde ein Softwarepaket zu diesem Zweck erarbeitet und in das System integriert.

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus der zweiten Projektetappe lieferten nachstehende Erkenntnisse:

- Für detailliertere Angaben der Einzelfractionen reicht die Hauptkomponentenanalyse (PCA) nicht.
- Regressionsanalyse (PLS) verfügt über grundsätzliche Voraussetzungen für die Bestimmung der Korngrößenverteilung.

In der dritten Projektetappe wurden zwei Prototypen unter Berücksichtigung der in der ersten und zweiten Projektetappe gewonnenen Erkenntnisse konzipiert. Ein Prototyp wurde zur Online-Messung in einem Massenstrom auf einer Bandalge und ein weiterer für den Einsatz in einem hydraulischen Massenstrom gebaut. Für die Signalanalyse wurde das mathematische Verfahren PLS verwendet. Die Ergebnisse dieser Projektetappe lassen sich wie folgt gliedern:

- Das Messsystem bedarf der kontinuierlichen Erfassung der Geschwindigkeit, der Konzentration und des Wassergehaltes vom Massenstrom.
- In den Fällen, in denen der Wassergehalt der Stoffe variiert, kann eine genaue Messung ohne Erfassung des Wassergehalts nicht erfolgen.
- Die Leistungsabnahme der Pumpen könnte genutzt werden, um die Geschwindigkeit oder Konzentration der Suspension für die Optimierung der Online-Messung zu erfassen.
- Die Systemgenauigkeit ist abhängig von dem der Kalibrierung zugrundeliegenden Spektrum der Korngrößenverteilungen.

Zuletzt wurden diese Prototypen während der vierten Projektetappe über mehrere Monate in drei verschiedenen Gesteinsbetrieben unter betrieblichen Voraussetzungen einem Langzeittest unterzogen. Zur repräsentativen Abdeckung des Produktspektrums dieses Industriezweiges wurden die Prototypen in einem Diabasbetrieb, in einem Sand- und Kiesbetrieb und einem Quarzsandbetrieb installiert. Während die erstgenannten Anlagen auf Transportbändern installiert wurden, wurde letztere Messvorrichtung in einem hydraulischen Transportsystem integriert.

Die Ergebnisse aller Projektetappen bestätigen die grundsätzliche Richtigkeit der Arbeitshypothese. Die Nutzung der Signale, die bei der Kollision von Körnungen mit einem Oszillator entstehen, ermöglicht die Messung des Korngrößenspektrums und der Korngrößenverteilung der Granulate in einem Massenstrom. Die Verwendung eines Oszillators, der Einsatz eines akustischen Sensors sowie die Elektronik zur Signalkonditionierung und Signalverarbeitung sowie deren Kombination ist folgerichtig und zielführend. Das Messsystem bleibt bei dieser Konfiguration sehr stabil. Die gezielte Nutzung der in dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse und deren Umsetzung erlauben die Entwicklung eines Online-Messgerätes für die Belange dieses Industriezweiges.

Aus der Forschung resultierte neben spezifischen Erkenntnissen zur Auswahl der Sensoren und richtiger Anordnung von Oszillatoren vor allem das wesentliche Ergebnis, dass für die genaue Messung der Korngrößenverteilung weitere Eigenschaften des Massenstroms, insbesondere die Geschwindigkeit und die Konzentration, einen wesentlichen Beitrag leisten. Unter Berücksichtigung aller gewonnenen Erkenntnisse sollte die Anlagenkonzeption durch den Einsatz weiterer Sensoren zur Erfassung der Strömungseigenschaften ergänzt werden. Nur auf diesem Wege können die diversen Einflussparameter erfasst und durch deren Integration in der Signalverarbeitung berücksichtigt werden. Schon jetzt können auf Basis der Erkenntnisse Messvorrichtungen für die qualitative Korngrößenerfassung der Granulate für die Überwachung von Steine- und Erden-Produkten eingesetzt werden. Ein Beispiel hierzu ist die Steuerung von Massenströmen in Silos. Das Gleiche gilt für die Überwachung des Arbeitsbereichs von Aufbereitungsanlagen, wie bspw. die Qualität der Sieb- und Brecherausgänge. Für die Bereitstellung eines Systems zur genaueren Korngrößenanalyse ist die Fortsetzung der Forschung und Entwicklungen erforderlich. Die Integration zusätzlicher Messsensoren für die Erfassung der Geschwindigkeit und Konzentration sowie des Wassergehaltes des Massenstroms sind zu untersuchen. Diese Parameter sollten in einer Kalibrationssoftware integriert und für die Online-Messung verfügbar sein. Darüber hinaus sollte eine Methode für die automatische Kalibration der Messvorrichtung entwickelt werden. Hierdurch wird es ermöglicht, in einer längeren Kalibrationsphase die repräsentative Varianz der Korngrößenverteilung zu erfassen und für die dauerhafte Messung in das Auswertprogramm zu integrieren.

Praktischer Nutzen / Wirtschaftlichkeit

Die angestrebten Forschungsergebnisse können aufgrund nachstehender Aspekte zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe führen:

- Steigerung der Qualität,
- Reduzierung von Reklamationen,
- Reduzierung der Laborleistungen,
- Reduzierung von Instandhaltung und Reparaturkosten,
- Reduzierung des Energiebedarfs.

2. Laufende Forschungsvorhaben

2.1 Entwicklung einer Online-Felduntersuchungsmethode zur Qualitätsbestimmung von magmatischen Natursteinen

Forschungsbeauftragte:

Prof. Dr.-Ing. habil. Hossein Tudeshki, TU Clausthal, Lehrstuhl für Tagebau und Internationaler Bergbau

Prof. Dr. Bernd Lehmann, TU Clausthal, Institut für Endlagerforschung, Fachgebiet Lagerstätten und Rohstoffe

Finanzierung:

BMW-Förderung (IGF-Vorhaben; 256.000 €)

Laufzeit:

01.07.2017 - 30.06.2019

Problemstellung

Eine unabdingbare Voraussetzung zur nachhaltigen Verwendung von Natursteinen ist die Einhaltung der für den jeweiligen Einsatz geforderten Produktqualitäten, die heute überwiegend über europäische Normungsvorschriften harmonisiert sind. Die dauerhafte Festigkeit bzw. die Gefügebeständigkeit von Natursteinprodukten ist stets bei allen Produkten für den Einsatz im Hoch- und Tiefbau von größter Bedeutung.

Ergibt sich ein zeitabhängiger Festigkeits- bzw. Gefügeverlust der Natursteinkörnung nach dem Einsatz im Bau, sei es in ungebundener Form wie beispielsweise Bahnschotter oder gebundener Form wie beispielsweise Asphalt, entwickeln sich daraus wirtschaftliche Konsequenzen für den Natursteinproduzenten. Magmatische Gesteine können ihre Festigkeit bzw. Gefügebeständigkeit im Laufe der Zeit verlieren, wenn sie den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt werden. Während sich dieses Problem bei ungebundenen Produkten in Form von Zerteilung und enormen Festigkeitsverlust bemerkbar macht, geht bei gebundenen Produkten der Gesteinszerfall zusätzlich mit der Entwicklung eines Quelldrucks einher. Dieser kann beispielsweise im Asphalt nicht nur zum Festigkeitsverlust führen, sondern auch zu einer Quellung des Asphalts und zusätzlich zu weiteren Qualitätsminderungen.

Das Hauptproblem besteht darin, dass die Neigung solcher Gesteine zum nachträglichen Zerfall nicht aus ihrem frischen Erscheinungsbild erkennbar ist. Ein Gewinnbetrieb, in dem partiell Gesteine niedriger Qualität auftreten, ist somit nicht in der Lage, eine Entscheidung zur gezielten Qualitätssortierung beziehungsweise Qualitätssteuerung zu treffen.



Gesteinszerfall nach nur drei Jahren (Quelle: TU Clausthal)

Ziel

Ziel ist die Entwicklung eines schnellen, in seinem Ergebnis eindeutigen, lagerstättenübergreifenden und in die Produktion ohne großen Aufwand integrierbaren Verfahrens zur Ermittlung der Gefügebeständigkeit von Natursteinprodukten. Die aktuellen Verfahren sind zeit-, personal- und damit kostenintensiv. Sie ermöglichen Untersuchungen an Teilproben (Feinstücken) und liefern somit statistisch keine sichere Basis für die Qualitätsbestimmung von großen Massen. Hilfreich könnte die Entwicklung eines Verfahrens sein, das die Gesteinsqualität im Vorfeld des Gewinnungs- und Aufbereitungsprozesses quasi „online“ bestimmt. Dies soll durch direkte Messungen des bei der Herstellung von Bohrungen für Gewinnungssprengungen entstehenden Bohrkleins an der Bohrstelle erfolgen. Pilotmessungen zeigen, dass zwei „einfach“ messbare Parameter des Gesteins als Maß der Gefügebeständigkeit für Natursteinprodukte genutzt werden können. Dies ist einerseits der Glühverlust, der dem Gehalt an flüchtigen Komponenten, im Wesentlichen Kristallwasser, entspricht und die magnetische Suszeptibilität, die dem Gehalt an Magnetit entspricht. Die Messungen zeigen, dass der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und die magnetische Suszeptibilität bei allen untersuchten Proben indirekt proportional sind. Die Zunahme an flüchtigen Bestandteilen geht mit einer Abnahme der magnetischen Suszeptibilität des Gesteins einher. Bei den untersuchten Gesteinen konnte festgestellt werden, dass der Gesteinszerfall direkt von der Stärke der magnetischen Suszeptibilität und der Höhe der flüchtigen Bestandteile abhängt. Diese Abhängigkeit soll zur Entwicklung eines Online-Messverfahrens genutzt werden.

Praktischer Nutzen / Wirtschaftlichkeit

Aus der Entwicklung und Nutzung eines Online-Verfahrens resultiert eine Reihe von wirtschaftlichen Vorteilen. Die größte Bedeutung resultiert aus der Reduzierung oder sogar völligen Vermeidung von Reklamationen, die teilweise einen erheblichen wirt-

schaftlichen Umfang annehmen. Weiterhin können durch Nutzung der Forschungsergebnisse die aufwendigen Laboruntersuchungen reduziert werden, die heute leider teilweise keine eindeutigen Ergebnisse liefern und zu Unsicherheiten und Fehleinschätzungen der Gesteinsqualität führen. Darüber hinaus können hochwertigere Qualitäten erzeugt und dadurch der Umsatz der Unternehmen gesteigert werden. Nicht zuletzt sind die bessere und gezielte Nutzung der Lagerstätte und die Reduzierung des Anteils an nichtverwertbaren Massen zu nennen, womit zugleich ein Beitrag zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz geleistet wird.

Zwischenergebnis

Bislang erfolgten die Probennahme und Aufnahme der Strukturgeologie in insgesamt zehn Betrieben der Naturstein-Industrie. Die Proben aus acht dieser Betriebe wurden aufgearbeitet und analysiert. Dabei standen die Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität an der Gesteinsprobe und am Mahlprodukt (Pulver), die Bestimmung des Glühverlustes am Pulver, eine XRF-Analyse (Multielementaranalyse), stichprobenartige Glykol- und Methylenblautests sowie empirische Tests der Verwitterungsbeständigkeit anhand zugeschnittener Gesteinsprobe im Vordergrund. Die entsprechenden Analysen und Analyseberichte sind zum größten Teil abgeschlossen.

Es zeigte sich, dass die Online-Felduntersuchungsmethode mittels Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität für einige, aber nicht für alle Natursteinlagerstätten anwendbar ist. Die Anwendbarkeit der Online-Felduntersuchungsmethode bedingt, dass Alterationszonen, in denen Magnetit zu Hämatit alteriert ist, in der Natursteinlagerstätte vorhanden sind. Dies tritt z.B. bei mafischen und ultramafischen Gesteinen wie z.B. Basalt, Kuselit auf, die Magnetit als Gesteinsausgangsmineral beinhalten. In solchen Lagerstätten können Alterationszonen anhand der magnetischen Suszeptibilität erkannt werden. Rückschlüsse auf die Natursteinqualität, die durch Korrelationen mit z.B. dem Glühverlust nachgewiesen werden können, sind möglich.

2.2 Strategische Optimierung von Interaktionsprozessen zwischen Landes- und Regionalplanung, Politik und Unternehmen der Gesteinsindustrie

Forschungsbeauftragte:

Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne, Eberhard Karls Universität Tübingen
Forschungsbereich Geographie, Stadt- und Regionalentwicklung

Finanzierung:

BMW-Förderung (IGF-Vorhaben; 204.000 €)

Laufzeit:

01.08.2018 – 31.12.2020

Problemstellung

Die Flächeninanspruchnahme der übertägigen Rohstoffgewinnung wird zunehmend kritisch gesehen. Das abgeschlossene Forschungsvorhaben „Die Auswirkung der

sozialen Akzeptanz auf den Abbau mineralischer Rohstoffe“ zeigt diese Verschärfung von Konflikten und belegt die Bedeutung dieser Konflikte als Treiber für ein restriktiveres Vorgehen in der Landes- und Regionalplanung. Fraglich ist, wie Politik, Landes- und Regionalplanung auf Konflikte reagieren, welche neuen Methoden entwickelt werden, wie sich diese auf Unternehmensebene auswirken und wie Unternehmen reagieren können.

Ziel

Der Lösungsweg soll mit einer Analyse aller regional- und landesplanerischen Festlegungen zur Rohstoffgewinnung in Deutschland beginnen. Hierdurch wird der Standplanerischen Umgangs mit der Rohstoffgewinnung zwischen den Ländern vergleichbar gemacht. Darauf folgt eine Erhebung aktueller Entwicklungen in Interviews mit Planern und Politikern verschiedener Ebenen und sämtlicher Länder. Problemlagen werden in Fallstudien vertiefend behandelt. Als Ergebnis wird eine Charakterisierung und Gegenüberstellung der Planungssysteme der Länder angestrebt. Aktuelle Entwicklungen und neue planerische Methoden sollen dabei bezüglich ihrer Auswirkungen auf Unternehmen dargestellt werden. Der Nutzen für die KMU der Gesteinsindustrie besteht in einer effizienteren Mitgestaltung der eigenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Verbände können auf dieser Grundlage die Interessen ihrer Mitglieder gegenüber Politik und Planung wissenschaftlich fundiert vertreten.



Wird die Standortgebundenheit von Rohstoffvorkommen in der Planung zukünftig angemessen berücksichtigt?

Zwischenergebnis

Die Forschungsstelle befasst sich mit der Gegenüberstellung der planerischen und politischen Einstellungen hinsichtlich der Rohstoffgewinnung. Dabei steht die Frage im Vordergrund, welche Veränderungen diesbezüglich erkennbar sind und welche Wechsel-

selwirkungen zwischen Politik, Planung und Bürgern deutlich werden. Daraus werden Optionen für die Gesteinsindustrie abgeleitet. Im Berichtszeitraum wurden zwei Online-Befragungen innerhalb der Gesteinsindustrie durchgeführt. Die Rückläufe werden derzeit ausgewertet.

2.3. Neubewertung von AKR-Prüfmethoden

Forschungsbeauftragte:

Prof. Dr.-Ing. habil. Carsten Könke

Materialforschungs- und -prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar

Finanzierung:

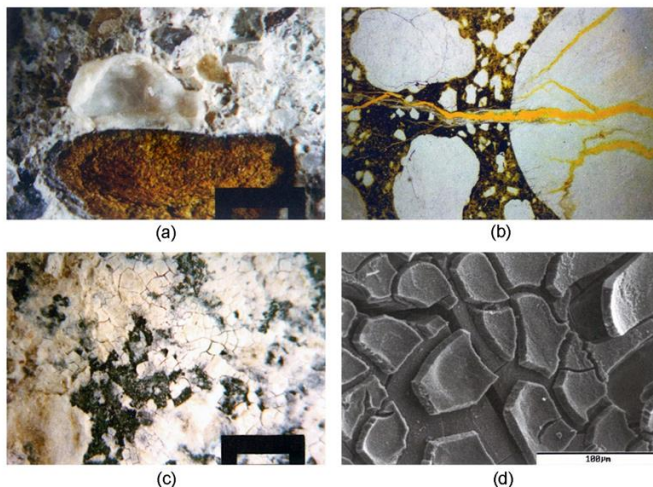
BMWi-Förderung (IGF-Vorhaben; 246.000 €)

Laufzeit:

01.07.2019 - 30.06.2022

Problemstellung

Bei der Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) reagieren unterschiedliche Formen der Kieselsäure aus den Gesteinskörnungen mit Alkalien, welche zunächst vor allem mit dem Zement eingetragen werden. Da durch das Ausbringen von Streusalz auch Alkalien von außen in den Beton eingebracht werden können, sind vor allem Bauwerke des Betonstraßenbaus von der AKR betroffen. Ergebnisse aus verschiedenen deutschen und europäischen Projekten zeigen deutlich, dass es bei der Einstufung von Gesteinskörnungen mit Hilfe des 60°C-Betonversuches zum Teil zu Diskrepanzen gegenüber dem Referenzverfahren aus Deutschland (40°C-Nebelkammerlagerung) kommt. Ein Bewertungshintergrund des zeitlich verkürzten 60°C-Betonversuches, welcher nicht auf die gesteinspezifischen Besonderheiten im gesamtdeutschen Raum abgestimmt ist, kann sich wirtschaftlich immens negativ auf die Kies- und Sandindustrie auswirken.



Mikroskopische Schadensmerkmale aus [2]: Opalsandstein mit Reaktionsrand und Gelbildung in benachbarter Pore (a); Rissbildung durch Gesteinskorn und Zementsteinmatrix (b); flächig verteilte, schollenartige Gelbildungen (c) und getrocknetes Gel an Porenwandung (d).

Quelle: MFPA Weimar

Ziel

Aus diesem Grund sollen die derzeit gültigen Bewertungskriterien durch eine Erweiterung der Datenbasis angepasst werden. Für die KMU der Gesteinsindustrie ist eine Prüfmethode, mit welcher nach bereits wenigen Tagen Prüfzeit eine Aussage zur Alkalibeständigkeit ihrer Gesteinskörnungen zielsicher getroffen werden kann, von enormer wirtschaftlicher Bedeutung. Deshalb soll diesen KMU's durch eine Neuevaluierung der Grenzwerte einer in den 80er Jahren entwickelten Komplexprüfmethode ein äußerst schnelles (4 Tage), aber auch exaktes Prüfwerkzeug zur Hand gegeben werden.

Praktischer Nutzen / Wirtschaftlichkeit

Durch angepasste Bewertungskriterien infolge der Erweiterung der Datenbasis des 60°C-Betonversuches und der Evaluierung und Weiterentwicklung eines alternativen Schnellprüfverfahrens kann eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der kleinen und mittelständischen Gesteinsproduzenten durch schnellere Ergebnisse und größere Sicherheit bei der Einstufung der Gesteinskörnungen erreicht werden. Bei Erreichung der Ziele kann die bestehende Alkali-Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Strahlbeton (DAfStb) an die technisch erforderlichen Grenzwerte angepasst werden. Die Ergebnisse des Vorhabens können ggf. genutzt werden, um bei dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) den deutschen Standpunkt einer möglichen Einarbeitung der AKR-Problematik in die EN 12620 („Gesteinskörnungen für Beton“) zu untermauern. Wenn mit dem alternativen Schnellprüfverfahren eine aussagekräftige, schnelle und sichere Methode zur Beurteilung der Alkalibeständigkeit nachgewiesen werden kann, dann soll diese ebenfalls in den Unterausschuss „Alkalikieselsäurereaktion“ des DAfStb zur Diskussion eingebracht werden.

Zwischenergebnis

Gemeinsam mit den Landes- bzw. Regionalverbänden des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe (MIRO) werden derzeit die zu untersuchenden Gesteinskörnungen aus Deutschland festgelegt. Dazu wurden die Flächenbundesländer in 12 Gebiete unterteilt. Aus jedem Gebiet werden mindestens drei Rundkörner aus Kiesgruben und drei gebrochene Körner aus Steinbrüchen benötigt. Die zu untersuchenden Lagerstätten werden dabei möglichst gleichmäßig in dem jeweiligen Gebiet verteilt sein. Bei den größeren Flächenbundesländern wird die Anzahl auf jeweils vier Vorkommen erweitert. Die gemeinsam festgelegten Gesteinskörnungen sollen eine möglichst repräsentative Auswahl der Gesteinsarten in Deutschland abbilden. Mit der erläuterten Einteilung werden Gesteinskörnungen aus insgesamt 80 Lagerstätten (40 Kiesgruben und 40 Steinbrüche) in dem gegenständigen Vorhaben untersucht.

3. Beantragte Forschungsvorhaben

3.1 Einfluss der bestehenden Anforderungen an die granulometrischen Kennwerte von Gesteinskörnungen auf das Hohlraumniveau und die lärmindernden Eigenschaften von offenporigen Asphalten

Vorgesehener Forschungsbeauftragter:

Dr.-Ing. Thomas Wörner, Technische Universität München, Centrum Baustoffe und Materialprüfung, MPA BAU, Abteilung Baustoffe

Vorgesehene Finanzierung:

BMW-Förderung

Laufzeit:

2 Jahre

Problemstellung

Die lärmtechnische Wirksamkeit von offenporigen Asphalten wird durch einen hohen Hohlraumgehalt gesichert. Es zeigt sich jedoch, dass der hohe Hohlraumgehalt im Rahmen der Rezeptierung für die Erstprüfung nicht zielsicher erreichbar ist. Zur Rezepturfestlegung wird in der Regel eine Korngrößenverteilung des Gesteinskörnungsgemisches aufgrund vorliegender Erfahrungen ausgewählt und der Bindemittelgehalt zur Erreichung eines Zielhohlraumgehaltes variiert. Sofern dann mit dieser Variation der angestrebte Mindesthohlraumgehalt von verdichteten Asphaltproben nicht erreicht wird, wird das Verfahren mit einer geänderten Korngrößenverteilung so lange wiederholt, bis der Zielhohlraumgehalt nach TL Asphalt-StB 07 erreicht ist. Den Fachveröffentlichungen kann entnommen werden, dass der Hohlraumgehalt auch durch die Kornform der groben Gesteinskörnungen gesteuert werden kann. Folglich werden im Technischen Regelwerk für lärmindernde Straßenbeläge erhöhte Anforderungen an die Kornform der groben Gesteinskörnungen gestellt. Einzelbauvertraglich wird diese Anforderung zum Teil noch deutlich „verschärft“. Allerdings haben Untersuchungen an Gesteinskörnungen, Asphalten und Waschbetonen gezeigt, dass die bisher gestellten erhöhten Anforderungen nicht immer zwingend notwendig und teilweise sogar kontraproduktiv sind, weil die Maximierung einer bestimmten Eigenschaft des Asphaltes zu einer Verschlechterung einer anderen Eigenschaft führen kann. Die Maximierung der Anforderung an die Bruchflächigkeit der groben Gesteinskörnungen $C_{100/0}$ führt zu einem Ausschluss der Verwendung von gebrochenen groben Gesteinskörnungen aus Kiesvorkommen mit Bruchflächigkeiten von $C_{90/1}$ und $C_{95/1}$. Systematische Untersuchungen zum Nachweis des Einflusses der Bruchflächigkeit der groben Gesteinskörnungen auf das Verformungsverhalten von offenporigen Asphalten fehlen jedoch.

Ziel

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht darin, durch systematische Untersuchungen ein geeignetes Kriterium zur Beurteilung der granulometrischen Eigenschaften der Gesteinskörnungen für offenporige Asphalte zu definieren. Hierfür soll zunächst die Aussagekraft bestehender normativer Verfahren zur Beschreibung der Kornform über-

prüft werden. Daneben sind Bruchflächigkeit und Kornform verschieden grober Gesteinskörnungen detailliert zu charakterisieren und deren Einfluss auf die bautechnischen Eigenschaften, wie z.B. den Hohlraumgehalt und den Verformungswiderstand, zu erforschen. Letztlich sollen praxisgerechte Anforderungen an die Gesteinskörnungen abgeleitet werden, damit bewährte Gesteinskörnungen für den Einsatz in offenporigen Asphalten nicht ungerechtfertigt ausgeschlossen werden.

Praktischer Nutzen / Wirtschaftlichkeit

Die verschärften Anforderungen hinsichtlich Kornform und Unterkornanteil stellen die Gesteinslieferanten vor aufbereitungstechnische Probleme, da die Anforderungen nur durch eine ganz gezielte Aufbereitung erfüllt und zeitgleich keine anderen Gesteinskörnungsqualitäten hergestellt werden können. Zudem fällt ein erhöhter Brech- und Kubizieraufwand an, der mit einem hohen Anfall an nicht verwertbaren Fehlkörnungen einhergeht. Die Überprüfung der bestehenden Anforderungen an die granulometrischen Kennwerte von Gesteinskörnungen für den Einsatz in offenporigen Asphalten könnte dazu führen, dass der bislang von den Unternehmen zu betreibende „Aufwand“ verringert werden kann, was zu wirtschaftlichen Vorteilen und zu einer optimierten Ressourcennutzung führen kann.

Der Antrag wurde von den AiF-Gutachtern bewertet und muss überarbeitet werden. Eine Überarbeitung kann jedoch erst nach Abschluss eines derzeit durch die AiF geförderten artverwandten Forschungsvorhabens erfolgen, dessen Ergebnisse laut Gutachterbeschluss in den Antrag der FG MIRO einzubinden sind.

3.2 Energetische Optimierung von Siebmaschinen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Feder-/Dämpfersysteme

Vorgesehener Forschungsbeauftragter:

Prof. Dr.-Ing. Holger Lieberwirth, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Aufbereitungsmaschinen

Vorgesehene Finanzierung:

BMW-Förderung

Laufzeit:

3 Jahre

Problemstellung

Üblicherweise werden zur Abfederung von Siebmaschinen Stahlschrauben-, Druckfeder-, Blattfeder-, Gummifeder- oder Kniehebelfederelemente eingesetzt, die insbesondere bei den Ein- und Abschaltvorgängen negative Einwirkungen von Schwingungen auf die Statik des Gebäudes oder die Stahlkonstruktion verhindern sollen. Derartige Federungsarten ermüden im Laufe der Zeit, was dann wiederum zu verstärkten Schwingungen und zur Verschlechterung des Siebergebnisses führt.

Neuartige Luftfedersysteme reduzieren die von den Schwingungselementen aufgenommene Energie und haben deutlich höhere Standzeiten. Nebenbei führt dies zu einer höheren Siebleistung bei gleichbleibender Stromaufnahme. Zudem reduzieren sich der Lärmpegel der laufenden Maschine sowie die „Grundschwingungen“ am Siebmaschinenstandort. Der Energieeinsatz wird verringert, wobei allerdings hierzu bislang keine qualitativen und quantitativen Aussagen vorliegen.

Ziel

Forschungsarbeiten könnten aufzeigen, inwieweit durch Nachrüstung mit dem neuartigen Luftfedersystem der Energieeinsatz an Siebmaschinen verringert werden könnte. Hierzu sollen Siebmaschinen verschiedener Bauart (Kreiselschwinger, Ellipsenschwinger etc.) und Größe untersucht werden.

Der Forschungsantrag wurde bei der AiF im September 2017 eingereicht und im Mai 2018 an die FG MIRO zurückverwiesen - mit der Möglichkeit zur Überarbeitung. Da zwischenzeitlich Luftfedersysteme mehr und mehr in der Gesteinsindustrie eingesetzt werden, wird das Forschungsvorhaben nicht weiterverfolgt.

3.3 Vegetationsbaustoffe

Vorgesehene Forschungsbeauftragte:

Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Verkehrswegebau
Moritz Kurkowski, Bimolab gGmbH

Vorgesehene Finanzierung:

BMW-Förderung

Laufzeit:

3 Jahre

Problemstellung

Über die vegetationstechnischen Eigenschaften von natürlichen Gesteinskörnungen mit ihren speziellen Prüfmethode und Anforderungen ist bisher wenig bekannt, obwohl im Erd- und Straßenbau Böden und natürliche Gesteinskörnungen schon in großem Maße bautechnisch verwendet werden. Unter vegetationstechnischen Baustoffen (Substraten) werden Anwendungen verstanden, wie z.B. Baumsubstrate für Straßenbaumpflanzungen, Tragschichten mit vegetationstechnischer Eignung, Rasen-, Schotterrasen- und Wildblumensubstrate für das Straßenbegleitgrün, Grünbrückensubstrate, Wasserhaushaltsschichten für den Deponiebau oder Drainschichten mit wasserspeichernden Eigenschaften.



Das Projekt könnte einen Beitrag zur hochwertigen Verwendung von Gesteinskörnungen mit besonderen Eigenschaften für die Vegetationstechnik und zur Ressourcenschonung leisten. Quelle: Bimolab gGmbH

Ziel

Es sollen Kenngrößen für geeignete Wasser und Luft speichernde natürliche Gesteinskörnungen aus Steinbruch- und Kies- und Sandbetrieben gefunden und für diese ein konkretes Prüf- und Anforderungsprofil für die Verwendung im Bereich der Vegetationstechnik abgeleitet werden. Dadurch wird der Gesteinsindustrie ein neues Marktgebiet für Vegetationsbaustoffe geboten, für welches es bislang kein systematisches, konkretes Regelwerk in Form von einheitlichen Technischen Prüfvorschriften und darauf aufbauenden Technischen Lieferbedingungen gibt. Bevorzugt dafür aufbereitet und verwendet werden können z.B. spezielle Abraum- und Verwitterungshorizonte oder ungenutzte Gesteinsvorkommen aus Steinbrüchen, die in der Regel die hohen Anforderungen der TL Gestein-StB u.a. aufgrund ihrer höheren Wasseraufnahme und geringeren Kornfestigkeit nicht erfüllen. Desweiteren können aus der Kies- und Sand-Industrie bestimmte Körnungen (z.B. Filtersande) verwendet werden, die den Wasser- und Lufthaushalt von Vegetationsbaustoffen verbessern.

Der Forschungsantrag wurde bereits im Dezember 2017 bei der AiF eingereicht und im Juni 2018 an die FG MIRO zurückverwiesen - mit der Möglichkeit zur Überarbeitung.

3.4 Erfassung repräsentativer Staubemissionsfaktoren in Betrieben der Gesteinsindustrie, Teil 2

Vorgesehener Forschungsbeauftragter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Hossein Tudeshki, TU Clausthal, Lehrstuhl für Tagebau und Internationaler Bergbau

Finanzierung:

BMW-Förderung

Laufzeit:

2 Jahre

Problemstellung

Im Rahmen des abgeschlossenen Forschungsvorhabens „Erfassung repräsentativer Staubemissionsfaktoren in Betrieben der Gesteinsindustrie“ (des IGF-Vorhabens 17771 N) ist es gelungen, Emissionsfaktoren für eine Reihe von Betriebsvorgängen in der Steine- und Erden-Industrie ermitteln. Grundlage dafür bildeten rund 9.000 Einzelmessungen, die in den fünf ausgewählten Betrieben aufgenommen wurden. Die Auswertung der Messungen ergab, dass die Emissionen eine große Spannweite aufweisen. Der Vergleich der messtechnisch bestimmten Emissionsfaktoren mit den nach VDI-Richtlinie 3790 berechneten Emissionsfaktoren ergab in sämtlichen Betrieben eine deutliche Überschätzung der Emissionen nach VDI für die Betriebsvorgänge Materialaufnahme, Materialaufgabe und Bandübergabe. Differenzierte Ergebnisse lieferte der Vergleich der messtechnisch bestimmten Emissionsfaktoren mit den entsprechenden VDI-Faktoren der Transport- und Leerfahrten der zum Materialtransport eingesetzten Mobilgeräte. Hier wurden die Emissionen nach VDI unter-, aber auch überschätzt.

Ziel

Es liegt die Vermutung nahe, dass durch Anwendung real festgestellter Staubemissionsfaktoren zukünftig die zu erstellenden Prognosen und Ausbreitungsrechnungen im Ergebnis deutlich günstiger ausfallen könnten, als durch Anwendung konservativ festgelegter Staubungsfaktoren. Deshalb soll die vorhandene Datenbasis erweitert werden, wobei die Übertragbarkeit auf andere Gesteinsarten im Fokus steht. Abgeleitet aus statistisch sicheren Datenkombinationen der Daten des IGF-Vorhabens 17771 N und der im Rahmen des beantragten Projektes zu erhebenden Daten werden Berechnungsansätze entwickelt. Die quantitative Erforschung des Staubneigungsfaktors a und der relevanten Korrekturfaktoren stehen im Zentrum der Forschung. Sie bilden die Kernparameter der zu entwickelnden Berechnungsansätze und ermöglichen die Erfassung der normierten individuellen Emissionsfaktoren q_{norm} der Prozesse Aufnahme, Abgabe und Transport des Materials.

Dann sollte es möglich sein, die VDI 3790 für Gesteinsbetriebe realitätsnah anzupassen.

Praktischer Nutzen / Wirtschaftlichkeit

- Erlangung neuer, vertiefter Kenntnisse zur Staubproblematik,
- Versachlichung der oftmals emotional geführten Diskussionen,
- Verbesserung der genehmigungsrechtlichen Situation von Rohstoffgewinnungsbetrieben,
- Akzeptanzverbesserung.

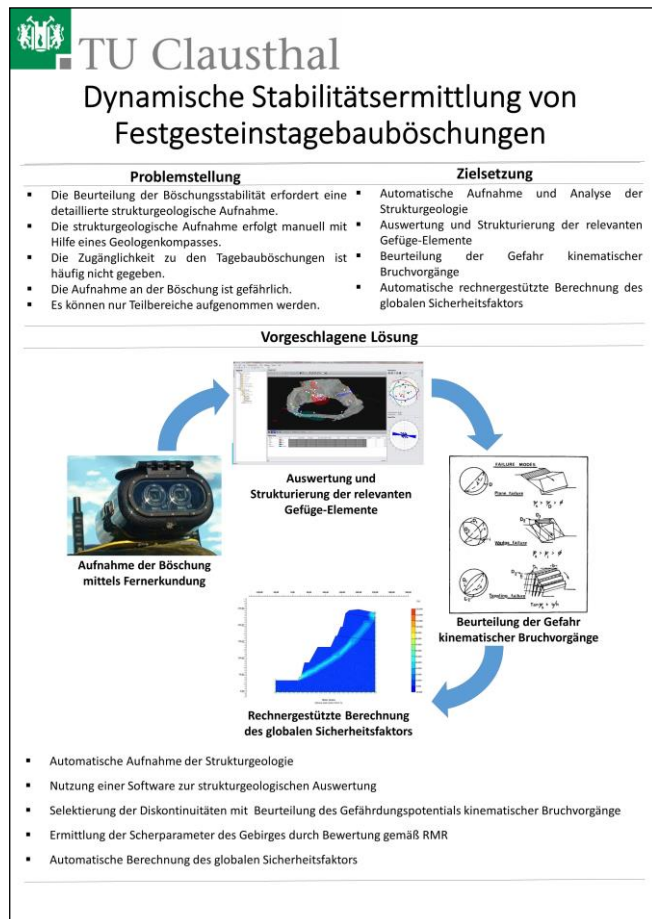
Der Forschungsantrag wurde bei der AiF im Dezember 2018 eingereicht und im Juni 2019 an die FG MIRO zurückverwiesen. Die vorgesehene Forschungsstelle arbeitet die von den Gutachtern angeregten Ergänzungen in den Antrag ein.

3.5 Optische Fernerkundung der Strukturgeologie von Tagebauböschungen

Problemstellung

Die Standfestigkeit von Böschungen gehört zu den elementaren Voraussetzungen für die Genehmigungsfähigkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Tagebauen. Die Beurteilung der Standfestigkeit von Felsböschungen in Tagebauen stellt eine besondere geotechnische Herausforderung dar, weil die Böschungen einer Dynamik unterliegen und das Gebirge durch Sprengarbeiten beeinträchtigt wird. Resultierend finden in Festgesteinstagebauen häufig Rutschungen statt.

In Anlehnung an die behördlichen Vorgaben ist seitens der Betreiber sicherzustellen, dass die Böschungen dauerhaft stabil bleiben und keine Gefahren für die Öffentlichkeit ausgeht. Daher ist eine kontinuierliche Risikoanalyse von Tagebauböschungen unabdingbar, da so die Voraussetzung für die Anpassung der Böschungsgeometrie während des Abbaus zur Vermeidung von potenziellen Rutschungen geschaffen wird. Eine Technologie hierfür ist derzeit nicht verfügbar.



Ziel

Die Arbeitshypothese geht davon aus, dass es durch Ausbau und Erweiterung von sog. „Open Source Software“ gelingt eine einfach handhabbare und kostengünstige Technologie zur Beurteilung von Gebirgsfestigkeiten und Berechnung der Böschungstabilität zu entwickeln. Die Programme sollen zu einem Softwaremodul verknüpft werden. Die Praxistauglichkeit des Softwaremoduls wird durch Untersuchungen in drei verschiedenen Betrieben mit ausgeprägter Strukturgeologie erprobt und in zweien dieser Betrieb nach Fortschreiten des Abbaus validiert.

Praktischer Nutzen/Wirtschaftlichkeit

Der Lösungsansatz führt zu einer Reihe von wirtschaftlichen Vorteilen für die betroffenen KMUs. Abwendung von Gefahren für Menschen, reduzierte Kosten der Erkundung, Vermeidung der Beeinträchtigung von Grundstücken Dritter, Reduzierung von rechtlichen Prozesskosten, höhere Sicherheit der Genehmigung und schließlich die Vermeidung von Kosten der Beseitigung von Rutschungen und Schaffung neuer Infrastruktur in den Tagebauen mit etwaigen Produktionsausfällen gehören zu den wirtschaftlichen Vorteilen der angestrebten Forschungsergebnisse.

Der Forschungsantrag wurde bei der AiF im Mai 2019 eingereicht.

4. Grundsätzlich befürwortete Forschungsthemen**4.1 Betone aus Gesteinskörnungen mit erhöhtem Feinanteil****Projektidee**

Bei der Herstellung von Brechsand aus Kalkstein ist es aufgrund der derzeit gültigen Normen erforderlich, aus dem ca. 10-20 Masse-% enthaltenen Roh-Sand 0/2 mm das Gesteinsmehl bis 0,063 mm abzutrennen und dadurch einen Brechsand 0/2 der Kategorie f_3 gemäß DIN EN 12620 zu erzeugen. Dieses Verfahren ist mit einem erheblichen technischen und energetischen Aufwand verbunden. Beide Sande (Gesteinsmehl 0 / 0,063 mm) und Brechsand 0/2 werden dem Betonhersteller getrennt angeliefert und in der Betonanlage wieder im entsprechenden Verhältnis vermischt. Grundidee eines Forschungsvorhabens könnte sein, den Aufwand zur Trennung der beiden Kornklassen soweit zu minimieren, dass ein für die Herstellung des Betons geeigneter Brechsand 0/2 mm in der Kategorie f_4 oder höher erzeugt wird, indem nur ein entsprechend kleinerer Teil der Feinstsande ausgehalten wird. Hierdurch würden sich erhebliche technische und energetische Einsparungen ergeben können.

Ein Antrag zur Einreichung bei der AiF ist in Vorbereitung.

4.2 Räumliche In-situ-Erfassung von Gebirgsschwingungen zur Optimierung von Sprenganlagen

Projektidee

Die durch Gewinnungssprengungen hervorgerufenen Sprengerschütterungen führen nicht selten zu Problemen bei den Anwohnern und Genehmigungsbehörden und können zum Teil ein Verbot des Einsatzes von Explosivstoffen nach sich ziehen. Während die Erschütterungen in der Regel an den Immissionsorten bestimmt werden, gibt es bislang noch kein Verfahren, das die Sprengerschütterungen am Ort ihrer Entstehung erfasst und eine zeitdifferenzierte Entwicklung der Schwingung entlang der/um die Ladesäule beschreibt. Hieraus könnten weitere Erkenntnisse generiert werden, um Sprenganlagen zwecks Reduzierung von Erschütterungsauswirkungen weiter zu optimieren.

IV. MITBETREUUNG GESTEINSRELEVANTER THEMEN ANDERER FORSCHUNGSSTELLEN

Nachfolgend sind Forschungsthemen anderer Forschungsstellen, insbesondere die der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), aufgeführt, die für die Gesteinsindustrie von Interesse sind und die durch Vertreter der FG MIRO unmittelbar mitbetreut wurden.

Frostbeständigkeit von Gesteinskörnungen - update

AKR-Schädigungspotential von Betondecken auf Straßen, Busverkehrsflächen und Parkflächen im kommunalen Bereich

Differenzierung von E III-S-Gesteinskörnungen und Ableitung betontechnischer Maßnahmen

Frostprüfung an Asphalt - Entwicklung eines Performance-Prüfverfahrens an Asphalt zur Beurteilung des Widerstandes gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung von Gesteinskörnungen

Beurteilung von niedrigen Griffigkeitswerten mit dem Prognoseverfahren Wehner/Schulze

Analyse des gefügeabhängigen Löslichkeitsverhaltens potenziell AKR-empfindlicher Gesteinskörnung

Beurteilung des Polier- und Griffigkeitsverhaltens von Gesteinskörnungen auf Grundlage mineralogischer Kennwerte

Praxisgerechte Anforderungen an den Polierwiderstand feiner Gesteinskörnungen

Praxisgerechte Beurteilung der Qualität von feinen Gesteinskörnungen

Entwicklung eines Performance-Prüfverfahrens an Asphalt zur Beurteilung des Widerstandes gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung von Gesteinskörnungen

Treiberscheinungen in Tragschichten ohne Bindemittel unter Verwendung von RC-Baustoffen aus Beton

Evaluation ressourcenschonender Tragschichten

Treibererscheinungen in Tragschichten ohne Bindemittel unter Verwendung von RC-Baustoffen aus Beton

V. ERGEBNIS-TRANSFER/ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Wesentliche Stärken der Industriellen Gemeinschaftsforschung sind der Transfer und die Umsetzung der Ergebnisse in die praktische Anwendung. Bereits bei der Formulierung eines Vorhabens durch die FG MIRO unter Beteiligung der Mitgliedsunternehmen wird daher der geplante Transfer der Ergebnisse berücksichtigt. Die Mitgliedsunternehmen werden laufend durch **Rundschreiben** und anlässlich von Ausschusssitzungen über aktuelle Arbeits- und Forschungsergebnisse informiert. Ausführliche Sachstandsberichte werden darüber hinaus als **Fachpublikationen** veröffentlicht sowie anlässlich von **Vortragsveranstaltungen** bekannt gemacht.

Nachfolgend sind die im Berichtsjahr durchgeführten Veranstaltungen aufgeführt, bei denen die in den Abschnitten III und IV aufgelisteten Untersuchungen behandelt wurden.

Vorstandsitzung	05.09.2018
AK „Alkalireaktion““	25.09.2018
Geschäftsführer-Sitzung der MIRO-Mitgliedsverbände	26.09.2018
AA „Anwendungstechnik, Normung“	09.10.2018
Vorstandsitzung	30.10.2018
Mitgliederversammlung	29.11.2018
ForumMIRO	28.-30.11.2018
AA „Rohstoffsicherung, Umweltschutz, Folgenutzung“	11.12.2018
Geschäftsführer-Sitzung der MIRO-Mitgliedsverbände	17.01.2019
Projektbegleitender Ausschuss zum Vorhaben „Online-Bestimmung von Naturstein-Qualitäten“	28.01.2019
41. Betriebsleiter-Seminar	18.-21.02.2019
AK „Alkalireaktion““	25.02.2019
Geschäftsführer-Sitzung der MIRO-Mitgliedsverbände	11.03.2019
Vorstandsitzung	18.03.2019
Industrieller Kontakt-Arbeitskreis „Alkalireaktion““	06.05.2019
AA „Anwendungstechnik, Normung“	08.-09.05.2019
AA „Rohstoffsicherung, Umweltschutz, Folgenutzung“	06.06.2019
Projektbegleitender Ausschuss zum Vorhaben „Optimierung von Interaktionsprozessen““	11.06.2019

VI. ORGANISATION DER FG MIRO

1. Mitglieder

Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V. (MIRO), Duisburg

Fachgruppe Naturstein im
Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. (ISTE), Ostfildern

Fachgruppe Sand und Kies im
Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. (ISTE), Ostfildern

Fachgruppe Naturstein-Industrie im
Bayerischen Industrieverband Baustoffe, Steine und Erden e.V. (BIV), München

Fachgruppe Sand und Kies im
Bayerischen Industrieverband Baustoffe, Steine und Erden e.V. (BIV), München

Fachabteilung Kies und Sand Hessen - Rheinland-Pfalz im
VSE Industrieverband Steine und Erden e.V. Neustadt/Weinstraße

Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e.V. (vero), Duisburg

Fachgruppe Gesteinskörnung Nord-West im
Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e.V. (vero)

Fachgruppe Quarz Nord-West im
Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e.V. (vero)

Fachgruppe Gesteinsbaustoffe im
Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V., Leipzig

Fachgruppe Kies und Sand sowie Naturstein-Industrie im
VBS - Verband der Baustoffindustrie Saarland e.V., Saarbrücken

Allgemeine Baustoff-Handels-Contor GmbH, Erfurt

Basalt-Actien-Gesellschaft, Linz

2. Organe (Stand 01.06.2019)

- **Mitgliederversammlung**

Die Mitgliederversammlung ist das wichtigste Organ der FG MIRO. Hier nehmen die Mitglieder unmittelbar Einfluss auf die Arbeit der Forschungsgemeinschaft.

Die letzte ordentliche Mitgliederversammlung fand am 29.11.2018 in Berlin statt. Die Versammlung nahm den Bericht der Geschäftsführung über Forschungstätigkeiten im vergangenen Jahr entgegen und genehmigte den Bericht der Rechnungsprüfer sowie den Haushaltsplan. Vorstand, Geschäftsführung und Wissenschaftlicher Beirat wurden entlastet.

- **Vorstand**

Dr. G. Hagenguth, Duisburg	(Vorsitzender)
F.-B. Köster, Warstein	(stellv. Vorsitzender)
T. Tonndorf, Naumburg	(stellv. Vorsitzender)

- **Wissenschaftlicher Beirat**

Dipl.-Ing. C. Aumüller, Linz (Vorsitzender)
 Dr.-Ing. V. Hartmann, Iffezheim
 Prof. Martin Kirschbaum; Korbußen
 Dr. B. Kling, München
 Dr. H. Kössl, Hanau
 Dipl.-Geol. S. Loos, Diez
 Dipl.-Ing. H. Milnickel, Bad Harzburg
 M.Sc. Theresa Platz, Ostfildern
 Dr.-Ing. S. Wiedenfeld, Dresden

- **Geschäftsführung**

Dr.-Ing. O. Enger (bis 31.08.2018)
 Ass. d. Bergfachs Dipl.-Ing. W. Nelles

3. Forschungsbegleitende Gremien

- Betreuungsausschuss zum Forschungsvorhaben „Online-Qualitätsbestimmung von Natursteinen“

Dipl.-Ing. C. Aumüller
Dr.-Ing. H. Kössl
Dipl.-Ing. O. Kreil
Dipl.-Betriebsw. R. Krings
A. Günther-Plönes
Dipl.-Geol. I. Schulz

- Betreuungsausschuss zum Forschungsvorhaben „Optimierung von Interaktionsprozessen“

L. Benzel
B. Böckels
Dr. S. Gillhuber
C. Grolig
J. Heutinck
Dipl.-Geol. S. Loos
A. Schmeer
Dr. P. Schmieder
M. Schulz
J. Tarter
B. Vulpius

- Betreuungsausschuss zum Forschungsvorhaben „Neubewertung von AKR-Prüfmethoden“

Dr. M. Aufrecht
C. Aumüller
L. Benson
F. Bruns
D. Dinkgraeve
U. Gleichmar
R. Godenau
B. Schönebeck
Dr. V. Hartmann
T. Jung
A. Riedel
M. Schumacher

F. Stolz
S. Striebel
S. Wienbrock
T. Volkmer
Dr. S. Wiedenfeld
M. Zeipert

4. Satzung der Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V.
(in der Fassung vom 08. November 2012)

§ 1

Name und Sitz

1. Der Verein führt den Namen „Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V.“.
2. Der Verein hat seinen Sitz in Köln und ist im Vereinsregister eingetragen.

§ 2

Zweck

1. Zweck des Vereins ist die wissenschaftliche Forschung und deren Finanzierung auf den Gebieten
 - Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung von Fest- und Lockergesteinen
 - Lagerstätten erkundung und Rohstoffsicherung
 - Rekultivierung und Umweltfragen
2. Der Satzungszweck wird verwirklicht insbesondere durch Durchführung oder Vergabe von Forschungsvorhaben. Die Forschungsergebnisse sind allen Interessenten zugänglich zu machen.
3. Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung.
4. Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

§ 3

Geschäftsjahr, Erfüllungsort und Gerichtsstand

1. Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.
2. Erfüllungsort und Gerichtsstand für alle Ansprüche des Vereins gegenüber den Mitgliedern ist Köln.

§ 4

Mitgliedschaft

1. Mitglieder der Forschungsgemeinschaft sind der Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V., dessen Mitgliedsverbände sowie natürliche oder juristische Personen, die die satzungsgemäßen Zwecke unterstützen.
2. Über Anträge auf Aufnahme entscheidet der Vorstand.
Gegen eine Entscheidung des Vorstandes kann Einspruch bei der Mitgliederversammlung eingelegt werden. Diese entscheidet endgültig mit einfacher Stimmenmehrheit.

§ 5

Rechte und Pflichten der Mitglieder

1. Alle Mitglieder sind gleichberechtigt.
2. Alle Mitglieder sind berechtigt, an den Mitgliederversammlungen teilzunehmen und Anträge zu stellen.
3. Die Mitglieder sind berechtigt, sich bei den Versammlungen vertreten zu lassen. Vertreter darf nur ein anderes Mitglied des Vereins sein oder ein im Dienst des Mitglieds stehender Angestellter; ihm ist eine schriftliche Vollmacht zu erteilen.

4. Die Mitglieder sind verpflichtet, dem Verein jede Unterstützung zur Erreichung seines Zweckes zu gewähren und der Geschäftsführung die hierzu erforderlichen Auskünfte zu erteilen und Hilfen zu geben.
5. Die Mitglieder sind an die Satzung und an die satzungsgemäß gefassten Beschlüsse der Vereinsorgane gebunden und verpflichtet, diese Beschlüsse durchzuführen.

§ 6

Beendigung der Mitgliedschaft

1. Jedes Mitglied kann seine Mitgliedschaft zum Jahresschluss mit 6-monatiger Kündigungsfrist durch eingeschriebenen Brief kündigen. Vom Eingang der Kündigung ist der Vorstand zu unterrichten.
2. Die Mitgliedschaft erlischt, wenn die Voraussetzungen dafür nicht mehr gegeben sind. Das Erlöschen der Mitgliedschaft wird vom Vorstand festgestellt.
3. Mitglieder können vom Vorstand ausgeschlossen werden wegen
 - a) grober Verletzung der Satzung
 - b) Nichtbezahlung der Beiträge trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung.
4. Gegen die Feststellung des Erlöschens der Mitgliedschaft und den Ausschluss steht dem Mitglied innerhalb von 14 Tagen nach Zugang der Entscheidung die Berufung an die Mitgliederversammlung offen. Diese entscheidet endgültig mit 2/3-Mehrheit der abgegebenen Stimmen.
5. Die Beendigung der Mitgliedschaft befreit nicht von der Erfüllung noch bestehender Verpflichtungen gegenüber dem Verein.

§ 7

Beiträge

Der Beitrag ist so zu bemessen, dass er zur Deckung der Kosten der Vereinigung und aller Verpflichtungen ausreicht. Der Beitrag wird alljährlich durch die Mitgliederversammlung der Vereinigung festgesetzt und von den Mitgliedern angefordert.

§ 8

Vereinsorgane

Die Vereinsorgane der Forschungsgemeinschaft sind

1. die Mitgliederversammlung
2. der Vorstand
3. der Wissenschaftliche Beirat
4. die Geschäftsführung.

§ 9

Mitgliederversammlung

1. Die Mitgliederversammlung ist oberstes Organ des Vereins.
2. Die ordentliche Mitgliederversammlung findet alljährlich möglichst innerhalb der ersten 6 Monate des Geschäftsjahres statt.
3. Außerordentliche Mitgliederversammlungen sind einzuberufen, wenn der Vorstand es für erforderlich erachtet oder wenn 20 % der Mitglieder unter Angabe des Beratungsgegenstandes beim Vorstand die Einberufung schriftlich beantragen.

4. Ordentliche Mitgliederversammlungen sind unter Einhaltung einer Frist von 2 Wochen, außerordentliche Mitgliederversammlungen unter Einhaltung einer Frist von mindestens 5 Tagen einzuberufen, die zwischen der Aufgabe des Briefes zur Post und dem Versammlungstag liegen muss.
Die Einladung hat schriftlich unter Beifügung der vorgeschlagenen Tagesordnung zu erfolgen.
5. Jedes Mitglied hat eine Stimme.
6. Eine Mitgliederversammlung ist beschlussfähig, wenn die Hälfte der stimmberechtigten Mitglieder vertreten ist.
Ist eine Mitgliederversammlung nicht beschlussfähig, findet innerhalb von 3 Wochen eine weitere Mitgliederversammlung mit der gleichen Tagesordnung statt. Die Einladung hierzu hat spätestens 2 Wochen vorher zu erfolgen. Diese Mitgliederversammlung ist dann ohne Rücksicht auf die Zahl der vertretenen Mitglieder beschlussfähig.
Bei Abstimmung entscheidet die einfache Mehrheit der bei der Mitgliederversammlung vertretenen Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet das vom Vorsitzenden zu ziehende Los.
7. Wird bei Wahlen im ersten Wahlgang eine einfache Mehrheit nicht erzielt, findet zwischen den beiden Kandidaten, welche die meisten Stimmen auf sich vereint haben, eine Stichwahl statt. Die Form der Abstimmung der Wahl bestimmt der Vorsitzende.
8. Satzungsänderungen bedürfen einer 3/4-Mehrheit der auf einer Mitgliederversammlung vertretenen Stimmen. Die Änderungsvorschläge müssen auf der Tagesordnung stehen.
9. Die ordentliche Mitgliederversammlung hat insbesondere folgende Aufgaben
 - a) Entgegennahme des Jahresberichtes
 - b) Genehmigung des Rechnungsabschlusses
 - c) Entlastung des Vorstandes, des Wissenschaftlichen Beirates und der Geschäftsführung
 - d) Genehmigung des Etatvoranschlags und Festsetzung der Beiträge
 - e) Wahl von zwei Rechnungsprüfern
 - f) Beschlussfassung über Anträge gem. § 10 (1) und § 11 (1)
 - g) Beratung und Beschluss des Forschungsprogramms
10. Über die Mitgliederversammlung ist eine Niederschrift anzufertigen. Die Niederschrift ist vom Vorsitzenden oder einem seiner Stellvertreter zu unterzeichnen.

§ 10 Vorstand

1. Der Vorstand der Forschungsgemeinschaft besteht aus dem gewählten Präsidenten und den stellvertretenden Präsidenten des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e.V., dem Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Beirates und bis zu zwei weiteren von der Mitgliederversammlung hinzuzuwählenden Mitgliedern. Die Hinzuwahl erfolgt durch die Mitgliederversammlung für die Dauer von zwei Jahren. Wiederwahl ist zulässig.
2. Der Vorstand fasst seine Beschlüsse mit Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. Der Vorstand ist bei Anwesenheit vom mehr als der Hälfte der Vorstandsmitglieder beschlussfähig.

3. Der Vorstand entscheidet über alle Angelegenheiten, die nicht durch zwingende gesetzliche Vorschriften oder durch die Satzung anderen Stellen vorbehalten sind. Auf Verlangen der Mehrheit der anwesenden Vorstandsmitglieder sind Angelegenheiten von besonderer Bedeutung der Mitgliederversammlung zur Entscheidung vorzulegen. Der Vorstand ist berechtigt, Vorentscheidungen zu treffen.
4. Der Vorstand bestellt die Geschäftsführung.
5. Der Vorsitzende, im Verhinderungsfall einer seiner Stellvertreter, ist Vorstand im Sinne § 26 BGB. Er leitet die Mitgliederversammlungen und vertritt die Forschungsgemeinschaft nach innen und außen.
6. Zur Abgabe einer Willenserklärung genügt die Unterschrift eines Vorstandsmitgliedes.
7. Der Vorsitzende oder in seinem Auftrag die Geschäftsführung beruft die Vorstands- und Mitgliederversammlungen ein. Der Vorsitzende oder einer seiner Stellvertreter, im Falle ihrer Verhinderung das älteste anwesende Vorstandsmitglied, führt in diesen Sitzungen den Vorsitz.

§ 11

Wissenschaftlicher Beirat

1. Zur Beratung und Unterstützung des Vorstandes wird ein Wissenschaftlicher Beirat gebildet. Der Wissenschaftliche Beirat wählt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden.
2. Aufgabe des Wissenschaftlichen Beirates ist die Aufstellung von Forschungsprogrammen, die Ausarbeitung von Forschungsvorhaben sowie die Überwachung laufender und die Auswertung abgeschlossener Forschungsvorhaben.

§ 12

Geschäftsführung

1. Die Geschäftsführung der Forschungsgemeinschaft wird durch den Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e.V. wahrgenommen. Die Bestellung weiterer Geschäftsführer durch den Vorstand ist möglich.
2. Die Geschäftsführung ist dem Vorstand und der Mitgliederversammlung verantwortlich. Sie hat an allen Sitzungen des Vereins teilzunehmen.

§ 13

Rechnungslegung

1. Die Geschäftsführung ist verpflichtet, über die Einnahmen und Ausgaben der Forschungsgemeinschaft Rechnung zu führen.
2. Der Jahresabschluss ist der ordentlichen Mitgliederversammlung vom Vorstand zur Genehmigung vorzulegen.
3. Die Rechnungslegung ist von einem Wirtschaftsprüfer zu prüfen. Über die Prüfung ist ein schriftlicher Bericht zu erstatten.

§ 14

Verwendung des Vereinsvermögens

1. Die Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsgemäßen Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder des Vereins erhalten keine Gewinnanteile und in ihrer Eigenschaft als Mitglieder keinerlei Zuwendung aus Mitteln des Vereins. Sie haben bei ihrem Ausscheiden oder bei Auflösung des Vereins keinen Anspruch auf das Vereinsvermögen.

2. Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der Körperschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

§ 15

Satzungsänderungen und Auflösung des Vereins

1. Beschlussfähig über Satzungsänderungen, Auflösung des Vereins und Verwendung des Vermögens ist eine Mitgliederversammlung nur dann, wenn mindestens dreiviertel aller Mitglieder anwesend und dreiviertel aller Stimmen vertreten sind. Andernfalls muss der Vorsitzende innerhalb von vier Wochen eine zweite Versammlung einberufen, die ohne Rücksicht auf die Zahl der vertretenen Mitglieder und Stimmen beschlussfähig ist.
2. Satzungsänderungen, Auflösungsbeschluss und Beschlüsse über die Verwendung des Vermögens nach Auflösung bedürfen zu ihrer Annahme einer 3/4-Mehrheit der vertretenen Stimmen.
3. Bei Auflösung des Vereins oder bei Wegfall seines bisherigen Zweckes fällt das Vermögen des Vereins an eine Körperschaft des öffentlichen Rechts oder eine andere steuerbegünstigte Körperschaft zwecks Verwendung für wissenschaftliche Zwecke. Beschlüsse der Mitgliederversammlung über die Verwendung des Vermögens des Vereins bei seiner Auflösung oder über Satzungsänderungen, die den Zweck des Vereins oder die Verwendung seines Vermögens betreffen, werden erst mit der Zustimmung des zuständigen Finanzamtes wirksam.

§ 16

Schlichtung

Ergeben sich bei der Auslegung dieser Satzung Meinungsverschiedenheiten, soll vor Anrufung des ordentlichen Gerichtes eine Klärung und Schlichtung durch den Vorstand versucht werden.

Dipl.-Ing. Peter Nüdling
- Vorsitzender -

Prof. Dr. Ulrich Hahn
- Geschäftsführer -