

PRODUKTKONZEPTE

Viele Prozessparameter haben maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklungszeiten neuer Produkte, die Herstellungskosten von Prototypen, die Mindestlosgröße und damit auf die Gesamtkosten von reibtechnischen Erzeugnissen.

Hier setzt das Konzept der LIQFRIC®-Produkte an und soll langfristig in den Bereichen Automotive, Industrial, Eisenbahn sowie Prototypen eingesetzt werden. Besonders für den Prototypenbau zeigt das Produkt durch seine freie Formgebung exzellente Ausgangsvoraussetzungen für disruptive Fertigungsansätze sowie die Möglichkeit über Losgröße 1 Kostenvorteile in bisher nicht gekannter Größe zu realisieren.

Die bereits entwickelten **organischen flüssigen 2K-LIQFRIC®-Systeme** sind wiederholt Reibwertprüfungen und anderen Tests unterzogen worden und stehen für die kundenseitige Erprobung und Optimierung zur Verfügung. Die benötigten Produktionskapazitäten sind aufgebaut worden und können den initialen Bedarf problemlos erfüllen.

Die freie Formgestaltung zusammen mit dem vereinfachten Aufbau der Gießformen erlaubt eine grundlegende Neugestaltung der Kupplungsgeometrie, sowie die Herstellung von Dünnschichtmaterialien im Bereich von 150 – 1000 µm.

VOM PROTOTYP ZUR GROSS-SERIE

Als Entwicklungspartner bietet die LF GmbH & Co. KG für Sie maßgeschneiderte Compounding-Lösungen in den unterschiedlichsten Bereichen der Reibbelag-Industrie. Von der Ideenfindung über die Compoundierung bis hin zur Inbetriebnahme von kompletten Anlagen sind wir Ihr zuverlässiger Partner. Unsere Kernkompetenzen liegen in der Entwicklung von flüssigen Reibbelag-Compounds - beispielsweise für Kupplungs- und Bremsbeläge.

Wir haben die Expertise, Produkte bereits bei der Entwicklung gezielt für Ihren Herstellungsprozess zu optimieren. Der intelligente Einsatz Ihrer und unserer Ressourcen ermöglicht es uns, neue Wege zu beschreiten und die Grenzen des Machbaren zu erweitern.

Durch die Kombination der neuen LIQFRIC®-Technologie mit bewährten Lösungen schaffen wir langfristig nachhaltige und wirtschaftliche Lösungen für unsere Kunden.

Durch unsere Partnerschaft mit einem namhaften Anlagenhersteller der Reibbelagindustrie greifen bei uns Technologie, Prozesstechnik und Konstruktion Hand in Hand. Für Sie bedeutet dies ein Höchstmaß an Innovation, Zuverlässigkeit und Qualität bei der Entwicklung und Herstellung Ihrer Produkte.



© 2021 LF GmbH & Co. KG - All rights reserved - version 2021/EN001 - created by CCI.de

LIQFRIC® - KOMPETENZ IN FLÜSSIGEN REIBBELAG-COMPOUNDS

Die LF GmbH & Co. KG ist ein im März des Jahres 2016 in Leverkusen gegründetes Unternehmen mit dem ersten Entwicklungsziel, innovative Reibmaterialien für den Anwendungsbereich von Bremsbelägen und Kupplungen zu entwickeln, zu produzieren und zu vermarkten und den dafür nötigen thermischen Energiebedarf initial um bis zu 85% zu senken. Langfristig soll die Produktion der Bremsbeläge CO₂-neutral möglich sein.

Die Entwicklungsstrategie folgt dem Erfindungsgedanken der Gründerin, dass Beschichtungssysteme, im Besonderen auch Reibmaterialien, über eine flüssige Phase hergestellt werden können und nicht zwangsweise aus dem pulverförmigen Urzustand durch die Anwendung hoher Drücke und Temperaturen gefertigt werden müssen. Die LF GmbH & Co. KG kann Vorserienteile und Prototypen nach vorheriger Abstimmung für den Kunden herstellen.

Langfristig plant die Gesellschaft Bremsbeläge in Großserie selbst oder auch mit einem industriellen Kooperationspartner herzustellen.

2020
OPTIMIZATION

2021 ...
REALIZATION

FUTURE OF FRICTION

9. Spec. 2.0
10. Production samples



Fine-Tuning

11. Small series manufacturing
12. Validated product



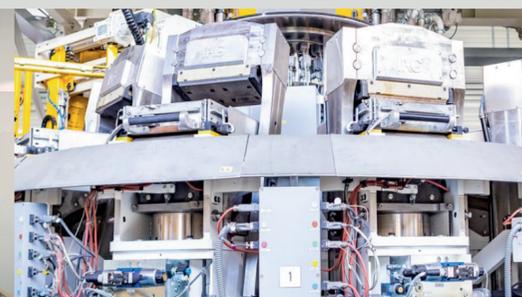
Start of Production

13. Spec. 3.0
14. SOP



From Liquid Phase to CO₂ Neutrality

15. FoF
16. QUIT CO₂



Die **anorganische Compound-Produktfamilie LIQFRIC® HP** befindet sich in der Vorserien-Evaluierung mit verschiedenen Reibmaterial-, Bremsen- und Fahrzeugherstellern. Der anorganische Binder allein ist thermisch bis 1100°C stabil und seinerseits für hohe Temperaturbeanspruchungen geeignet. Durch den zusätzlichen Einsatz von Wärme kann der Aushärtungsprozess nachhaltig beschleunigt werden. Alle LIQFRIC®-Materialkonzepte erlauben eine auf den Kundenwünschen basierende Formulierung, die im Dialog oder eigenständig weiterentwickelt werden kann. Hierbei ist es möglich, dass wir das fertige Reibmaterial für Sie entwickeln oder Ihr Unternehmen alternativ unsere Basiscompounds bezieht und diese eigenständig optimiert.

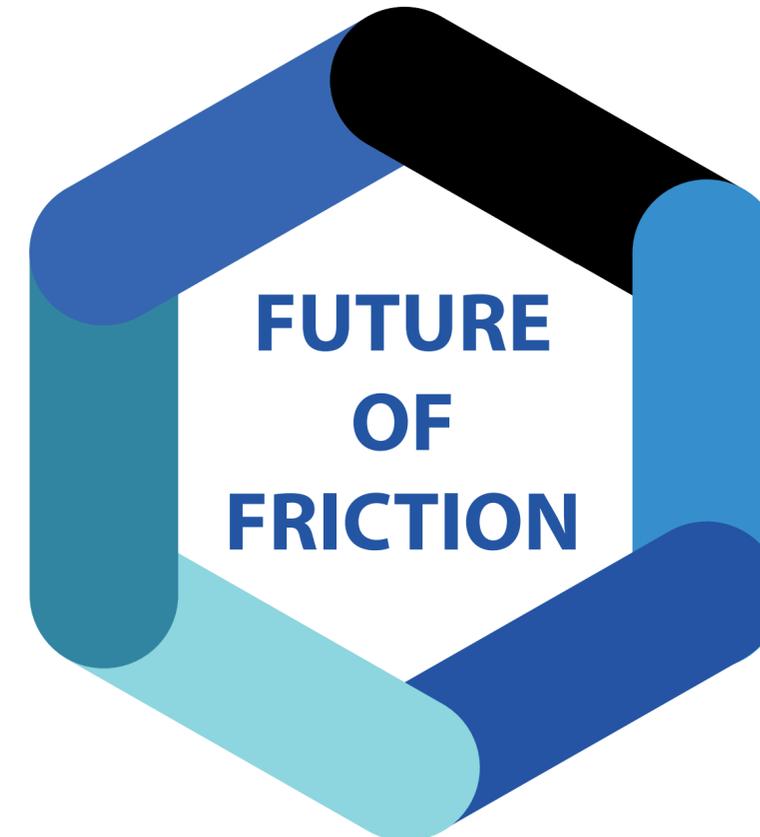
Dadurch können Sie sicherstellen, dass Ihre Entwicklungsrichtung und Strategie nur Ihnen bekannt ist.

Gerne identifizieren wir gemeinsam mit Ihnen, wie Sie die Potentiale der LIQFRIC®-Compounds für Ihr Unternehmen nutzen können.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

LF GmbH & Co. KG

Marie-Curie-Str. 8 | D-51377 Leverkusen | +49 214 313 830 30 | info@liqfric.com | www.liqfric.com



AUS FLÜSSIGER PHASE ZUR CO₂-NEUTRALITÄT

2016 INITIATION	2017 DEFINITION	2018 SPECIFICATION	2019 VERIFICATION
<p>1. Start-up 2. Project focus</p>	<p>3. Choice of concept 4. Proof of concept</p>	<p>5. Integral draft 6. Integral freeze</p>	<p>7. Spec. 1.0 8. Verified design</p>
 <p>Organic & inorganic friction materials</p>		 <p>Prototypes</p>	

LIQFRIC®-PRODUKTINNOVATIONSPROZESS

Ein erfolgreich durchgeführtes Projekt benötigt neben einem strategischen Ziel, einen klar definierten Ausgangspunkt und eine strukturierte Durchführung. Aus diesem Grund haben wir einen Ansatz entwickelt, bei dem Risiken Schritt für Schritt analysiert und eliminiert werden. Der Produktinnovationsprozess stellt sicher, dass wir die Produktentwicklung und die Erreichung unserer Ziele steuern können.



CHIP-IN-PAD-KONZEPT

Durch die in der Bremsbelagfertigung systemisch auftretenden hohen Drücke war bis dato die Integration von Sensoren in die Reibbelagmatrix nicht möglich. Der Gussprozess von LIQFRIC® erlaubt die Integration und Ummantelung von Sensoren in der Reibbelagmatrix. Hierdurch wird die Zustandskontrolle und das statische und dynamische Verhalten von Bremsbelägen analysierbar. Auch die Überwachung des Belagverschleißes wird hiermit erstmalig im Sinne von präventiver Instandhaltung möglich. Eine Vielzahl von Sensoren (Piezo, Gyro, NFC,...) ist bereits integrierbar.

Drahtlose Kommunikation dieser Sensoren mit der Außenwelt ist der nächste plausible Entwicklungsschritt unserer Strategie.



LIQFRIC®-Chip-in-Pad-Bremsbeläge absolvieren am Flughafen Griesheim auf einer Premium-Fahrzeugplattform Testfahrten.



CO₂-REDUKTION

Produktionstechnisch bedingte Prozesstemperaturen und deren Abfolge in der Belagherstellung verursachen einen hohen Bedarf an thermischer Energie für die Herstellung der Bremsbeläge. Allein das mehrfache Erwärmen und Abkühlen der Beläge in der Fertigung und insbesondere der Rückenplatten aus Stahl bedingt einen hohen Energieeinsatz. Durch die niedrigen Härte- und Prozesstemperaturen des LIQFRIC®-Prozesses kann ca. 85% der derzeit notwendigen Prozessenergie im Vergleich zu phenolisch gebundenen Bremsbelägen eingespart werden.

Bei sintermetallischen Belägen mit ihren deutlich höheren Prozesstemperaturen ist eine noch größere Einsparung zu erwarten.

QUIT_{co₂}

Für eine rechnerisch CO₂-freie Produktion unterstützen wir mit LIQFRIC® das Baumpflanzprojekt KultURwald der Kulturinitiative Windeck e.V.



LOSGRÖSSE 1

Press-Werkzeuge zur Fertigung von Reibbelagmaterialien sowie deren schnelle Verfügbarkeit sind ein weiteres Thema bei dem unsere LIQFRIC®-Technologie Vorteile bieten kann. Durch den drucklosen Fertigungsprozess können wir für kleine Serien oder Prototypen auf die Herstellung komplexer stahlbasierender Werkzeuge weitgehend verzichten. Alternativ können die Werkzeuge im 3D-Druckverfahren oder aus entsprechenden Polymer-Blöcken gefertigt werden. Hierdurch können prototypische Reibbeläge und deren geometrische Variationen schnellstens verfügbar gemacht werden.

Vom DXF- oder CAD-File zum Werkzeug sind Sie nur einen Tastendruck und wenige Tage entfernt.



Die bereits entwickelten organischen flüssigen 2K-LIQFRIC®-Systeme sind wiederholt Reibwertprüfungen und anderen Tests unterzogen worden.

MISSION STATEMENT: FUTURE OF FRICTION - FoF

Der heutige Status Quo in der Reibbelag-Industrie wurde über viele Jahrzehnte erfolgreich entwickelt. Wir identifizieren uns mit den Themen Nachhaltigkeit, CO₂-Freiheit, Elektromobilität, Sensorik und autonomes Fahren, die auch den Ansatz der Reibbelagfertigung verändern werden.



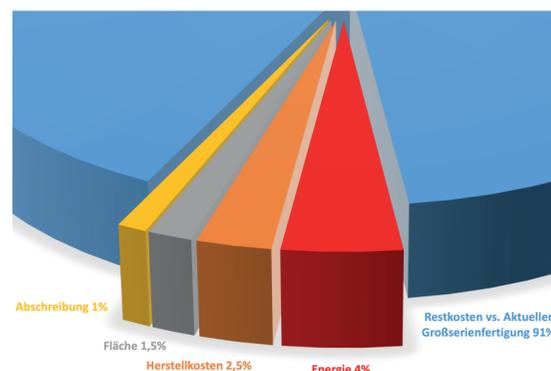
Hier setzen wir mit unserem LIQFRIC®-Konzept neue Maßstäbe im Sinne der CO₂-Reduzierung im Herstellungsprozess, der Erhöhung der Sprungtemperatur bei Feinstaubemissionen und der Integration von Sensoren in Bremsbeläge im Sinne der Industrie 4.0 und dem Internet of Cars (IoC). Unser „Future of Friction“-Hexagon beschreibt die Spannungsfelder, aber auch die angedachten Lösungsansätze.



Die Laborwaage der ersten Stunde zeigt den direkten Vergleich: ca. 15% Gewichtsreduktion bei einem Standard-Bremsbelag mit identischem Stahl-Belagträger.



Den Sonderdruck der PM10-Studie können Sie auf unserer Website anfordern.



Exemplarischer Kostenvergleich mit phenolischen Systemen: Ca. 9% Einsparungspotential vs. aktuelle Großserienfertigung.

Ungefederte Massen, z.B. in der Bremse, haben nachweislich negative Auswirkungen auf das Fahrverhalten. Die Dichte von anorganischen Reibmaterialien kann durch verschiedene Prozessparameter gesteuert werden. Die mittlere Dichte der LIQFRIC®-Reibmaterialien liegt zwischen 1,7 -1,9 g/cm³ und somit deutlich unter der Dichte der heutigen Reibwerkstoffe. Hierdurch ergibt sich für einen klassischen Belag mit Belagträgerplatte eine geometrieabhängige durchschnittliche Gewichtsersparnis von ca. 15%. Für Belagträger-freie Systeme liegt die Einsparung deutlich höher.

Darüber hinaus arbeiten wir an metallfreien Reibbelägen, die auch im Zusammenhang mit den möglichen Gewichtseinsparungen hier erwähnt werden sollten.

Im innerstädtischen Bereich wird ein signifikanter Teil der Feinstaubemissionen auf den Betrieb von Kraftfahrzeugen zurückgeführt. Daher werden von der Reibbelagindustrie und deren Partnern alle Ressourcen genutzt, um diese Emissionen zu senken.

Wie wir mit einem unserer Projektpartner nachweisen konnten, beginnt der sprunghafte Emissionsanstieg von Ultrafeinstaubpartikeln bei anorganischen Reibbelagmaterialien erst bei deutlich höheren Temperaturen als bei phenolharzgebundenen Materialien.

Dieses Phänomen wollen wir zukünftig weiter untersuchen, um die Emission der Feinstaubpartikel noch signifikanter senken zu können.

Ressourceneffizienz ist ein wesentlicher Ansatz für die Nachhaltigkeitsstrategie und langfristige Kostenreduktion von industriell gefertigten Gütern.

Zum einen wird der Einsatz von Energie für die Groß-Serienherstellung des LIQFRIC®-Belages durch die Einsparung in der Pressenhydraulik, den Aushärtetemperaturen der Compounds und der dadurch möglichen Prozessauslegung deutlich reduziert.

Zum anderen bedingen die vorgelagerten Mischprozesse einen geringeren Aufwand, sodass in Summe geringere Fertigungskosten im eingeschwungenen Groß-Serienprozess realisiert werden können.

Wir zeigen Ihnen gerne auf, welche Einsparungspotentiale sich mit unserem LIQFRIC®-Prozess erzielen lassen



LIGHT-WEIGHT-PAD



PARTIKEL-EMISSIONEN



KOSTEN-REDUKTION