

# Wissenschaft populär

Innovationen der BASF anschaulich erklärt

**BASF**

The Chemical Company

## Prozessoren unter Spannung

Carbonyleisenpulver der BASF verbessert elektrische Bauelemente für Smartphone und Tablet-PC

Smartphone, Tablet-PC, Notebook – viele Menschen können sich ein Leben ohne die kleinen Fast-alles-Köner kaum noch vorstellen. Um solche komplexen elektronischen Geräte in handlichem Format herstellen zu können, müssen die einzelnen Bestandteile sehr leistungsfähig sein. Dazu benötigen einige Bauteile wie Prozessor oder Festplatte Strom mit einer anderen Spannung, als der Akku sie liefert. Weicht die Spannung von dem entsprechenden Wert ab, nehmen diese Bauteile Schaden. Das hochreine Carbonyleisenpulver (CIP) von der BASF trägt entscheidend zur Lösung dieses Problems bei: In den Kernen von Hochfrequenzspulen sorgt es dafür, dass der Strom, der in die empfindliche Elektronik fließt, immer exakt die gewünschte Spannung hat.

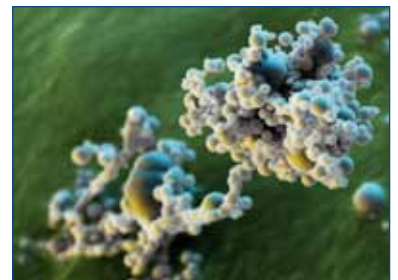
„Durch unsere jahrzehntelange Erfahrung bei der Synthese von CIP können wir die Struktur der Eisenpartikel und damit ihre elektromagnetischen Eigenschaften genau steuern und so ein optimales Material herstellen, um auch sehr kleine Hochfrequenzspulen extrem leistungsfähig zu machen“, betont Dr. Frank Prechtel, Business Manager bei der BASF. „Drei bis vier solcher Hochfrequenzspulen mit CIP-Kern stecken in jedem Tablet-PC, in einem Notebook sind es sogar bis zu zehn.“

Hergestellt wird CIP aus normalem Eisenschrott. Der wird fein gemahlen und bei erhöhten Temperaturen unter Druck mit Kohlenmonoxid umgesetzt. Dabei entsteht Eisenpentacarbonyl, eine ölige, gelbe Flüssigkeit. Auf dieser Stufe lassen sich die im Eisenschrott enthaltenen Verunreinigungen problemlos entfernen: Als Flüssigkeit lässt sich Eisenpentacarbonyl destillieren und kann in sehr hoher Reinheit gewonnen werden. Anschließend wird die Verbindung so weit erhitzt, bis sie wieder in ihre Bestandteile zerfällt. Das dabei frei werdende Kohlenmonoxid kann erneut für die Synthese von Eisenpentacarbonyl verwendet werden. Das Eisen dagegen setzt sich in Form von hochreinen, mikroskopisch kleinen Kügelchen mit einer genau definierten Struktur und Größe ab – Carbonyleisenpulver. In dieser Hinsicht unterscheidet sich CIP deutlich von Eisenpulvern, die über andere Verfahren, wie elektrolytische Prozesse oder Sprühverfahren, hergestellt werden. Für viele Anwendungen ist das entscheidend – so sorgt beispielsweise die perfekte Kugelform der CIP-Partikel in den Spulenkernen dafür, dass die Teilchen sich besonders dicht zusammenpacken lassen und die Drähte der Spule nicht durch eine raue Oberfläche zerkratzt werden. ▶

20. Januar 2012  
P108/12  
Ansprechpartner  
Christian Böhme  
Kathrin Wildemann  
Corporate Media Relations  
Tel. +49 621 60-20130  
Fax +49 621 60-92693  
christian.boehme@basf.com



Handliche Tablet-PC entwickeln sich für viele Menschen zu unentbehrlichen Begleitern. Je leistungsfähiger diese Geräte aber werden, desto höher sind die Anforderungen an ihre Bauteile.



Ihre perfekte Kugelform verleiht den Partikeln des Carbonyleisenpulvers der BASF besondere Eignung für den Einsatz in Elektronikbauteilen wie etwa Hochfrequenzspulen.

BASF SE  
67056 Ludwigshafen Germany  
Tel. +49 621 60-0  
Fax +49 621 60-20129  
<http://www.basf.com>  
E-Mail: [presse.kontakt@basf.com](mailto:presse.kontakt@basf.com)

# Wissenschaft populär

Innovationen der BASF anschaulich erklärt

## Prozessoren unter Spannung

Eine Spule ist ein elektrisches Bauelement, das aus einem mehrfach gewundenen Kupferdraht besteht. Der Strom, der durch den Kupferdraht fließt, erzeugt in und um die Spule ein Magnetfeld. Ändert sich die Spannung des Stroms, wirkt das Magnetfeld dieser Änderung entgegen: Die sogenannte Induktion sorgt dafür, dass der Strom, der die Spule verlässt, eine konstante Spannung beibehält. Dieser Effekt kommt unter anderem zum Tragen, wenn die Spule hinter einem Gleichspannungswandler sitzt, der die Spannung von Gleichstrom ändert. Dazu überführt er den Gleichstrom in einem Zwischenschritt in Wechselstrom und später wieder zurück. Die Hochfrequenzspule filtert anschließend die übrig gebliebenen Wechselstromanteile heraus und „glättet“ den Gleichstrom, sodass die Spannung nicht mehr schwankt.

Je stärker das Magnetfeld der Spule ist, desto besser funktioniert die Induktion. Aus diesem Grund haben die Hochfrequenzspulen in Smartphones und Co. einen Kern aus einem magnetischen Material wie Eisen, das das Magnetfeld der Stromspule besonders deutlich verstärkt. Um Energieverluste zu vermeiden, wie sie etwa bei einem elektrisch leitenden Eisenkern auftreten, ist in CIP-Kernen jeder der winzigen Eisenpartikel von einer elektrisch isolierenden Schicht umgeben. So werden zusätzliche Stromflüsse unterdrückt, die sonst durch die Induktion im Kern entstehen würden.

„Die Form der CIP-Partikel trägt wesentlich dazu bei, die Energieverluste in den Spulenkerne zu reduzieren: Je runder die Partikel sind, desto leichter lassen sie sich beschichten und desto besser funktioniert die Isolierung gegen elektrischen Strom“, erklärt der BASF Product Manager Dr. Oliver Koch. „In den Hochfrequenzspulen verwenden wir dafür meist Eisenphosphat, doch wir können das jeweilige Beschichtungsmaterial individuell an die Anforderungen innovativer Technologien anpassen. Das ermöglicht es uns, auch für so ein etabliertes Produkt wie CIP gezielt nach neuen Einsatzgebieten zu suchen und ein auf die entsprechende Anwendung abgestimmtes Hochleistungsprodukt herzustellen.“

Ein weiteres Beispiel für solch eine innovative Anwendung sind magnetorheologische Flüssigkeiten (MRF), Suspensionen von CIP in einem Öl: Bringt man sie in ein Magnetfeld, ändern sie in Millisekunden ihre Fließeigenschaften und werden sehr zäh oder sogar fest. Dieser Effekt kommt dadurch zustande, dass die Eisenpartikel sich im Magnetfeld nicht mehr gleichmäßig in dem Öl verteilen, sondern sich zu Ketten anordnen und damit die Viskosität, also die Zähigkeit der Flüssigkeit, erhöhen. Das macht MRF ideal für den Einsatz in Dämpfern – über Sensoren und Elektromagneten lässt sich die Viskosität und damit die Dämpfung flexibel auf die Belastung einstellen. Schon heute kommt diese BASF-Technologie beispielsweise in den Dämpfern der Alamillo-Brücke im spanischen Sevilla und der Sutong-Brücke bei Nantong in China zur Anwendung. ■

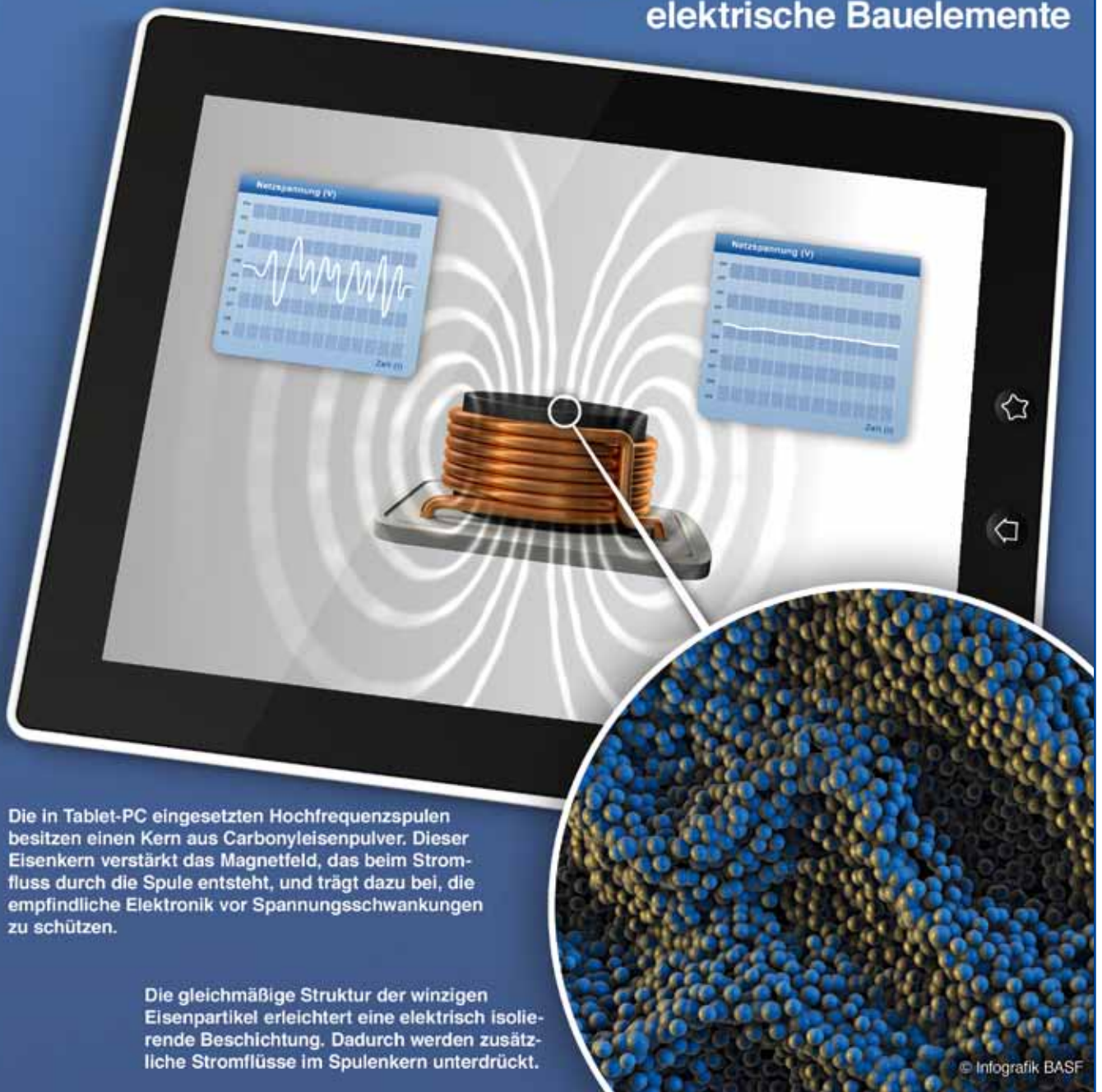
# Wissenschaft populär

Innovationen der BASF anschaulich erklärt

**BASF**

The Chemical Company

## Carbonyleisenpulver verbessert elektrische Bauelemente



Die in Tablet-PC eingesetzten Hochfrequenzspulen besitzen einen Kern aus Carbonyleisenpulver. Dieser Eisenkern verstärkt das Magnetfeld, das beim Stromfluss durch die Spule entsteht, und trägt dazu bei, die empfindliche Elektronik vor Spannungsschwankungen zu schützen.

Die gleichmäßige Struktur der winzigen Eisenpartikel erleichtert eine elektrisch isolierende Beschichtung. Dadurch werden zusätzliche Stromflüsse im Spulenkern unterdrückt.

© Infografik BASF

Infobox auf der nächsten Seite ►

Weitere Informationen:

<http://www.inorganics.basf.com/ca/internet/de/content/Produkte/Metallsysteme/CIP/CIP>

Text, Fotos, Grafik und Animation zum Download im Internet: [www.basf.de/wissenschaft\\_populaer](http://www.basf.de/wissenschaft_populaer)

# Wissenschaft populär

Innovationen der BASF anschaulich erklärt



The Chemical Company

## Die Infobox

### Vielseitige Kügelchen: Weitere Anwendungen von CIP

**Pulverspritzgießen:** Autoschlösser, Uhrenteile, chirurgische Instrumente – viele Präzisionsanwendungen benötigen kompliziert geformte Stahlbauteile. Während sich Kunststoffe geschmolzen in jede beliebige Form bringen lassen, ist das bei Metallen wegen ihres hohen Schmelzpunktes nur eingeschränkt möglich. Ein Verfahren, um komplexe Metallteile trotzdem kostengünstig und effizient herzustellen, ist das Pulverspritzgießen. Dabei werden Metallpulver zusammen mit einem Polymer als Klebstoff in die gewünschte Form gepresst, der Kleber herausgelöst und das Pulver beim sogenannten Sintern zu einem festen Metallstück verdichtet. Das funktioniert mit CIP besonders gut, da sich die kugelförmigen Eisenpartikel sehr dicht zusammenpacken lassen.

**Herstellung von RFID-Tags:** RFID-Tags (Radio-Frequency Identification) sind reiskornkleine Etiketten, mit denen Gegenstände automatisch lokalisiert oder identifiziert werden können. Sie bestehen aus einer Antenne und einem Chip, auf dem Daten gespeichert sind. Über elektromagnetische Wellen erkennt ein entsprechendes Lesegerät auch viele RFID-Tags gleichzeitig, ohne sie direkt zu berühren. Die sogenannten Funketiketten finden sich beispielsweise im Reisepass oder in Bibliotheksbüchern, die zum Ausleihen einfach auf das Verbuchungsgerät gestapelt werden können. Die Druckpaste CypoPrint von der BASF enthält CIP und ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Herstellung von biegsamen Kupferantennen für RFID-Tags: Die Antennenstruktur wird mit CypoPrint beispielsweise auf einer Kunststoffolie vorgedruckt. Das Kupfer für die Antenne setzt sich im nächsten Schritt selektiv auf dem Vordruck ab.

**Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung:** Nicht nur als Kern für Hochfrequenzspulen kommt CIP in Smartphones vor – eingebettet in kleine Kunststoffmatten, schützt es auch verschiedene elektronische Komponenten vor Störsignalen, die durch elektromagnetische Strahlung hervorgerufen werden. Das wechselnde Magnetfeld der Strahlung bringt die Eisenpartikel dazu, sich ständig neu auszurichten. Durch die dabei entstehende Reibung wandeln die Eisenteilchen die Energie der elektromagnetischen Wellen in Wärme um.

**Nahrungsergänzungsmittel:** CIP enthält Eisen in einer außergewöhnlich hohen Reinheit – über 99,5 Prozent sind möglich. Daher eignet es sich auch als Nahrungsergänzungsmittel oder für pharmazeutische Anwendungen und kann gegen Eisenmangel helfen.

20. Januar 2012  
P108/12

Ansprechpartner  
Christian Böhme  
Kathrin Wildemann  
Corporate Media Relations  
Tel. +49 621 60-20130  
Fax +49 621 60-92693  
christian.boehme@basf.com

Mit dem Auflisten der Links zu fremden Websites („Hyperlinks“) macht sich die BASF weder diese Websites noch deren Inhalt zu eigen. Ferner ist die BASF nicht verantwortlich für die Verfügbarkeit dieser Websites oder von deren Inhalten. Hyperlink-Verknüpfungen zu diesen Websites erfolgen auf eigenes Risiko des Nutzers.