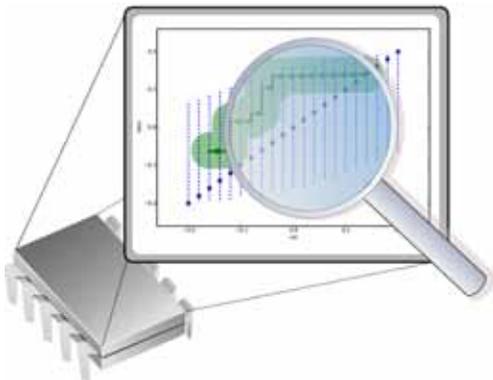


## Ziele und Vorgehen

ANCONA befasst sich mit der Erforschung neuer Methoden zur Verifikation analog/digitaler Schaltungs- und Systemwürfe. Ziel ist es, deren korrekte Funktion frühzeitig und zuverlässig nachweisen zu können. Dies soll durch den methodischen Einsatz von innovativen rechnergestützten Spezifikations-, Modellierungs- und Simulationsverfahren erreicht werden. Insbesondere sollen Aussagekraft und Vollständigkeit (Coverage) der Verifikation auch quantitativ messbar gemacht werden, so dass das Entwurfsrisiko kalkulierbarer wird.

## Innovationen und Perspektiven

Die in ANCONA geschaffenen Verfahren zur Verifikation von analog/digitalen Schaltungen helfen, aufwändige und teure Entwicklungs-Iterationen zu reduzieren und die Zuverlässigkeit von komplexen Systemen zu erhöhen.



## Forschungspartner



## Kontakt

Dr. Jürgen Haase  
(Projektkoordination)  
edacentrum GmbH  
fon +49 511 762-19698  
haase@edacentrum.de

Dr. Dieter Treytnar  
(Projektmanagement)  
edacentrum GmbH  
fon +49 511 762-19687  
trejtnar@edacentrum.de



Das Projekt ANCONA wird unter dem Förderkennzeichen 16ES021 im Förderprogramm IKT 2020 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

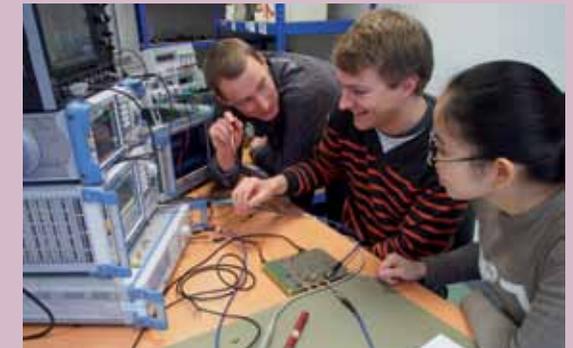


## Analog-Coverage in der Nanoelektronik

BMBF-Clusterforschungsprojekt  
Laufzeit: 01.07.2014 - 30.06.2017

## Projektkurzbeschreibung

Das Projekt ANCONA befasst sich mit der Erforschung neuer Methoden zur ebenenübergreifenden Verifikation von Mixed-Signal-Schaltungen. Das Ziel ist, den Stand und Fortschritt der Mixed-Signal-Verifikation durch den effektiven, methodischen Einsatz von Spezifikations-, Modellierungs-, Simulations- und Verifikationsverfahren quantitativ messbar zu machen und damit die für den Industriestandort Deutschland wichtige Entwicklung von Mixed-Signal-SoC technologisch und ökonomisch beherrschbarer zu machen..



## Motivation

Mitten im digitalen Zeitalter erfahren analoge Komponenten stetigen Aufschwung. Eingebettete Systeme werden eng mit ihrer Umwelt vernetzt und mit analogen Schnittstellen zu Sensoren, Aktuatoren, Funkkommunikationsstrecken und Leistungselektronik verwoben. Um solche gemischt analog/digitalen Systeme effizient und kostengünstig entwickeln zu können, muss bereits im Entwurfsprozess das korrekte Zusammenspiel der Komponenten unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt werden. Da analoge Signale kontinuierliche Werte annehmen können und zwischen heterogenen Bereichen unerwartete Signalkopplungen und parasitäre Effekte auftreten können, ist der Entwurf gemischt analog/digitaler Systeme mit besonders hohen Risiken verbunden.

## AP1: Übergreifendes AMS-Coverage-Maß

In diesem Arbeitspaket werden ausgehend von den Kompetenzen der Partner jeweils unterschiedliche Aspekte eines Coveragemaßes untersucht und daraus eine entsprechende Metrik entwickelt. Die Eigenschaften eines Coveragemaßes, wie die Berechenbarkeit, die Aussagekraft, werden am Ende des Projekts deutlich besser verstanden sein:

### Ziele

- Quantifizierung der Verifikationsqualität
- Integrierbarkeit in bestehende Design-Flows
- Kompatibilität zu vorhandenen Verifikationsmetriken

### Leitung

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Prof. Dr. Lars Hedrich  
hedrich@em.informatik.uni-frankfurt.de

## AP3: Berücksichtigung von Verkopplungseffekten in der Modellierung und Simulation

Die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsmethoden sind bisher nur sehr eingeschränkt in der Lage, die im nanoelektronischen Analogentwurf von z.B. Smart-Power oder intelligenten Sensor/Aktorsystemen auftretenden Herausforderungen abzubilden. Um z.B. Verkopplungseffekte effizient zu simulieren ist es daher erforderlich, Modellierungs- und Simulationsmethoden zu erweitern und anzupassen.

### Ziele

- Automatische Abstraktion von analogen Schaltungsmodellen
- Modellierung parasitärer Effekte auf Systemebene
- Integration extra-funktionaler Eigenschaften in bestehende Modelle
- Beschleunigung der Simulationen für effiziente Coverage-Messung

### Leitung

Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gGmbH  
Dr. Eckhard Hennig  
eckhard.hennig@imms.de

## AP2: Coverage-orientierte Verifikationsplanung

Anwendungen in der Automobilelektronik, der Kommunikationstechnik, der Industrieelektronik und der intelligenten Haustechnik werden heute durch CMOS-SoC-Bausteine mit stetig zunehmendem Anteil an Analog-, Mixed-Signal- und HF-Funktionen realisiert. Die dabei verwendeten „digital-assisted“-Analog und „Smart-RF“-Schaltungskonzepte stellen durch die komplexe Interaktion zwischen dem Digitalteil und den analogen Schaltungsblöcken eine Herausforderung für die Verifikation dar.

### Ziele

- Entwicklung einer Methodik für coverage-basierte, zielgerichtete Verifikation von Mixed-Signal Systemen
- Einbeziehung komplexer Wechselwirkungen und Kopplungen in die Verifikation
- Automatische Erzeugung von Stimuli zur Abdeckung bisher unbeobachteter Zustände

### Leitung

RWTH Aachen  
Prof. Dr. Stefan Heinen  
stefan.heinen@ias.rwth-aachen.de

## AP4: Hierarchische Verifikation

Um die Komplexität der AMS-Verifikation beherrschbarer zu machen, werden Verfahren zur systematischen Modellierung, Abstraktion und Verifikation von Systemkomponenten sowie zur hierarchischen Komposition und Verifikation des Gesamtsystems betrachtet.

### Ziele

- Verbesserung der Durchgängigkeit Entwurfsprozesses von der Spezifikation von AMS-Eigenschaften bis zur quantitativ bewertbaren Verifikation
- Berücksichtigung zusätzlicher, extra-funktionaler Eigenschaften auf Systemebene
- Untersuchung der hierarchie- und abstraktionsebenen-übergreifenden Absicherung von Entwurfsschritten sowie zur eigenschaftserhaltenden Abstraktion

### Leitung

OFFIS - Institut für Informatik  
Dr. Frank Oppenheimer  
frank.oppenheimer@offis.de

## AP1

Arbeitspaket 1:  
Übergreifendes AMS-Coverage-Maß

## AP2

Arbeitspaket 2:  
Coverage-orientierte Verifikationsplanung

## AP3

Arbeitspaket 3:  
Berücksichtigung von Verkopplungseffekten in der Modellierung und Simulation

## AP4

Arbeitspaket 4:  
Hierarchische Verifikation