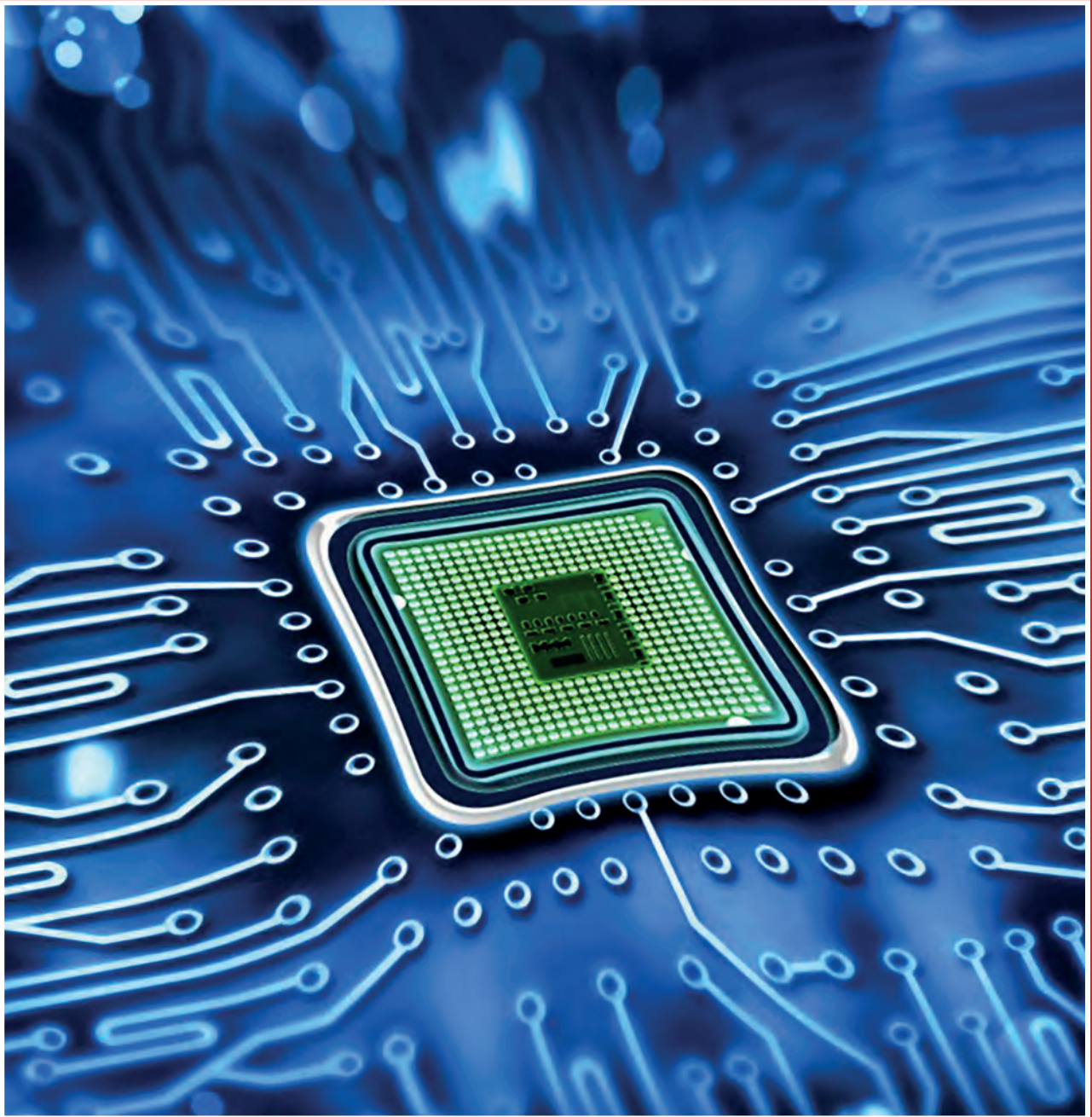


LOG IN

Informatische Bildung und Computer in der Schule



Eingebettete Systeme.
Hardware-Grundlagen.
Software-Grundlagen.
Das kreativste
Werkzeug aller Zeiten.

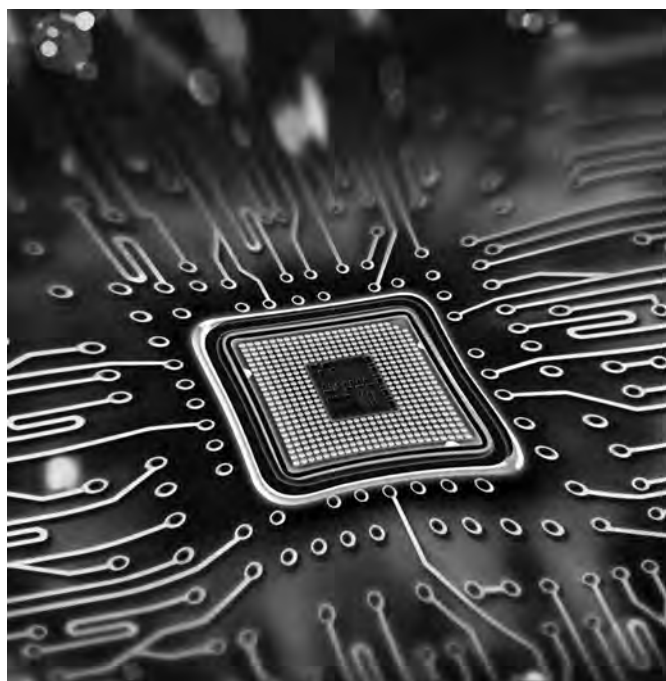
Physical Computing.
Zauberhafte Kleidung und
intelligente Accessoires.
Ein Streifzug durch
Computermuseen.

Nr. 185/186

2016

LOG IN Verlag

INHALT



ZUM THEMA

Eingebettete Systeme

Bereits im Wissenschaftsjahr 2006, dem „Jahr der Informatik“, wurde im Editorial des LOG-IN-Hefts Nr. 141/142 festgestellt, dass die Allgegenwart der Informatik in den vielen Alltagsgegenständen dazu geführt hat, dass die Wissenschaft selbst nahezu unsichtbar geworden ist. Das Verständnis darüber, welche Arbeit und welche Leistungen hinter jedem Funktionieren dieser Alltagsgegenstände stecken, verschwindet damit ebenfalls. Das Thema des vorliegenden LOG-IN-Hefts ist deshalb den Grundlagen der eingebetteten Systeme gewidmet, die die Basis einer Unzahl von Alltagsgegenständen bilden und deren Funktionieren jeden Tag als selbstverständlich hingenommen wird. Wer sich aber damit tatsächlich beschäftigt, wird bald merken, welche Möglichkeiten des kreativen Gestaltens eingebettete Systeme bieten – auch als Chance für eine qualifizierte informatische Bildung.

Das Titelbild zum Thema wurde von der LOG-IN-Redaktion gestaltet.

<i>Impressum</i>	2	Visuelles Programmieren –	
<i>Editorial</i>	3	Eine Einführung in das objektorientierte	
<i>Berichte</i>	4	Programmieren mit SQUEAK/SMALLTALK (Teil 3)	
		von Rüdiger Baumann	88
THEMA		<i>Werkstatt – Experimente & Modelle:</i>	
Eingebettete Systeme – Die Hardware-Grundlagen	16	Software für eingebettete Systeme simulieren	
von Jürgen Müller		von Jürgen Müller	94
Software für eingebettete Systeme	27		
von Jürgen Müller		COMPUTER & ANWENDUNGEN	
Das kreativste Werkzeug aller Zeiten? –		<i>Hardware:</i>	
Unterrichten mit dem Mini-Computer Raspberry Pi	38	Hardware muss nicht hart sein – Die Geschichte vom	
von Tobias Hübner		Bayduino, einer Open-Source-Hardware-Plattform,	
Mikrocontroller und Minicomputer: Sieben Zwerge		um übers Internet der Dinge zu lernen	100
für die Schule – Ein Hardware-Überblick		<i>Hardware & Software:</i>	
von Jürgen Müller	46	WLAN im Bildungsbereich –	
		Drei neue Anforderungen	102
AUS WISSENSCHAFT & PRAXIS		<i>Software:</i>	
„Physical Computing“ im Informatikunterricht –		ADA und eingebettete Systeme	104
Eindrücke und Erfahrungen von Schülerinnen		<i>Am Rande bemerkt ...</i>	106
und Schülern		<i>Geschichte:</i>	
von Andreas Kiener	54	Ein Streifzug durch Computermuseen –	
		Computermuseen, deren Besuch sich lohnt!	107
PRAXIS & METHODIK		<i>Online</i>	113
Physical Computing –		FORUM	
Unterrichtsprojekte mit dem Raspberry Pi	60	<i>Hinweise auf Bücher</i>	114
von Tobias Hübner		<i>Medien</i>	115
Einstieg ins Programmieren mit dem Raspberry Pi –		<i>Info-Markt</i>	116
Drei Beispiele	69	<i>Am Rande bemerkt ...</i>	117
von Emil Müller und Aegidius Plüss		<i>Veranstaltungskalender</i>	118
Spielend programmieren lernen –		<i>Vorschau</i>	120
Einführung in die Programmierung eines		<i>LOG OUT</i>	120
Mikrocontrollers mit dem <i>SpielLernmodul</i>			
von Johannes Lehmké	77		
Zauberhafte Kleidung und intelligente Accessoires –			
Intelligente Kleidung im Unterricht			
von Antje Moebus, Nadine Dittert			
und Eva-Sophie Katterfeldt	83	Beilage:	
		Register LOG IN (Hefte Nr. 180 – 186)	

Von FabLabs, MakerSpaces und Smart Textiles

„Man könnte sich mit 60 eine Jacke kaufen, sie zehn Jahre tragen, dann hat sie genug gelernt, dass sie einen erinnern kann, wenn man etwas vergisst“, ist eine der Visionen von Berit Greinke, bis vor Kurzem Designerin und Textilforscherin am Design Research Lab der Universität der Künste in Berlin und zurzeit am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz. Bereits entwickelt wurde von ihr eine Strickjacke, die mit glänzenden Metallfäden durchwirkt ist und als Schaltkreise Informationen durch das Textil an einen Mikroprozessor weiterleiten. Wenn sich beispielsweise die Trägerin oder der Träger dieser Jacke ans Herz fasst oder an den Ärmeln zieht, wählt das mitgenommene Smartphone automatisch eine vorher festgelegte Notfallnummer.

Solche eingebetteten Systeme (*embedded systems*) sind bereits seit Langem Realität – und nicht nur als sogenannte *Wearables* (tragbare Computersysteme) und *Smart Textiles* (intelligente Kleidung). Das erste namhafte eingebettete System war der *Apollo Guidance Computer* (AGC), ein bei allen Apollo-Raumflügen eingesetztes Computersystem für die Navigation. Es wurde ab 1961 von Charles Stark Draper, einem US-amerikanischen Ingenieur, zusammen mit dem *MIT Instrumentation Laboratory* entwickelt und sowohl im Kommandomodul als auch in der Mondlandefähre (*Lunar Excursion Module* – LEM) verwendet. Was dieser Bordrechner der Apollo-Raumsonnen zu leisten vermochte, reicht heute nicht einmal mehr aus, um ein Smartphone oder das Navi-

gationssystem in einem Auto in Betrieb zu nehmen.

Mittlerweile sind solche eingebetteten Systeme überall in der Luft- und Raumfahrttechnik, der Automobil-Technik und Industrie-Automation, in Telekommunikations- und Haushaltsgeräten wie Handys, Smartphones, CD-Playern, Uhren, Videorekordern, Waschmaschinen, Mikrowellenöfen und in vielem mehr zu finden.

In all diesen für selbstverständlich gehaltenen Gegenständen stecken die Ideen, für die die Wissenschaft Informatik die Basis darstellt. Doch diese *Ubiquität*, diese Allgegenwart der Informatik ist den wenigsten Menschen bewusst. „Diese Allgegenwart hat die Informatik unsichtbar werden lassen“, stand an dieser Stelle im LOG-IN-Heft Nr. 141/142, das dem Wissenschaftsjahr 2006, dem Jahr der Informatik, gewidmet war. Und wer irgendeines dieser Geräte meint bedienen zu können, will auch zunächst gar nichts von Informatik wissen. Fernsehen kann man auch ohne Physikstudium, ist die gängige Meinung. Deshalb muss hier wieder einmal klargestellt werden, dass informatische Bildung zur Allgemeinbildung gehört.

Denn weltweit – und in ersten Ansätzen auch in Deutschland – versuchen Kinder und Jugendliche, aber auch Erwachsene, mit und ohne Anleitung in einem *FabLab* (vom Englischen *fabrication laboratory* – Fabrikationslabor) bzw. *MakerSpace* (Werkstatt für „Macher“) selbstständig und kreativ mit eigenen Ideen hoch komplizierte Einzelstücke auch unter Verwendung von Mikroprozessoren und

Mikrocontrollern herzustellen. FabLabs und MakerSpaces sind Orte – sogenannte offene, demokratische Werkstätten –, die den Lernenden einen niederschweligen Zugang zu Technologie und zu Produktionstechnologien und Produktionswissen auch dort zu ermöglichen, wo dies aus Gründen von Bildung, Alter, Wohlstand oder Region eher schwierig ist. So helfen FabLabs und MakerSpaces in Indien, Asien oder Afrika unter anderem, lokale Probleme zu lösen und die Lebensqualität der Menschen zu erhöhen. In Industrienationen sollen sie den Erwerb von technischem Know-how zum Beispiel für Kinder und Jugendliche außerhalb des regulären Schul- oder Hochschulsystems unterstützen und so zu einer Erhöhung der Bildungsgerechtigkeit beitragen – eigentlich eine Aufgabe des staatlichen Bildungssystems. Aber gerade dabei, was schulische Angebote zum Erwerb informatischen Hintergrundwissens betrifft, gehört Deutschland mittlerweile zu den rückständigsten Industrienationen.

Wer sich mit eingebetteten Systemen beschäftigt, dringt *nolens volens* in die Welt der Informatik ein, und das – wie die FabLabs und MakerSpaces zeigen – mit viel Kreativität und Spaß. Im vorliegenden LOG-IN-Heft soll deshalb gezeigt werden, wie auch im Unterricht wieder Freude am Lernen mit informatischen Inhalten gelingen kann, mit praktischem Arbeiten und mit viel Kreativität.

Jürgen Müller
Bernhard Koerber