



$a = 210 \text{ mm}$

90°

$b = 297 \text{ mm}$

Mathematik im Beruf

Was haben eine Bäckermeisterin und der Risikobewerter in einer Versicherung gemeinsam? Für beide ist Mathematik unverzichtbar in der täglichen Ausübung ihres Berufes. Die Bäckerin muss die Preise ihrer Brötchen kalkulieren. Und der Risikobewerter muss komplexe mathematische Verfahren anwenden, um zu ermitteln, was eine Versicherung gegen Erdbeben in der Eifel kosten soll.

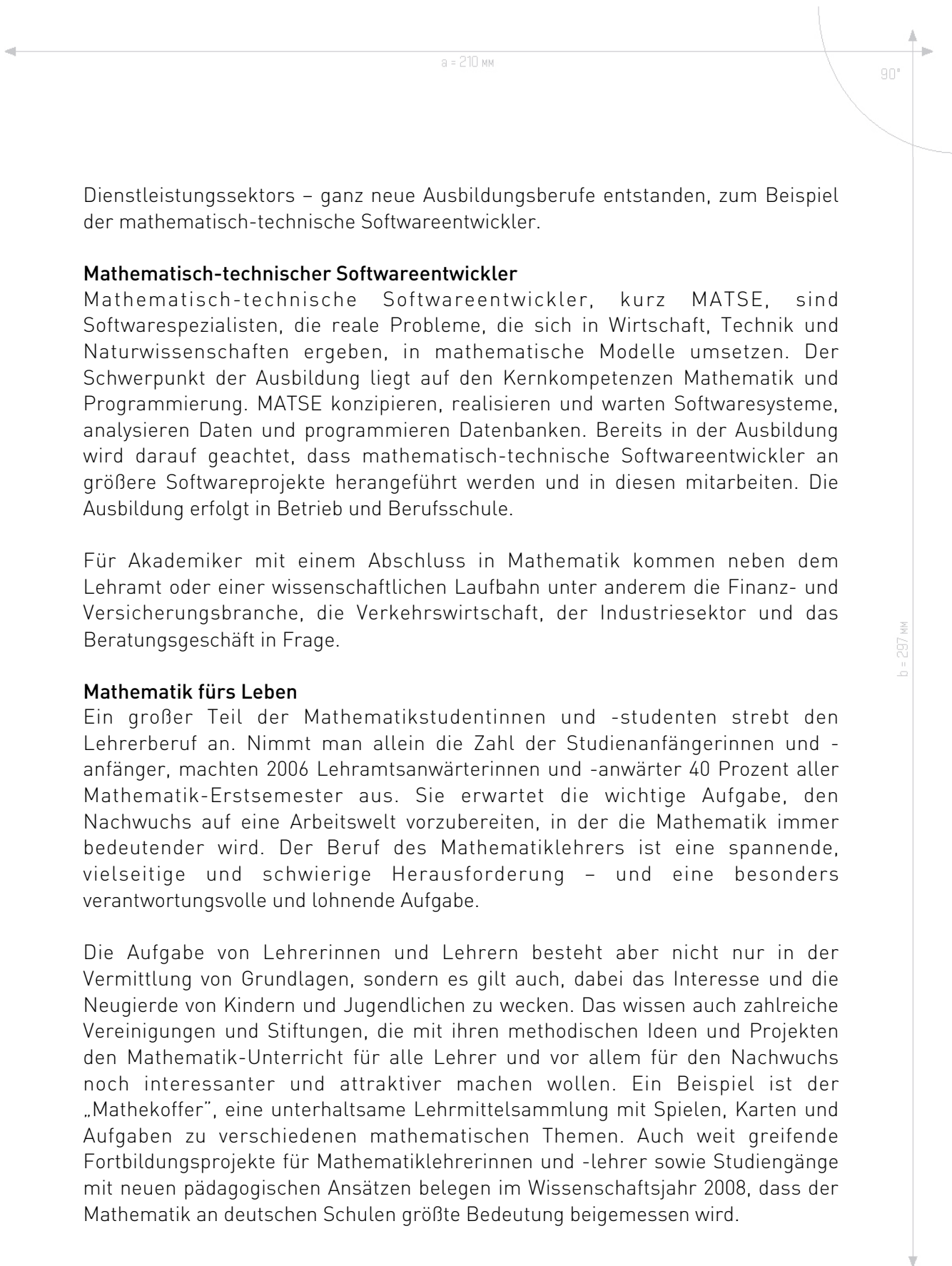
Mathematik gehört in vielen Berufen zum täglichen Handwerkszeug und prägt das Arbeitsleben von Millionen Erwerbstätigen. Sie alle nutzen mathematisches Wissen unterschiedlich und entsprechend den an sie gestellten Anforderungen. Während in den Ausbildungsberufen Basiskompetenzen wie die sichere Beherrschung der Grundrechenarten erwartet werden, setzen viele akademische Berufe ein Mathematikstudium, das eine große Bandbreite komplexer mathematischer Methoden vermittelt, mit Bachelor-, Master- oder Diplom-Abschluss voraus.

Mathematikerinnen und Mathematiker werden in der freien Wirtschaft immer mehr eingesetzt, ob in der Finanzwirtschaft, der Verkehrsplanung oder der Industrie. Doch nicht nur wegen ihres mathematischen Know-hows sind Mathematiker begehrt. Sie gelten auf dem Arbeitsmarkt als Generalisten und Experten für alle Fälle und werden immer dort gebraucht, wo strukturierte Lösungen gefragt sind, etwa in Softwareunternehmen, Telekommunikation, Logistik, in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der produzierenden Industrie, bei Versicherungen und Unternehmensberatungen. Sie bringen analytisches Denken und Flexibilität mit – beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche berufliche Laufbahn. Der folgende Überblick vermittelt einen Eindruck von der Vielfalt, mit der Mathematik uns im Arbeitsleben begegnet, in traditionellen Lehrberufen ebenso wie in Tätigkeitsbereichen für Akademikerinnen und Akademiker.

Die Vielzahl: Ausbildungsberufe

Mathematik begleitet uns auch nach der Schulzeit. Nahezu alle Lehrberufe haben Rechnen und Buchführung auf dem Ausbildungsplan. Eine Kauffrau in einer Spedition hat es unter anderem mit Zins- und Prozentrechnung zu tun. Rabatt, Skonto, Portokosten oder Warenein- und -ausgänge sind alltägliche Beispiele. Ein Auszubildender in der Metallverarbeitung lernt geometrische Anwendungen und Laborangestellte müssen sich in der Berechnung von Mengen mit Hilfe des Dreisatzes auskennen. In der Küchenarbeit steckt ebenfalls Mathematik: Ein Rezept für vier Personen auf fünfundzwanzig Gäste hochzurechnen ist für Köchinnen und Köche eine alltägliche Aufgabe.

Neben diesen klassischen Ausbildungsberufen sind in den letzten Jahren – entsprechend dem veränderten Bedarf des produzierenden Gewerbes und des



Dienstleistungssektors – ganz neue Ausbildungsberufe entstanden, zum Beispiel der mathematisch-technische Softwareentwickler.

Mathematisch-technischer Softwareentwickler

Mathematisch-technische Softwareentwickler, kurz MATSE, sind Softwarespezialisten, die reale Probleme, die sich in Wirtschaft, Technik und Naturwissenschaften ergeben, in mathematische Modelle umsetzen. Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt auf den Kernkompetenzen Mathematik und Programmierung. MATSE konzipieren, realisieren und warten Softwaresysteme, analysieren Daten und programmieren Datenbanken. Bereits in der Ausbildung wird darauf geachtet, dass mathematisch-technische Softwareentwickler an größere Softwareprojekte herangeführt werden und in diesen mitarbeiten. Die Ausbildung erfolgt in Betrieb und Berufsschule.

Für Akademiker mit einem Abschluss in Mathematik kommen neben dem Lehramt oder einer wissenschaftlichen Laufbahn unter anderem die Finanz- und Versicherungsbranche, die Verkehrswirtschaft, der Industriesektor und das Beratungsgeschäft in Frage.

Mathematik fürs Leben

Ein großer Teil der Mathematikstudentinnen und -studenten strebt den Lehrerberuf an. Nimmt man allein die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger, machten 2006 Lehramtsanwärterinnen und -anwärter 40 Prozent aller Mathematik-Erstsemester aus. Sie erwartet die wichtige Aufgabe, den Nachwuchs auf eine Arbeitswelt vorzubereiten, in der die Mathematik immer bedeutender wird. Der Beruf des Mathematiklehrers ist eine spannende, vielseitige und schwierige Herausforderung – und eine besonders verantwortungsvolle und lohnende Aufgabe.

Die Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern besteht aber nicht nur in der Vermittlung von Grundlagen, sondern es gilt auch, dabei das Interesse und die Neugierde von Kindern und Jugendlichen zu wecken. Das wissen auch zahlreiche Vereinigungen und Stiftungen, die mit ihren methodischen Ideen und Projekten den Mathematik-Unterricht für alle Lehrer und vor allem für den Nachwuchs noch interessanter und attraktiver machen wollen. Ein Beispiel ist der „Mathekoffer“, eine unterhaltsame Lehrmittelsammlung mit Spielen, Karten und Aufgaben zu verschiedenen mathematischen Themen. Auch weit greifende Fortbildungsprojekte für Mathematiklehrerinnen und -lehrer sowie Studiengänge mit neuen pädagogischen Ansätzen belegen im Wissenschaftsjahr 2008, dass der Mathematik an deutschen Schulen größte Bedeutung beigemessen wird.



$a = 210 \text{ mm}$

90°

$b = 297 \text{ mm}$

Mathe für die High-Tech-Industrie

Speziell für die enge Zusammenarbeit mit dem Techniker in der Industrie wurde der Studiengang Technomathematik entwickelt. In diesem Fach lernen die Studierenden, wie komplexe Probleme – insbesondere aus Technik, Industrie, Ingenieur- und Naturwissenschaften – mittels mathematischer Methoden bearbeitet und gelöst werden können. Ein solcher Problemlösungsprozess ist auch typisch für die Berufspraxis eines Technomathematikers in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung eines Industrieunternehmens. Studierende der Technomathematik lernen, ein meist nicht in der Sprache der Mathematik gegebenes technisches oder naturwissenschaftliches Problem zu formulieren, das Problem in ein mathematisches Modell umzusetzen und dieses unter Anwendung numerischer Methoden zu analysieren und zu verbessern, konkrete Lösungen durch Benutzung gegebener oder selbstprogrammierter Software zu erarbeiten und abschließend in der Sprache der Techniker bzw. Naturwissenschaftler verständlich auszudrücken. Das Studium eines technischen Fachs – etwa des Maschinenbaus, der Elektrotechnik oder des Bauingenieurwesens – und der Informatik ist deshalb zusammen mit der mathematischen Ausbildung Pflicht im Studiengang Technomathematik.

Mathe fürs Big Business: Wirtschaftsmathematik

Eine beliebte Spezialisierung im Mathematikstudium ist auch die Wirtschaftsmathematik. Sie beschäftigt sich mit der mathematischen Modellierung von Problemen, die in der Betriebs- und Volkswirtschaft auftreten, und der Entwicklung von Lösungsverfahren für solche Modelle. Unter „Wirtschaften“ ist dabei ein sehr großer Bereich zu verstehen, der neben dem traditionellen betriebs- und volkswirtschaftlichen Gewinnmaximieren und Kostenminimieren zum Beispiel auch ökologische und soziologische Aspekte beinhaltet. Nutzenrechnungen für Abfallbeseitigungsanlagen, Planung von öffentlichen Verkehrsmitteln, statistische Untersuchungen zum Waldsterben sind Beispiele solcher Themen, an denen Wirtschaftsmathematiker arbeiten.

Arbeit mit Risiko: Aktuarinnen und Aktuare

Einer der klassischen Berufe für Mathematikerinnen und Mathematiker ist der des Aktuars. Aktuarinnen und Aktuare sind wissenschaftlich ausgebildete und speziell geprüfte Experten, die mit mathematischen Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie, der mathematischen Statistik und der Finanzmathematik Produkte kalkulieren, künftige Leistungsverpflichtungen bewerten sowie Risiken einschätzen und steuern. Sie sind gleichermaßen zum Nutzen der Kunden wie auch der Unternehmen tätig, indem sie die dauerhafte Sicherheit von Produkten und die finanzielle Stabilität von deren Anbietern gewährleisten – eine Aufgabe von hoher gesellschaftlicher Relevanz.

Aktuarinnen und Aktuare analysieren Fragestellungen aus den Bereichen Versicherungsmathematik, Kapitalanlage und Altersversorgung und entwickeln

a = 210 mm

90°

b = 297 mm

Lösungen unter Berücksichtigung des rechtlichen und wirtschaftlichen Umfeldes. Typische Aufgaben sind etwa in der Lebensversicherung die Schätzung der Lebenserwartung, damit eine garantierte Rente bis ans Lebensende gezahlt werden kann. Hingegen beschäftigt sich der Aktuar in der Sachversicherung mit häufig wiederkehrenden Schadensituationen, zum Beispiel Hagelschäden.

Dabei helfen den Aktuaren an die jeweiligen Gegebenheiten angepasste mathematische Modelle, mit denen sich die Auswirkungen verschiedener Ereignisse möglichst frühzeitig untersuchen und eventuelle Schäden einschätzen lassen. Über diese Ergebnisse ihrer Untersuchungen leisten die Aktuare einen entscheidenden Beitrag bei der Gestaltung der Produkte. Sie sind darüber hinaus entscheidend an der Erstellung von Bilanzen beteiligt, wenn es um die Bewertungsfragen der Verpflichtungen und die Risikosituation der Unternehmen bezüglich der Eigenkapitalausstattung geht. Als mathematisch ausgebildete Experten sind Aktuare nicht nur bei Versicherungen sehr begehrt, sie finden ihren Arbeitsplatz auch häufig bei Wirtschaftsprüfungsgesellschaften, Gutachterbüros und Finanzunternehmen.

Besser ankommen – mit Mathematik

Ein neues Arbeitsgebiet ist für Mathematiker im Bereich der Fahrzeugnavigation entstanden. Mit so genannten dynamischen Flussalgorithmen lassen sich Verkehrsströme exakt modellieren: Ein „Straßennetzwerk“ aus Straßen und Knotenpunkten wird als mathematisches Konstrukt in den Computer eingespeist. Ein Algorithmus wird dafür entwickelt, sich Wege zwischen verschiedenen Knoten oder Stationen anzeigen zu lassen. Das kann wahlweise der schnellste Weg sein, aber auch der mit den meisten Sehenswürdigkeiten oder an einer Tankstelle vorbei. In der Sprache der Mathematik liegen Routenplanern wie diesen Berechnungen endlicher oder zählbarer Strukturen zugrunde. Mit Anwendungen computerorientierter Mathematik lassen sich zum Beispiel auf der Grundlage von Handysignalen Anzahl und Geschwindigkeit einzelner Fahrzeuge im kontinuierlichen Verkehrsfluss bestimmen. „High Definition Traffic“ ist die Fachbezeichnung für diese Innovation, die sich nicht zuletzt dem analytischen Verständnis von Mathematikern verdankt.

Schlüsseltechnologie: Kryptografie

Viele Mathematikerinnen und Mathematiker sind in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen an der Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis beschäftigt. Sie entwerfen Simulationen oder Konzepte, modellieren und optimieren. In der Kommunikationstechnologie entstehen zum Beispiel neue Arbeitsplätze für Mathematikerinnen und Mathematiker im Bereich der Kryptografie, der Verschlüsselung von Informationen im Datenverkehr. Ohne sie würden heute Handys oder Geldautomaten nicht funktionieren.



$a = 210 \text{ mm}$

90°

Die Beispiele zeigen: Kein Fortschritt ohne Mathematik. Neben den traditionellen Arbeitsbereichen tun sich auch völlig neue Beschäftigungsfelder mit hohem innovativem Potenzial für Mathematikerinnen und Mathematiker auf. Interdisziplinäres Arbeiten steht dabei zunehmend im Vordergrund.

Fakten und Zahlen

- Rund 56.600 Studentinnen und Studenten studierten in Deutschland im Wintersemester 2007 Mathematik (Bachelor-, Master-, Diplom- oder Lehramtsabschluss).
- Knapp 16.000 Studienanfänger (inklusive Lehramt) begannen 2006.
- Ca. 6.400 davon studieren auf Lehramt.
- Fast 65 % (Lehramtsstudium) und 45,6 % (im Nicht- Lehramtsbereich) beträgt der Frauenanteil unter den Studierenden.
- Etwa 1.000 Professorinnen und Professoren unterrichten.
- Laut Bundesagentur für Arbeit wurden offene Stellen für Mathematikerinnen und Mathematiker wie folgt nach Branchen angeboten (Auswahl, Stand 2006):
 - 25,6 % Hochschulen, Schulen und Erwachsenenbildung
 - 23,7 % Versicherungs- und Kreditgewerbe
 - 7,1 % Unternehmensberatung
 - 5,7 % Datenverarbeitung
 - 5,2 % Öffentliche Verwaltung

$b = 297 \text{ mm}$

a = 210 mm

90°

Ansprechpartner



Prof. Dr. rer. nat. Günter Törner
Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg, Fachbereich
Mathematik

Prof. Törner ist Vorstandsmitglied der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV). Zusammen mit Prof. Jürg Kramer (Humboldt-Universität, Berlin) und mit Unterstützung der Deutsche Telekom Stiftung führt er das Programm „Mathematik Anders Machen“ durch. Ziel des Projekts ist eine breit angelegte Qualitätsverbesserung der Lehrerfortbildung für das Fach Mathematik.

Telefon: 0203/379 2668

E-Mail: gunter.toerner@uni-due.de

Homepage: www.uni-due.de/mathematik/agtoerner/toerner.shtml



Prof. Dr. rer. nat. Johannes Buchmann
Technische Universität Darmstadt
Professor für Informatik und Mathematik am Fachbereich
Informatik

Prof. Dr. Buchmann ist renommierter Experte auf dem Gebiet der Kryptografie. Seit 1996 ist er Professor an der TU Darmstadt. Er erhielt 2006 den Karl -Heinz Beckurts-Preis für die Anwendung digitaler Signaturen in der Praxis.

Telefon: 06151/16 3416

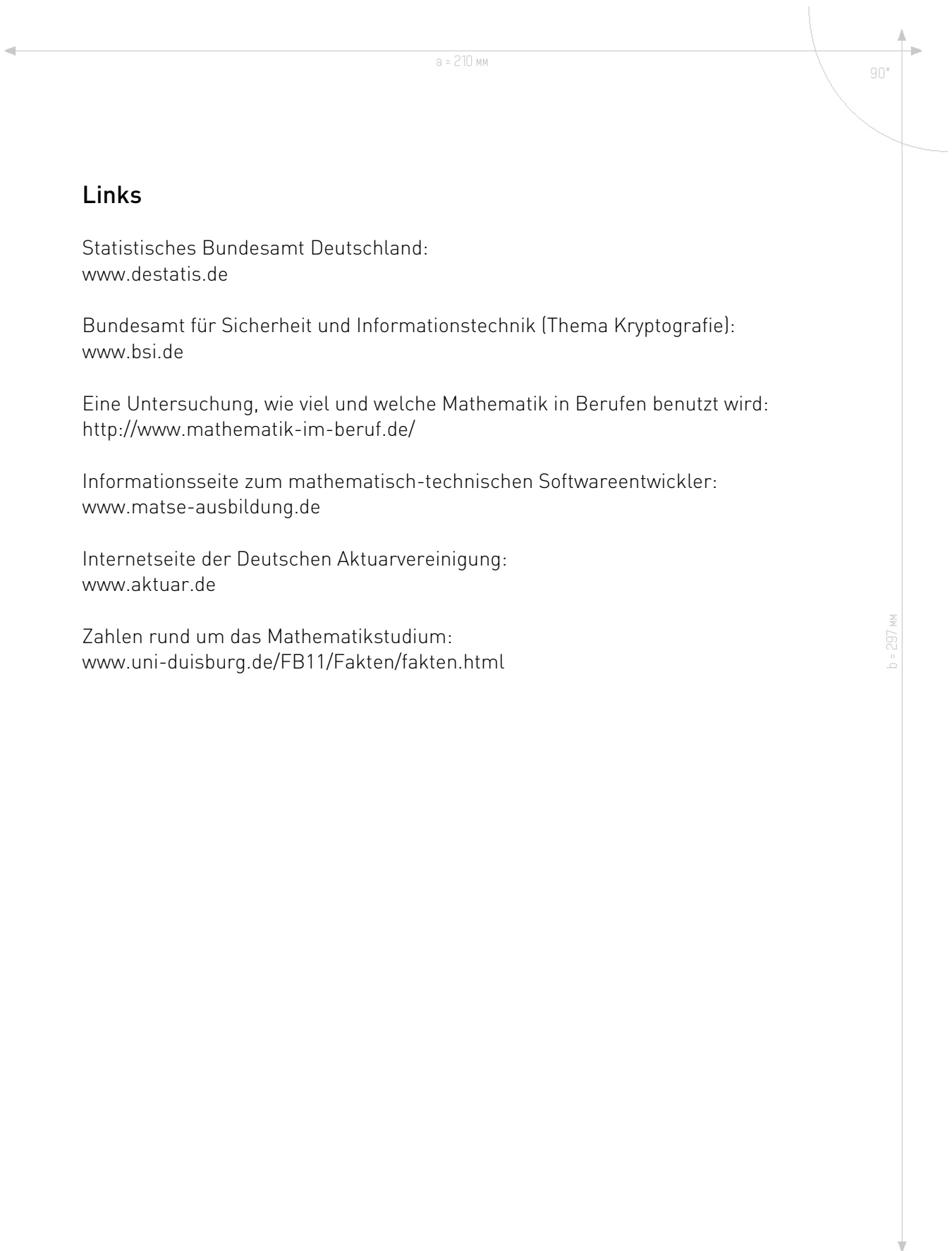
E-Mail: buchmann@cdc.informatik.tu-darmstadt.de

Homepage:

www.cdc.informatik.tu-darmstadt.de/mitarbeiter/buchmann.html

(hier auch weiterführende Literatur)

b = 297 mm



Links

Statistisches Bundesamt Deutschland:
www.destatis.de

Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik (Thema Kryptografie):
www.bsi.de

Eine Untersuchung, wie viel und welche Mathematik in Berufen benutzt wird:
<http://www.mathematik-im-beruf.de/>

Informationsseite zum mathematisch-technischen Softwareentwickler:
www.matse-ausbildung.de

Internetseite der Deutschen Aktuarvereinigung:
www.aktuar.de

Zahlen rund um das Mathematikstudium:
www.uni-duisburg.de/FB11/Fakten/fakten.html

a = 210 mm

90°

b = 297 mm

Literatur

Berufs- und Karriere-Planer Mathematik 2006.
Für Studierende und Hochschulabsolventen. Vieweg, Wiesbaden,
3. Auflage, 2006 (4. Auflage, 2008, in Vorbereitung).

„Arbeitsmarkt-Informationen für qualifizierte Fach- und Führungskräfte:
Mathematikerinnen und Mathematiker“, Zentralstelle für Arbeitsvermittlung (ZAV)
der Bundesagentur für Arbeit.

„Arbeitsmarkt Kompakt 2007, Naturwissenschaftler. Informationen für
Arbeitnehmer/innen“,
Bundesagentur für Arbeit, Zentrale Auslands- und Fachvermittlung (ZAV).

Für Fragen zum Wissenschaftsjahr 2008 wenden Sie sich bitte an:

Redaktionsbüro Jahr der Mathematik
Christina Vardakis
Quartier 207
Friedrichstraße 78
10117 Berlin
Tel.: (030) 700 186-475
Fax: (030) 700 186-810
vardakis@jahr-der-mathematik.de

Julia Kranz
Quartier 207
Friedrichstraße 78
10117 Berlin
Tel.: (030) 700 186-741
Fax: (030) 700 186-810
kranz@jahr-der-mathematik.de