

Urkunde

Certificate

Herr / Mr. Denis Gosalci

geboren am 10. Mai 1999 in Nürnberg (Deutschland)

born on 10 May 1999 in Nürnberg (Germany)

hat den Studiengang

has completed the degree programme in

Informatik

Computer Science

an der Technischen Fakultät

at the Faculty of Engineering

nach der geltenden Prüfungsordnung absolviert mit der Gesamtnote

according to the applicable examination regulations with the final grade

- gut (2,2) / good (2.2) -

Daher wird der folgende akademische Grad verliehen

and is therefore awarded the degree

Master of Science (M.Sc.)

Der akademische Grad kann auch mit dem Zusatz (FAU Erlangen-Nürnberg) geführt werden.

The degree may also be used with the addition (FAU Erlangen-Nürnberg).

Dieser ist äquivalent zum akademischen Grad

It is equivalent to the degree

Diplom-Informatiker Univ. (Dipl.-Inf. Univ.)

Für den Prüfungsausschuss
Examinations Committee



Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke

Erlangen, den 11. April 2025



Erlangen, 11 April 2025

TRANSCRIPT OF RECORDS
(Übersicht über den Studienverlauf)Master of Science
Informatik
an der Technischen Fakultät

Nachname: **Gosalci** Vorname(n): **Denis**
Geburtsdatum: **10. Mai 1999** Geschlecht: **männlich**
Geburtsort: **Nürnberg (Deutschland)**
Studienbeginn: **1. Oktober 2021** Matrikelnummer: **22988615**

Modultitel	Prüfungs- semester*	Note**	ECTS- Punkte
079 43394 Computergraphik (Vorlesung mit Übung und Praktikum)	WiSem 21/22	1,0	7,5
MSC 33943 Vertiefte Übung Computergraphik	WiSem 21/22	BE	2,5
MSC 38211 Computer Graphics	WiSem 21/22	1,0	2,5
MSC 38212 Übung Computer Graphics	WiSem 21/22	BE	2,5
079 901895 Deep Learning	WiSem 21/22	2,7	5
901895 Deep Learning	WiSem 21/22	2,7	5
079 894856 Künstliche Intelligenz I	WiSem 21/22	2,0	7,5
894856 Künstliche Intelligenz I	WiSem 21/22	2,0	7,5
079 247639 Approximationsalgorithmen	SoSem 22	2,7	7,5
247639 Approximationsalgorithmen	SoSem 22	2,7	7,5
079 66292 Astronomie	SoSem 22	3,3	15
NAT 62922 Praktikum Astronomie (in den Semesterferien)	WiSem 21/22	BE	5
NAT 62921 Vorlesung+Übung Einführung in die Astronomie	SoSem 22	3,3	10
079 43392 Geometry Processing	SoSem 22	3,3	5
MSC 33933 Geometry Processing	SoSem 22	3,3	5
079 532733 Künstliche Intelligenz II	SoSem 22	1,7	7,5
532733 Künstliche Intelligenz II	SoSem 22	1,7	7,5
079 93185 Reinforcement Learning	SoSem 22	3,7	5
TEC 31851 Reinforcement Learning	SoSem 22	3,7	5
079 428256 Maschinelles Lernen für Zeitreihen	WiSem 22/23	1,7	5
428256 Maschinelles Lernen für Zeitreihen	WiSem 22/23	1,7	5
079 319374 Seminar 'Hallo Welt!' für Fortgeschrittene	SoSem 23	1,7	5
319374 Seminar 'Hallo Welt!' für Fortgeschrittene	SoSem 23	1,7	5
079 352989 Algorithms of Numerical Linear Algebra	SoSem 24	2,7	7,5
352989 Algorithms of Numerical Linear Algebra	SoSem 24	2,7	7,5

Modultitel	Prüfungs-semester*	Note**	ECTS-Punkte
079 798810 Rechnerarchitektur	WiSem 24/25	2,3	5
798810 Rechnerarchitektur	WiSem 24/25	2,3	5
079 1994 Projekt Modul			
924553 Projekt Maschinelles Lernen und Datenanalytik	WiSem 22/23	1,7	10
079 1999 Mastermodul	SoSem 24	1,7	30
079 1997 Begleitseminar mit Referat zur Masterarbeit	SoSem 24	1,7	3
079 1998 Anfertigung der schriftlichen Masterarbeit Transformers are all you need? Forecasting human motion with attention!	SoSem 24	1,7	27
Gesamtnote und erworbene ECTS-Punkte		2,2	122,5

Zusatzmodul(e)			
Modultitel	Prüfungs-semester*	Note**	ECTS-Punkte
Studium abgeschlossen: ja Zuerkannter Grad: Master of Science Datum der letzten Prüfungsleistung: 11. April 2025 Abgekürzte Schreibweise: M.Sc. Erlangen, den 11. April 2025			
 Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke Für den Prüfungsausschuss		 Offizielles Siegel	

In diesem Transcript of Records bezeichnen die fettgedruckten Einträge Module oder Modulgruppen und die eingerückten Einträge die jeweils zugehörigen Prüfungen bzw. Teilmodule.

Die Modulnoten und die Gesamtnote ergeben sich aus den Regelungen im Modulhandbuch bzw. in der Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Die Bachelor- bzw. Masterprüfung ist abgeschlossen, wenn die laut geltender Prüfungsordnung erforderlichen ECTS-Punkte erreicht worden sind. Die Auflistung enthält nur vollständig bestandene Module.

* SoSem = Sommersemester / WiSem = Wintersemester

** Notenstufen: bis 1,2 = mit Auszeichnung bestanden - über 1,2 bis 1,5 = sehr gut - über 1,5 bis 2,5 = gut - über 2,5 bis 3,5 = befriedigend - über 3,5 bis 4,0 = ausreichend - (BE) = bestanden (unbenotete Leistung/ohne Note angerechnet)

The Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

awards

Mr. Denis Gosalci

born on 10 May 1999 in Nürnberg

after having successfully passed on 17 August 2021

the studies in Applied Mathematics and Physics

the

ACADEMIC DEGREE

Bachelor of Science

– Shortform: B.Sc. –

Nuremberg, 17 August 2021

Dean

H. Müller

Prof. Dr. Walter Müller

President

N. Oberbeck

Prof. Dr. Niels Oberbeck

(Official Stamp/Seal)



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Herr Denis Gosalci

geboren am 10. Mai 1999

in Nürnberg

hat nach ordnungsgemäßigem Studium die Bachelorprüfung im Studiengang

Angewandte Mathematik und Physik

abgelegt und bei einem Prüfungsgesamtergebnis von - 1,7 -

mit dem Gesamturteil - gut - bestanden.

	Endnote	LP
Bachelorarbeit einschließlich Bachelorseminar	sehr gut (1,3)	15

Thema:

Legendre Memory Units im Vergleich mit anderen modernen Speicherzellen rekurrenter

neuronaler Netzwerke

Module 1. Studienabschnitt	Teilnote	Endnote	LP
Analysis 1		sehr gut (1,3)	7
Lineare Algebra		gut (1,7)	5
Physik 1		gut (2,0)	7
Programmieren 1		sehr gut (1,0)	7
Englisch		befriedigend (3,3)	4
Analysis 2		sehr gut (1,0)	7
Diskrete Mathematik		sehr gut (1,0)	5
Physik 2		befriedigend (3,3)	7
Programmieren 2		sehr gut (1,3)	7
Einführung in die Simulationstools		mit Erfolg	4

Module 2. Studienabschnitt

Physik 3		befriedigend (3,0)	9
Optimierung 1		gut (2,0)	5
Seminar zu Simulationstools		gut (1,7)	5
Numerik 1		sehr gut (1,3)	6
Angewandte Analysis		gut (2,0)	5
Physik 4		ausreichend (4,0)	5
Algorithmen und Datenstrukturen		sehr gut (1,0)	5
Numerik 2		sehr gut (1,0)	4

Module 2. Studienabschnitt	Teilnote	Endnote	LP
Grundlagen Anwendungsschwerpunkte 1			
Numerische Methoden für große lineare und nichtlineare Gleichungssysteme		sehr gut (1,3)	7
Stochastik		gut (2,3)	5
Konzepte der Informatik		sehr gut (1,3)	4
Theoretische Physik		sehr gut (1,0)	7
Software-Engineering/Modellierung (UML)		gut (1,7)	5
Vertiefung Simulationstools		sehr gut (1,0)	6
Optimierung 2		gut (1,7)	5
Physik 5		befriedigend (2,6)	5
Technikfolgenabschätzung und Soft Skills		gut (2,3)	4
Technikfolgenabschätzung	befriedigend (3,0)		
Teamkompetenzen	gut (1,7)		
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach		gut (1,8)	4
Relativitätstheorie	sehr gut (1,0)		
Wetter und Klima	befriedigend (2,7)		
Grundlagen Anwendungsschwerpunkte 2			
Dynamische Systeme, Bifurkation, Chaos		sehr gut (1,3)	7
Vertiefung Anwendungsschwerpunkte		sehr gut (1,3)	10
Praxissemester		mit Erfolg	22
Summe der Leistungspunkte im Gesamtstudium:			210

Zur Bildung des Prüfungsgesamtergebnisses tragen die Endnoten aller endnotenbildenden Module bzw. Fächer sowie der Bachelorarbeit bei, wobei die Gewichtung im ersten Studienabschnitt mit der Hälfte der jeweils zugeordneten Leistungspunkte und im zweiten Studienabschnitt mit dem vollen Wert der zugeordneten Leistungspunkte erfolgt. Anschließend wird aus den gewichteten Noten der arithmetische Mittelwert gebildet. Das Ergebnis wird auf eine Stelle nach dem Komma abgerundet.

LP = ECTS-Leistungspunkte gem. dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS).

Der Studiengang wurde von der Akkreditierungsagentur ACQUIN mit Urkunde vom 31. März 2015 im Auftrag des Akkreditierungsrates akkreditiert.

ACQUIN
Akkreditierungs-,
Certifizierungs- und
Qualitätssicherungs-
Institut

Nürnberg, 17. August 2021

Der Vorsitzende der Prüfungskommission



Prof. Dr. Florian Steinmeyer

Der Präsident



Prof. Dr. Niels Oberbeck



Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Institutsleitung
Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger
(geschäftsführend)
Prof. Dr.-Ing. Bernhard Grill
Prof. Dr. Alexander Martin

Nordostpark 84
90411 Nürnberg

Telefon + 49 911 58061-0
info@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

Zeugnis

Herr Denis Gosalci, geboren am 10. Mai 1999, war in der Zeit vom 16. Mai 2022 bis 31. März 2025 in der Abteilung »Machine Intelligence« am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS als studentische Hilfskraft in Teilzeit tätig.

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS ist eine weltweit führende anwendungsorientierte Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen. Es ist heute das größte Institut der Fraunhofer-Gesellschaft.

Herr Gosalci übernahm in der Gruppe »Self-Learning Systems« folgende Hauptaufgaben:

- Entwicklung eines modularen Software-Frameworks zur Analyse und Vorhersage von Zeitreihendaten auf Basis moderner Deep-Learning-Architekturen.
- Programmierung und Optimierung von Machine-Learning-Modellen, insbesondere unter Einsatz von Long-Short-Term-Memory (LSTM)-Netzen, Legendre Memory Units (LMU), Transformer-Architekturen sowie weiteren aktuellen neuronalen Netzwerken.
- Design und Implementierung effizienter Datenpipelines zur Vorverarbeitung großer, komplexer Zeitreihendatensätze.
- Durchführung von Feature Engineering sowie Erstellung geeigneter Eingaberepräsentationen (Embeddings) für multivariate Bewegungs- und Positionsdaten.
- Benchmarking und Optimierung der entwickelten Softwarelösungen im Hinblick auf Laufzeit, Speicherverbrauch und Prognosegenauigkeit.
- Durchführung systematischer Fehleranalysen und Performancetests sowie Ableitung und Umsetzung gezielter Maßnahmen zur Verbesserung der Modell- und Softwareperformance.

Herr Gosalci verfügt aufgrund seines Studiums und der praktischen Tätigkeit als studentische Hilfskraft über erstklassige Fachkenntnisse. Er arbeitete sehr zuverlässig und zügig, dachte bei der Arbeitsvorbereitung mit und plante selbständig. Herr Gosalci hat bei uns mit großem Engagement und Einsatz gearbeitet. Er hat die ihm gebotenen Möglichkeiten in jeder Hinsicht in hervorragender Weise für seine berufliche Weiterentwicklung genutzt. Zu jeder Zeit und in jeder Hinsicht haben seine Leistungen unsere vollste Anerkennung gefunden. Er überzeugte immer durch sein stets kooperatives, sicheres und zuvorkommendes Auftreten.

Wir bedanken uns bei Herrn Gosalci für die sehr positive und erfreuliche Zusammenarbeit und wünschen ihm für seinen weiteren Berufs- und Lebensweg alles Gute und weiterhin viel Erfolg.

Nürnberg, 31. März 2025



Jasper Pahl M.Sc.
Gruppenleitung »Self-Learning Systems«



Jonathan Ott M.Eng.
Fachliche Betreuung

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München
Vorstand
Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident
Prof. Dr. rer. nat. Constantin Häfner
Prof. Dr. rer. nat. habil. Axel Müller-Groeling
Elisabeth Ewen
Dr. rer. pol. Sandra Krey

Bankverbindung Deutsche Bank, München
Konto 752193300 BLZ 700 700 10
IBAN DE86 7007 0010 0752 1933 00
BIC (SWIFT-Code) DEUTDEMM
USt-IdNr. DE129515865
Steuernummer 143/215/20392