



VERBAND ZUR FÖRDERUNG  
DES MINT-UNTERRICHTS  
LANDESVERBAND WESTFALEN  
LANDESVERBAND NORDRHEIN

MNU LV Westfalen c/o Udo Wlotzka- Hacheneyer Str. 170a - 44265 Dortmund

An Herrn Staatssekretär Dr. Urban Mauer  
Ministerium für Schule und Bildung NRW  
40190 Düsseldorf  
[KLPBeteiligung@msb.nrw.de](mailto:KLPBeteiligung@msb.nrw.de)

**MNU Westfalen**  
Vorsitzender Udo Wlotzka  
[udo.wlotzka@mnu.de](mailto:udo.wlotzka@mnu.de)

**MNU Nordrhein**  
Vorsitzender Reinhard Schmidt  
[schmidt@lv-nordrhein.de](mailto:schmidt@lv-nordrhein.de)

Dortmund, 24. März 2023

## **Stellungnahme zum Kernlehrplan Wahlpflichtfach Informatik für das Gymnasium gemäß dem Entwurf für die Verbändebeteiligung vom 23.01.2023**

Sehr geehrte Frau Ministerin Feller,  
sehr geehrter Herr Staatssekretär Dr. Mauer,

die Landesverbände Nordrhein und Westfalen des MNU-Verbandes zur Förderung des MINT-Unterrichts begrüßen grundsätzlich den vorliegenden Lehrplan-Entwurf vor dem Hintergrund einer Anpassung der Lehrpläne nach der Einführung des Pflichtfaches Informatik 5/6, auch wenn der aktuelle Kernlehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik am Gymnasium aus dem Jahr 2019 noch keine vier Jahre alt ist.

Wir bedauern allerdings, dass es sich weiterhin um ein Wahlpflichtfach Informatik handelt. Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der KMK empfiehlt in ihrem Gutachten vom August 2022 für die Sekundarstufe I ein Pflichtfach Informatik mit mindestens vier Stunden. Mit der Einführung des Pflichtfaches Informatik 5/6 im Umfang von zwei Stunden unterschreitet NRW diese Empfehlung und es entsteht gerade an Gymnasien für die Lernenden und Lehrkräfte die unglückliche Situation, dass nach dem Ende des Pflichtfaches in Klasse 6 kein Fortsetzungs- oder Vertiefungsangebot für das Fach Informatik in den Klassen 7 und 8 besteht. Es ist sicherlich zu erwarten, dass die zweijährige Pause an den Gymnasien zwischen Klasse 6 und 9 den Rückgriff auf angebahnte Kompetenzen in der Erprobungsstufe und das in den Lehrplänen abgebildete Lernen im Sinne eines Spiralcurriculums erschwert.

Somit ist das grundsätzliche Ziel des Wahlpflichtfaches in Frage gestellt, eine "Gelegenheit zu individuellen Schwerpunktsetzungen" zu geben. Die Ambivalenz der Zielsetzung zwischen grundlegender Informatischer Bildung und schwerpunktsetzender Vertiefung kann mit diesem Entwurf für ein Wahlpflichtfach nicht aufgelöst werden; um so wichtiger ist es, einen Rahmen zu setzen, der Lehrkräften noch größtmögliche Spielräume bei der Ausgestaltung bezogen auf Ihre schulische Situation und Lerngruppe gewährt.

Um so mehr hat es uns verwundert, im aktuellen Entwurf konkrete Festlegungen wie z.B. auf "das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken" und "logische Schaltungen" vorzufinden, die Schulen und Lehrkräfte unnötigerweise einschränken. Wir regen an, dies allgemeiner zu fassen und entsprechende Unterrichtsvorhaben in den Unterstützungsmaterialien für die Schulinternen Curricula anzubieten.

Erfreut hat uns, dass im vorgelegten Entwurf mit dem Inhaltsfeld "Automaten und formale Sprachen" die Automaten jetzt auch im Wahlpflichtfach Informatik verankert sind.

Die Fortführung des bereits im Pflichtfach 5/6 aufgetauchten Inhaltsfeldes "Künstliche Intelligenz ..." als eigenes Inhaltsfeld "Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen" sehen wir allerdings problematisch. Zum einen möchten wir uns der Position der Gesellschaft für Informatik anschließen (siehe Stellungnahme zum Kernlehrplanentwurf vom 22.03.2021), dass "Künstliche Intelligenz ein Teilgebiet der Informatik (ist), das sich nur unzureichend einem einzelnen Inhaltsbereich zuordnen lässt. Vielmehr ist KI ein Beispiel für eine Thematik, die alle Prozess- und Inhaltsbereiche durchzieht." Durch die Behandlung im Rahmen eines eigenen Inhaltsfeldes wird bei den Lernenden möglicherweise eine Chance vertan, diese Zusammenhänge zu erkennen. Die starke Fokussierung dieses Inhaltsfeldes im vorgelegten Entwurf auf das maschinelle Lernen ist ein interessanter Ansatz für ein Unterrichtsvorhaben, birgt aber zusätzlich die Gefahr, dass künstliche Intelligenz als neuartiges Teilgebiet der Informatik wahrgenommen wird. Damit würde dann der Informatikunterricht gerade nicht dem Ziel der "Orientierung in einer von der Informationstechnologie geprägten Welt dienen."

## Konkrete Anregungen

### S.12: Kommunizieren und Kooperieren

*"Zum Kommunizieren im Sinne eines fachlichen Austausches gehören die sach- und adressatengerechte Darstellung und Dokumentation zur Weitergabe von Sachverhalten sowie die Nutzung geeigneter Werkzeuge, die die Kommunikation unterstützen."*

Diese Formulierung reduziert Kommunikation auf schriftliche Kommunikation. Die mündliche Kommunikation wird ausgeblendet. Unter Kommunikation verstehen wir in erster Linie angemessene mündliche und schriftliche Verständigung. Dies geschieht zunehmend mithilfe adäquater Verwendung der Bildungs- und Fachsprache und der Anwendung von Methoden zur Informationserschließung aus unterschiedlichen Quellen. Wir schlagen eine entsprechende Ergänzung der Formulierung vor:

*"Zum Kommunizieren im Sinne ... die die Kommunikation unterstützen, **sowie auch eine adäquate Verwendung der Bildungs- und Fachsprache und die Anwendung von Methoden zur Informationserschließung aus unterschiedlichen Quellen.**"*

### S.12: Information und Daten

*"Daten können in Informatiksystemen gespeichert und mit Hilfe von Programmiersprachen verarbeitet werden."*

Mit einer Programmiersprache können keine Daten verarbeitet werden. Dazu braucht man ein Programm, das in einer Programmiersprache formuliert sein muss.

*"Daten können in Informatiksystemen gespeichert und mit Hilfe von **Programmen** verarbeitet werden."*

### S.12: Algorithmen

*"Algorithmen stellen logische Abfolgen von Anweisungen dar, die von Menschen oder durch Informatiksysteme gesteuerte Maschinen in endlicher Zeit ausgeführt werden können."*

Ein Informatiksystem, das einen Algorithmus ausführt, steuert keine Maschine. Das Informatiksystem selbst führt die Anweisungen eines Algorithmus aus. Im Rahmen des Wahlpflichtfaches Informatik denken Menschen sich Algorithmen aus und lassen sie von Informatiksystemen ausführen, führen sie aber nicht selbst aus. Wir schlagen vor, die "gesteuerten Maschinen" und "von Menschen" zu streichen, wodurch die Formulierung an Klarheit gewinnt:

"Algorithmen stellen logische Abfolgen von Anweisungen dar, die **durch Informatiksysteme** in endlicher Zeit ausgeführt werden können."

### S.13: Algorithmen

"Die Implementierung von Algorithmen erfolgt durch die Erstellung von Quelltexten in einer Programmiersprache in einer geeigneten Programmierumgebung."

Das bedeutet einen Ausschluss blockbasierter Programme, was für die Sekundarstufe I unseren Erfahrungen nach eine erhebliche und nicht gerechtfertigte Einschränkung darstellt. Wir gehen davon aus, dass die Einführung des Pflichtfaches Informatik 5/6 aus oben genannten Gründe diese Situation noch nicht umfassend verändern kann. Deshalb schlagen wir eine Ergänzung der Formulierung für blockbasierte Programmiersprachen vor:

"Die Implementierung von Algorithmen erfolgt durch die Erstellung **von Programmen mit block- oder textbasierten Sprachen in geeigneten Programmierumgebungen.**"

### S.13: Automaten und formale Sprachen

"Automaten arbeiten schrittweise Eingabefolgen ab, indem sie jeweils verschiedene Zustände einnehmen."

Das "Einnehmen" verschiedener Zustände ist eine stark reduzierte und damit fachlich inadäquate Formulierung, weshalb wir eine Ergänzung weiterer notwendiger Fachbegriffen anregen.

"Automaten arbeiten schrittweise **eine Eingabe** ab, indem sie **für jedes Eingabezeichen einen Zustandsübergang ausführen und dabei eine Ausgabe machen können.**"

### S.13: Automaten und formale Sprachen

"Diese formalen Sprachen dienen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine sowie von Maschinen untereinander. Dabei muss die korrekte Syntax einer Dokumentenbeschreibungs- oder textuellen Programmiersprache gewährleistet sein."

Dieser Absatz zu Formalen Sprachen stellt einen Bruch zu den vorher beschriebenen Automaten dar. Mit dem Wort "Diese" wird ein Bezug angedeutet, der aber im vorausgehenden Text nicht aufgelöst werden kann. Mit Rückgriff auf die Formulierung aus dem KLP von 2019 regen wir folgende Änderung an:

"**Die formalen Sprachen dienen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine sowie von Maschinen untereinander. Diese Kommunikation kann nur auf einer stark formalisierten Ebene erfolgen, da Maschinen Informationen nicht semantisch erfassen. Deshalb muss bei jeder Eingabe die korrekte Syntax der verwendeten Sprache gewährleistet sein, damit die Eingaben vom Informatiksystem verarbeitet werden kann.**"

### S.13: Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

"Das altersgemäße Kennenlernen dieser Methoden des maschinellen Lernens bietet dabei auch Ansatzpunkte zur adäquaten Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Bedeutung des Einsatzes der künstlichen Intelligenz und einem verantwortungsvollen Umgang damit."

"Kennenlernen" ist in diesem Zusammenhang ein unscharfer bzw. unpassender Begriff. Bei dem Inhaltsfeld heißt es später "beschreiben Anwendungsbeispiele ...", "beschreiben grundlegende Funktionen ...", "ordnen zu ..." und "analysieren den Einfluss von Trainingsdaten". Das ist deutlich mehr als "Kennenlernen", deshalb regen wir an den Begriff "Kennenlernen" durch "Auseinandersetzung" zu ersetzen.

"**Die altersgemäße Auseinandersetzung mit diesen** Methoden des maschinellen Lernens bietet dabei auch Ansatzpunkte zur adäquaten Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Bedeutung des Einsatzes der künstlichen Intelligenz und einem verantwortungsvollen Umgang damit."

### S.13: Informatiksysteme

*"Die strukturierte Dateiverwaltung ist eine Grundlage für den effektiven Umgang mit der zunehmenden Menge an Daten."*

Der Begriff Dateiverwaltung ist hier deplatziert, es muss die strukturierte Datenverwaltung heißen, denn die großen Datenmengen befinden sich in Datenbanken und nicht in Dateien.

*"Die strukturierte **Datenverwaltung in Datenbanken** ist eine Grundlage für den effektiven Umgang mit der zunehmenden Menge an Daten."*

### S.14: Informatik, Mensch und Gesellschaft

In diesem Inhaltsbereich sollte die Nachhaltigkeit aufgenommen werden.

*"Dies umfasst das Erkennen von Entscheidungsspielräumen und eröffnet somit individuelle Handlungsoptionen unter Berücksichtigung von Rechten und Interessen des Individuums, der gesellschaftlichen Verantwortung, **der Nachhaltigkeit**, möglichen Sicherheitsrisiken sowie den Anforderungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit"*

### S.15: Argumentieren (A)

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- *entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen."*

Es erschließt sich nicht, warum das Entwickeln von Handlungsstrategien dem Argumentieren zugeordnet ist, wo es doch den Vorgang des Modellierens beschreibt und damit zum nächsten Abschnitt "Modellieren und Implementieren (MI)" gehört.

### S.15: Darstellen und Interpretieren

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- *veranschaulichen informatische Sachverhalte"*

Statt "veranschaulichen informatische Sachverhalte" schlagen wir eine präzisere Formulierung vor:

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- ***stellen informatische Sachverhalte mithilfe geeigneter Darstellungsformen dar.**"*

### S.15: Kommunizieren und Kooperieren

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- *stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar,"*

In dieser Formulierung steckt zu viel "Darstellen", deshalb regen wir folgende Änderung an:

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- ***erläutern informatische Sachverhalten unter Verwendung von Fachbegriffen,"***

### S.16: Inhaltsfeld Information und Daten

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- *beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),"*

Warum wird das Codierungsprinzip fest an Pixel- und Vektorgrafiken gebunden? Eine solche Festlegung ist untypisch für diesen Kernlehrplan. Es gibt auch andere gute Beispiele für Codierungen. Wir regen an, offener zu formulieren und die Festlegung auf "Pixel- und Vektorgrafiken" zu streichen:

*"Die Schülerinnen und Schüler ...*

- *beschreiben an ausgewählten Beispielen **das Prinzip der Codierung (KK),"***

### S.17: Inhaltsfeld Automaten und formale Sprachen

"Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwerfen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer Programmiersprache (MI),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache (MI), "

Wir regen an, die beiden Punkte zusammenzufassen:

"Die Schülerinnen und Schüler ...

- ~~entwerfen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer Programmiersprache (MI),~~
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten **Dokumentenbeschreibungs- oder Programmiersprache (MI), "**

### S.18: Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Die Reduktion dieses Lernbereichs auf die drei grundsätzlichen Lernverfahren (überwacht, unüberwacht, bestärkend) wird dem Inhaltsfeld nicht gerecht. So werden grundlegenden Strukturen wie Entscheidungsbäume und Neuronale Netze, die maschinelles Lernen ermöglichen, nicht erwähnt. Wir regen an hier enger an die Formulierungen aus dem KLP zum Pflichtfach Informatik 5/6 anzuschließen:

"Inhaltliche Schwerpunkte:

– **überwachtes, unüberwachtes, bestärkendes Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen und neuronalen Netzen.**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernen (KK),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes **enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) dar (DI),**
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) **auf Basis neuronaler Netze** in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK), ... "

### S.18: Inhaltsfeld Informatiksysteme

"Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme **kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A), ..."**

Da auf S.13 ein Informatiksystem als "spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und Netzwerkkomponenten" bezeichnet wird, passt die Klammerung hier nicht und ist auch mit Bezug zur Lebenswelt nicht erforderlich. Deshalb regen wir an, die Klammer einfach wegzulassen:

"Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren **für Informatiksysteme** *kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),"*

### S.18: Inhaltsfeld Informatiksysteme

"Inhaltliche Schwerpunkte: ...

– **Logische Schaltungen**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erstellen und simulieren **logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),**
- bewerten eine **logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A), ..."**

Logische Schaltungen sind eine interessante Schwerpunktsetzung zur Vertiefung aber eben nur ein Teilaspekt, um den Aufbau und die Funktionsweise von Informatiksystemen zu verstehen.



Deshalb schlagen wir vor, auf die bestehenden Formulierungen aus 2019 zurückzugreifen und entsprechend im Sinne einer verallgemeinerten Schwerpunktsetzung zu ergänzen:

*"Inhaltliche Schwerpunkte: ...*

*– Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten*

*Die Schülerinnen und Schüler ...*

- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI),*
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI),*
- erstellen und simulieren die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems mithilfe digitaler Werkzeuge (MI).*
- bewerten die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems hinsichtlich ihrer Funktionalität (A)."*

Wir hoffen, Ihnen mit dieser Stellungnahme nützliche Anregungen gegeben zu haben.

Für die MNU-Landesverbände Nordrhein und Westfalen

**Jacqueline Anthes**

Fachreferentin Informatik  
MNU LV Nordrhein

**Gerhard Röhner**

Fachreferent Informatik  
MNU Bundesverband

**Hagen Sarx**

Fachreferent Informatik  
MNU LV Westfalen