

ASIIN Zertifizierungsbericht

Module aus der CTA-Ausbildung

Organische Chemie – Theorie

Organische Chemie – Praktikum

Analytische Chemie – Theorie

Analytische Chemie – Praktikum

Instrumentelle analytische Chemie - Praktikum

Physik/Physikalische Chemie – Praktikum

***Allgemeine und anorganische Chemie –
Grundlagen der Chemie***

an

der **Dr. Morgenstern Schule in Braunschweig**

dem **Kreisberufsschulzentrum Ellwangen**

der **Höheren Berufsfachschule Assistenten-
berufe in Idstein**

dem **Institut Dr. Flad in Stuttgart**

Audit zum Zertifizierungsantrag für

die Module aus der CTA-Ausbildung

Organische Chemie – Theorie

Organische Chemie – Praktikum

Analytische Chemie – Theorie

Analytische Chemie – Praktikum

Instrumentelle analytische Chemie - Praktikum

Physik/Physikalische Chemie – Praktikum

Allgemeine und anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie

an

der **Dr. Morgenstern Schule in Braunschweig**

dem **Kreisberufsschulzentrum Ellwangen**

der **Höheren Berufsfachschule Assistentenberufe in Idstein**

dem **Institut Dr. Flad in Stuttgart**

(fortan Konsortium genannt)

im Rahmen des Zertifizierungsverfahrens der ASIIN

am 06.07.2011

Beantragte Qualitätssiegel

Die Institutionen haben folgende Siegel im Zuge des vorliegenden Verfahrens beantragt:

- ASIIN-Zertifizierungssiegel

Gutachtergruppe

Auditoren

Prof. Dr. Ronald Ebbert	Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Prof. Dr. Heinrich Lang	Technische Universität Chemnitz
Dr. Dietrich Scherzer	BASF

Für die Geschäftsstelle der ASIIN: Dr. Michael Meyer

Inhaltsverzeichnis

A Vorbemerkung	3
B Gutachterbericht	4
B-1 Formale Angaben.....	4
B-2 Inhaltliches Konzept und Umsetzung	5
B-3 Strukturen, Methoden und Umsetzung	13
B-4 Prüfungen: Systematik, Konzept und Ausgestaltung	15
B-5 Ressourcen.....	16
B-6 Qualitätsmanagement: Weiterentwicklung von Studiengängen	19
B-7 Dokumentation & Transparenz	21
B-8 Zusammenfassung der ersten Bewertung der Gutachter	21
C Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (14.07.2011)	22
D Bewertung der Gutachter (24.07.2011 und 15.12.2011)	24
E Beschluss des Zertifizierungsausschusses (15.12.2011)	25
F Erfüllung der Auflagen (20.12.2012)	26
F-1 Bewertung der Gutachter (30.11.2012)	29
F-2 Beschluss des Zertifizierungsausschusses (20.12.2012).....	29

A Vorbemerkung

Am 06. Juli 2011 fand an der Höheren Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein das Audit in dem Zertifizierungsverfahren der vorgenannten Module statt. Von Seiten des Konsortiums nahmen Vertreter aller Schulen an den Auditgesprächen teil. Die Gutachtergruppe traf sich vorab zu einem Gespräch auf Grundlage des Selbstberichtes des Konsortiums. Dabei wurden die Befunde der einzelnen Gutachter zusammengeführt und die Fragen für das Audit vorbereitet. Herr Professor Lang übernahm das Sprecheramt.

Die Gutachter führten Gespräche mit folgenden Personengruppen:

Leitung der Institutionen, Programmverantwortliche, Lehrende, Schüler, Absolventen

Darüber hinaus fand eine Besichtigung der räumlichen und sächlichen Ausstattung des Konsortiums am Standort Idstein statt.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich sowohl auf den Zertifizierungsantrag des Anbieters in der Fassung vom April 2011 als auch auf die Audit-Gespräche und die während des Audits vorgelegten und nachgereichten Unterlagen und exemplarischen Klausuren und Abschlussarbeiten.

Zur besseren Lesbarkeit wird darauf verzichtet, weibliche und männliche Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht aufzuführen. In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

B Gutachterbericht

B-1 Formale Angaben

a) Art des Schulungsangebotes

Die vier Schulen bieten eine 2-jährige CTA-Ausbildung entsprechend den jeweiligen landesrechtlichen Vorgaben an. Unter bestimmten Bedingungen bescheinigen sie den Absolventen dieser Ausbildung zusätzlich das erfolgreiche Bestehen aller oder einzelner der genannten Module. Auf die CTA-Ausbildung wirken sich die Module nicht aus. Diese kann unabhängig von den Modulen absolviert werden.

b) Bezeichnung	c) Anbietungsform	d) Dauer & Kreditpunkte.	e) Aufnahmezyklus	f) Aufnahmezahl
Modul Organische Chemie – Theorie	Vollzeit	320 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Organische Chemie – Praktikum	Vollzeit	180 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Analytische Chemie – Theorie	Vollzeit	400 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Analytische Chemie – Praktikum	Vollzeit	400 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Instrumentelle analytische Chemie – Praktikum	Vollzeit	280 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Physik/Physikalische Chemie – Praktikum	Vollzeit	160 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse
Modul Allgemeine und anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie	Vollzeit	200 Std	Jährlicher Rhythmus; Bewerbung bis 30. April	Unterschiedlich an den 4 Schulen 24-32 pro Klasse

Zu b) Die Gutachter halten die **Bezeichnungen** der Module angesichts der angestrebten Ziele und Inhalte grundsätzlich für angemessen.

Zu c) Die Gutachter nehmen die Angaben an dieser Stelle ohne weitere Anmerkungen zur Kenntnis, berücksichtigen diese aber bei der Bewertung des Arbeitsaufwandes der Lernenden.

Zu d) In den Antragsunterlagen weist das Konsortium im Selbstbericht, den Modulbeschreibungen und teilweise in den Zeugnissen ECTS-Punkte aus. Die Gutachter merken an, dass ECTS-Punkte den studentischen Arbeitsaufwand im Hochschulbereich angeben. Für die Angabe des Zeitaufwandes für außerhochschulische Leistungen wurden innerhalb der EU ECVET-Punkte eingeführt (European Credit System for Vocational Education and Training). Wenn das Konsortium neben der Angabe der Stunden auch Kreditpunkte nach einem europäischen Punktesystem vergeben will, dürfen keine ECTS-Punkte verwendet werden, sondern sollte dies ggf. in Form von ECVET-Punkten geschehen. Die Angabe von ECTS-Punkten würde in diesem Zusammenhang nicht, wie von den Schulen beabsichtigt, die Transparenz für den Hochschulbereich erhöhen.

Zu e) und f) Die Gutachter nehmen die Angaben des Konsortiums zur Dauer, zum Aufnahmehythmus und zu den Zielzahlen an dieser Stelle ohne weitere Anmerkungen zur Kenntnis, beziehen diese Angaben aber in ihre Gesamtbewertung ein.

Für die CTA-Ausbildung erheben die privaten Schulen jeweils unterschiedliche **Gebühren**. Die Kosten für die Schüler werden in den Informationsmaterialien der Schulen getrennt nach Grundgebühren, Prüfungsgebühren sowie weitere Kosten für die Ausbildung angegeben und sind Bestandteil der Ausbildungsverträge. Gleichzeitig werden die Schüler auch über staatliche und schulinterne Fördermöglichkeiten informiert; beispielsweise reduziert die Dr. Morgenstern Schule das Schulgeld entsprechend dem Elterneinkommen und das Institut Dr. Flad vergibt eigene Darlehen, die bei guten Leistungen in Stipendien umgewandelt werden. Für den Ausweis der genannten Module erheben die Schulen keine weiteren Gebühren.

Die Gutachter nehmen die Angaben der Schulen zur Kenntnis und begrüßen, dass für die Ausweisung der Module den Schülern keine zusätzlichen Kosten entstehen.

Das Rechtsverhältnis zwischen den Schülern und den Schulen ist für die CTA-Ausbildung vertraglich geregelt und die gegenseitigen Rechte und Pflichten von Lernenden und Anbietern sind festgelegt. Die Ziele, Inhalte und Organisation der CTA-Ausbildung sind in den jeweiligen Ausbildungsverordnungen der beteiligten Bundesländer festgelegt. Über die Ausweisung der Module liegen den Gutachtern keine vertraglichen Regelungen zwischen den Schulen und den Schülern vor.

Die vertraglichen Regelungen hinsichtlich der CTA-Ausbildung nehmen die Gutachter lediglich zur Kenntnis, da diese nicht Bestandteil des Zertifizierungsverfahrens sind. Hinsichtlich der Ausweisung der Module halten die Gutachter aber eine verbindliche Regelung über die Rechte und Pflichten von Schülern und Schulen für notwendig.

B-2 Inhaltliches Konzept und Umsetzung

Als **Ziele für die einzelnen Module** gibt das Konsortium folgendes an:

In dem Modul Organische Chemie – Theorie sollen die Lernenden mit den grundlegenden Denkweisen und der Systematik der Organischen Chemie vertraut gemacht werden, die besondere Fähigkeit des Kohlenstoffs zur Bildung von Ketten- und Ringsystemen und die sich

daraus ergebende Vielzahl von Verbindungen kennen und Kenntnisse der Nomenklatur nach IUPAC erwerben und diese anwenden können. Sie sollen die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und den chemischen, physiologischen und physikalischen Eigenschaften kennenlernen. Die Beziehungen zwischen organischen Gruppen und der Reaktionsfähigkeit sollen den Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden. Sie sollen in der Stoffkunde die wichtigsten Verbindungsklassen der Organischen Chemie und deren technische Anwendungen kennenlernen und wichtige Reaktionstypen und, zum besseren Verständnis der Reaktionsabläufe, deren Reaktionsmechanismen kennen. Sie sollen um die große Bedeutung der Organischen Chemie für Natur (biochemische Vorgänge und Umgebung (Kunststoffe, Pharmazeutika, Textilien u.a.) wissen, aber auch die Umweltproblematik organisch-chemischer Verfahren und ihrer Reaktionsprodukte kennen. Sie sollen die prinzipielle Herstellung von Verbindungen in der Industrie kennenlernen und ebenso die gängigen Darstellungsmethoden im Labor kennen. Die Lernenden sollen die Fähigkeiten erwerben, um wissenschaftspropädeutische und fächerübergreifende Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden, und in der Lage sein, über die erlangten Kenntnisse in Wort und Schrift in der korrekten Fachsprache adäquat zu berichten, sowie wissenschaftliche Notation mit Reaktionsabläufe, deren Reaktionsmechanismen, -gleichungen und Berechnungsalgorithmen anzuwenden.

Im Modul Organische Chemie – Praktikum sollen die Schüler sicheres präparatives Arbeiten mit komplexen Glasapparaturen erlernen und das erworbene theoretische Wissen in der Praxis anwenden können. Sie sollen das problemorientierte Einrichten des Laborarbeitsplatzes unter Beachtung der Arbeitssicherheit lernen und die Zuordnung einer Reaktion zu einem Reaktionstyp mit Reaktionsmechanismus beherrschen. Sie sollen die Ressourcen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können und das zielgerichtete Planen und Durchführen der Isolierung und Reinigung der Produkte beherrschen. Die Schüler sollen selbständig die Methoden zur Identitäts- und Reinheitskontrolle auswählen, die Arbeitsabläufe planen und geeignete Edukte auswählen können. Sie sollen die Reaktionsabläufe unter Beachtung des Arbeits- und Umweltschutzes kontrollieren, steuern und optimieren können und EDV-gestützte Auswertungen, Dokumentationen und Präsentationen des Arbeitsablaufs bzw. der Ergebnisse anwenden können.

In dem Modul Analytische Chemie – Theorie sollen die Schüler lernen, Experimente zu planen, und um die Bedeutung verschiedener statistischer Größen wissen. Sie sollen die Grundgesetze der Chemie wässriger Lösungen und Elektrolyte kennen und verstehen und sie in Modellrechnungen anwenden können. Sie sollen Orientierungswissen zu Stoffen und Stoffeigenschaften und das Verständnis erleichternde Analogien erwerben und lernen, die richtigen Fragen zur Problemlösung zu stellen und Antworten aus publizierten Quellen zu suchen. Die Schüler sollen die theoretischen Hintergründe der analytischen Arbeitstechniken erlernen und entsprechende Anwendungsbeispiele aus der Laborpraxis kennen. Sie sollen die zentrale Bedeutung der Probenahme und Probenvorbereitung für die Präzision und Richtigkeit analytischer Verfahren kennen und ebenso die grundlegende Bedeutung von Messfehlern, ihre Bewertung und Dokumentation für die Quantifizierung und die Grundlagen der Qualitätssicherung kennen. Sie sollen den Nutzen, die Vorteile und Grenzen quantitativer

Absolutmethoden (z.B. Titrationsen, Gravimetrie sowie instrumenteller Analysemethoden) für die industrielle Analytik und Prozesskontrolle kennen und für eine praktische Aufgabenstellung Lösungsvorschläge machen können. Die Schüler sollen stöchiometrische Grundlagen und Größen kennenlernen und in der Lage sein, diese und deren Einheiten ineinander umzurechnen. Sie sollen diese Erkenntnisse auf die strukturierte Lösung praktischer Fallbeispiele in den begleitenden Praktika anwenden können. Außerdem sollen sie in korrekter Fachsprache über Phänomene und ihre theoretische Beschreibung in Wort und Schrift adäquat berichten, wissenschaftliche Notation in Form von Reaktionsgleichungen und Berechnungsalgorithmen anwenden und in Fachdiskussionen Problemlösungsstrategien beschreiben und begründen können.

Nach Abschluss des Moduls Analytische Chemie – Praktikum sollen die Schüler verschiedene nasschemische Verfahren zur quantitativen und qualitativen Analyse anwenden können und die grundlegenden, labortechnischen Arbeitstechniken und die sinnvolle Planung und effiziente Durchführung eines Experiments lernen. Sie sollen Stoffgemische durch geeignete Verfahren trennen und deren Zusammensetzung untersuchen können. Sie sollen mit Chemikalien und Geräten sinnvoll und verantwortlich umgehen können und über das Gefährdungspotential im Sinne der GefStoffV Bescheid wissen. Die Schüler sollen die Probenvorbereitung, die Messung und die Auswertung an einfachen und an realen Proben, einschließlich Kalibration der behandelten Messverfahren kennen und praktizieren können. Sie sollen typische Störungen der Messungen kennen, um Maßnahmen zu deren Minimierung wissen und sie im Experiment praktizieren können.

Nach Abschluss des Moduls Instrumentelle Analytische Chemie – Praktikum sollen die Schüler die Modellvorstellungen über frequenzabhängige Intensitätsmessungen in Emission und Absorption und zu den Wechselwirkungen von Strahlung und Materie (Atomspektroskopie, Molekülspektroskopie) kennen und sie auf die Deutung von Spektren anwenden können. Insbesondere sollen sie die Zusammenhänge zwischen Wellenlänge, Frequenz und Anregungs- bzw. Emissionsenergie sowie die Einflussfaktoren auf die Signalintensität und die Auflösung der Messungen kennen. Sie sollen die Grundlagen der Elektrochemie unter Einbeziehung des Lehrstoffs aus der Physik kennen, insbesondere die Elektrochemie in wässrigen Lösungen und an Grenzflächen. Sie sollen den Aufbau und die Funktion typischer Elektroden und Sensoren kennen sowie den Aufbau (Bauteile, Funktion, Leistungsfähigkeit und Grenzen) der spektroskopischen und chromatographischen Messgeräte. Die Schüler sollen die theoretischen Grundlagen chromatographischer Verfahren und ihre Anwendung auf die Verfahrensentwicklung kennen und die praktischen und theoretischen Fertigkeiten und Kenntnisse zum Einsatz der erlernten Techniken in komplexeren Problemlösungsstrategien im Rahmen analytischer Prozesse haben. Sie sollen über all diese Kenntnisse und Messverfahren in Wort und Schrift in adäquater Fachterminologie berichten und mit wohl begründeten Argumenten in der Gruppe diskutieren und diese Fertigkeiten anwenden können, indem sie für typische Kundenfragestellungen aus dem Alltag eines analytischen Labors adäquate Verfahren der Messung (von der Probennahme bis zur Auswertung) vorschlagen, beschreiben und das erwartete Ergebnis in kundengerechter Sprache mitteilen können.

Im Modul Physik/Physikalische Chemie- Praktikum sollen die Schüler das problemorientierte Einrichten des Laborarbeitsplatzes unter Beachtung der Arbeitssicherheit lernen, das erworbene theoretische Wissen in der Praxis anwenden können und problembezogene Anwendungen mittels geeigneter physikalischer und physikalisch-chemischer Messverfahren beherrschen. Sie sollen die Qualität von Stoffen und Stoffgemischen (Qualitätskontrolle) beurteilen und den Gehalt von Stoffen bestimmen und EDV-gestützte Auswertungen und Dokumentationen anwenden sowie die Messwerte und Ergebnisse interpretieren können.

Im Modul Anorganische Chemie – Allgemeine Grundlagen der Chemie sollen die Schüler die Aufbauprinzipien der Materie kennenlernen und die grundlegenden Denkweisen der Chemie erlernen. Sie sollen nach Abschluss des Moduls die Systematisierung der Stoffe und die daraus resultierenden allgemeinen Reaktionsprinzipien unter besonderer Berücksichtigung der anorganisch-analytischen Praxis kennen und chemisch-physikalische Grundkenntnisse und Orientierungswissen erwerben. Sie sollen die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und den chemischen Eigenschaften kennen und Beispiele der daraus resultierenden Anwendungen beherrschen. Sie sollen die grundlegenden Gruppeneigenschaften der Elemente und deren Verbindungen kennen sowie an ausgewählten Beispielen, großtechnische Verfahren und die Bedeutung der angewandten Anorganischen Chemie, insbesondere im Umweltbereich, kennenlernen. Sie sollen die Fähigkeiten erwerben, wissenschaftspropädeutische und fächerübergreifende Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden, und in der Lage sein, über die erlangten Kenntnisse in Wort und Schrift in der korrekten Fachsprache adäquat zu berichten, sowie wissenschaftliche Notation mit Reaktionsgleichungen und Berechnungsalgorithmen anzuwenden.

Die Modulbeschreibungen geben aus Sicht der Gutachter die angestrebten Lernergebnisse transparent wieder. Allerdings ist für die Schüler aus den Modulbeschreibungen nicht erkennbar, welche Leistungen für den Erwerb dieser Lernergebnisse erbracht werden müssen. Weder sind die Lehrveranstaltungen noch die Prüfungsleistungen dargestellt, die die Schüler für den erfolgreichen Abschluss der Module absolvieren müssen. Aus Sicht der Gutachter reicht es nicht aus, hier auf die Ausbildungsverordnungen der jeweiligen Länder zu verweisen, da die Module in diesen Verordnungen nicht vorgesehen sind. Die Gutachter halten es daher für notwendig, die entsprechenden Anforderungen der einzelnen Schulen transparent darzulegen.

Aus inhaltlicher Sicht stufen die Gutachter die in den schriftlichen Unterlagen fixierten Lernergebnisse als grundsätzlich erstrebenswert ein, halten aber fest, dass fast ausschließlich Kenntnisse erlangt werden sollen und die Anwendung dieser Kenntnisse oder das Verständnis von Zusammenhängen nicht immer angestrebt wird. Weiterhin halten Sie fest, dass in den Modulen Organische Chemie – Praktikum und Physik/Physikalische Chemie – Praktikum ganz überwiegend allgemeine Fähigkeiten für eine sinnvolle und sichere Labortätigkeit jedoch kaum spezifische praktische Befähigungen in Bezug auf die organische und physikalische Chemie angestrebt werden.

Die **Arbeitsmarktperspektiven** für Absolventen der CTA-Ausbildung stellen sich aus Sicht der Schulen sehr positiv dar, weil Absolventen in der chemischen oder pharmazeutischen Industrie, aber auch in staatlichen Forschungseinrichtungen, bei Behörden, an Untersuchungsämtern oder Hochschulen arbeiten können und dort z.B. bei der Entwicklung neuer Werkstoffe oder Medikamente und der Untersuchung der Eigenschaften helfen können. Weitere Betätigungsfelder sehen die Schulen in der Analyse von Lebensmitteln, der Umweltanalytik oder dem Gebiet der Qualitätskontrolle.

Mit der Bescheinigung der hier genannten Module beabsichtigen die Schulen darüber hinaus, entsprechenden Interessenten den Einstieg in ein Hochschulstudium zu erleichtern, indem durch eine größere Transparenz der Ausbildungsinhalte und -ergebnisse Anrechnungen außerhochschulischer Leistungen durch Hochschulen erleichtert werden sollen.

Der **Praxisbezug** soll innerhalb der CTA-Ausbildung durch umfangreiche Laborpraktika sichergestellt werden, deren Dauer in den jeweiligen Ausbildungsverordnungen der Länder festgelegt ist.

Die Gutachter halten die dargestellten Arbeitsmarktperspektiven für die Absolventen der CTA-Ausbildung für nachvollziehbar. Inwieweit sich die Hoffnung der Schulen auf Erleichterung bei der Aufnahme eines Hochschulstudiums ergeben, lässt sich für die Gutachter nicht einschätzen, da entsprechende Erfahrungen bisher nur seitens der Hochschule Fresenius in Idstein vorliegen, von der in der Vergangenheit bereits umfangliche Leistungen anerkannt wurden. Da diese Hochschule durch organisatorische Verschränkungen mit der Höheren Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein verbunden ist und somit die CTA-Ausbildung aus eigener Erfahrung kennt, sind daraus keine Rückschlüsse auf eine allgemeine Anerkennung der Module zu ziehen. Die Gutachter begrüßen aber ausdrücklich das Bemühen der Schulen um eine größere Transparenz der CTA-Ausbildungsinhalte und -ergebnisse gegenüber außenstehenden Dritten. Sie sind optimistisch, dass eine solche Transparenz die Anerkennung von außerhochschulischen Leistungen durch Hochschulen grundsätzlich erleichtert.

Die **Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen** für die CTA-Ausbildung sind in den Ausbildungsverordnungen der Länder festgelegt. Vorausgesetzt wird ein mittlerer Bildungsabschluss, z.B. die mittlere Reife oder ein als gleichwertig anerkannter Abschluss. Für die hier genannten Module sehen die Schulen keine weiteren Zugangsvoraussetzungen vor.

Die Klassengrößen bewegen sich an den drei privaten Schulen bei ca. 25 Schülern, an der staatlichen Kreisberufsfachschule Ellwangen bilden knapp 30 Schüler einen Klassenverband. Bei mehr Bewerbern bilden die privaten Schulen in der Regel eine zweite Klasse, während an der staatlichen Schule in Ellwangen ein Auswahlverfahren durchgeführt wird.

Die Gutachter nehmen die Zugangsvoraussetzungen zu der CTA-Ausbildung zur Kenntnis. Mit den Schulvertretern diskutieren sie, inwiefern die Bescheinigung der Module Absolventen ohne Hochschulzugangsberechtigung weiterhilft. Die Schulvertreter geben an, dass die Schüler zusätzlich zu der CTA-Ausbildung auch die Möglichkeit haben, innerhalb eines wei-

teren halben Jahres die Fachhochschulreife zu erwerben. Die Vertreter der Schulen und die Gutachter stimmen darin überein, dass die Bescheinigung der Module grundsätzlich keinen Einfluss auf die Hochschulzugangsberechtigung hat. Die Gutachter halten eine verbindliche und transparente Darstellung für notwendig, aus der hervorgeht, dass grundsätzlich alle Schüler im Rahmen der ihrer CTA-Ausbildung an den beteiligten Schulen diese Module durchlaufen, aber nur unter bestimmten Voraussetzungen eine entsprechende Bescheinigung erhalten.

Die Inhalte der Module setzen sich folgendermaßen zusammen

Im Modul Organische Chemie – Theorie sind folgende Inhalte vorgesehen: Einführung in die Organische Chemie; Atombau und chemische Bindung; Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC); Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane, Alkene, Alkine und ihr Reaktionsverhalten, Besonderheiten der Cycloalkane; Alkene und Alkine: C-C-Mehrfachbindungssysteme, cis/trans-Isomerie, Additionsreaktionen, Polymerisation; Alkadiene: 1,2 - / 1,4 - Addition usw.; Aliphatische Halogenkohlenwasserstoffe: C-Hal-Bindung, Mechanismen der SN- und Eliminierungsreaktionen, Umweltgefahren; Alkohole: Struktur, funktionelle Gruppe und Reaktivität, Alkoholate, Oxidation, SN-Reaktion, Wasserabspaltung zu Alkenen, Ethern und Estern; Ether: Williamson-Synthese, Autoxidation, Ethylenoxid; Aromatische Verbindungen: Strukturelle Besonderheiten, Mesomerie, σ - und π -Bindung; Reaktionsverhalten spezieller Benzenderivate: Phenol, Zweitsubstitution im Kern; SE-Mechanismus, Halogenierung, Alkylierung, Nitrierung, Sulfonierung, Hydrierung, Acylierung; Substitutionsregeln, Seitenketten-substitution, mesomere, induktive und sterische Effekte; Amine: Darstellung und Struktur aliphatischer und aromatischer Amine, Reduktion; Nucleophilie, primäre, sekundäre und tertiäre Amine, Basizität, Nitrosamine; Diazotierung, Azokupplung; Aldehyde und Ketone: Polarität, Grenzstrukturen, Nucleophile Addition, Grignard, Redoxreaktionen; Carbonsäuren: Struktur, Acidität, Salze, Reaktionen am α -C-Atom; Carbonsäurederivate: Friedel-Crafts-Acylierung, Säureanhydride, Säureamide, Acetonitril und Kohlensäurederivate, Reaktionsmechanismen der Veresterung, Esterspaltung und Verseifung

Im Modul Analytische Chemie – Theorie sind folgende Themen vorgesehen:

Labortechnische Grundoperationen: Aufgaben und Ziele der Analytik, Teilchen und Reaktionen; Prinzipien, Methoden, Verfahren; Aufgabenstellungen und Messbereiche; Begriffe und ihre Bedeutung; Klassifizierung von Messfehlern – Präzision, Richtigkeit, Robustheit, Wiederfindung, Validierung, Kalibrierung; Analytische Qualitätssicherung, SOP's; stöchiometrische Berechnungen.

Qualitative Analyse: Begriffliche und handwerkliche Schlüssel zum sauberen Arbeiten, Lösen und Löslichkeiten, Gruppenfällungen und Trennprinzipien, Hydrolysereaktionen und ihre Anwendung, Amphoterien; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen an ausgewählten Beispielen (Löslichkeiten, Gleichgewichte, Säure-Base-, Hydrolyse-, Redox-, Fällungs- und Komplexbreaktionen)

Quantitative Analyse: Gravimetrische Analyseverfahren, Titrimetrie: Säure-Base-Titrationen, Komplextitrationen, Redoxitrationen, Fällungstitrationen

Grundlagen der Chromatografie: Trennmechanismen, Polarität, Umkehrphase, Normalphase, Trennleistung, Anwendung chromatografischer Verfahren

Instrumentelle Analysemethoden

Spektroskopie: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie, Emission, Absorption;

Spektroskopische Verfahren (z.B. UV/VIS, IR, AAS), Aufbau und Einsatz

Elektrometrie: Grundlagen, Potentiometrie, Konduktometrie, Polarographie

Chromatographie: Gaschromatographie, Flüssigchromatographie z.B. IC und HPLC ; Detektorsystem z.B. FID, WLD, MS

Das Modul Analytische Chemie - Praktikum umfasst folgende Themen:

Labortechnische Grundoperationen: Sicheres Arbeiten im Labor, Vorversuche zu Struktureigenschaftenbeziehungen (Löslichkeiten, Gleichgewichte, pH-Wert, Säure-, Base-, Hydrolyse-, Redox-, Fällungs- und Komplexreaktionen), Fällen und Lösen; Filtrieren und Zentrifugieren; Kristallisieren; Korrektes Wägen und Pipettieren

Qualitative Analyse: Vorproben; selektive und spezifische Nachweise auf Kationen und Anionen, Gruppenreaktionen; Aufschlüsse und Auszüge; Flammenspektroskopie; Trennen von Stoffgemischen (Trennungsgang und Identifizierung der Ionen)

Quantitative Analyse: Durchführung von gravimetrischen Analysen (an ausgewählten Beispielen); Durchführung von titrimetrischen Analysen (an ausgewählten Beispielen)

Dünnschichtchromatografie: Laufmitteltests, Kammersättigung, Probenauftrag, Behandlung der Schichten; Derivatisierung; Visualisierung; Anwendungen an ausgewählten Beispielen; Vorübungen zur Säulenchromatografie

Das Modul Instrumentelle Analytische Chemie – Praktikum hat folgende Themen zum Inhalt:

Probenvorbereitung und -aufarbeitung: Entsprechend der Aufgabenstellungen bei den nachfolgenden Methoden: z.B. Extraktion, FPE, Aufschluss, Derivatisierung

UV/VIS-Fotometrie: Spektren und Absorptionsmaximum; Optimieren für die Quantitative Analyse (Direktmessung, nach Anfärben); Lambert-Beer'sches-Gesetz; Kalibrierkurven; Quantitative Bestimmungen an ausgewählten Beispielen

IR-Spektrometrie: Schwingungen und Absorptionsbanden; Probenpräparation; TR und ATR; Untersuchung von festen, flüssigen und gasförmigen Proben; Spektreninterpretation; Identifizierung über Spektrenbibliotheken

AAS: Flamme und Graphitrohr; Optimierung; Kalibrierkurven; Standardaddition; Bestimmungen an ausgewählten Beispielen

Elektrometrie: Potentiometrie (Arbeiten mit pH-Elektroden, Ionen- und Gassensitiven Elektroden, Bestimmungs- und Indikationsmethoden, Potentiometrische Titrations an ausgewählten Beispielen, Titrierautomaten, Karl-Fischer-Titration, Elektroden 1. und 2. Art) Konduktometrie (Messzellen, Ionenleitfähigkeit, Grenz- und Äquivalentleitfähigkeit, Konduktometrische Titrations an ausgewählten Beispielen), Polarographie/Voltametrie (Qualitative und Quantitative Analyse, DME und HMDE, Stripping-Verfahren)

Chromatografie GC (isotherme und temperaturprogrammierte Arbeitsweise, Säulenmaterial, Detektoren, Ansprechverhalten (z.B. FID, ECD, HWD, MS), Aufgabeverfahren, Identifikation, Quantifizierung (Absolutmethode, Interner Standard, Standardaddition)), Säulenchromatographie und HPLC, Normalphasen, Umkehrphasen, Ionenaustauscher, Flussrate und Gradientenelution, Detektoren, Ansprechverhalten (z.B. UV, RI, DAD, MS, Leitfähigkeit) Identifikation, Quantifizierung (Absolutmethode, Interner Standard, Standardaddition)

Das Modul Physik/Physikalische Chemie – Praktikum hat folgende Inhalte:

Arbeits- und Versuchsplanung, Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz, Bestimmung physikalischen Kenngrößen und deren Abhängigkeiten: z.B. Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung, Phänomene an Phasenübergängen und Grenzflächen: z.B. Verteilung, Adsorption, Optische Verfahren: z.B. Refraktometrie, Polarimetrie, Mikroskopie, Thermoanalyse: z.B. DTA, Untersuchungen im offenen und im geschlossenen Kalorimeter (Bombe), Kolligative Eigenschaften: z.B. Kryoskopie, Osmotischer Druck, Kinetik chemischer Reaktionen, Messwerterfassung- und auswertung, Statistik und Validierung, Tabellenkalkulation, graphische Darstellungen

Das Modul Organische Chemie – Praktikum umfasst folgende Inhalte:

Präparative Arbeitstechniken und Grundoperationen (Destillation: z.B. Normaldestillation, Rektifikation, Vakuumdestillation; Extraktion: z.B. Soxhlet; Chromatografie: z.B. SC, Flash-Chromatografie; Umkristallisation, Umfällen), Identitäts- und Reinheitsprüfungen: (Schmelzpunkt, Mischschmelzpunkt, Siedetemperatur, Brechungsindex, DC, Anwendung instrumentell analytischer Verfahren (z.B. GC, HPLC, IR), Titrimetrische Verfahren), Planung und Durchführung ausgewählter Synthesen, Fachgerechte Entsorgung, Umweltschutz, Aspekte der Arbeitssicherheit, sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Dokumentation und Auswertung von präparativen Arbeiten, Software unterstützte graphische Darstellungen von Reaktionsapparaturen und Reaktionsgleichungen, Datenbanksysteme (z.B. Sicherheitsdatenblätter), Textverarbeitung und Präsentationstechniken

Die Inhalte des Moduls Allgemeine und Anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie umfassen folgende Themen:

Einführung in die Grundlagen der Chemie; Stoffklassen (Eigenschaften und Reaktionsverhalten, Elemente, Verbindungen, Gemenge, Stoffumwandlung); Atombau (Elementarteilchen, Atomkern, Atomhülle, Schalen- und Orbitalmodell); PSE (wichtige Haupt- und Nebengruppenelemente und ihre Eigenschaften, chemische Ähnlichkeiten, Elektronenverteilung); For-

melsprache und Reaktionsgleichungen; Chemische Bindung und ihre Eigenschaften (Ionen- und Metallbindung; Atombindung: Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung, polare Atombindung, sp^3 -, sp^2 - und sp -Hybrid, σ - und π -Bindung; Mesomerie; Van-der-Waals-Wechselwirkung; chemische Reaktionen (kinetisches Teilchenmodell, Stoßzahlansatz, Aktivierungsenergie); Säuren und Basen; Chemisches Gleichgewicht und MWG (Löslichkeitsprodukt, Autoprotolyse, pH-Wert, p_{KS} und p_{KB} , Puffer, Hydrolyse); Reaktionsmöglichkeiten von Stoffen (Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Redoxreihe); Koordinationszahl und Nomenklatur (Zentralelement, Liganden, Ligandenstärke); Chemie des Wasserstoffs; Chemie des Sauerstoffs; Halogene und Edelgase; Chalkogene; Stickstoffgruppe; 3. und 4. Hauptgruppe; Alkali- und Erdalkalimetalle; 1. bis 8. Nebengruppe; Ausgewählte großtechnische Verfahren; Angewandte Anorganische Chemie im Umweltbereich, Umweltproblematik

Nach Ansicht der Gutachter ermöglichen die jeweiligen Modulinhalte das Erreichen der angestrebten Modulziele. Ihrer Ansicht nach gehen die Inhalte insbesondere in den Praktika-Modulen oft über die Zielsetzungen hinaus, als nicht nur allgemeine Fähigkeiten für eine Labortätigkeit gefördert werden, sondern auch fachspezifische Anwendungen einen offenbar großen zeitlichen Umfang aufweisen.

Auf Nachfrage erläutern die Vertreter der Schulen, dass in den stattlichen Ausbildungsverordnungen kein Praktikum in Anorganik vorgesehen ist, so dass ein entsprechendes Modul auch nicht ausgewiesen wird, obwohl gewisse Themen dieses Bereichs in anderen Praktika-Modulen abgedeckt würden.

Während des Audits sichten die Gutachter Klausuren und Abschlussprüfungen aus der CTA-Ausbildung aller vier Schulen und soweit dies die Schulen anbieten, auch Projektarbeiten. Aus den Anforderungen in den Prüfungen ergibt sich für die Gutachter, dass die Schüler die in den Modulen formulierten Ziele im Rahmen der CTA-Ausbildung insgesamt erreichen. Sie stellen außerdem fest, dass nicht nur Kenntnisse abgefragt werden, sondern die Schüler in den Prüfungen ihre Kenntnisse auch anwenden müssen, sowohl im praktischen Bereich als auch bei theoretischen Aufgabenstellungen und darüber hinaus auch Verständnis von Zusammenhängen unter Beweis stellen müssen. Insgesamt gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass die Anforderungen in den Abschlussprüfungen der CTA-Ausbildung von Bachelorstudierenden nach dem zweiten Studienjahr bedingt erfüllt werden würden. Dieser Eindruck wird im Gespräch mit Absolventinnen der CTA-Ausbildung bestätigt, die im Anschluss ein Hochschulstudium aufgenommen haben und nach eigenen Angaben trotz großzügiger Anrechnungen gut auf die Studieninhalte vorbereitet waren. Die Gutachter führen dies auf den Umstand zurück, dass in einem Hochschulstudium in den ersten Studiensemestern bestimmte Themen noch nicht vertieft, dafür aber Grundlagen in größerer Breite behandelt werden.

B-3 Strukturen, Methoden und Umsetzung

Die beteiligten Schulen haben die Module auf der Grundlage der jeweiligen CAT-Ausbildung konzipiert und dabei die Ausbildungsziele und –inhalte zusammengefasst, die länderüber-

greifend an allen Schulen vorgesehen sind. Dabei werden die theoretischen Anteile der Ausbildung länderübergreifend in der gleichen Abfolge durchgeführt, während die Praktika in den jeweiligen Ausbildungsgängen durchaus unterschiedlich platziert sind. Die CTA-Ausbildung und damit auch die Module werden in Vollzeit durchgeführt. Da die länderspezifischen Ausbildungsverordnungen auch unterschiedliche Lehreinheiten, Lernfelder oder Fächer vorsehen, haben die Schulen bisher darauf verzichtet, diese in der Beschreibung der Module darzustellen.

Die Gutachter verstehen die Module derzeit so, dass die Schulen beabsichtigen haben, in einer für Hochschulen vertrauten Form, bestimmte Ziele und Inhalte der CTA-Ausbildung darzustellen. Dabei vermissen die Gutachter allerdings Angaben darüber, welche Lehrveranstaltungen für die jeweiligen Module vorgesehen sind. Dies muss aus Sicht der Gutachter schulspezifisch ausgewiesen werden, damit die Schüler erkennen können, welche Leistungen sie für die Ausweisung der Module erbringen müssen und für Außenstehende transparent wird, in welcher Form die Inhalte behandelt worden sind. Eine Ergänzung der Beschreibung der Ziele und Inhalte um Angaben in welchen Lehrformen diese thematisiert wurden und welche Leistungsnachweise von den Schülern erbracht worden sind, halten die Gutachter dabei unabhängig von der Darstellungsform für notwendig. D. h., auch wenn die Schulen von den Modulen als Darstellungsform abrücken sollten, müssen Schüler und Außenstehende darüber informiert werden, wie die genannten Ziele erreicht werden können.

Die Schulen weisen den Arbeitsaufwand der Schüler in den einzelnen Modulen in Stunden und in ECTS-Punkten aus. Dabei legen die Schulen einem ECTS-Punkt 30 Stunden Arbeitsaufwand der Schüler zu Grunde. Der Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulen liegt zwischen 160 und 400 Stunden.

Die Gutachter halten den angegebenen Arbeitsaufwand angesichts der vorausgesetzten Vorbildung der Schüler für geeignet, die vorgesehenen Inhalte angemessen zu behandeln und die Ziele umzusetzen. Für einzelne Themengebiete halten sie fest, dass diese an Hochschulen durchaus in kürzerer Zeit behandelt würden und weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass für eine berufliche Aus- oder Weiterbildung oder für eine berufliche Tätigkeit seitens der EU ECVET-Punkte (European Credit System for Vocational Education and Training) vorgesehen sind und ECTS-Punkte für den studentischen Arbeitsaufwand an Hochschulen reserviert sind. Wenn die Schulen den Arbeitsaufwand ihrer Schüler in europäischen Kreditpunkten ausweisen möchten, müssen sie daher aus Sicht der Gutachter ECVET-Punkte verwenden.

Die vier beteiligten Schulen verfolgen, nicht zuletzt auf Grund der jeweiligen Landesvorgaben, unterschiedliche **didaktische Konzepte**, wobei alle auf eine enge Verknüpfung der theoretischen Inhalte mit den praktischen Anwendungen im Labor legen. An der Morgenstern Schule wird das in Niedersachsen eingeführte Lernfeld-Konzept umgesetzt, während an der Schule in Ellwangen insbesondere das selbstorganisierte Lernen betonende Unterrichtsformen genutzt werden. Die Schule in Idstein nutzt als Ergänzung insbesondere der Praktika

auch das E-Learning Angebot der Hochschule Fresenius und das Dr. Flad Institut führt in den Antragsunterlagen mehrere Auszeichnungen für ihr Lehrkonzept auf.

Auf Nachfrage führen die Vertreter der Schulen aus, dass mit den in den Antragsunterlagen genutzten Begriffen „Vorlesungen“ und „Seminare“ nicht die gleichlautenden Lehrformen an Hochschulen gemeint sind, sondern eine Mischung auf Frontalunterricht und Einbeziehung der Schüler durch Aufgabenstellungen. Die Gutachter halten die innerhalb der unterschiedlichen didaktischen Konzepte eingesetzten Lehrformen für geeignet, die Umsetzung der angestrebten Lernergebnisse zu unterstützen. Als Information für außenstehende Dritte müssen die Lehrformen, die Lehrveranstaltungen und der Arbeitsaufwand getrennt nach Präsenz- und Selbstlernphasen für die einzelnen Module ausgewiesen werden.

Die individuelle **Unterstützung und Beratung** der Schüler innerhalb der CTA-Ausbildung erfolgt auf fachlicher Ebene durch die Lehrenden und in organisatorischen Belangen durch das Verwaltungspersonal an den einzelnen Schulen. Darüber hinaus werden vor allem durch Selbstorganisation der Schüler Nachhilfeangebote geschaffen, wobei die Lehrenden bei der Rekrutierung entsprechender Angebote unterstützend wirken. Laut nachgereichten Unterlagen beträgt das Betreuungsverhältnis an der Morgenstern Schule und den Schulen in Ellwangen und Idstein 10 bis 11 Schüler pro Lehrenden. An dem Dr. Flad Institut betreut ein Lehrender im Schnitt 27 Schüler.

Die Gutachter sehen, dass für die Beratung, Betreuung und Unterstützung der Studierenden angemessene Ressourcen zur Verfügung stehen, wobei sie das Betreuungsverhältnis an dem Dr. Flad Institut als noch gerade ausreichend und an den anderen drei Schulen als sehr gut einschätzen.

B-4 Prüfungen: Systematik, Konzept und Ausgestaltung

Als **Prüfungsformen** sind innerhalb der CTA-Ausbildung Klausuren, mündliche Prüfungen und Referate vorgesehen. Die Prüfungsformen und die Prüfungsdauer sind in den jeweiligen Ausbildungsverordnungen festgeschrieben.

Das Erreichen der Lernziele wird in der CTA-Ausbildung für alle Lernenden individuell und vergleichbar überprüft. Die Prüfungsformen und Bewertungsmaßstäbe sind den Lernenden im Vorfeld bekannt. Die Prüfungen erfolgen nach einem reglementierten Verfahren und sind so koordiniert, dass die Lernenden ausreichende Vorbereitungszeit haben.

Aus der vorgelegten Auswahl von Klausuren und Abschlussprüfungen ergibt sich, wie schon erwähnt, für die Gutachter, dass die angestrebten Modulziele im Rahmen der CTA-Ausbildung erreicht werden. Da die Schulen allerdings noch nicht definiert haben, welche Lehrveranstaltungen für die zusätzliche Ausweisung der Module benötigt werden, sind auch die Prüfungsleistungen für die einzelnen Module nicht definiert. Hier sehen die Gutachter entsprechenden Ergänzungsbedarf.

B-5 Ressourcen

Das an der CTA-Ausbildung **beteiligte Personal** unterliegt an allen vier Schulen den staatlichen Anforderungen an Lehrkräfte, d. h. Lehrende müssen entweder ein zweites Staatsexamen absolviert haben oder als Quereinsteiger die entsprechenden fachlichen Qualifikationen aufweisen. Letztere werden in Baden-Württemberg durch ein Landesprogramm (Spezialisten in den Schuldienst) in die Schulen integriert. Quereinsteiger müssen an allen Schulen einen 24 monatigen Testlauf absolvieren. Die Genehmigung für die endgültige Einstellung aller Lehrenden erfolgt an allen Schulen durch die entsprechende Aufsichtsbehörde. Die Qualifikationen der Lehrenden sind in den Antragsunterlagen in einem Personalhandbuch zusammengefasst.

Die Dr. von Morgenstern Schulen in Braunschweig verfügen über 16 festangestellte Vollzeit- und 11 festangestellte Teilzeitmitarbeiter. Am KBSZ Ellwangen unterrichten in allen drei Schultypen ca. 180 Lehrkräfte. Im Bereich der CTA-Ausbildung werden die hier zu bewertenden Kernmodule über 9 fest angestellte Lehrkräfte mit Voll- und Teildeputaten abgedeckt. Die Höhere Berufsfachschule Assistentenberufe in Idstein verfügt über 6,75 festangestellte Personalvollzeitäquivalente. Hinzu kommen noch 1,8 VZÄ Lehrimport aus dem Hochschulbereich der Hochschule Fresenius. Am Institut Dr. Flad unterrichten insgesamt 35 Lehrkräfte. Die Kernmodule sind mit 10 festangestellten Personalvollzeitäquivalente abgedeckt.

Die Gutachter bewerten die Zusammensetzung, die fachliche Ausrichtung und die formale Qualifikation des beteiligten Personals als adäquat, die für die Module angestrebten Lernergebnisse zu erreichen.

In Bezug auf das **institutionelle Umfeld** sowie auf die **Finanz- und Sachausstattung** geben die Schulen in den Antragsunterlagen an, dass das Konsortium seit langem in den verschiedensten Bereichen zusammenarbeitet. Beispielsweise kooperieren das Dr. Flad Institut mit der staatlichen Schule in Ellwangen bei der Nutzung von Gerätschaften oder im Zuge von Exkursionen. Allerdings bestehen keine rechtlichen Verbindungen zwischen den beteiligten Schulen.

Die Schulen planen jedoch einen Verein der CTA-Ausbilder als Fachgruppe für berufliche Bildung bei der GDCh zu etablieren.

An der Dr. Morgenstern Schule findet der theoretische Lehrbetrieb laut Antragsunterlagen in insgesamt 9 Hörsälen bzw. Seminarräumen statt, die jeweils zwischen 20 und 80 Plätze bieten. Zudem verfügt die Schule dort über EDV-Lehrräume mit 10 Computerarbeitsplätzen, die miteinander vernetzt sind und einen permanenten Internetzugang bieten. Die Schule verfügt insgesamt über 4 Labore und Messräume, bei denen es sich um nasschemische Labore mit jeweils 30 oder 100 Einzellaborarbeitsplätze bzw. um Wäge- und Messräumen handelt, die Kleingruppen aus vier bis acht Schüler aufnehmen können. Die Labore werden jährlich gemäß den anfallenden Sicherheitsbestimmungen und Qualitätsstandards überprüft. Daneben steht ein Mikrobiologie-Labor zur Verfügung. Die Geräteausstattung umfasst laut Antragsunterlagen neben automatisierten nasschemischen Verfahren mehrere Ein- und Zweistrahlfo-

tometer bzw. -spektralfotometer, IR-Spektrometer mit ATR-Einheit sowie ein Mikrotiterplattenfotometer(ELISA-Reader). Darüber hinaus stehen mehrere Gas- und Hochleistungsflüssigchromatographen mit verschiedenen Detektoren sowie für elementaranalytische Messungen, Atomspektrometer mit unterschiedlichen Atomisierungsverfahren zur Verfügung. Die Geräte sind computergesteuert und besitzen zum Teil automatisierte Probenaufgabesysteme. Für die biochemische Analyse stehen PCR, Protein- und DANN Elektrophorese und Gelpermeationschromatographie bereit. Einschlägige chemiespezifische Software, z.B. von ACDLabs, Symyx (vormals MDL), CDesign, verschiedene Viewer sowie mehrere Lern- und Simulationsprogramme werden neben Datenauswertesoftware und Office Programmen in die Ausbildung mit einbezogen.

Das Kreisberufsschulzentrum Ellwangen verfügt laut Antragsunterlagen insgesamt über ca. 5500 qm Nutzfläche für Klassenräume, Labore, Werkstätten etc. Der theoretische Unterricht in den Kernmodulen findet in vier Chemiesälen und zwei Physiksälen statt, die jeweils auf 32 Plätze ausgelegt sind. Weiter verfügt das KBSZ Ellwangen über 8 EDV-Lehrräume mit jeweils 16 - 18 Computer-Arbeitsplätzen, die miteinander vernetzt sind und einen permanenten Internetzugang bieten. Die Schule verfügt für die Ausbildung von Technischen Assistenten über 8 nasschemische Laborräume, einen Messraum und einen Maschinenraum sowie ein gentechnisches Sicherheitslabor der Sicherheitsstufe 1 (ein Reinraum, ein Reinstraum, Schleusensimulation).. Die Geräteausstattung umfasst laut Antragsunterlagen unter anderem im chromatografischen Bereich ein LCMassenspektrometer mit Ionenfalle, mehrere Gaschromatographen (GC) mit verschiedenen Detektoren (WLD, FID, ECD, MS), mehrere Hochleistungsflüssigkeitschromatographen (HPLC) mit UV-VIS, FLD und DAD und ein Ionenchromatograph (IC). Im spektrometrischen Bereich stehen unter anderem zwei Atomabsorptionsspektrometer (AAS) mit Flamme und Graphitrohrtechnik, mehrere UV/VIS-Spektrometer und zwei FTIR-Spektrometer zur Verfügung. Darüber hinaus kommen verschiedene elektrochemische Verfahren zur Anwendung. Für biochemische Analysen stehen Protein- und DNA-Elektrophorese sowie ein Thermocycler (PCR) zur Verfügung. Die Labore sind mit insgesamt 29 Abzügen ausgerüstet.

Die Höhere Berufsfachschule Idstein ist räumlich in die Hochschule Fresenius mit insgesamt 4000 qm Nutzfläche integriert. Der theoretische Lehrbetrieb der Kernmodule findet in insgesamt 6 Hörsälen bzw. Seminarräumen statt, die jeweils zwischen 20 und 50 Plätze bieten. Zudem kann die Schule über EDV-Lehrräume mit 25 Computerarbeitsplätzen verfügen, die miteinander vernetzt sind und einen permanenten Internetzugang bieten. Die Höhere Berufsfachschule für Assistenzberufe und die Hochschule Fresenius verfügen laut Antragsunterlagen gemeinsam über insgesamt 16 Labore und Messräume. Die nasschemischen Labore sind mit jeweils 16 oder 30 Einzellaborarbeitsplätzen ausgestattet und werden durch Wäge- und Messräume ergänzt, die Kleingruppen aus vier – zehn Schülern aufnehmen können. Die Geräteausstattung umfasst unter anderem Quadropul-Flugzeitmassenspektrometer gekoppelt mit chromatographischen und elektrophoretischen Trenntechniken, mehrere Gas- und Flüssigkeitschromatographen mit verschiedenen Detektoren, Linear ion trap ESI-MS/MS, MALDI-ToF-MS sowie für elementanalytische Messtechniken AAS und ICP. Für biochemi-

sche Analysen stehen Protein- und DNA-Elektrophorese, Gelpermeationschromatographie sowie Real-time PCR zur Verfügung.

Das Dr. Flad Institut verfügt laut Antragsunterlagen über eine Gesamtnutzfläche von über 2.000 qm. Der theoretische Lehrbetrieb der Kernmodule findet in insgesamt 4 Hörsälen bzw. Seminarräumen statt, die zwischen 24 und 180 Plätze bieten. Ein EDV-Raum mit 11 Computerarbeitsplätzen steht ebenfalls zur Verfügung. Das Institut Dr. Flad verfügt laut Antragsunterlagen über 12 nasschemische Labor- und Messräume, sowie ein Mikrobiologie-Labor und ein Mikroskopie-Raum zur Verfügung. Die Geräteausstattung umfasst unter anderem Quadropul-Massenspektrometer gekoppelt mit chromatographischen Trenntechniken, mehrere Gas- und Flüssigkeitschromatografen mit verschiedenen Detektoren, UV/VIS, Fluoreszenz- und FT-IR-Spektrometer sowie für elementanalytische Messtechniken AAS in unterschiedlichen Ausstattungen. Für biochemische Analysen stehen z.B. Protein- und DNA-Elektrophorese Mikrotiterplatten-Fotometer, sowie PCR zur Verfügung. Neben der Computeranbindung vieler Analysegeräte steht laut Antragsunterlagen weitere einschlägige chemiespezifische Software zur Verfügung (z.B.: ACDLabs ChemSketch, ACDLabs ChemBasic, RasWin, t-PSE, C-Design, Atomos, MVA). Am Institut steht jeweils ein Abzug für 2 bis 2,5 Schüler zur Verfügung.

Die drei privaten Schulen haben laut Aussage während des Audits Rücklagen gebildet, die einen Auslaufbetrieb sicherstellen. Die Schule in Idstein ist an die Hochschule Fresenius gekoppelt, die den Auslaufbetrieb garantiert. Das Dr. Flad Institut gibt den Bewerbern mit der Anmeldung eine Garantie, die Ausbildung beenden zu können und die Morgenstern Schule wird in Niedersachsen zu 2/3 durch Landesmittel finanziert. Im Falle einer Insolvenz ist ein Wechsel an staatliche Schulen sichergestellt.

Zur Bewertung der sächlichen und räumlichen Ausstattung besichtigen die Gutachter die Labore, einen Teil der Lehrräume und die Bibliothek an der Höheren Berufsfachschule Idstein. Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass die Laborausstattung sehr gut geeignet ist, den Schülern die praktische Anwendung ihrer theoretischen Kenntnisse zu ermöglichen. Darüber hinaus gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass die Lehrräume für die angestrebten Schülerzahlen ausgelegt sind und eine gute mediale Ausstattung haben. Auf eine Besichtigung der anderen drei Schulen verzichten die Gutachter auf Grund der nachgelieferten Beschreibungen der Laborausstattungen und –kapazitäten.

Zusammenfassend kommen die Gutachter zu dem Ergebnis, dass die eingesetzten Ressourcen an allen vier Schulen eine tragfähige Grundlage für das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse bilden. Die vorhandene Organisationsstruktur der Schulen ist aus Sicht der Gutachter in der Lage, auftretende Probleme zu lösen und Ausfälle z. B. beim Personal, bei den Anfängerzahlen und damit bei der Finanzierung zu kompensieren, ohne dass das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse in Frage gestellt würde. Die Finanzierung der CTA-Ausbildung insgesamt sehen die Gutachter auch für einen Auslaufbetrieb als gesichert an. Der verwaltungstechnische Aufwand für die zusätzliche Ausweisung der hier zu bewertenden Module ist aus Sicht der Gutachter in diesem Zusammenhang zu vernachlässigen.

B-6 Qualitätsmanagement: Weiterentwicklung von Studiengängen

Die **Qualitätssicherung** an den vier Schulen soll für die CTA-Ausbildung insgesamt laut Antragsunterlagen durch folgende Verfahren sichergestellt werden:

Die Dr. von Morgenstern Schulen in Braunschweig starteten im Oktober 2006 den EFQM (European Foundation for Quality Management) Prozess, der in Niedersachsen für staatliche Schulen verpflichtend und für private Schulen freiwillig ist. Die dabei durchgeführte Selbstbewertung mit der Einteilung von Stärken und Schwächen gab den Dr. von Morgenstern Schulen die Möglichkeit, ein ganzheitliches Qualitätsmanagementsystem zu etablieren. Dieser Prozess wird kontinuierlich weitergeführt und von einer externen Beratungsfirma begleitet. Evaluationen der Lehrveranstaltungen durch Schüler finden einmal im Jahr statt.

Das KBSZ Ellwangen befindet sich laut Antragsunterlagen seit dem Schuljahr 2008/2009 in einem Qualitätsmanagement-Programm im Rahmen des OES-Prozesses (Operativ Eigenständige Schule) der Schulverwaltung des Landes Baden-Württemberg, der im Schuljahr 2011/2012 mit einer Fremdevaluation durch das Landesinstitut für Schulentwicklung endet. In diesem Zusammenhang wurden an der Schule zwei OES-Beauftragte ernannt und weiterqualifiziert, die die schulinterne Steuerungsgruppe „Qualitätsmanagement“ leiten. Neben der Entwicklung eines Leitbildes für die gesamte Schule werden unter anderem die vollschulischen Berufsausbildungen CTA, UTA und PTA einer Selbstevaluation unterworfen. Der gesamte OES-Prozess wird in einem Qualitätshandbuch (QM-Handbuch) dokumentiert. Ein erster Durchgang dieses Prozesses wird im Schuljahr 2011/12 durch eine Fremdevaluation und eine Zielvereinbarung abgeschlossen. Für die permanente Qualitätsentwicklung spielt für die Schule der kontinuierliche Verbesserungsprozess eine besondere Rolle, an dem sowohl Lehrende als auch Schüler über Befragungen/ Evaluationen, Meinungsboxen und Teamsitzungen (jour fixe) beteiligt sind. Verpflichtend findet jährlich ein Schüler-Lehrer Feedback sowie ein Lehrer-Lehrer Feedback statt. Weiterhin führt die Schule Absolventenbefragungen durch, deren Rücklauf derzeit 15-20% beträgt.

Die Höhere Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein wurde laut Antragsunterlagen 2005 auf der Basis des Qualitätsmanagementhandbuchs (QM-Handbuch) nach DIN EN ISO 9001:2000 gemeinsam mit der Hochschule Fresenius zertifiziert. Das Zertifikat wurde seither jährlich durch ein externes Audit bestätigt. Im Jahre 2008 wurde die Schule erstmals auf der Grundlage der neuen, enger an die Anforderungen eines Bildungssystems angepassten Norm DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert. Die Höhere Berufsfachschule für Assistentenberufe ist Teil einer Matrixzertifizierung der Cognos AG. Eine Konsequenz dieser besonderen Zertifizierungsform besteht in der Einrichtung einer Leitstelle. In der Leitstelle werden alle Informationen sowie die im QM-Handbuch definierten Daten und Dokumente gesammelt. Im Sinne der permanenten Qualitätsentwicklung spielt der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) eine besondere Rolle. An diesem Prozess werden sowohl die Mitarbeiter als auch die Schüler über Befragungen/ Evaluationen, Meinungsboxen und Gesprächskreise beteiligt. Die Schülerevaluation erfolgt über online-Befragungen. Die jeweiligen Abteilungsleiter haben Zugriff auf die Ergebnisse. Bei schlechten Evaluationsergebnissen finden auch Gespräche

mit den Schulsprechern bezüglich der Hintergründe für die Bewertungen statt. Im Bedarfsfall werden mit den betroffenen Lehrenden Gespräche geführt und nach einem halben Jahr in erneuten Gesprächen die Entwicklung bewertet.

Das Institut Dr. Flad wurde am 17. Juli 1998 auf der Basis des Qualitätsmanagementhandbuchs (QM-Handbuch) nach DIN ISO 9002 zertifiziert. Das Zertifikat wurde seither jährlich durch ein externes Audit bestätigt. Im Jahre 2008 erfolgte die Rezertifizierung erstmals auf der Grundlage der neuen Norm DIN EN ISO 9001:2008-12.

Als Evaluierungsinstrumente dienen am Institut Dr. Flad Evaluierungsbögen der Mitarbeiter, Unterrichtsbesuche unter den Lehrenden, monatliche Qualitätszirkel der Mitarbeiter, monatliche, schulöffentliche Gesprächskreise der Klassensprecher und interessierten Schüler mit dem Schulleiter, Reflektion der Kundenzufriedenheit und Kundenreklamationen im Unterricht, Rückkopplung mit Ehemaligen im Rahmen von Zusammentreffen und über die Email-Datenbank, um den Nutzen des Erlernten zu hinterfragen und um über neue Entwicklungen aus der unmittelbaren Berufspraxis informiert zu sein. Nach Auffassung des Instituts sind Schülerbefragungen und -bewertungen während der Ausbildung oder unmittelbar nach der Prüfung nur bedingt aussagekräftig. Besonderes Augenmerk legt die Schule nach eigenen Angaben vielmehr auf dem direkten und individuellen Dialog mit den Schülern.

Die Gutachter bewerten die dargelegten Qualitätssicherungssysteme hinsichtlich ihres Beitrags zur Weiterentwicklung und stetigen Verbesserung des Lehrangebotes.

Sie kommen zu der Einschätzung, dass alle vier Schulen Qualitätssicherungssysteme etabliert haben, in die auch externe Evaluationen eingebunden sind. Besonders positiv bewerten die Gutachter die Datenerhebung bei Absolventen. Da die hier zu bewertenden Module erst noch eingeführt werden sollen und die CTA-Ausbildung nicht direkter Bestandteil dieses Zertifizierungsverfahren ist, legen die Schulen keine Statistiken vor. Aus den Gesprächen mit Lehrenden und Lernenden sowie Absolventen gewinnen die Gutachter aber den Eindruck, dass die Schulen Ausbildungsstatistiken erstellen, die Rückschlüsse auf die Qualität und den Erfolg der Lehrangebote ermöglichen. Aus den Rückmeldungen der Schüler in Idstein im Gespräch mit den Gutachtern erfahren diese, dass die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse an die Studierenden nicht durchgängig erfolgt. Kritisch bewerten die Gutachter die Angabe des Dr. Flad Instituts, auf Schülerbefragungen zu verzichten, weil diese als nur bedingt aussagekräftig angesehen würden. Die Gutachter weisen darauf hin, dass bei einem zielführenden Qualitätssicherungssystem die Bewertung der direkt Betroffenen eine wichtige Datenbasis darstellt, bei allen Schwierigkeiten, die eine Auswertung der Evaluationsergebnisse mit sich bringt.

Die Gutachter raten den Schulen, ihre Qualitätssicherungssysteme weiter zu entwickeln und dabei die Evaluationsergebnisse auch an die betroffenen Schüler zurück zu spiegeln. Grundsätzlich sollten alle Schulen Schülerbefragungen in ihr Qualitätssicherungssystem einbinden.

B-7 Dokumentation & Transparenz

Folgende Ordnungen lagen vor:

- Die geltenden Ausbildungsverordnungen der jeweiligen Bundesländer für die CTA-Ausbildung
- Zeugnisse der Schulen für die CTA-Ausbildung
- Bescheinigungen über das erfolgreiche Abschließen der hier zu bewertenden Module

Die Gutachter nehmen die vorliegenden Ausbildungsverordnungen zur Kenntnis. Diese geben Auskunft über alle für Zugang, Ablauf und Abschluss der CTA-Ausbildung relevanten Regelungen. Die Zeugnisse für die CTA-Ausbildung sind geeignet, Dritten Einblick in die Struktur, Inhalte, das Niveau und die individuelle Leistung zu geben. Hinsichtlich der hier beantragten Module vermissen die Gutachter entsprechende Regelungen und Informationen in den Nachweisen.

B-8 Zusammenfassung der ersten Bewertung der Gutachter

Die Gutachter sehen in den hier zu bewertenden Modulen eine Beschreibung von bestimmten Zielen und Inhalten der CTA-Ausbildung in einer für Hochschulen bekannten Form. Ob die von den Schulen gewählte Form für Außenstehende eine größere Transparenz bietet als eine umfassendere Darstellung, beispielsweise in einer dem Diploma Supplement von Hochschulen vergleichbaren Form wird, sich aus den zukünftigen Erfahrungen ergeben.

Unter Berücksichtigung der Antragsunterlagen der Schulen, den Gesprächen mit Vertretern der Schulleitungen, der Lehrenden und Schülern und Absolventen während des Audits sowie ergänzenden Unterlagen der Schulen zu den Laborausstattungen und der Betreuungsrelation sowie den Eindrücken aus der Besichtigung und der Durchsicht von Klausuren und Abschlussprüfungen, kommen die Gutachter zu dem Ergebnis, dass die beschriebenen Zielsetzungen innerhalb der CTA-Ausbildungen erreicht werden. Die beschriebenen Inhalte korrespondieren durchgängig mit den angestrebten Zielsetzungen und die Schulen verfügen nach Einschätzung der Gutachter über die personellen und sächlichen sowie finanziellen Ressourcen das Erreichen der Ausbildungsziele sicherzustellen. Darüber hinaus stellen sie fest, dass die Anforderungen in den Prüfungen der CTA-Ausbildungen zum Teil deutlich über die beschriebenen Zielsetzungen hinausgehen, was das Verständnis von Zusammenhängen und die Anwendung von Kenntnissen angeht. Schon jetzt weisen die Gutachter aber darauf hin, dass Änderungen der Zielbeschreibungen möglicherweise als wesentliche Änderung der Zertifizierungsgrundlage anzusehen sind, so dass neue Zielformulierungen ggf. auch neu bewertet werden müssten.

Kritisch bewerten die Gutachter allerdings die fehlenden Angaben, welche Lehrveranstaltungen für die jeweiligen Module vorgesehen sind und welche Prüfungsleistungen die Schüler erbringen müssen, um die Module angerechnet zu bekommen. Die Schulen haben in dem beschreibenden Teil der Antragsunterlagen zwar ausgeführt, dass für die Ausweisung der Module bestimmte Prüfungen mindestens mit befriedigend bestanden werden müssen, aber

aus Sicht der Gutachter ist nirgends verbindlich geregelt, welche Lehrveranstaltungen und damit welche Prüfungsleistungen dies sein sollen. Weiterhin sind diese Informationen aus den bisherigen Darstellungen der Module auch für Dritte nicht erkennbar. Die Gutachter halten es daher für notwendig, dass unabhängig von der letztlich gewählten Darstellungsform, neben den Zielen und Inhalten auch die Lehrveranstaltungen und die Prüfungsleistungen für Außenstehende transparent gemacht werden und die Voraussetzungen für die Ausweisung der Module verbindlich festgelegt werden. Auf Grund der unterschiedlichen Vorgaben der Ausbildungsverordnungen müsste dies aus Sicht der Gutachter schulspezifisch erfolgen.

Ebenfalls kritisch bewerten die Gutachter die von den Schulen vorgesehene Ausweisung des Arbeitsaufwandes in Form von ECTS-Punkten, da diese ausschließlich den studentischen Aufwand in einem Hochschulstudium wiedergeben. Für Berufstätigkeit und berufliche Aus- oder Weiterbildung sind von der EU ECVET-Punkte vorgesehen. Wenn die Schulen ein europäisches Kreditpunktesystem verwenden wollen, darf dies daher nicht ECTS sein.

Im Falle von Anrechnungen auf ein Studium sehen die Gutachter diese nur in Einzelfällen auf pauschaler semesterweiser Ebene als möglich an. Hochschulen müssten im Einzelfall prüfen, in wie weit und vor allem wann die Ziele und Inhalte der Module in das eigene Curriculum eingebunden sind und welche Bereiche, z. B. ein anorganisches Praktikum, von den CTA-Auszubildenden nachgeholt werden müssten. Anrechnungen auf einzelne Module aus einem Hochschulcurriculum halten die Gutachter in den genannten Themenbereichen hingegen für sinnvoll und wünschenswert.

C Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (14.07.2011)

Stellungnahme des Konsortiums zum ASIIN Zertifizierungsbericht vom 25.07.2011

B1 – Formale Angaben (Seite 4, 5):

In der Tabelle ist in der Spalte e) Aufnahmezyklus „Bewerbung bis 30. April“ eingetragen. Dies trifft für die Schulen in Braunschweig, Idstein und Stuttgart nicht zu. Eine Aufnahme ist solange möglich, solange Ausbildungsplätze frei sind.

Die Gutachter merken an, dass ECTS-Punkte den studentischen Arbeitsaufwand im Hochschulbereich angeben. Für die Angabe des Zeitaufwandes für außerhochschulische Leistungen wurden innerhalb der EU ECVET-Punkte eingeführt. Die Gutachter verstehen die Module derzeit so, dass die Schulen beabsichtigt haben, in einer für Hochschulen vertrauten Form bestimmte Ziele und Inhalte der CTA-Ausbildung darzustellen.

Die Modulbeschreibungen der CTA-Module werden daraufhin überarbeitet. Es werden keine ECTS-Punkte ausgewiesen. Auf der Rückseite der Modulbescheinigungen sollte jedoch einen Hinweis angefügt werden, wie vielen ECTS cp der Workload der CTA-Module entsprechen würde, damit Hochschulen bei möglichen Aufnahme- und Anerkennungsverfahren einen Anhaltspunkt für den Arbeitsumfang haben, der für ein Modul angenommen wurde.

B2 – Inhaltliches Konzept und Umsetzung (Seite 5 ff):

Die Aufstellung der Lehr-/Unterrichtsveranstaltungen und der zu erbringenden Leistungsnachweise in den CTA-Modulen wird von den einzelnen Schulen individuell festgelegt. Die Module werden, wie während des Audits besprochen, bis Ende 2011 um diese Angaben ergänzt und nachgereicht. Was die Anmerkung zu den Inhalten der Module Organische Chemie Praktikum und Physik/Physikalische Chemie Praktikum anbetrifft, interpretieren die Partner des Konsortiums dies als Feststellung, nicht als Malus.

(Seite 9/10):

Für Baden-Württemberg trifft nicht zu, dass die Fachhochschulreife durch ein weiteres halbes Jahr erreicht werden kann. Die Fachhochschulreife kann innerhalb der zweijährigen Ausbildung durch Besuch von Zusatzunterricht und die Absolvierung der Zusatzprüfung erworben werden. Die Ausbildungszeit verlängert sich in diesem Falle nicht.

B3 - Strukturen, Methoden und Umsetzung (Seite 15):

In den Modulen sind die Präsenzstunden und der Workload jeweils ausgewiesen. Aus der Differenz beider Stundenzahlen ergibt sich der Aufwand für die Selbstlernphase. Die Schulen geben gleichwohl noch einmal explizit die Unterteilung in Präsenz- und Selbstlernphasen an.

Modul Bereich Unterrichts-Stunden

Präsenzzeiten in Stunden

1 Organische Chemie Theorie 240 320

2 Analytische Chemie Theorie 300 400

3 Analytische Chemie Praktikum 400 400

4 Instrumentelle Analytik Praktikum 280 280

5 Physik und Physikalische Chemie Praktikum 160 160

6 Organische Chemie Praktikum 180 180

7 Allgemeine und Anorganische Chemie (Grundlagen der Chemie) Theorie 160 200

Bei der Planung des Workloads für Praktika ist davon auszugehen, dass i.d.R. die Auswertung und Protokollierung der Versuche im Rahmen des Praktikums selbst erfolgt und der außerschulische Aufwand eher gering ist. Außerdem sind sich die Partnerschulen darüber einig, dass keine Universität ein so umfangreiches Analytisches Praktikum anbietet wie die Partner des Konsortiums (Modul 3 + Modul 4 = 680 Stunden).

(Seite 15):

Die Betreuungsrelation des Instituts Dr. Flad in Stuttgart liegt für Praktika höher als im Bericht dargestellt, nämlich bei ca. 1:15.

B6 – Qualitätsmanagement: Weiterentwicklung (Seite 20):

Hinsichtlich der Evaluation hat sich das Konsortium darauf verständigt evtl. ein einheitliches Formular einzusetzen. Dieses wird derzeit entwickelt.

B7 – Dokumentation und Transparenz (Seite 21):

Die Gutachter halten die vorgelegten Zeugnisse für die CTA-Ausbildung für geeignet, um Dritten Einblick in die Struktur, Inhalte, das Niveau und die individuelle Leistung zu geben. Hinsichtlich der beantragten Module vermissen die Gutachter entsprechende Regelungen und Informationen. Die Partner des Konsortiums werden einen diesbezüglich erläuternden Hinweis auf den schulspezifischen Zeugnissen vorsehen.

B8 - Zusammenfassung der ersten Bewertung der Gutachter (Seite 21/22):

Am Ende der Zusammenfassung wird auf ein fehlendes Anorganisches Praktikum hingewiesen. An allen vier Schulen des Konsortiums wird Qualitative und Quantitative Analyse (in BW darüber hinaus auch Technische Untersuchungen) betrieben, und zwar zum überwiegenden Teil aus dem Bereich Anorganische Chemie. Die Mitglieder des Konsortiums möchten an dieser Stelle nochmals klarstellen, dass in diesem Rahmen, neben der Analytik, für ein sinnvolles Arbeiten natürlich die Kenntnisse der Anorganischen Stoffchemie die Grundlage bilden und im Kontext vermittelt werden. Mit entsprechenden Änderungen der Zielbeschreibungen ist ggf. eine Neubewertung erforderlich. Die Partner des Konsortiums stimmen diesem Sachverhalt zu, gehen jedoch davon aus, dass die von den Gutachtern im Rahmen des Audits empfohlene Überarbeitung hinsichtlich des Niveaus der Absolventen (siehe Zertifizierungsbericht S. 13) vorgenommen werden kann, ohne dass hieraus eine neue Zertifizierung resultiert.

D Bewertung der Gutachter (24.07.2011 und 15.12.2011)

Bewertung der Gutachter (15.12.2011)

Die Gutachter bestätigen ihre Bewertung vom Juli 2011 hinsichtlich ihrer Zertifizierungsbeurteilung. Sie begrüßen die Stellungnahme der Schulen, die noch weitere Klarheit in einzelnen Punkten geschaffen hat und aus Sicht der Gutachter die Bereitschaft ausdrückt, die angesprochenen Kritikpunkte aufzugreifen.

Bewertung der Gutachter (24.07.2011)

Die Gutachter haben die ergänzenden Unterlagen in ihre Bewertung mit einbezogen und bestätigen die positive Einschätzung, dass die Schüler die in den Antragsunterlagen beschriebenen angestrebten Zielsetzungen für die einzelnen Module im Rahmen der CTA-Ausbildung erreichen können.

Als problematisch sehen die Gutachter derzeit die fehlenden Regelungen zur Ausweisung der genannten Module an. Aus ihrer Sicht sind bisher weder die Rechte und Pflichten von Schülern und Anbietern hinsichtlich der Ausweisung der Module noch die Zusammensetzung der Module und die erforderlichen Prüfungsleistungen und –ergebnisse verbindlich festgelegt. Da die Module aber keine eigenständigen Bildungsangebote der Schulen darstellen, sondern als zusätzliche Bescheinigungen im Rahmen einer rechtlich verbindlich definierten CTA-Ausbildung anzusehen sind, halten die Gutachter eine entsprechende Nachbesserung vor einer Zertifizierungsentscheidung für nicht zwingend erforderlich.

Sie empfehlen daher, die Module Organische Chemie – Theorie, Organische Chemie – Praktikum, Analytische Chemie – Theorie, Analytische Chemie – Praktikum, Instrumentelle analytische Chemie – Praktikum, Physik/Physikalische Chemie – Praktikum sowie Allgemeine und anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie, die die Dr. Morgenstern Schule in Braunschweig, das Kreisberufsschulzentrum Ellwangen, die Höhere Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein und das Institut Dr. Flad in Stuttgart im Rahmen der jeweils angebotenen CTA-Ausbildung zusätzlich ausweisen, unter Auflagen und Empfehlungen zunächst befristet auf ein Jahr zu zertifizieren. Bei fristgerechter Erfüllung der Auflagen verlängert sich die Zertifizierung bis zum 30. September 2016.

Auflagen

1. Die organisatorische Zusammensetzung der Module und die entsprechenden Prüfungsleistungen sind verbindlich festzulegen und für die Schüler sowie außenstehende Dritte transparent darzustellen. Die Modulbeschreibungen sind dahingehend zu überarbeiten, dass der Arbeitsaufwand getrennt nach Selbstlernphasen und Präsenzzeiten ausgewiesen wird, die Lehrmaterialien angegeben werden und die Modulorganisation schulspezifisch erkennbar wird.
2. Die gegenseitigen Rechte und Pflichten von Schülern und Anbietern hinsichtlich der Ausweisung der Module sind verbindlich festzulegen und den relevanten Interessenträgern bekannt zu geben.
3. Wenn der Arbeitsaufwand der Schüler in Kreditpunkten ausgewiesen werden soll, dürfen keine ECTS-Punkte verwendet werden, sondern sollte dies ggf. in Form von ECVET-Punkten geschehen. ECTS-Punkte sind laut Definition nur für den Hochschulbereich vorgesehen.

Empfehlungen

1. In dem Qualitätssicherungssystem sollte auch die Einschätzung der Schüler zum Unterricht erhoben werden. An allen Institutionen sollte eine Rückkopplung der Evaluationsergebnisse an die Schüler sichergestellt werden.

E Beschluss des Zertifizierungsausschusses (15.12.2011)

Mit der positiven abschließenden Bewertung tritt der Vorratsbeschluss in Kraft, den der Zertifizierungsausschuss am 27. Juli 2011 auf Grundlage der seinerzeit vorliegenden Bewertung der Gutachter gefasst hat. Da sich an der Bewertung der Gutachter durch die Stellungnahme der Schulen keine Modifikationen ergeben haben, tritt der Vorratsbeschluss unverändert in Kraft.

Der Zertifizierungsausschuss beschließt, die Module Organische Chemie – Theorie, Organische Chemie – Praktikum, Analytische Chemie – Theorie, Analytische Chemie – Praktikum, Instrumentelle analytische Chemie – Praktikum, Physik/Physikalische Chemie – Praktikum

sowie Allgemeine und anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie, die die Dr. Morgenstern Schule in Braunschweig, das Kreisberufsschulzentrum Ellwangen, die Höhere Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein und das Institut Dr. Flad in Stuttgart im Rahmen der jeweils angebotenen CTA-Ausbildung zusätzlich ausweisen, unter Auflagen und Empfehlungen zunächst befristet auf ein Jahr zu zertifizieren. Bei fristgerechter Erfüllung der Auflagen verlängert sich die Zertifizierung bis zum 30. Dezember 2016.

Auflagen

1. Die organisatorische Zusammensetzung der Module und die entsprechenden Prüfungsleistungen sind verbindlich festzulegen und für die Schüler sowie außenstehende Dritte transparent darzustellen. Die Modulbeschreibungen sind dahingehend zu überarbeiten, dass der Arbeitsaufwand getrennt nach Selbstlernphasen und Präsenzzeiten ausgewiesen wird, die Lehrmaterialien angegeben werden und die Modulorganisation schulspezifisch erkennbar wird.
2. Die gegenseitigen Rechte und Pflichten von Schülern und Anbietern hinsichtlich der Ausweisung der Module sind verbindlich festzulegen und den relevanten Interessenträgern bekannt zu geben.
3. Wenn der Arbeitsaufwand der Schüler in Kreditpunkten ausgewiesen werden soll, dürfen keine ECTS-Punkte verwendet werden, sondern sollte dies ggf. in Form von ECVET-Punkten geschehen. ECTS-Punkte sind laut Definition nur für den Hochschulbereich vorgesehen.

Empfehlungen

1. In dem Qualitätssicherungssystem sollte auch die Einschätzung der Schüler zum Unterricht erhoben werden. An allen Institutionen sollte eine Rückkopplung der Evaluationsergebnisse an die Schüler sichergestellt werden.

F Erfüllung der Auflagen (20.12.2012)

Die Schulen reichen am 24.10.2012 folgendes Schreiben sowie zugehörige Anlagen ein:

Um einem zunehmenden Interesse unserer Absolventinnen und Absolventen an der Aufnahme eines Studiums und dem damit verbundenen Wunsch auf Anerkennung einzelner Ausbildungsteile Rechnung zu tragen, haben wir die wesentlichen Inhalte der Ausbildung zu staatlich geprüften Chemisch-technischen Assistenten (CTA) auf den an Hochschulen und Universitäten obligaten Modulcharakter angepasst und einer Zertifizierung durch die Akkreditierungsagentur ASIIN in Düsseldorf unterzogen.

Es wurde in diesem Zusammenhang besonderer Wert darauf gelegt, dass das Verfahren nach dem bei einem Akkreditierungsverfahren üblichen Prozedere vorgenommen und durchgeführt wurde, um der Einhaltung dieser Qualitätsstandards Rechnung zu tragen.

Ziel ist es, einer aufnehmenden Hochschule oder Universität die während der CTA Ausbildung erworbenen Lernziele und Kompetenzen in adäquater und transparenter Form darzulegen, ihr die Möglichkeit der Prüfung auf Kompatibilität zu geben und somit die Entscheidung zu erleichtern, diese Inhalte angemessen zu berücksichtigen.

Auf diese Weise bieten sich den Bewerbern durch die Anrechnung von Modulen oder Modulteilern Möglichkeiten einer Verkürzung von Studienzeiten dar.

Nicht vergessen werden sollte hierbei auch der damit verbundene Effekt einer monetären und logistischen Entlastung der Hochschulen und Universitäten.

Angestrebt ist ebenfalls, im Sinne des Bologna-Prozesses, eine Vergleichbarkeit zwischen Inhalten der schulischen Berufsausbildung zu solchen in den Curricula der Hochschulen und Universitäten herzustellen.

In diesem Zusammenhang laden wir ausdrücklich zum Dialog ein und sind für jede konstruktive Anregung dankbar.

Für die an diesem Pilotprojekt beteiligten Schulen mit Standorten in Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt gelten die jeweils in Länderhoheit geregelten Ausbildungs- und Prüfungsverordnungen als verbindlich. Hieraus ergeben sich zwangsläufig unterschiedliche Fächerbezeichnungen, Fächerverbünde oder Lernfelder.

Die in diesem Handbuch zusammengeführten sieben Module spiegeln die an allen Schulen vermittelten Lernziele, Kompetenzen und Fertigkeiten wider. Insoweit stellen die Modulbeschreibungen den gemeinsamen Konsens dar, auch wenn deren Inhalte aus genanntem Grund, teilweise in unterschiedlichem Kontext unterrichtet werden.

Je nach Schwerpunkt, Ausrichtung und technischer Ausstattung der einzelnen Schule ist, sofern es erforderlich oder sinnvoll erscheint, zusätzlich als Anlage eine detaillierte Übersicht der Modulinhalte und Prüfungsanforderungen (Anlage 1 zum Modulhandbuch) angefügt.

Profil und Organisation der Ausbildung

Staatlich geprüfte Chemisch-technische Assistenten/innen (CTA) werden in Vollzeitunterricht, in Theorie und Praxis, an Berufsfachschulen und Berufskollegs ausgebildet.

Zugangsvoraussetzung ist der mittlere Bildungsabschluss. Für Schüler/innen mit diesem Bildungsstand besteht zusätzlich, parallel zur Berufsausbildung, die Möglichkeit zum Erwerb der Fachhochschulreife.

Für Abiturienten bietet die Ausbildung durch die erworbenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen darüber hinaus ausgezeichnete Voraussetzungen für die Aufnahme eines effizienten und zielgerichteten Studiums.

Die Ausbildungsdauer beträgt insgesamt 4 Semester, erfolgt nach der Ausbildungs- und Prüfungsordnung des jeweiligen Bundeslandes und schließt mit der staatlichen Prüfung, in The-

orie und Praxis, ab. Eine Aufstellung der Prüfungsfächer ist dem jeweiligen Handbuch der Schulen im Anhang beigelegt.

Die Ausbildung zeichnet sich durch ein fundiertes, breites und anwendungsrelevantes Fächerspektrum aus.

Neben den Kernfächern Allgemeine und Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie, nimmt die Analytische Chemie und die Instrumentelle Analytik besonderen Stellenwert ein. Der Fächerkanon wird durch Mathematik und Stöchiometrie, Physik und Datenverarbeitung ergänzt.

Durch die praxisorientiert angelegte Ausbildung kommt diesem Teil eine besondere Bedeutung zu:

Schwerpunkt der praktischen Ausbildung stellt, neben dem Präparativen Praktikum, die Klassische und die Instrumentelle Analytik dar.

Die Praktika umfassen rund die Hälfte der gesamten Ausbildungszeit.

Je nach individuellem Profil der Schule bestehen darüber hinaus zusätzliche Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung der Kompetenzen durch die Teilnahme an Arbeitsgemeinschaften, Seminaren oder Ausbildungsschwerpunkten.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit verschiedenen Studieninhalten an Hochschulen und Universitäten sind die wesentlichen während der Ausbildung erworbenen Lernziele, Kompetenzen, Inhalte und Prüfungsanforderungen in den folgenden Modulen zusammengefasst und nachfolgend im Einzelnen näher beschrieben:

Modul	Fach	Workload	CP
1	Organische Chemie - Theorie	320 h	10
2	Analytische Chemie - Theorie	400h	12
3	Analytische Chemie -Praktikum	400 h	12
4	Instrumentelle Analytische Chemie - Praktikum	280 h	9
5	Physik / Physikalische Chemie - Praktikum	160 h	5
6	Organische Chemie - Praktikum	180 h	6
7	Allgemeine und Anorganische Chemie - Grundlagen der Chemie	200 h	6

Um einen hinreichenden Qualitätsstandard sicher zu stellen, sind die in der jeweiligen Modulbeschreibung aufgeführten Leistungsanforderungen zu erfüllen und das Modul mit der Gesamtnote befriedigend oder besser abzuschließen.

Sind diese Bedingungen erfüllt, stellt die Schule auf Antrag die Modulbescheinigung(en) gemeinsam mit dem Prüfungszeugnis aus.

F-1 Bewertung der Gutachter (30.11.2012)

Die Gutachter bewerten alle Auflagen als erfüllt.

F-2 Beschluss des Zertifizierungsausschusses (20.12.2012)

Der Zertifizierungsausschuss stellt fest, dass alle Auflagen erfüllt sind.

Der Zertifizierungsausschuss beschließt, die Zertifizierung der Module Organische Chemie – Theorie, Organische Chemie – Praktikum, Analytische Chemie – Theorie, Analytische Chemie – Praktikum, Instrumentelle analytische Chemie – Praktikum, Physik/Physikalische Chemie – Praktikum sowie Allgemeine und anorganische Chemie – Grundlagen der Chemie, die die Dr. Morgenstern Schule in Braunschweig, das Kreisberufsschulzentrum Ellwangen, die Höhere Berufsfachschule für Assistentenberufe in Idstein und das Institut Dr. Flad in Stuttgart im Rahmen der jeweils angebotenen CTA-Ausbildung zusätzlich ausweisen, bis zum 30.09.2016 zu verlängern.