



Lehrplan

**für die Berufsoberschule
und die Fachoberschule**

Technik

Chemie

Physik

Informationstechnik

Labor- und Prozesstechnik

I. Grundlagen

A. Die Einbindung der Berufsoberschule in das Bildungssystem

Die Berufsoberschule nimmt im Bildungssystem eine besondere Stellung ein. Sie gewährleistet durch die Ermöglichung der vollen Studierfähigkeit für Absolventinnen und Absolventen einer beruflichen Erstausbildung in hohem Maße die Durchlässigkeit des Bildungssystems. Sie besetzt eine Schnittstelle zwischen einer sich zunehmend an Arbeits- und Geschäftsprozessen der Berufswelt orientierenden Berufsausbildung und einer universitären Ausbildung. Dieses bedeutet verkürzt, dass sich die Berufsoberschule an der Beruflichkeit orientiert und damit die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler zur fachwissenschaftlichen Strukturbildung ermöglichen muss.

1. Übergang in die Berufsoberschule

Gemäß § 3 der Landesverordnung über die Berufsoberschule (BOSO) sind der Realschulabschluss und eine mindestens zweijährige abgeschlossene Berufsausbildung Voraussetzung für die Aufnahme in die Berufsoberschule. Anstelle der Berufsausbildung kann auch eine mindestens fünfjährige einschlägige Berufstätigkeit als Aufnahmevoraussetzung anerkannt werden.

Die Berufsoberschule wird durch die beruflichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler geprägt. Diese vorhandenen Erfahrungen müssen in der Berufsoberschule aufgegriffen, reflektiert und vertieft werden, um Schülerinnen und Schüler zur Studierfähigkeit zu führen.

2. Fachrichtungen der Berufsoberschule

Gemäß der Landesverordnung über die Berufsoberschule kann die Berufsoberschule für folgende Fachrichtungen eingerichtet werden:

1. Agrarwirtschaft
2. Ernährung und Hauswirtschaft
3. Gestaltung
4. Technik
5. Sozialwesen
6. Wirtschaft

Gemäß § 2 BOSO kann der Besuch der Fachoberschule an die Stelle des ersten Schulleistungsjahres der Berufsoberschule treten. Weiterhin kann der Unterricht des zweiten Schulleistungsjahres in einer organisatorischen Verbindung mit der Jahrgangsstufe 13 des Fachgymnasiums erteilt werden.

3. Vorbereitung auf das Studium

Es ist zu erwarten, dass die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler der Berufsoberschule die fachgebundene Hochschulreife anstrebt, um ihre vorhandenen spezifischen beruflichen Erfahrungen im Studium nutzen zu können. Gleichwohl muss die Berufsoberschule in allen Fächern für die Schülerinnen und Schüler, die zusätzlich in einer 2. Fremdsprache ausreichende Kenntnisse nachweisen, die Voraussetzungen für die Erlangung der allgemeinen Hochschulreife ermöglichen. Das bedeutet, dass sie von einer Beruflichkeit ausgehen muss, um die allgemeine Studierfähigkeit zu ermöglichen.

B. *Das didaktische Konzept der Berufsoberschule*

1. Lernausgangslage: Die Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler, die die Berufsoberschule besuchen, haben in der Regel sehr unterschiedliche Bildungswege durchlaufen.

Dabei weist die Lerngruppe berufliche Erfahrung als homogenes Merkmal auf. Diese wird durch eine fachliche Heterogenität bereichert, denn die Schülerinnen und Schüler verfügen über unterschiedliche Voraussetzungen in der Art und Intensität beruflicher Erfahrungen und Kenntnisse.

Die Heterogenität der erworbenen beruflichen Handlungskompetenz resultiert erstens aus den unterschiedlichen Arbeitsbereichen (Berufsfelder) und zweitens aus der Intensität der Erfahrungen (Ausbildung und/oder mehrjährige Berufserfahrung). Neben diesen heterogenen Voraussetzungen haben alle Schülerinnen und Schüler die mit dem mittleren Bildungsabschluss verbundenen Kompetenzen erworben. Daher ist das Schülerprofil durch Berufsfähigkeit, berufliche Flexibilität, Bereitschaft zur Fort- und Weiterbildung sowie Übernahme von Verantwortung auch im gesellschaftlichen Bereich charakterisiert. Es handelt sich um erwachsene Schülerinnen und Schüler mit überwiegend klaren Zielvorstellungen, mit hoher Motivation und Reflexionsvermögen.

Es sind Schülerinnen und Schüler mit Einstellungen, die wesentlich durch die Identifikation mit dem Ausbildungsberuf und der Arbeitswelt geprägt sind (Prinzip des effizienten Handelns, Fokussierung auf das Resultat, weniger auf den Prozess). Sie haben die Förderung ihres Problemlöseverhaltens hauptsächlich aus konkret handelnder Auseinandersetzung und Begegnung am Arbeitsplatz erfahren.

Die Integration der unterschiedlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht, resultierend aus der Bewältigung der verschiedenartigen Arbeits- und Geschäftsprozesse, ist die besondere Chance der Berufsoberschule.

2. Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsoberschule

2.1 Das Prinzip der Beruflichkeit

„Beruflichkeit“ drückt sich darin aus, dass die Personen der Zielgruppe eingebunden waren in konkrete betriebliche Aufgabenstellungen mit Ernstcharakter und auf diese Weise jeweils individuelle berufliche Erfahrung gesammelt haben. Dass diese berufliche Erfahrung immer auch an eine bestimmte Fachstruktur gebunden ist, ist zwar für das Verständnis von Beruf notwendig, für das „Prinzip von Beruflichkeit“ aber nicht hinreichend. Entscheidend ist also letztlich die „konkrete betriebliche Erfahrung“.

In didaktischer Hinsicht ist dieses Beruflichkeitsprinzip die Voraussetzung für zu erreichende Kompetenzen. Das bedeutet, dass das Prinzip der Beruflichkeit in der Ausgangslage und als didaktisches Grundprinzip berücksichtigt werden muss. Damit ist es zwar nicht Ziel des didaktischen Geschehens in der Berufsoberschule, aber dessen Ausgangslage zur Gestaltung der Unterrichtsprozesse.

Für die Berufsoberschullehrpläne bedeutet dieses Verständnis von Beruflichkeit, bei der Auswahl, Komplexität, Differenzierung und Sequenzierung individuelle, aber auch kumulierte Erfahrungen bei der Formulierung anzustrebender Kompetenzen zu berücksichtigen und das darin enthaltene didaktische Potential offensiv thematisch und methodisch fruchtbar zu machen.

2.2 Das Prinzip der Fachlichkeit

Während das Prinzip der Beruflichkeit an konkreten beruflichen Erfahrungen festgemacht wird, definiert sich das „Prinzip der Fachlichkeit“ an der Fähigkeit zur abstrahierten intersubjektiven Erkenntnis unabhängig von individuellen Erfahrung, die sich damit unabhängig von betrieblichen Prozessen didaktisch erarbeiten lässt.

Fachlichkeit erfasst sich als wiederholbar dokumentierter Kanon von Sachverhalten eines ganz bestimmten intersubjektiv abgegrenzten Inhaltsfeldes, die die auf diesem Fachgebiet als Experten geltende Personengemeinschaft für sachgerecht erklärt.

2.3 Das Prinzip der Studierfähigkeit

Das Prinzip der Studierfähigkeit ist in didaktischer Hinsicht angebunden an das Prinzip der Fachlichkeit. Inwieweit Fachlichkeit sich dazu eignet, Studierfähigkeit zu ermöglichen, hängt von der Art, Menge und Vernetzung der im Fach potentiell enthaltenen Kompetenzkonfigurationen ab. Diese müssen zudem daraufhin befragt werden, welche Möglichkeiten der Verhaltenskomplexität sie in taxonomischer Hinsicht ermöglichen. Aus Sicht des Kompetenzbegriffes kommt es deshalb nur darauf an, den in einem bestimmten Fach möglichen, vornehmlich kognitiv ausgelegten, taxonomischen Anspruch zu prüfen, nicht zuletzt ausgedrückt in der Komplexität aufeinander bezogener Inhaltskombinationen (quantitativer Aspekt) und deren funktional verknüpfter Kompliziertheit (qualitativer Aspekt).

Das Prinzip der Beruflichkeit ist im Hinblick auf die angestrebte Studierfähigkeit ausschließlich für den didaktischen Prozess relevant, gewissermaßen als Ausgangspunkt und Begleiter aller Lehr-Lernprozesse in der Berufsoberschule.

Da Studieren selbst, von einigen Ausnahmen abgesehen, vornehmlich auf die geistige Durchdringung ausgewählter Inhaltsfelder abzielt, ist eine schwerpunktmäßige Ausrichtung auf kognitive Kompetenzen unumgänglich. Folgt man diesem Weg, dann können folgende konkrete Forderungen an zentrale studierfähigkeitsrelevante Kompetenzen gestellt werden:

Bei der Auswahl der Inhalte (I) als auch bei den Entscheidungen über die Verhaltensziele (V) sind diejenigen auszuwählen, die es den Lernenden ermöglichen sollen, ein Studium an einer Hochschule erfolgreich zu absolvieren. Die didaktische Idee der Berufsoberschule, ausgehend von der Beruflichkeit, mit Hilfe der Fachlichkeit die Lernenden zur Studierfähigkeit zu führen, verlangt eine Orientierung der Lehr-Lern-Prozesse an den Prinzipien von Wissenschaft. Für die Lernenden in der Berufsoberschule bedeutet dies konkret, dass sie, ausgehend von eigener beruflicher Erfahrung, alle Erkenntnisse aus ihrem beruflichen Erfahrungsraum einer Kritik unterwerfen. Orientierung an Wissenschaft und Reflektieren über Berufsinhalte werden so zu den integrierenden Bestandteilen der Lehr-Lernprozesse, die am Ende zur Studierfähigkeit führen sollen.

Folgt man diesem Weg, dann können folgende Forderungen an zentrale studienrelevante Kompetenzen gestellt werden:

1. Grundlegende wissenschaftliche Verfahrens- und Erkenntnisweisen systematisierend und problematisierend vermitteln; dazu gehören:
 - Grundsätzliche Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftliche Methoden (hermeneutische und empirische, deduktive und induktive Verfahren; Hypothesenbildung; Verifizierung; Beobachtung; Vergleich; Interpretation etc.),
 - Methodenkritik (Möglichkeiten und Grenzen fachspezifischer Methoden),
 - Infragestellen fachwissenschaftlicher Ergebnisse (Erschütterung aller Scheinsicherheit; Wissenschaft als offener Prozess),
 - Wechselbezug von Disziplinparität und Interdisziplinparität (nachweisbar an fachspezifischen und fächerübergreifenden Projekten).

2. Wissenschaftliche Verhaltensmuster/-kriterien, ohne die wissenschaftliche Verfahrens- und Erkenntnisweisen unpraktikabel bleiben, bewusst machen und einüben; dazu gehören:
 - rationales Verhalten (z. B. methodische Kontrolle und Kritik anerkennen und ausüben),
 - Autonomie (für Wahl, Formulierung, Auswertung eines wissenschaftlichen Themas),
 - Motivation (Neugier, Freude, Leistungswille),
 - Kommunikationsbereitschaft und -fähigkeit,
 - Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit,

- Kreativität (Offenheit für und Streben nach neuen Einsichten, Positionen, Normen).
3. Den sich jeweils historisch wandelnden Gesellschaftsbezug aller wissenschaftlichen Theorie und Praxis aufdecken, da ohne Korrektur durch gesellschaftstheoretisch fundierte Beurteilungskategorien Wissenschaft prinzipiell jedem Zweck dienen kann beziehungsweise immer nur systemimmanent kritisierbar ist; dazu gehören:
- Aufklärung der erkenntnisleitenden Interessen, der gesellschaftspolitischen Voraussetzungen, Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung
 - Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse mit den emanzipatorischen Interessen der Individuen.

3. Die Orientierung der Lehrpläne am Erwerb von Kompetenzen

Der Erwerb von Kompetenzen stärkt im Rahmen der Berufsoberschule folgende Fähigkeiten:

- Einen Sachverhalt angemessen zu erfassen, erworbenes Wissen in Handlungs- und neuen Lernzusammenhängen anzuwenden, Erkenntniszusammenhänge zu erschließen und zu beurteilen (Sachkompetenz)
- Das Erfassen eines Sachverhalts unter Einsatz von Regeln und Verfahren ergebnisorientiert zu gestalten; über grundlegende Arbeitstechniken sicher zu verfügen, insbesondere auch über die Möglichkeiten der Informationstechnologie (Methodenkompetenz)
- Die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden wahrzunehmen, sich mit ihren Vorstellungen von der Lernsituation (selbst)kritisch auseinanderzusetzen und erfolgreich mit ihnen zusammenzuarbeiten (Sozialkompetenz)
- Die eigene Lernsituation wahrzunehmen; d. h. eigene Bedürfnisse und Interessen zu artikulieren, Lernprozesse selbständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, ggf. zu korrigieren und zu bewerten (Selbstkompetenz)

Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz bedingen und ergänzen einander. Diese Kompetenzen sind auf Handeln gerichtet, d. h. sie schließen die Fähigkeit des Einzelnen ein, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungszusammenhängen verantwortlich zu verhalten.

4. Grundsätze der Unterrichtsgestaltung

Die Unterrichtsgestaltung ist zentriert auf den Kern „Beruflichkeit“ und ist orientiert an einer lernerzentrierten Didaktik mit ganzheitlich vernetzter Selbstlernstruktur.

- Beruflichkeit als fachübergreifendes didaktisches Prinzip,
- Anknüpfung auch der Fächer an die Berufs- und Arbeitswelt,
- Arbeitsprozessorientierung durch die profilgebenden Fachrichtungen,
- Unterrichtsanlage aus dem Bewusstsein eines mit der Ausbildungsrichtung korrespondierenden zukünftigen Studiums,
- handlungsintegratives, exemplarisches und strukturiertes Lernen im Kontext beruflicher Erfahrungen,
- Wissensorientierung als verpflichtender Grundsatz,
- Individualisierung und Differenzierung als Maßnahme zur Förderung des Lernprozesses,
- Reflexionsphasen über eigenes Lernverhalten als Chance für Entwicklungsimpulse,
- alternative Lernangebote als Möglichkeit zur eigenen Schwerpunktsetzung durch Schülerin und Schüler.

5. Leistungen und ihre Bewertung

Unterrichtliches Geschehen hat die Aufgabe, die Leistungsbereitschaft, die Neugier und das Interesse bei den Schülerinnen und Schülern zu wecken und auszugestalten, sowie die Leistungsfähigkeit im bildenden Sinne zielgerichtet zu fördern. Hierbei ist der bestehende Zusammenhang zwischen Lehrleistungen und Lernleistungen im Lehr-Lern-Prozess stets zu berücksichtigen und als grundlegende Bedingung zur Messung und Bewertung von Schülerleistungen zu beachten.

Die Leistungsmessung und -bewertung hat dabei zum einen die individuelle Bedeutung für die Entwicklung der Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen und zum anderen sind gesellschaftliche Interessen einzubinden. Somit kommt einer verantwortungsvoll ausgestalteten Leistungsmessung und -beurteilung eine pädagogische und eine gesellschaftliche Bedeutung zu.

Leistungsmessung und -bewertung wird verstanden als Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweiligen individuellen Leistungsstandes. Somit sind ausdrücklich die Ergebnisse und die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens in die Noten-

findung einzubeziehen. Sie dienen als stetige Rückmeldung für die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrkräfte im Hinblick auf das verfolgte Bildungsziel der Berufsoberschule.

5.1 Bewertungskriterien

Die Kriterien zur Messung und Bewertung von Schülerleistungen leiten sich aus den Gestaltungsprinzipien der Berufsoberschule sowie aus den vier Kompetenzen zur Entwicklung der Studierfähigkeit ab. Somit sind in differenzierter Weise die individuellen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in den Bereichen der Sach- und der Methodenkompetenz aufzuzeigen. Darüber hinaus sind jeweils auch Stand und Entwicklungsperspektiven der Sozial- und Selbstkompetenzen zu bewerten, die durch den unterrichtlichen und außerunterrichtlichen Lernprozess innerhalb schulischer Veranstaltungen gefördert wurden. Die Vermittlung und Entwicklung der einzelnen Kompetenzaspekte besitzt ihren Ursprung stets in den fachlichen Dimensionen der einzelnen Unterrichtsfächer bzw. unterrichtlichen Themenfelder.

Die Kriterien und Verfahren, die zur Messung und Beurteilung der individuellen Schülerleistungen verwendet werden, sind von jeder Lehrkraft in den ersten Wochen jedes Schuljahres offen zu legen und begründet zu erläutern. Dabei sind die Selbstwahrnehmungen des einzelnen Schülers/der einzelnen Schülerin sowie die Fremdwahrnehmungen der Mitschüler und Mitschülerinnen in geeigneter Weise in den Prozess der Messung und Bewertung einzubinden. In jedem Fall liegt die ausschließliche Verantwortung für die Messung und Bewertung der individuellen Leistung bei der entsprechenden Lehrkraft.

5.2 Bewertungsbereiche

Zur Vermittlung und Förderung der vier Kompetenzaspekte sind verschiedene Beurteilungsbereiche zu unterscheiden und als solche in die Leistungsmessung und -beurteilung einzubinden.

5.2.1 Unterrichtsbeiträge

... umfassen sämtliche Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im unterrichtlichen Kontext beziehen. Dazu gehören u. a. Beiträge in Unterrichts- und Gruppengesprächen, Beiträge zu Gruppenarbeiten bzw. Projektarbeiten, individuelle mündliche und schriftliche Leistungen wie z. B. Einzelarbeiten im Unterricht, Anfertigen von Hausaufgaben, Arbeitsmappen, Tests, Protokolle, Referate, Kurzberichte, Tafelpräsentation. Darüber hinaus sind Aspekte der Visualisierung und Präsentation sowie der Moderation einzubinden, die ggf. um praktische Tätigkeiten zu ergänzen sind.

5.2.2 Klausuren

... umfassen alle schriftlichen Leistungsnachweise in den Fächern bzw. Themenfeldern, deren Zahl und Dauer in den entsprechenden Verordnungen und Erlassen festgelegt sind. Dabei kön-

nen sich Klausuren auch aus fächerübergreifendem Unterricht bzw. aus Projekten ergeben. In Klausuren sind vornehmlich fachliche und methodische Kompetenzen einzubinden.

5.2.3 Besondere Lernleistungen

... sind in schriftlicher Form Beiträge, die in Ansätzen wissenschaftlichen Kriterien genügen sollen, im Kontext der Fächerung einen übergeordneten Charakter aufweisen und eine längere Dauer der Anfertigung bedürfen. Hierzu gehören insbesondere fächerübergreifend angelegte Hausarbeiten bzw. Facharbeiten sowie aus möglichen Projekten oder projektähnlichen Tätigkeiten entwickelte Arbeiten. Neben der schriftlichen Dokumentation sind diese außerunterrichtlichen Lernleistungen im Rahmen eines Kolloquiums von der Schülerin bzw. dem Schüler darzustellen.

5.2.4 Projekte bzw. projektähnliche Leistungen

... umfassen solche Leistungen, die über einen längeren Zeitraum in vornehmlich fächerübergreifender Weise Schwerpunktthemen in ganzheitlicher Form erfassen und durch einen hohen Grad an Offenheit in der Prozessgestaltung und fachgerechten Lösungsfindung und -darstellung gekennzeichnet sind. Hierzu gehören u. a. auch Fallstudien, Szenarien, Simulationen, Planspiele u.s.w.

5.3 Notenfindung

Die Berücksichtigung dieser vielfältigen Möglichkeiten zur differenzierten Leistungsmessung und -bewertung legt die Basis, alle vier Kompetenzaspekte in die Benotung einzubinden, da die einzelnen Beurteilungsbereiche in unterschiedlicher Form die einzelnen Kompetenzaspekte berücksichtigen und somit eine Leistungsmessung und -beurteilung über alle Kompetenzaspekte hinweg ermöglicht wird. Durch die Offenlegung und begründete Auswahl wird eine größtmögliche Akzeptanz bei den am Lehr-Lern-Prozess beteiligten Personen erreicht werden.

Die Halbjahresnote in den Fächern wird nach fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und ggf. für die Klausuren, die besonderen Lernleistungen und die Projekte gebildet. Bei der Festsetzung der Gesamtnote werden Unterrichtsbeiträge höher gewichtet als die Klausuren.

II. Fachliche Konkretionen

1. Lernausgangslage

Vgl. Grundlagen, Kapitel B 1.

2. Allgemeine Formulierung von Kompetenzen

2.1 Sachkompetenz

Die im Unterricht erworbene Sachkompetenz soll die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, die Berufs- und Arbeitswelt zu analysieren und eigenverantwortlich zu gestalten.

Die mit der Technik verbundene Sachkompetenz kann aufgrund des schnellen Wandels nicht mehr langfristig festgeschrieben werden. Diese ist zur Auswahl und Orientierung allenfalls mittelfristig als verbindlich anzusehen.

Vorhandene Sachkompetenz ist aufzugreifen und weiter zu vertiefen, indem die Kenntnisse von Arbeitsprozessen und die fachgerechte Bewältigung der Arbeitsaufgaben weiter gefördert werden.

Bei der Entwicklung von Arbeitsabläufen und Lösungsstrategien sind ökologische und arbeitssicherheitstechnische Aspekte einzubeziehen.

2.2 Methodenkompetenz

Die weiter zu vertiefende Methodenkompetenz dient dazu, technische Problemstellungen zu erkennen, Problemlösungsstrategien zu entwickeln und die eigenen beruflichen Erfahrungen bei Arbeitsprozessen und Abläufen einzubringen.

Die Methodenkompetenz ist zu erweitern, indem die Fähigkeiten gefördert werden, Gesamtlösungen eines Arbeitsauftrages detailliert zu durchdenken und Lösungswege gedanklich vorab zu planen und zu entwickeln. Alle diesem Prozess förderlichen Maßnahmen, wie Beschaffen von Informationen, Problemanalyse, vernetztes Denken usw., sind zu vermitteln:

- Problemstellungen oder Arbeitsziele erkennen
- Informationen, Sachverhalte und Prozesse aufgabengerecht strukturieren
- Systeme, Zustände oder Prozesse untersuchen
- komplexe Aufgabenstellungen gliedern und Probleme eingrenzen
- Sachverhalte in Algorithmen abbilden
- Alternativen finden und bewerten
- Erkenntnisse auf neue Aufgabenstellungen und Sachverhalte übertragen

- Fehler, Störungen systematisch eingrenzen
- technische Arbeitsabläufe gestalten
- technische und arbeitsorganisatorische Unterlagen zielorientiert erstellen
- wissenschaftsspezifische Methoden anwenden
- soziale, gesellschaftliche und arbeitstechnische Rahmenbedingungen auf einen konkreten Gestaltungsvorschlag übertragen
- gewonnene Erkenntnisse bewerten und begründet revidieren
- Arbeitsergebnisse präsentieren

2.3 Sozialkompetenz

Sozialkompetenz ist zu erweitern, indem die Fähigkeit gefördert wird, in Teams unterschiedlicher sozialer Struktur (Alter, Herkunft, Beruf, Qualifikation ...) zusammenzuarbeiten, andere Meinungen zu akzeptieren, Interaktionsbereitschaft sowie Konflikt- und Kritikbereitschaft zu entwickeln:

- Informationen beschaffen und austauschen
- sachlich argumentieren und fair kritisieren
- arbeitsteilig vorgehen und Mitverantwortung tragen
- sich in gruppensdynamische Prozesse integrieren und unterschiedliche Standpunkte tolerieren
- Aufgaben in Gruppen zielorientiert bearbeiten
- Ansprüche formulieren und Kompromisse finden
- unterschiedliche Interessen im Arbeitsprozess berücksichtigen
- gruppenteilig an einer Aufgabenstellung arbeiten

2.4 Selbstkompetenz

Selbstkompetenz ist zu erweitern, indem die Fähigkeiten gefördert werden, die eigenen Begabungen und Interessen für sich selbst weiter zu vertiefen.

Eine bedeutsame Selbstkompetenz der Berufs- und Arbeitswelt ist das richtige Einschätzen der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Übernahme von Verantwortung und das verantwortungsvolle Ausfüllen von Entscheidungs- und Gestaltungsfreiräumen.

- Berufserfahrung abstrahieren und Rollentausch zulassen
- Problemstellungen rational erfassen und bewerten
- Arbeitssicherheitsvorschriften akzeptieren und umsetzen
- neue Lösungswege formulieren und anwenden.
- eigene Lernerfahrungen auf neue technische Sachverhalte übertragen
- Bewertungsmaßstäbe bilden
- Verantwortung übernehmen
- Qualitätsbewusstsein vertiefen

3. Themenfelder – Übersicht, Begründung und Verbindlichkeit

3.1 Übersicht

3.1.1 12. Jahrgang

1. Errichtung einer Windkraftenergieanlage
2. Planung eines Gebäudes mit haustechnischer Grundausstattung
3. sachkompetentes Warten, Montieren und Demontieren von Arbeits- und Antriebsmaschinen
4. Entwicklung und Steuerung von Toranlagen
5. Entwicklung und Errichtung eines Arbeitsplatzes zum Untersuchen technischer Größen
6. Herstellung einer halbfesten Zubereitung mit Arzneistoff zum Auftragen auf die Haut
7. Wirkungen von Stoffen (Ernährung, Arzneistoffe, Giftstoffe) auf den Organismus

Die aufgeführten Themenfelder ermöglichen die Erarbeitung der Kompetenzen und Inhalte der Fächer:

- Technologie
- Informationstechnik
- Chemie
- Physik

3.1.2 13. Jahrgang

8. Planung eines Gebäudes mit busgesteuerter Installation als Niedrigenergiegebäude
9. Planung einer Transportanlage
10. Planung und Fertigung einer Kleinserie
11. Vom Arzneistoff zum Arzneimittel

Die aufgeführten Themenfelder ermöglichen die Erarbeitung der Kompetenzen und Inhalte der Fächer:

- Technologie
- Informationstechnik

3.2 Begründung der Themenfelder

Die Auswahl der Themenfelder orientiert sich an der bisherigen und zukünftigen Arbeits- und Berufswelt der beteiligten Schülerinnen und Schüler.

Die Themenfelder wurden im Wesentlichen aus den unter 4.1.1 und 4.1.2 aufgeführten Kompetenzen entwickelt. Sie sichern den Erwerb möglichst vieler der dort genannten Kompetenzen und berücksichtigen die verschiedenen Bereiche der Technik (Bau-, Elektro-, Informations- und Maschinenbautechnik, Labor- und Prozesstechnik).

3.3 Aussagen zur Verbindlichkeit

Die im Kapitel 3.1 vorgestellten und im Kapitel 4 entfalteten Themenfelder sind als Beispiele und Angebote zu verstehen.

Sie können an den Schulstandorten weiterentwickelt oder durch andere Themenfelder ersetzt werden.

Dabei sind die im Kapitel 3.2 genannten Kriterien der Auswahl der Themenfelder zu berücksichtigen.

Die Erarbeitung der im Kapitel 4 genannten Kompetenzen und Inhalte ist verbindlich. Im Einzelfall kann jedoch eine Auswahl nach den Möglichkeiten des Schulstandortes bzw. der Schülergruppe erfolgen.

4. Themenfelder: Kompetenzen und Inhalte

4.1 Themenfelder des 12. Jahrgangs

4.1.1 Kompetenzen

Die in den Themenfeldern zu erwerbenden Kompetenzen sind im folgenden – nach Fächern geordnet – zusammengestellt worden.

Besucht eine Schülerin oder ein Schüler die BOS Technik mit dem Schwerpunkt Labor- und Prozesstechnik, so sind lediglich die Inhalte des Punktes Labor- und Prozesstechnik verbindlich.

4.1.1.1 Technologie

Analyse und Bewertung von statischen Größen im Umgang mit Werkstoffen

- Auflagerreaktionen und Schnittlasten bestimmen und bewerten
- Problemlösungs- und Arbeitsschritte zur Dimensionierung festlegen
- technologische Daten von Werkstoffen ermitteln und analysieren
- Werkstoffprüfverfahren anwenden
- bauphysikalische Grundanforderungen an Werkstoffen berücksichtigen
- Normen und Vorschriften beachten
- Qualitätsstandards festlegen und einhalten

Analyse und Bewertung von Verbindungstechniken

- technische Zeichnungen lesen und interpretieren
- mechanische Beanspruchungsgrößen berücksichtigen
- Verbindungstechniken analysieren und Unterschiede aufzeigen
- Fügeverfahren erkennen, zuordnen und Besonderheiten erarbeiten
- Montage-/Demontagepläne erstellen und präsentieren
- physikalisch-technische Größen prüfen, begutachten, berechnen und bewerten
- Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten

Analyse und Bewertung von Funktionseinheiten bei Maschinen und Geräten

- Beanspruchungen untersuchen und Festigkeitsuntersuchungen durchführen
- technische Zeichnungen lesen und interpretieren
- Funktionseinheiten von Maschinen und Geräten erläutern

Dimensionierung elektrischer Netze und Anlagen

- Regeln zur Berechnung des elektrischen Stromkreises mit ohmschen Widerständen kennen und anwenden

- Gesetzmäßigkeiten der Reihenschaltung und Parallelschaltung rationell und zielgerichtet zur Bearbeitung von Schaltungen mit ohmschen Widerständen einsetzen
- Leitungen berechnen und dimensionieren
- Schutzmaßnahmen kennen und anwenden
- Widerstandsschaltungen mit Hilfe von Kennlinien linearer und nichtlinearer Widerstände bearbeiten
- Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad für elektrische Erzeuger und Verbraucher bestimmen können
- Netze berechnen

Entwicklung und Realisierung von Verknüpfungssteuerungen

- digitale Steuerungen geräteunabhängig darstellen
- Grundbausteine und ihre Funktionen analysieren
- einfache Verknüpfungssteuerungen entwickeln und optimieren
- Verknüpfungssteuerungen mit Grundbausteinen in mindestens zwei technischen Ausführungen realisieren
- Lesen und Interpretieren von Schaltplänen
- Schnittstellen an ausgewählten Beispielen fachgerecht einsetzen

Labor- und Prozesstechnik

- wesentliche Arbeitstechniken im Labor nennen und sicher innerhalb von Laborversuchen anwenden und dabei Laborgeräte korrekt anwenden
- notwendige Daten berechnen und Informationen herausarbeiten
- Abläufe und Versuchsergebnisse in Form von Protokollen darstellen
- Ergebnisse beurteilen und Messwerte grafisch darstellen
- Qualitätsstandards bestimmen und Maßnahmen zur Qualitätssicherung anwenden
- Regeln zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz anwenden
- Stoffe beschreiben und analysieren
- die Prozesse zur Herstellung und Prüfung von Arzneimittel anwenden
- Wechselwirkungen beurteilen
- rechtliche Vorgaben nennen und anwenden

4.1.1.2 Informationstechnik

Umgang mit dem Rechner und ausgewählter Standardsoftware

- Rechnersysteme zielgerichtet bedienen
- Standardsoftware fachgerecht einsetzen

- Versuchsergebnisse auswerten und darstellen
- Informationen mit Hilfe einer Recherche herausarbeiten

Einzelplatzsystem einrichten

- Aufbau eines Rechners analysieren
- Betriebssystem installieren und nutzen
- Rechnerarbeitsplatz unter technischen, ökonomischen und ergonomischen Gesichtspunkten gestalten

Analyse und Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen einer praxisrelevanten Programmiersprache

4.1.1.3 Chemie

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler geben Kenntnisse über grundlegende Begriffe, Phänomene und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen Chemie wieder.

Sie wenden Modellvorstellungen und chemische Experimente als Instrumente des Erkenntnisgewinns an. Stoffumwandlungen werden auf der Ebene der Reaktionsgleichung erklärt, wobei zwischen den verschiedenen Reaktionsarten unterschieden werden kann.

Charakteristische Stoffeigenschaften werden auf der Grundlage der chemischen Struktur einer Verbindung erklärt und erläutert.

Inhalte:

Grundlagen der Chemie

- Stoffbegriff/Stoffeigenschaften
- Abgrenzung chemische und physikalische Vorgänge
- Atombau und Periodensystem der Elemente
- Edelgasregel
- Bindungsarten
- chemische Formelsprache

Chemische Reaktionen wie z. B.

- Säure-Base-Reaktion
- Reduktion und Oxidation
- Komplexbildungsreaktion
- Fällungsreaktion

Organische Chemie

- Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe
- Nomenklaturregeln
- Chemie der funktionellen Gruppen
- Reaktionsmechanismen

Labortätigkeit

- Unfallverhütung und Arbeitssicherheit
- physikalisch-chemische Grundoperationen
- analytische Verfahren

4.1.1.4 Physik

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler geben Kenntnisse wieder, die für die sachgerechte Durchführung physikalischer Untersuchungsmethoden notwendig sind. Dabei beschreiben sie die Funktionsprinzipien der erforderlichen Geräte, nennen die entsprechenden physikalischen Grundlagen, physikalischen Grundgrößen und deren Einheiten.

Inhalte:

Grundlagen der Physik

- Basisgrößen und abgeleitete Größen
- physikalische Konstanten

Mechanik

- Definition und Bestimmung physikalischer Kenngrößen (z. B. geradlinige und Drehbewegungen, newtonsche Axiome, Kräfte und Zentralkräfte, Drehmomente, Masse, Volumen, Dichte, Viskosität)

Wärmelehre

- Betrachtung physikalischer Vorgänge unter dem Aspekt der Thermodynamik (z. B. Arbeits- und Energieformen, Energie- und Impulserhaltungssatz, Übergänge zwischen Aggregatzuständen)
- Größen und Gesetzmäßigkeiten sowie deren Bestimmungsmethoden (z. B. Schmelz- und Siedetemperatur)

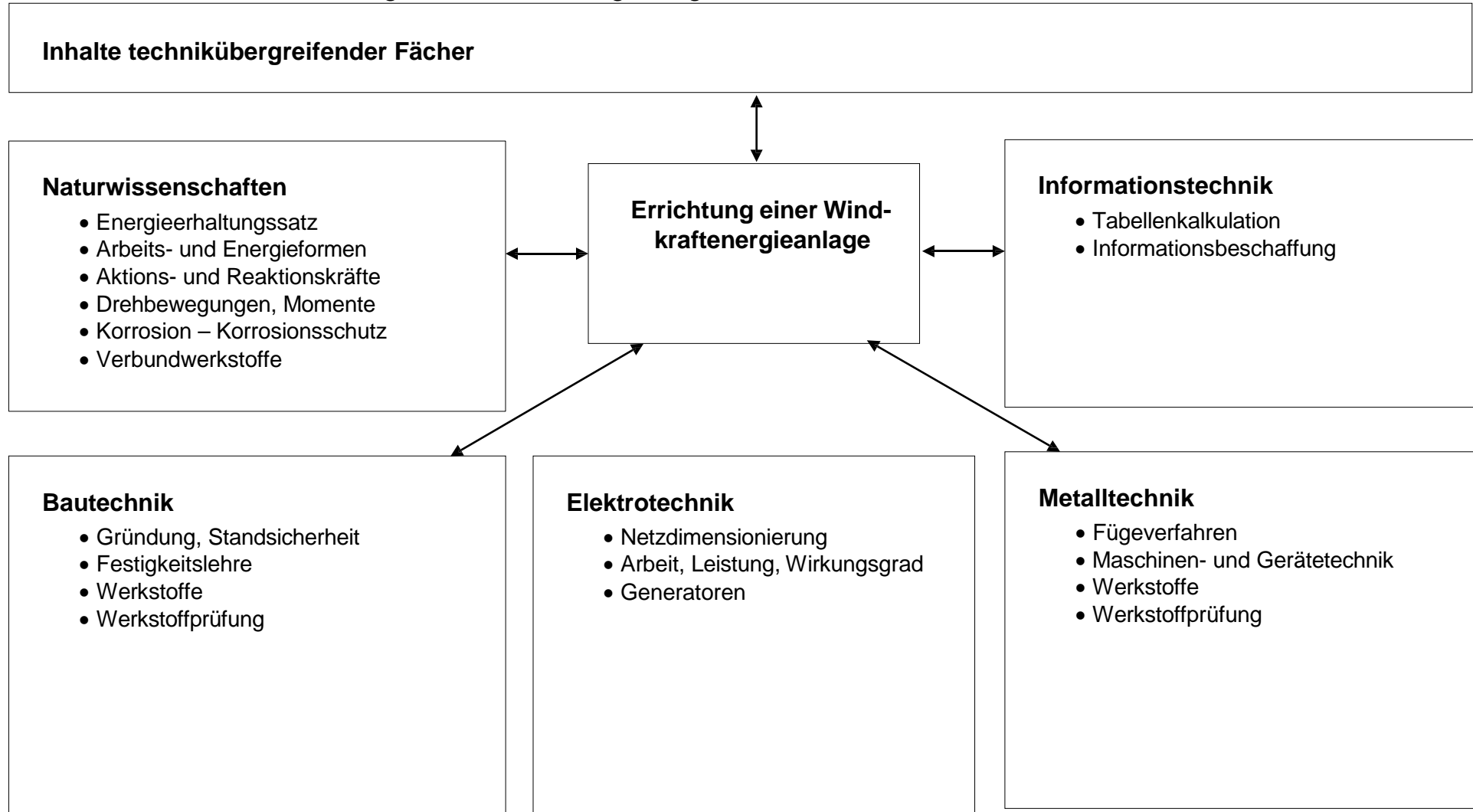
Fakultativ: Optik

- Größen und Gesetzmäßigkeiten sowie deren Bestimmungsmethoden (z. B. Refraktometrie; IR- bzw. UV-Spektroskopie, Fluoreszenz)

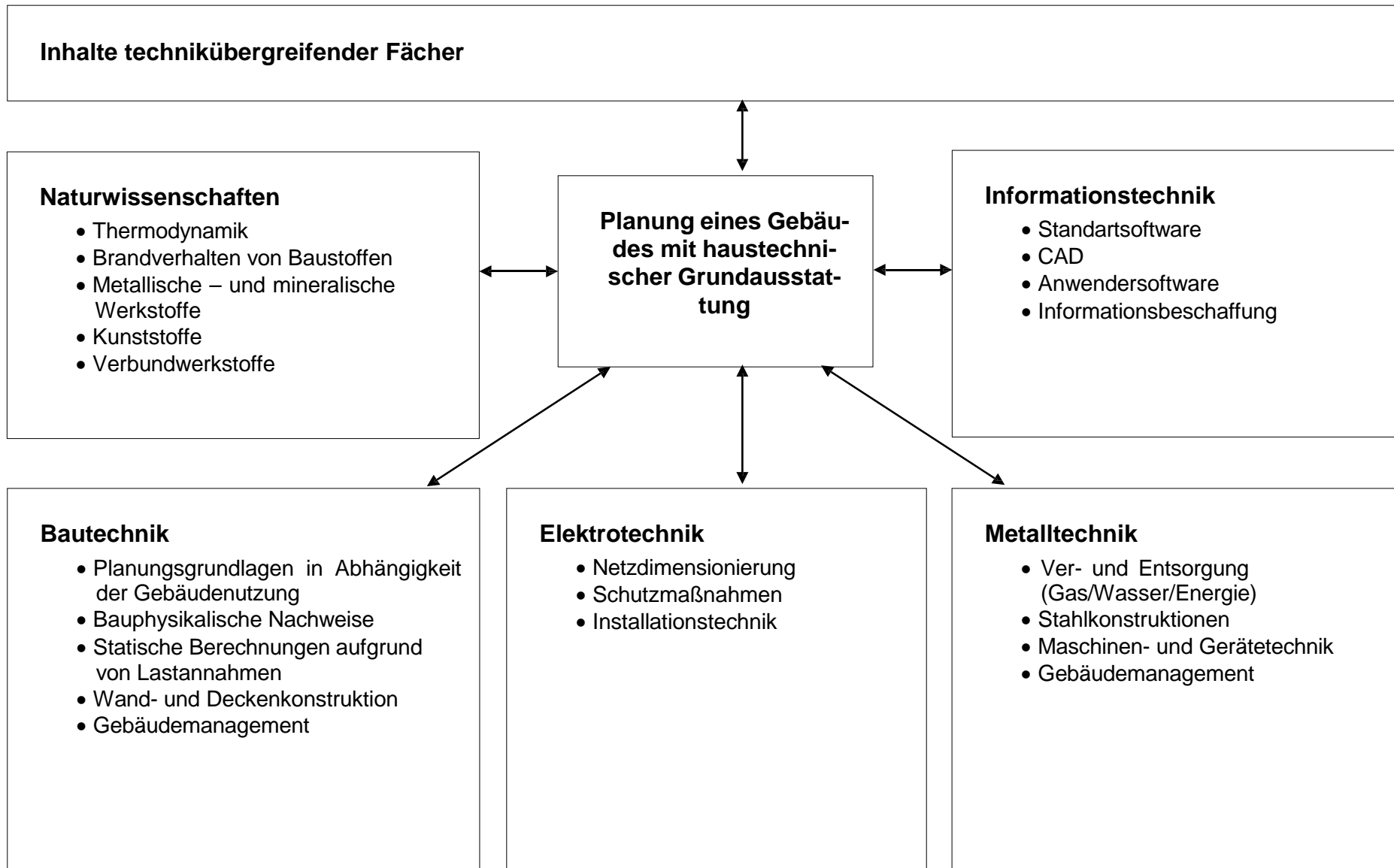
4.1.2. Inhalte

Die Inhalte der technikübergreifenden Fächer sind im Folgenden – nach Themenfeldern geordnet – in Vernetzungsmodellen zusammengestellt worden.

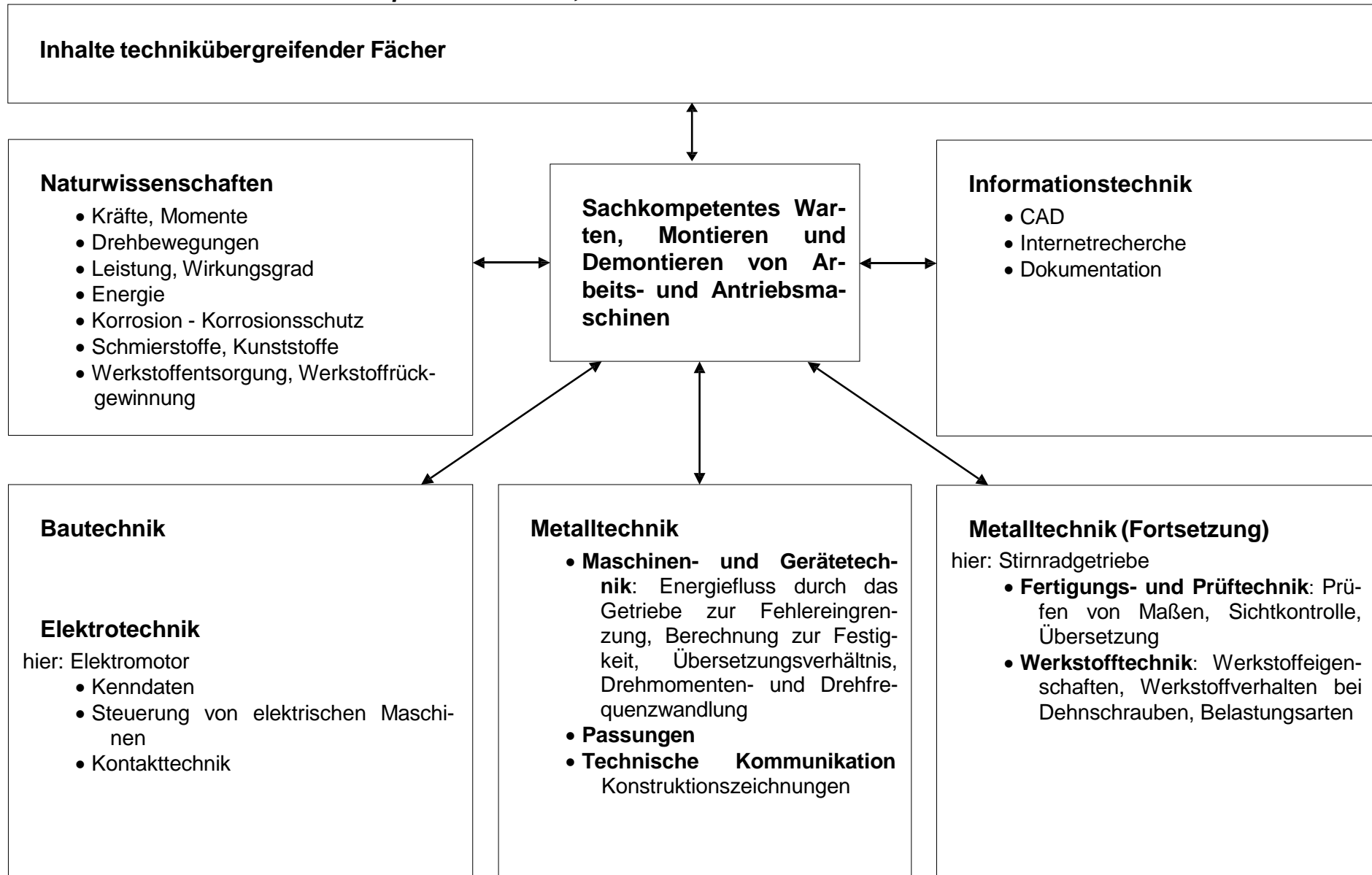
4.1.2.1 Themenfeld 1: Errichtung einer Windkraftenergieanlage



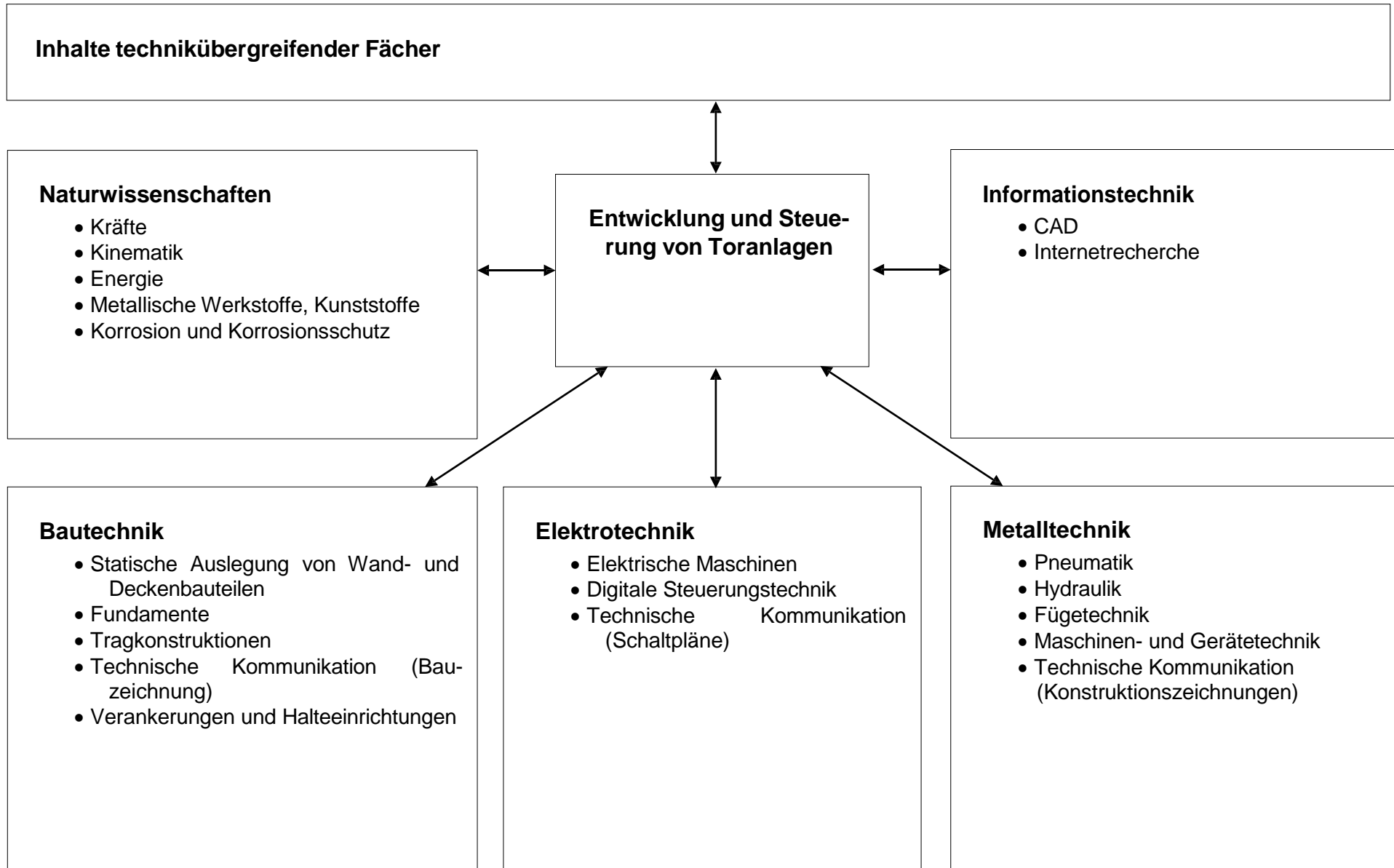
4.1.2.2 Themenfeld 2: Planung eines Gebäudes mit haustechnischer Grundausstattung



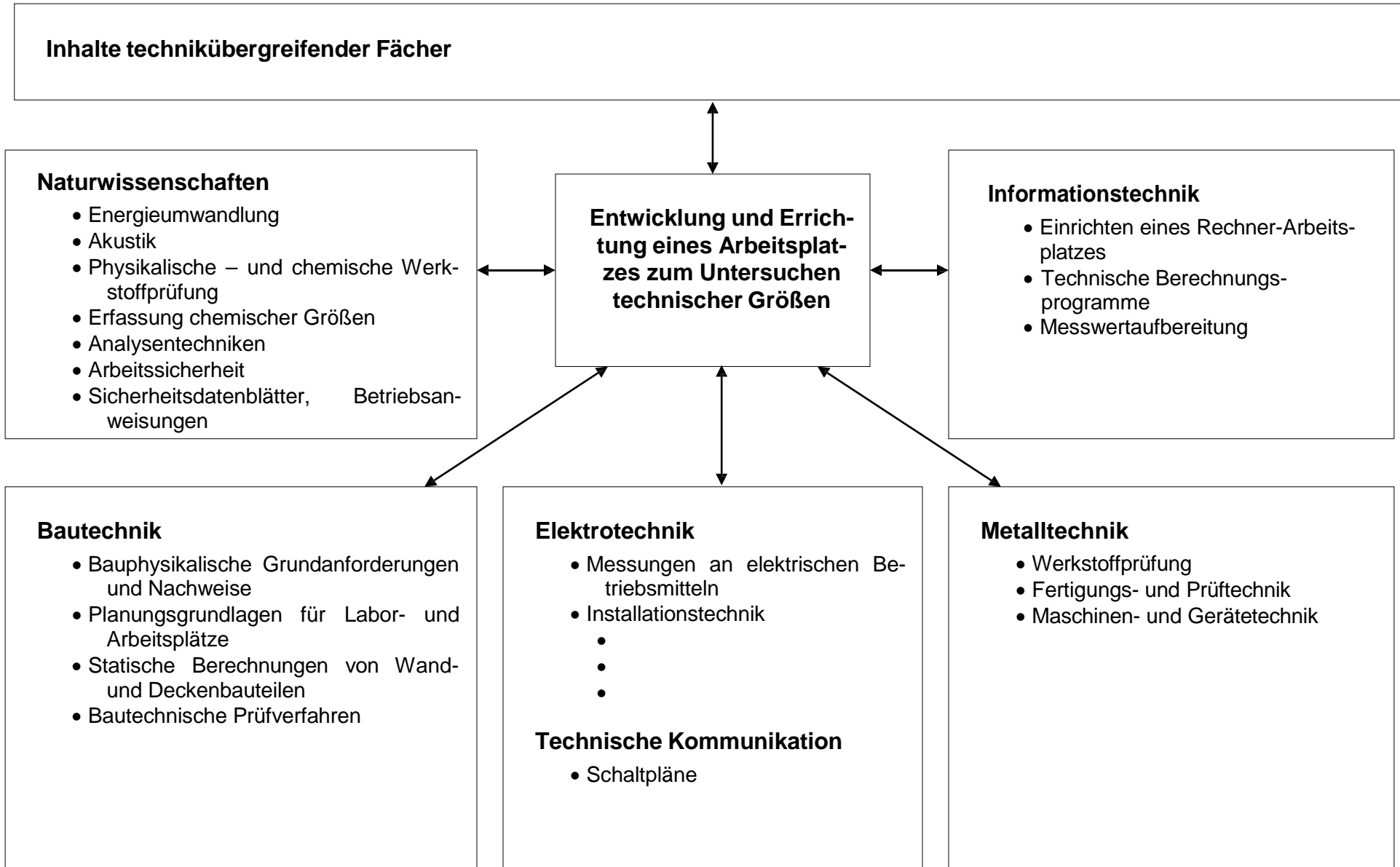
4.1.2.3 Themenfeld 3: Sachkompetentes Warten, Montieren und Demontieren von Arbeits- und Antriebsmaschinen



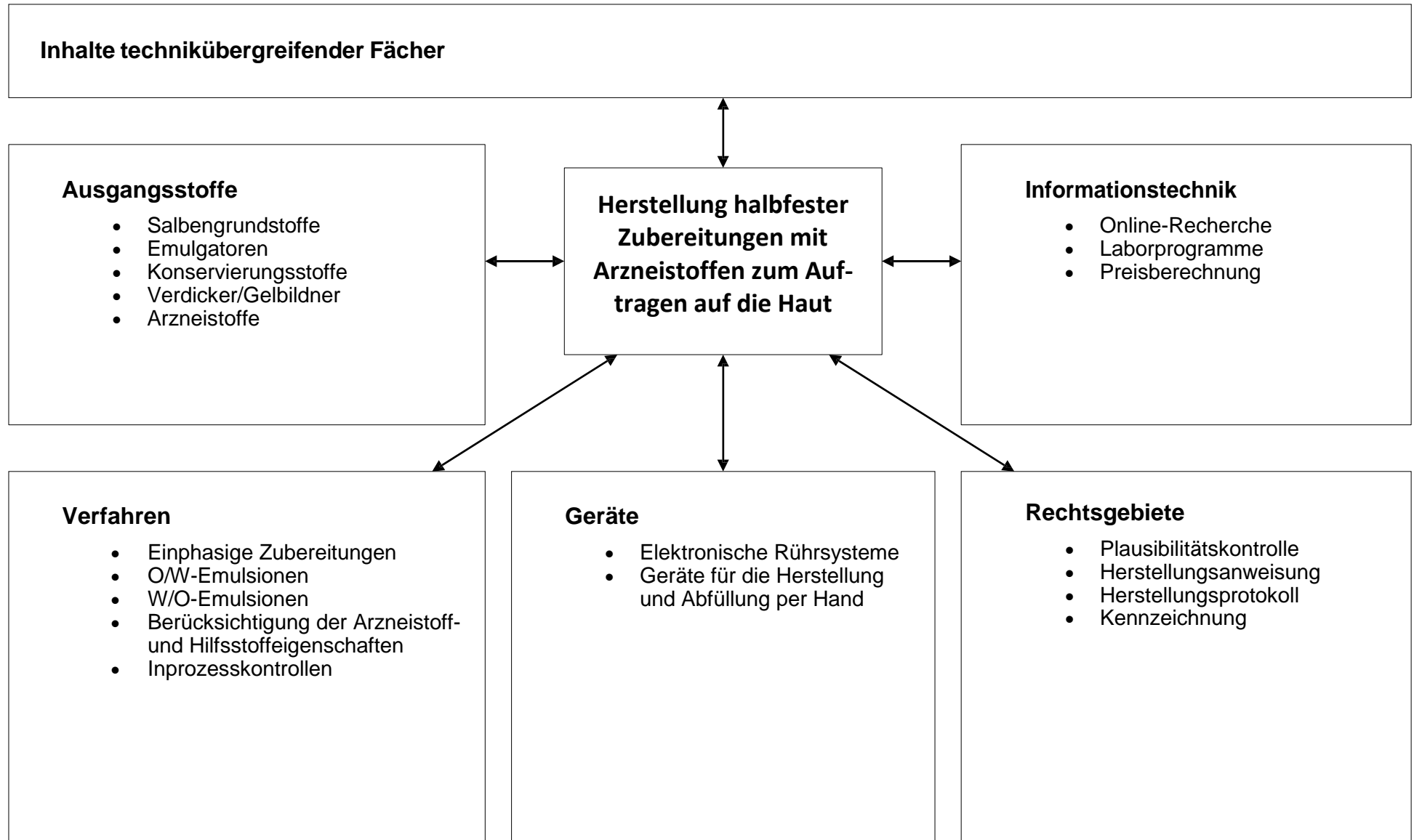
4.1.2.4 Themenfeld 4: Entwicklung und Steuerung von Toranlagen



4.1.2.5 Themenfeld 5: Entwicklung und Errichtung eines Arbeitsplatzes zum Untersuchen technischer Größen



4.1.2.6 Themenfeld 6: Herstellung halbfester Zubereitungen mit Arzneistoffen zum Auftragen auf die Haut



4.2 Themenfelder des 13. Jahrgangs

4.2.1 Kompetenzen

Die in den Themenfeldern zu erwerbenden Kompetenzen sind im Folgenden zusammengestellt worden. Der fachrichtungsbezogene Unterricht findet statt in den Fächern Technologie und Informationstechnik. Das Fach Technologie gliedert sich in die Gebiete Energietechnik, Elektrotechnik, Bautechnik Prozessautomation und Gebäudesystemtechnik sowie Labor- und Prozesstechnik.

Besucht eine Schülerin oder ein Schüler den BOS Technik mit dem Schwerpunkt Labor- und Prozesstechnik, so sind lediglich die Inhalte des Punktes Labor- und Prozesstechnik verbindlich.

4.2.1.1 Technologie

Energietechnik

- thermodynamische Prozesse erkennen, analysieren und bewerten
- Energieumwandlungsprozesse für Arbeits- und Antriebsmaschinen analysieren und unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten
- Berechnungs- und Arbeitsergebnisse präsentieren und Alternativen entwickeln
- Ergebnisse unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten beurteilen und weiterentwickeln
- Nachweise nach Normen und Verordnungen erstellen
- statische Gesamtkonzeptionen von Bauwerken bewerten und berechnen
- ökonomische und statische Zusammenhänge erkennen
- Konstruktions- und Werkstoffalternativen entwickeln und bewerten

Elektrotechnik

- Grundgrößen des Wechselstromkreises kennen, anwenden und messen
- Wechselstromwiderstände ermitteln und interpretieren
- Wechselstromwiderstandsschaltungen analysieren und berechnen
- VDE-Bestimmungen und Sicherheitsbestimmungen beachten

Bautechnik

- Spanungsgrößen bestimmen (Drehen/Fräsen)
- Anforderungen an das Produkt formulieren
- technologische Daten bestimmen und Arbeitsplanung durchführen
- CNC-Programme erstellen
- maschinenspezifische Baugruppen beschreiben
- Qualität sichern

- Unfallverhütungsvorschriften, Normen und Vorschriften beachten
- CAD-Zeichnungen anfertigen

Prozessautomation und Gebäudesystemtechnik

- Strukturen von Ablaufsteuerungen analysieren
- Ablaufsteuerungen konstruieren
- Ablaufsteuerungen an ausgewählten Beispielen realisieren
- Konstruktion eines Niedrigenergiehauses bewerten und technologische Berechnungen dokumentieren
- bauphysikalische Nachweise normgerecht führen
- technologische Daten bestimmen und normgerecht nachweisen
- elektronisch gesteuerte Bauteile rationell und zielgerichtet einsetzen
- ökonomische und ökologische Abhängigkeiten aufzeigen und analysieren
- Gebäude-Installation in Verbindung mit einem Bussystem planen und realisieren

Labor – und Prozesstechnik

- Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung von ökonomischen und zeitlichen Aspekten selbstständig entwickeln
- wesentliche Arbeitstechniken im Labor nennen und sicher innerhalb von Laborversuchen anwenden und dabei Laborgeräte korrekt anwenden
- notwendige Daten berechnen und Informationen herausarbeiten
- Abläufe und Versuchsergebnisse in Form von Protokollen darstellen
- Messwerte beurteilen und grafisch darstellen
- Qualitätsstandards bestimmen und Maßnahmen zur Qualitätssicherung anwenden
- mit Hilfe von Validierungen und Fehleranalysen Messwerte bewerten und überprüfen
- Regeln zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz anwenden
- Stoffe beschreiben und analysieren
- die Prozesse zur Herstellung und Prüfung von Arzneimittel anwenden
- Wechselwirkungen beurteilen
- wichtige Synthesemethoden und Extraktionsverfahren für Arzneistoffe und Drogen nennen und vergleichen
- Stabilität von Stoffen und Produkten bewerten
- Effekte von Arzneistoffen durch Experimente überprüfen und bewerten
- rechtliche Vorgaben nennen und anwenden

4.2.1.2 Informationstechnik

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- den Aufbau und die Funktionsweise eines Computersystems kennen und verstehen
- Standard-Anwendungssoftware handhaben und nutzen
- Bestimmungen des Datenschutzes kennen
- Möglichkeiten und Ziele der Datensicherung kennen
- den Aufbau und die Funktionsweise von Computer-Netzen kennen und verstehen
- Datenübertragungsnetze der Telekom und anderer Anbieter kennen
- Dienste und Protokolle des Internets kennen
- Zuverlässigkeit der Informationen aus Quellen im Internet einordnen können
- Gestaltungskriterien für den Aufbau von Internetseiten kennen und anwenden

Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Hardware eines Computersystems funktionsgerecht bedienen
- Standardsoftware auch mit den angebotenen Hilfesequenzen selbst erschließen
- Probleme aus der Berufswelt der Schüler strukturieren und präzisieren und graphisch darstellen (Struktogrammtechnik)
- hinreichend komplexe Lösungsalgorithmen aus der Präzisierung entwickeln
- ein Datennetz zur Informationsbeschaffung und zum Informationsaustausch nutzen
- Problemstellungen arbeitsteilig bearbeiten, lösen und dokumentieren

Sozialkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Bewusstsein für Maßnahmen zum Schutz personen- und betriebsbezogener Daten entwickeln
- den Einfluss des Computer-Einsatzes auf Gesellschaft und Privatbereich einschätzen
- sich kritisch mit den Auswirkungen des zunehmenden Computer-Einsatzes im privaten und beruflichen Bereich auseinandersetzen
- den Computer als Kommunikationsmedium erkennen
- Bereitschaft entwickeln, Lösungsmöglichkeiten im Team zu erarbeiten
- im Internet die „Netiquette“ beachten

Selbstkompetenz

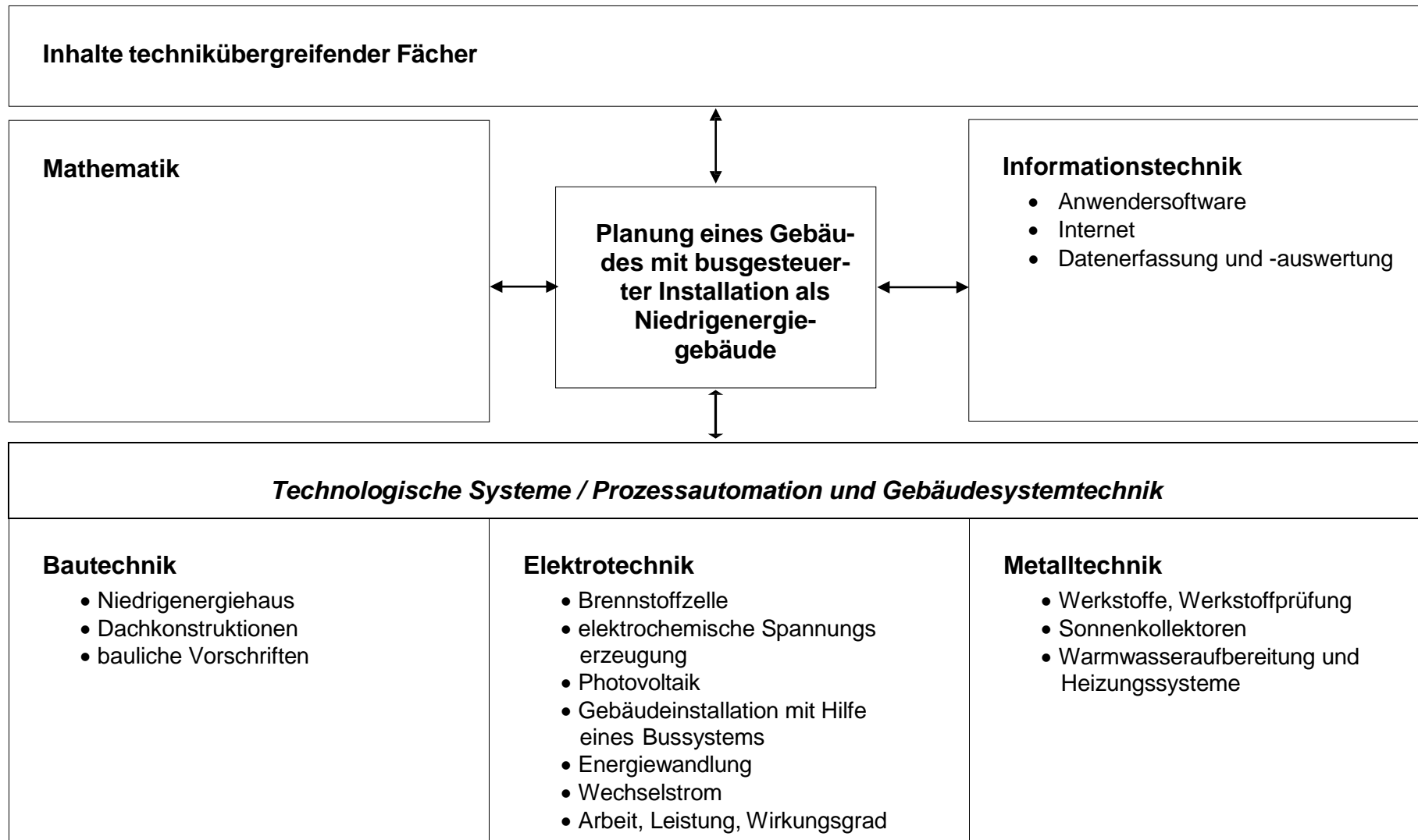
Die Schülerinnen und Schüler sollen

- bereit sein, verantwortungsbewusst und sachgerecht mit einem Computersystem umgehen
- sich für eine optimale Computer-Ausstattung entscheiden können
- sich den Umgang mit unbekanntem Funktionen von Software zutrauen
- Bereitschaft zeigen, sich über Entwicklungen von Software und Hardware zu informieren
- in der Lage sein, Entscheidungen über Hard- bzw. Softwarebeschaffungen zu beeinflussen
- Möglichkeiten der Informationsbeschaffung kritisch auf Verlässlich- und Vollständigkeit prüfen
- sich der Gefahren der Abhängigkeit durch Computersysteme bewusst sein
- gesundheitliche Auswirkungen der Bildschirmarbeit kennen und vorbeugen können

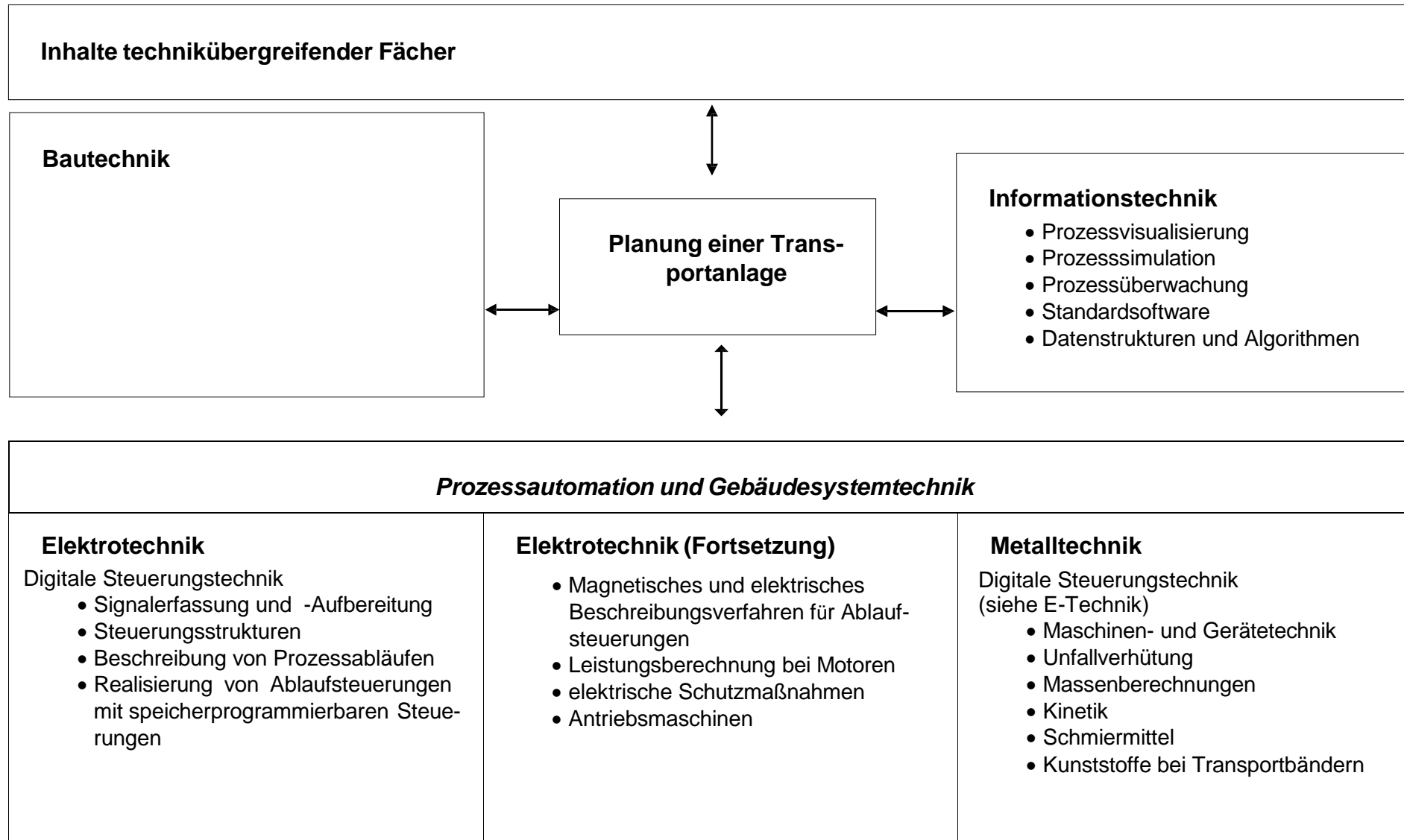
4.2.2 Inhalte

Die Inhalte der technikübergreifenden Fächer sind im Folgenden – nach Themenfeldern geordnet – in Vernetzungsmodellen zusammengestellt worden.

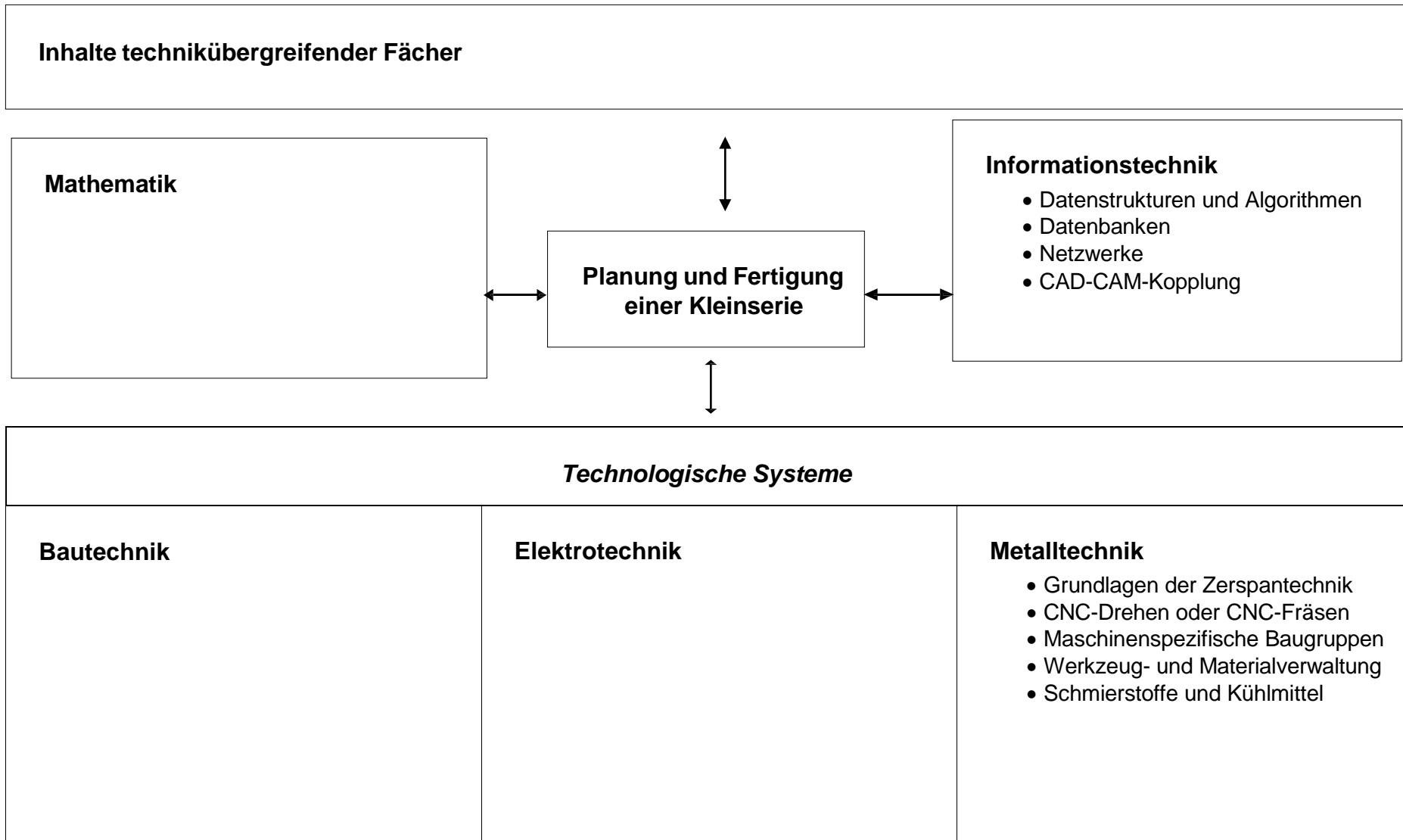
4.2.2.1 Themenfeld 6: Planung eines Gebäudes mit busgesteuerter Installation als Niedrigenergiegebäude



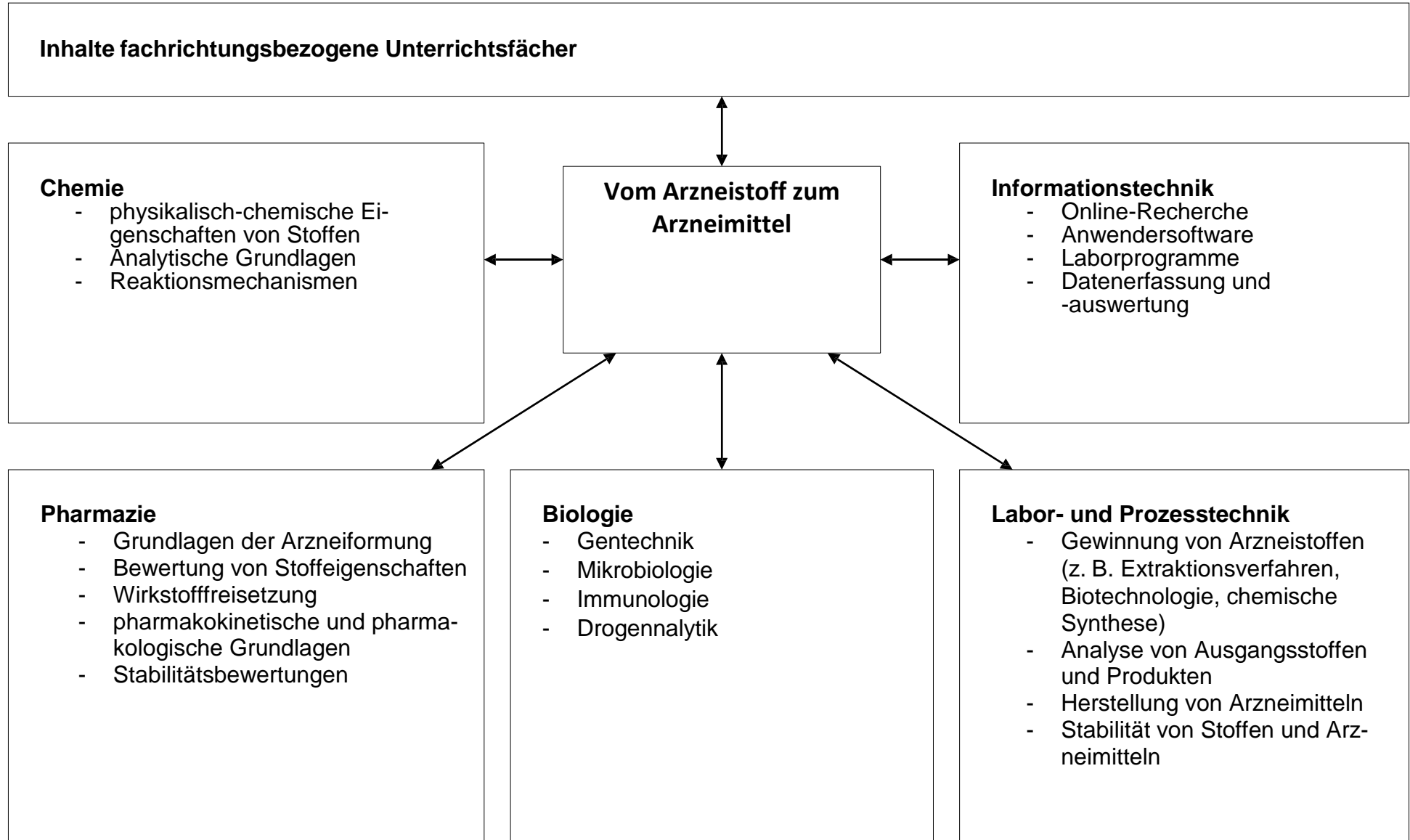
4.2.2.2 Themenfeld 7: Planung einer Transportanlage



4.2.2.3 Themenfeld 8: Planung und Fertigung einer Kleinserie

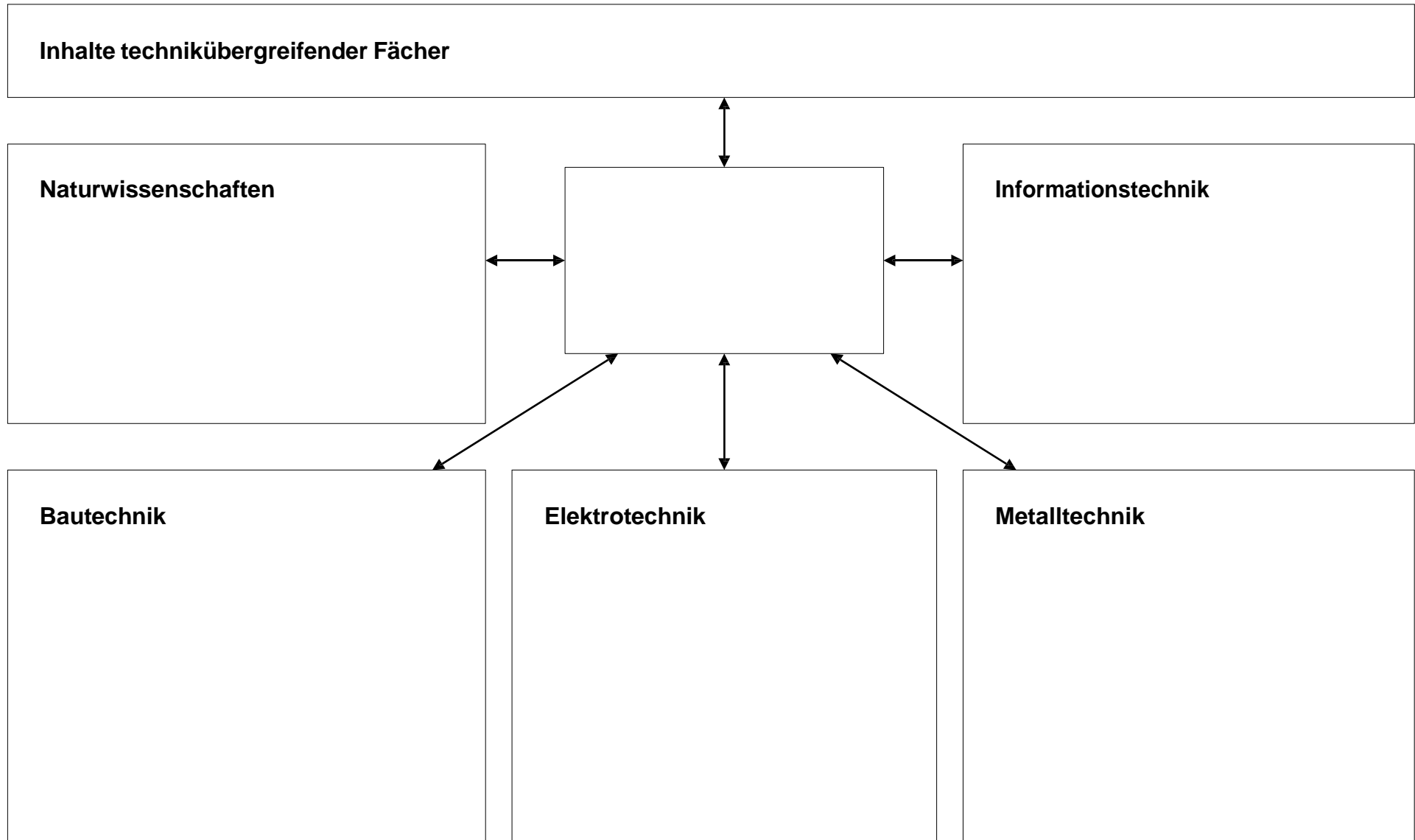


4.2.2.4 Themenfeld 9: Vom Arzneistoff zum Arzneimittel



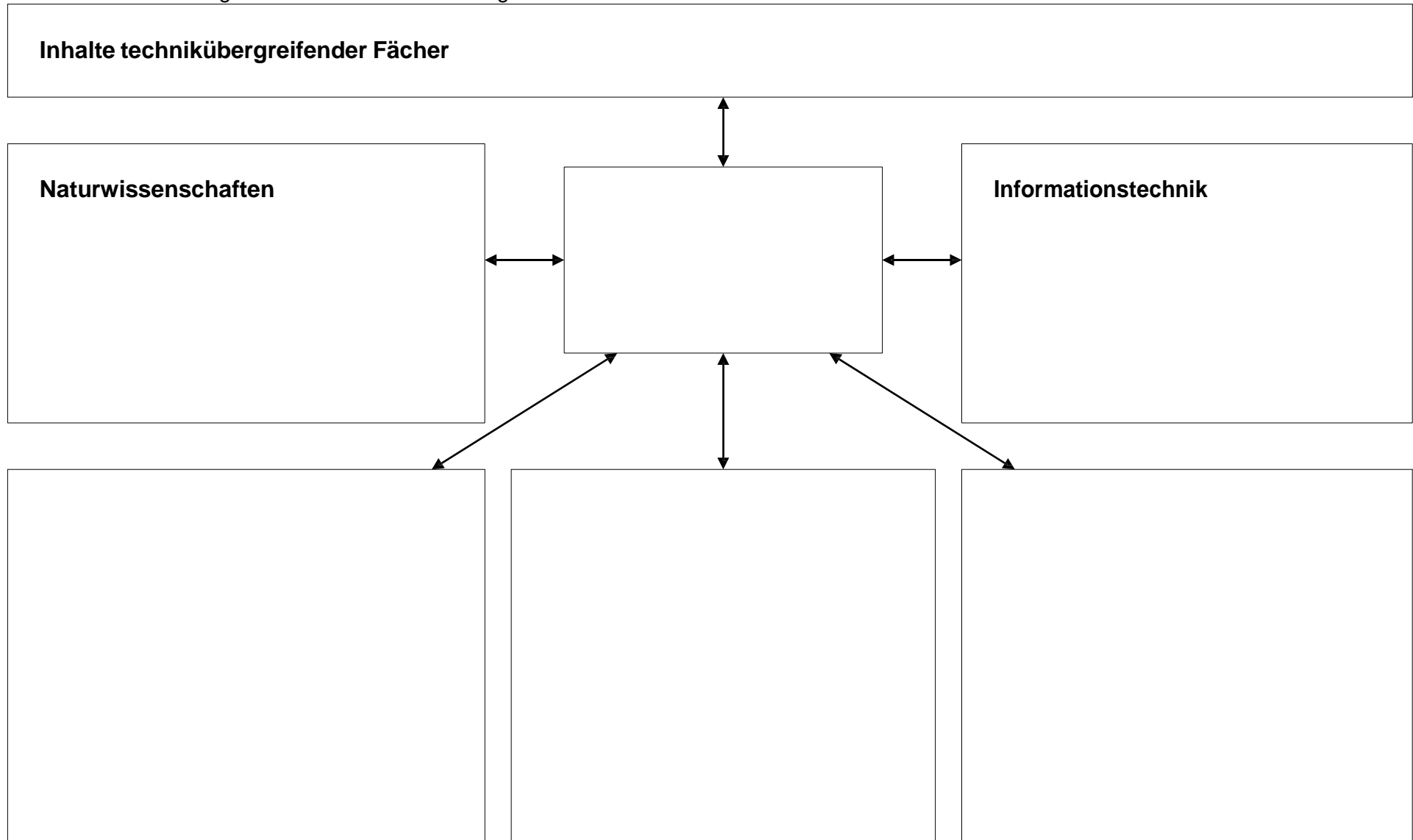
Eigenes Themenfeld

Dieses Vernetzungsmodell kann von Ihnen ausgefüllt werden.



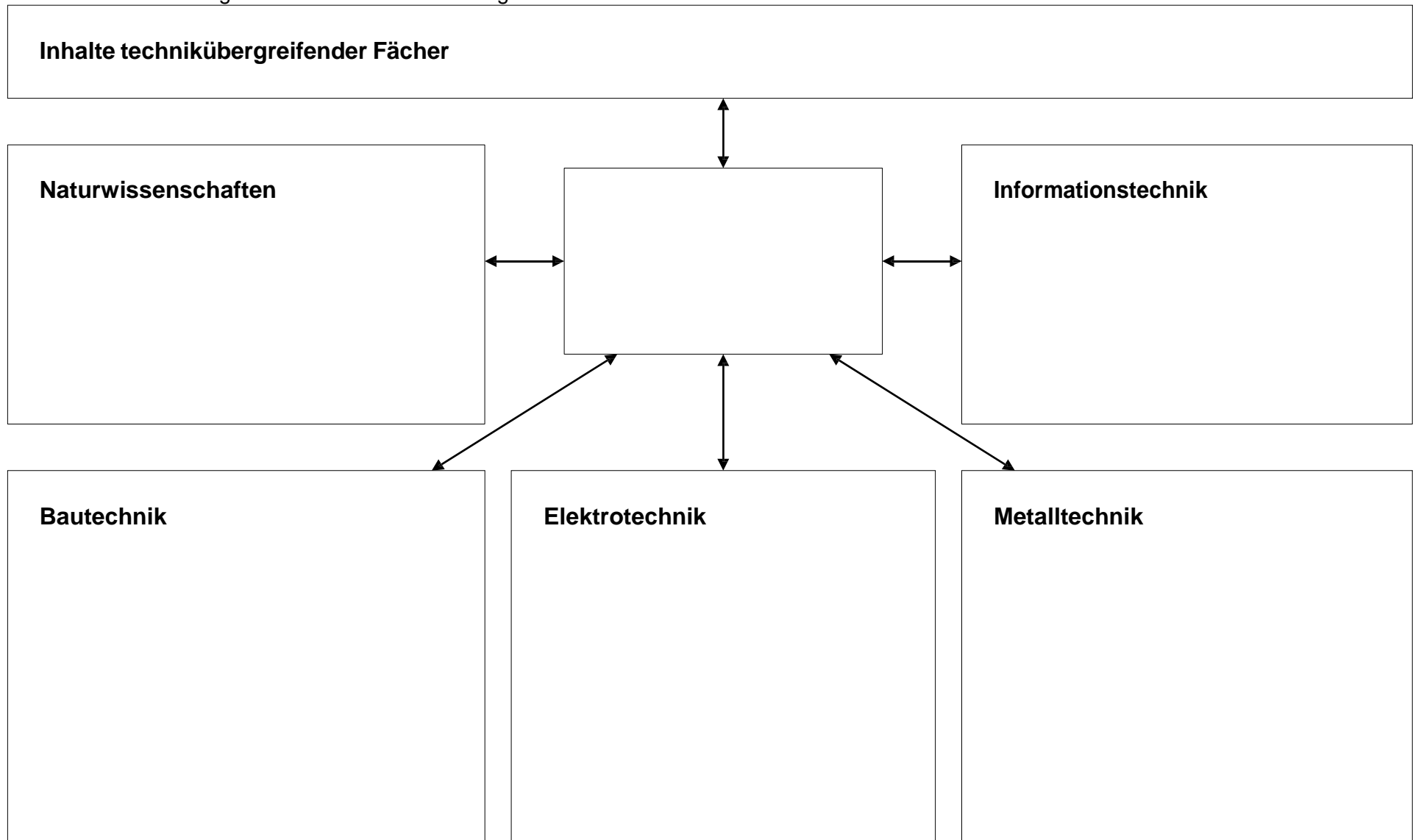
Eigenes Themenfeld

Dieses Vernetzungsmodell kann von Ihnen ausgefüllt werden.



Eigenes Themenfeld

Dieses Vernetzungsmodell kann von Ihnen ausgefüllt werden.



5. Leistungen und ihre Bewertung

Vgl. Grundlagen, Kapitel B 5.