Rhein-Kreis Neuss

Berufskolleg 4.0

Zukunft der beruflichen Bildung
im Rhein-Kreis Neuss

Inhaltsverzeichnis

A. Allgemeines 3

Die Künstliche Intelligenz (KI) in der Wirtschaft 3

B. Fördermöglichkeiten 3

C. Projekte BTI Neuss-Hammfeld 3

D. Projekte BBZ Grevenbroich 6

E. Projekte BBZ Dormagen 9

F. Projekte BBZ Neuss-Weingartstraße 10

G. Kooperationen mit Unternehmen 22

I. Letter of Intend – Speira 22

II. Letter of Intend - Currenta 23

III. Kooperation RWE 24

A. Allgemeines

Der Rhein-Kreis Neuss beabsichtigt im Rahmen eines Förderantrags seine Berufsbildungszentren aufgrund der Anforderungen des Strukturwandels zu Berufskollegs 4.0 auszubauen. Insbesondere sollen Schülerinnen und Schüler neben den herkömmlichen Verfahrensweisen auch mit modernen klimaschonenden Techniken vertraut gemacht und die Digitalisierung vorangetrieben werden.

Die Künstliche Intelligenz (KI) in der Wirtschaft

Die Künstliche Intelligenz (KI) wird das Leben von Menschen und Unternehmen nachhaltig verändern und in den kommenden Jahren in alle Wirtschafts- und Lebensbereiche vordringen und diese stark verändern.
Der Umgang im beruflichen Alltag mit künstliche Intelligenz, die in den handwerklichen Betrieben und in der Industrie immer mehr genutzt wird, muss daher von den Schülerinnen und Schülern der Berufsbildungszentren erlernt werden. Um in ihren Ausbildungsbetreiben bestehen zu können, ist die Vermittlung der digitalen Inhalte im Unterricht der Berufsbildungszentren von zentraler Bedeutung.
Daher müssen die Berufskollegs, deren Angebote auch in der Vergangenheit schon immer den Anforderungen der regionalen Wirtschaft und den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler angepasst wurden, sich den aktuellen Entwicklungen anpassen. Daher sollen Fördermittel zur Gestaltung der beruflichen Bildung innerhalb des Strukturwandels beantragt werden.

B. Fördermöglichkeiten

Die mit der Erstellung des Förderantrags beauftragte Firma agiplan teilte im Juni 2022 mit, dass die erarbeitete Projektidee laut ZRR/MAGS gut sei, empfahl dabei den Wechsel vom Strukturwandelförderprogramm STARK zum Projektaufruf REVIER.GESTALTEN.

Die auf dieses Förderprogramm ausgerichteten Projekte der Berufskollegs sind nun entwickelt und zeigen insbesondere den notwendigen Schulterschluss mit der Wirtschaft sowie Nachhaltigkeitsaspekte auf und berücksichtigen das WSP 1.1.
Die Verwaltung stellt einen Ansprechpartner zur Verfügung, der auch nach der Einreichung des Förderantrags die Projektdurchführung weiter begleitet und koordiniert.

C. Projekte BTI Neuss-Hammfeld

I Argumented Reality
Allgemeines

Im BTI werden in verschiedenen Bildungsgängen, wie z.B. Anlagenmechaniker SHK, Metallbauer mit der Fachrichtung Konstruktionstechnik, Elektroniker Fachrichtung Energie und Gebäudetechnik etc. neben theoretischem Wissen anwendungsorientierte Techniken vermittelt. Hierzu gehören insbesondere die Installation und Inbetriebnahme elektrischer und steuerungstechnischer Anlagen sowie die metallverarbeitende Technik des Schweißens.

Mit Einführung der Argumented Reality kurz AR, in die Ausbildungspädagogik besteht die Chance, den Umgang mit dieser Technik zu erlernen. Die folgenden Aspekte sind dabei von besonderem Interesse:

- die mit der Einübung der Arbeitstechniken verbundenen besonderen Gefährdungen z.B. beim Anschluss elektrischer Geräte oder bei Messungen an Spannungsführenden Bauteilen, können vermieden werden
- Materialverbrauch der bereits in der Erprobungsphase eingesetzt werden müsste kann deutlich reduziert werden z.B. durch Einsatz von AR in der Schweißtechnik.
- Es werden Arbeitstechniken eingeübt, in denen Inspektions- und Wartungsprozesse optimiert werden, in dem Schülerinnen und Schüler Direktzugang zu Fachwissen nutzen oder lernen per Remoteunterstützung Wartungsarbeiten durzuführen.
- Per Datenbrille Installationsanleitungen abrufen,
- Im 3D Raum z. B. die Waschbeckenmontage üben
- Virtuell die richtigen Fliesen auswählen,
- Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit indem z.B. digital mit dem Elektriker oder mit dem Schreiner.

Ausbildungspartner

Folgende Ausbildungspartner haben ihr Interesse an dieser Ausbildungsdidaktik bekundet:
Über die Bereicherung von AR und VR in der Ausbildung wurde schon im Themen Spezial Februar 2020 ausführlich berichtet.
Die Fa. Vaillant hat gleich in mehreren Berichten die Möglichkeiten von AR und VR im Handwerk aufgezeigt.
Fa. Linde SHK
Fa. Veiser Elektro
…

Technische Voraussetzungen

Stabiles Internet ist vorhanden
VR-Brillen
Soft- und Hardware…

Für die Einführung digitaler Schweißtechnik sind spezielle Geräte erforderlich diese liegen pro Arbeitsplatz mit Hard und Software bei ca. 20000,-€. Nach Rücksprache mit der Fa. Linde ist die Nachfrage nach Schweißerlehrgängen gering.

II. Fortentwicklung des Energielabors
Allgemeines

Seit dem Schuljahr 2011/2012 Verfügt das BTI über ein Energielabor, in dem bezogen auf die Haustechnik bestimmte Laborsituationen wie

- Veränderung des Energieverbrauches durch Anwendung verschiedener Isolierstandards
- Auswirkungen auf den Energieverbrauch im Rahmen der Veränderung der Temperaturverläufe bei automatisierter Lüftung
- Auswirkungen auf den Energieverbrauch durch Veränderung der Beschattung,

gemessen und für die Aus- und Weiterbildung verwendet werden kann. Aufgrund neuer Anforderungen wäre die Fortentwicklung des Energielabors wünschenswert. Insbesondere könnten

1. Möglichkeiten zur Speicherung von Energie durch Wasserstoff,
2. der Einsatz von verschiedenen Wärmepumpen
3. Kraft-Wärmekopplung in Verbindung mit einem Wasserstoffmotor
4. Nutzung elektrischer Energie durch Photovoltaik zur Beheizung
5. Implementation von Energiemanagementsystemen in der verschiedene anwendungsbezogene Energieerzeuger bedarfsoptimiert automatisiert angesteuert werden können.
6. Anschaffung einer Wärmebildkamera zur Visualisierung der Temperaturverläufe in Luftströmungen.

Experimentell erfahrbar gemacht werden.

Ansprechpartner

Folgende Ansprechpartner könnten für eine solche didaktische Aus- und Weiterbildung gefunden werden:

Schulleitung:	Hr. Jansen, Edelbert
Abteilungsleitung:	Hr. Stein, Ralf
Bildungsgangleitung :	Hr. Jürgens,
Fachlehrer:	Hr. Machelett, Olaf

Darüber hinaus käme auch eine Kooperation mit dem BBZ Dormagen in Betracht, das in die Lage versetzt wird, durch unterschiedliche Elektrolyseverfahren Wasserstoff zu produzieren. Insoweit käme es zu einer Kooperation der Ausbildungsberufe Chemielaborant, Chemikant, Elektroniker und Installateur für Heizung, Sanitär und Klima.

Voraussetzung

Folgende Voraussetzungen müsste an der Schule geschaffen werden:

- Ausbau des Energielabors mit Photovoltaik in Kombination mit Wasserstoffelektrolyse und Kraftwärmekopplung
- Erweiterung der Steuerung des Energielabors sowie Installation weiterer Datenlogger für Verbrauchsdaten

Die Ansteuerung und Automatisierung könnte in Kooperation mit den Fachinformatikern

D. Projekte BBZ Grevenbroich

In Anlehnung an die „4. Industrielle Revolution" wird die Digitalisierung auch an den Berufskollegs zu einer rapide wachsenden Interaktion zwischen virtueller und realer Welt führen. Dies betrifft nicht nur konventionelle Lehr-Lern Prozesse, die auf vielfältige Art und Weise digitalisiert werden, sondern auch die darüberliegenden schulinternen Prozesse aus den Bereichen Schulorganisation und Schulverwaltung sowie die damit verbundenen Prozesse mit externen Partnern aus z.B. Handwerk und Industrie.

Ein elementarer Kernaspekt der Digitalisierung ist die Vernetzung. Daher ist es zwingend, die drei zu Beginn genannten Prozesse ganzheitlich zu betrachten. Eine singuläre Betrachtung nur eines Prozesses würde dem Vernetzungsgedanken der Digitalisierung elementar widersprechen, vgl. Abbildung 1.

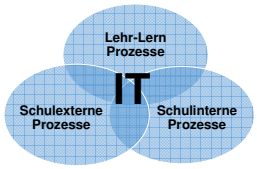


Abbildung 1: Prozessvernetzung

Ferner ist für alle diese Prozesse ein vollumfängliches IT-Struktur-Fundament bestehend aus IT-Personal, Hardware und Software unabdingbar. Insbesondere die permanente Stützung des Digitalisierungsprozesses vor Ort am Berufsbildungszentrum Grevenbroich, im Folgenden mit BBZ GV bezeichnet, durch IT-Personal ist hierbei die elementare Basis, um die neu geschaffenen Prozesse nicht nur während der anfänglichen Implementierung, sondern dauerhaft anzulegen.

Motivation

Die Digitalisierung wird in der Fahrzeugtechnik insbesondere bei den Themenfeldern der Elektromobilität und der Fahrerassistenz weitreichende Veränderungen hervorrufen. Dies betrifft nicht nur grundlegende Funktionsweisen der Fahrzeuge selbst, sondern auch die Vernetzung verschiedenster Systeme innerhalb eines Fahrzeuges als auch die Vernetzung verschiedener Fahrzeuge untereinander. Angehende Fachkräfte der Fahrzeugtechnik müssen diese dann sehr komplexen Zusammenhänge vollständig verinnerlicht haben, um zum Beispiel Diagnose- und anschließende Reparaturarbeiten an modernen Fahrzeugen vornehmen zu können. Ergänzt wird dieses durch die zunehmend digitalen Arbeitsprozesse in den Betrieben und Firmen selbst. Innerhalb der Fertigungs- und Produktionstechnik werden Kleinsteuerungen und SPS-basierte Systeme aus dem Bereich der modernen und vernetzten Produktionsanlagen nicht mehr wegzudenken sein, bieten diese doch die Möglichkeit, in einem aus Preiskampf und Globalisierung geprägten Markt die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten oder gar zu erhöhen. Diese Systeme begegnen den Lernenden damit verstärkt in ihren Ausbildungsbetrieben. Die bestehenden Anlagen werden zunehmend vernetzt und automatisiert, neue Anlagen werden direkt mit diesen Systemen ausgestattet. Für die externen Partner des BBZ GV ist die Integration dieser neuen, digitalen Inhalte in den auch schulischen Ausbildungsalltag elementar.

Dies gilt sowohl für die handwerklichen Betriebe, u.a. repräsentiert durch die Kraftfahrzeug-Innung des Rhein-Kreises Neuss, die damit am BBZ GV ca. 100 Handwerksbetriebe repräsentiert, als auch für die Partner aus der Industrie, u.a. repräsentiert durch Firmen wie RWE-Power, Speira, Schuster, HARIBO, Vetten, Teepack, Tokai Erftcarbon und viele mehr. Ferner äußern die externen Partner zunehmend einen Bedarf an schlanken, schnellen und digitalen Kommunikations- und Austauschprozessen mit dem BBZ GV. Dies betrifft z.B. Anmeldeprozesse bei Neueinschulungen oder Informationen zu Block- und Stundenplänen.

Das BBZ GV verfolgt hier einen auf drei Säulen basierenden Ansatz mit mehreren aufeinander aufbauenden Phasen. Diese Phasen werden als Pilotprojekt zunächst in den zwei technischen Bereichen des BBZ GV, *Kfz und Mobilität* und *Industrielle Berufe*, implementiert. Die hierbei geschaffenen und erprobten Strukturen können dann sukzessive auf die weiteren Bereiche des BBZ GV übertragen und adaptiert werden.

Phase I

In der ersten Phase werden im Themenfeld der „Lehr-Lern Prozesse" Hardwareressourcen beschafft und in Betrieb genommen. Im Bereich *Kfz und Mobilität* sollen hier die Labore (Elektromobilitäts-Labor, KFZ-Labor, Mechanik-Labor und Licht-Labor) mit Tablets (ca. 120 Stück) ausgestattet werden. Diese Tablets ermöglichen in Analogie zum realen Werkstattalltag, dass Arbeitsaufträge für die Lernenden im Labor digital verteilt und Arbeitsergebnisse digital abgelegt werden. Ferner kann die immer umfassender werdende Sichtung von Hintergrundinformationen von z.B. Fahrzeugherstellern ebenfalls digital erfolgen. Eine entsprechende Ladeinfrastruktur ist hierfür in den einzelnen Laboren vorzusehen. Im Bereich *Industrielle Berufe* wird das Pneumatik-Labor mit 15 neuen Elektro-Pneumatik-Arbeitsplätzen und Rechnern ausgestattet. Dies setzt Zuleitungen verschiedener Arten (Druckluft, Netzwerk und Spannungsversorgung) an den jeweiligen Arbeitsplätzen voraus. Diese ermöglichen den Lernenden erste Zugänge zu moderner und zeitgemäßer Prozesshardware aus dem Bereich der industriellen Fertigung. Im Themenfeld der „Schulexternen Prozesse" wird eine Cloud-Struktur aufgebaut, die einen ersten Datenaustausch mit den externen Partnern aus Handwerk und Industrie ermöglicht. Hier geht es in Phase 1 primär darum, den derzeitigen, singulären Austausch per Mail und z.T. sogar noch per Papier, zu digitalisieren und zu vernetzen. Dies betrifft zum Beispiel die Themen Schulorganisation (Sprechtage, Stundenpläne, Blockpläne, Ansprechpartner usw.) und Prüfung (Zeiten, Zulassungen, Inhalte usw.). Eine mit dezidierten Zugriffsrechten erstellte Cloudlösung ermöglicht hier dann allen Beteiligten einen ggf. sogar zeitgleichen Zugriff auf einen für alle jederzeit gleichen Datenstand. Im Themenfeld der „Schulinternen Prozesse" wird ein digitales Klassenbuch in beiden Bereichen eingeführt und die Nutzung des konventionellen Klassenbuches sukzessive eingestellt. Ferner wird durch die Schaffung eines internen Servers mit Vorlagen für z.B. Protokolle, eine Basis für eine späterer, interne Datenvernetzung geschaffen, die zudem noch durch den Vorlagencharakter dem BBZ GV einen nach außen sichtbaren Wiedererkennungswert verschafft.

Phase II

In der zweiten Phase werden im Themenfeld der „Lehr-Lern Prozesse" die nun geschaffenen Hardwareressourcen für die Vernetzung vorbereitet und in Teilen auch schon vernetzt. Im Bereich *Kfz und Mobilität* werden insbesondere für den Unterricht zur Elektromobilität modulare Laborarbeitsplätze beschafft und eingerichtet. Der modulare Ansatz ermöglicht den Lernenden aktuelle Grundlagen der Elektromobilität in einem für sie individuell passenden Lerntempo handlungsorientiert zu erarbeiten. Ferner ermöglicht der modulare und vernetzte Aufbau des Systems auch weitere Themen zu integrieren und mit den Lernenden zu erarbeiten (Fahrerassistenzsysteme). Im Bereich *Industrielle Berufe* werden die geschaffenen Laborarbeitsplätze zur Pneumatik in einer ersten Vernetzungsphase mit Elementen zur Steuerung ausgestattet.

Für die Arbeitsplätze werden speicherprogrammierbare Steuerungen und die zugehörige branchenspezifische Software angeschafft, die zur Programmierung der Steuerungen eingesetzt wird. Die Lernenden können so den Aufbau und die Funktion moderner Steuerungsprozesse aus der industriellen Fertigung exemplarisch im Unterrichtsgeschehen erarbeiten. Im Themenfeld der „Schulexternen Prozesse" wird die Möglichkeit geschaffen, neue Lernende über ein Online-Formular an der Berufsschule anzumelden. Das Ergebnis dieser Online-Anmeldung soll dann auch datenschutzkonform mit den externen Partnern aus Handwerk und Industrie ausgetauscht werden und liegt somit dann zeitgleich bei Klassenleitung, Bildungsgangleitung, Schulverwaltung und externen Partner vor. Dieses Verfahren wird damit Fehlerquellen auf drei Ebenen reduzieren; interne Austauschfehler, externe Austauschfehler und Übertragungsfehler auf den bisher mehrfach handschriftlich ausgefüllten Anmeldebögen. Ferner werden im Themenfeld der „Schulinternen Prozesse" die Arbeitsaufwände insbesondere für die Verwaltung erheblich reduziert.

Phase III

In der dritten Phase werden die zuvor geschaffen Strukturen vertiefend vernetzt. Im Bereich *Kfz und Mobilität* werden die beschriebenen modularen Laborarbeitsplätze und die Tablets aus den Laboren mit einem zu beschaffenden Elektrofahrzeug vernetzt. Die Lernenden können dann individuelle Arbeitsergebnisse digital verarbeiten und zum Beispiel an eine Lehrkraft weitergeben und ein direktes Feedback hierzu erhalten. Auch können Ergebnisse verschiedener Arbeitsgruppen direkt ausgetauscht, interpretiert und optimiert werden. Dies spiegelt in einer Analogie auch Teile der beruflichen Wirklichkeit wieder (Gegenwartsbezug gemäß Klafki), auch heute werden zum Beispiel in Werkstätten schon Ergebnisse aus der Werkstatt digital an die Kollegen aus dem Einkauf weitergebeben, so dass der Einkauf erforderliche Materialien direkt beschaffen kann. Im Bereich *Industrielle Berufe* werden die mit einer Steuerung versehenen Laborarbeitsplätze um Elemente zur Regelung erweitert, so dass damit schlussendlich ein vollwertig geregelter Fertigungsprozess für die Lernenden abgebildet werden kann. Hierzu wird die Software Factory I/O angeschafft, mittels derer virtuelle Fabriken erstellt werden können. Dabei ist es möglich, den Lernenden die Auswirkungen ihrer Handlungen in einem virtuellen Umfeld aufzuzeigen. Im Themenfeld der „Schulexternen Prozesse" werden die geschaffenen Strukturen des digitalen Klassenbuches und der Online-Anmeldung gebündelt und erweitert, und den externen Partnern aus Handwerk und Industrie können weitere Angebote zum Informationsaustausch unterbreitet werden. Hier sollen vorrangig der direkte Austausch von Stunden- und Prüfungsplänen, Anwesenheiten und Fehlzeiten abgebildet werden. Dies hat direkte Auswirkungen auf „Schulinterne Prozesse", wodurch zukünftig auf die schriftliche Einzelmitteilung an jeden einzelnen Ausbilder verzichtet werden. Ferner wird im Themenfeld der „Schulinternen Prozesse" durch weitere Cloudangebote der Austausch der Lehrenden untereinander ausgebaut. So sollen nicht nur Dokumentenvorlagen, sondern sukzessive auch Unterrichtsmaterialien zum Austausch vorbereitet werden.

Fazit

Zusammenfassend ermöglicht dieses 3-Phasen Modell (Abbildung 2) eine weitreichende Prozessoptimierung in vielen mit der Digitalisierung einhergehenden und für ein Berufskolleg relevanten Themenfeldern. Für eine erfolgreiche Umsetzung ist aber neben der Hardware eine permanente und dauerhafte Unterstützung durch

IT-Personal zwingend.

Dauerhafter IT Support

Dauerhafter IT Support

Phase	Lehr-Lern Prozesse	Schulexterne Prozesse	Schulinterne Prozesse
1	• Tablets KFZ Labore • Hardware Pneumatik Labor	• Austausch-Cloud mit externen Partnern	• Server mit BBZ Vorlagen • Digitales Klassenbuch
2	• E-Mobilität -Modulare Laborarbeitsplätze • Steuerung Pneumatik Labor	• Digitale Anmeldung am BBZ-GV	• Vernetzung von internen Daten (Verwaltung, Bereich, BiGa, Kl)
3	• Vernetzung Laborarbeitsplätze und Elektrofahrzeug • Regelung der Pneumatik Labor Plätze	• Vernetzter Austausch mit externen Partnern (Anwesenheiten, Fehlzeiten usw.)	• Vernetzung und Austausch interner Materialien (Unterricht, Wissensdatenbank, Archiv)

Abbildung 2: 3-Phasen Modell BBZ GV

Nur wenn durch diese Unterstützung sichergestellt ist, dass die sich zwangsläufig ergebenden Probleme unmittelbar behoben oder zumindest erkennbar bearbeitet werden, kann es gelingen diesen Prozess der Digitalisierung erfolgreich mit einer Mehrheit der Lernenden, Lehrenden und Externen dauerhaft zu etablieren und so die Beteiligten nicht zu zwingen, wieder konventionelle Prozesse zur Anwendung zu bringen.

E. Projekte BBZ Dormagen

Unterrichtliche Einbindung der Industrie 4.0-Thematik (Digitaler Zwilling)

In der chemischen Industrie wird Industrie 4.0 im Wesentlichen durch die Digitalisierung der Produktionsprozesse und durch den Übergang zu einer zirkulären Wirtschaft berücksichtigt (Chemie 4.0). So wird angestrebt, das Konzept des „Digitalen Zwillings" einzuführen. Dabei handelt es sich um ein exaktes 3D-Computermodell der physischen Chemieanlage. Der Zustand der physischen Anlage ist über die Messwerte ihrer IoT (Internet of Things)-fähigen Sensoren im Computermodell abbildbar („Digitaler Zwilling"). Diese Prozessdaten werden analysiert (Big Data), Managementsystemen (z.B. Ressourcen, Intelligente Instandhaltung) zur Verfügung gestellt sowie zur Simulation und Optimierung von Betriebszuständen genutzt. Der „Digitale Zwilling" ist ebenfalls eng mit der unternehmerischen und der Betriebsleitebene z.B. über das Enterprise Resource Planning oder das Manufacturing Execution System verknüpft, sodass die Planung von Geschäftsprozessen oder der Produktion unmittelbar auf den Anlagenbetrieb übertragen werden kann.

Eine Einbindung der Industrie 4.0-Thematik in den Unterricht wurde bereits im Rahmen eines Projekts initiiert. Die bisherigen Arbeiten beschränken sich dabei auf den Unterricht der Fachschule für Chemietechnik. Eine Adaption der Inhalte (Digitaler Zwilling) für die Fachschule für Umweltschutztechnik, für die Ausbildungsberufe Chemikant/in und Chemielaborant/in oder für die Chemisch-technischen Assistenten/innen ist problemlos möglich.
In zwei Bildungsgangkonferenzen wurden die Industrie 4.0-Themenschwerpunkte für den Unterricht in der Fachschule für Chemietechnik festgelegt und einige sogar schon konkretisiert. Dies soll in den folgenden Konferenzen fortgesetzt werden. Angestrebt ist eine enge Verflechtung der Industrie 4.0-Themen mit den bisherigen Unterrichtsinhalten, sowohl im fachbezogenen (naturwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Fächer) als auch im fachübergreifenden Unterricht (Englisch, Deutsch, Politik).

Kern des Projektes ist es, das Konzept des Digitalen Zwillings an einer automatisierten Technikumsanlage mit einem Prozessleitsystem / Simulationscomputer abzubilden. Dies könnte in den Unterricht des 3. und 4. Ausbildungsjahres eingebettet werden. Geeignete Anlagen sind z.B. über die GUNT Gerätebau GmbH verfügbar. Eine entsprechende IoT-Sensorik und Automatisierung müsste allerdings nachgerüstet werden.
Konkret wäre hierbei eine Reaktion in einem Rührkesselreaktor denkbar, für die anhand von Labor-Messdaten ein Digitaler Zwilling von den Studierenden entwickelt wird (Modellierung Reaktionskinetik, Bilanzierung ein- und austretender Ströme am Reaktor mit Excel und auch mit spezieller Software wie Aspen Plus). Mithilfe des Modells können die Studierenden dann den Anlagenbetrieb simulieren und steuern. Der Betrieb der Anlage liefert ihnen wiederum Messdaten aus den Sensoren oder aus einer Prozessanalytik, um das Computermodell weiter zu optimieren. Durch Anbindung eines Enterprise Resource Planning (z.B. Microsoft Dynamics) oder eines Manufacturing Execution System sollen betriebswirtschaftliche Prozesse wie z.B. die Festlegung der Produktionsmengen, des Rohstoffeinsatzes oder der Produktionszeit geplant und analysiert werden können (z.B. Gewinn-, Verlustrechnung) sowie die Anlage entsprechend betrieben werden können.

Der Digitale Zwilling bietet die Möglichkeit, Industrie 4.0-Inhalte in den beiden Schwerpunkten Betriebs- und Labortechnik gleichermaßen abzubilden. Während im Schwerpunkt Betriebstechnik die modellbasierte Steuerung der Technikumsanlage im Mittelpunkt steht, beschäftigt sich der Schwerpunkt Labortechnik mehr mit den Labormessungen zur Reaktionskinetik (unter Anwendung von digitalen Laborjournalen, computergestützter Versuchsplanung und anderen Labor 4.0-Technologien) sowie mit der Implementierung und Automatisierung einer online-Prozessanalytik für die Technikumsanlage.
Eine solche Technikumsanlage böte zukünftig die Möglichkeit auch weitere Aspekte der Industrie 4.0 darzustellen. Beispielsweise könnte die Anwendung von Managementsystemen (z. B. Intelligente Instandhaltung, auch in Verbindung mit augmented reality) simuliert werden.

Im Bereich der Verfahrenstechnik sind Versuchsanlagen mit Anbindung an einen Digitalen Zwilling bisher nicht käuflich zu erwerben. Die GUNT Gerätebau GmbH bietet beispielsweise Versuchsstände an, die nur einzelne Industrie 4.0-Elemente aufgreifen (z.B. RFID-Chip, drahtlose Messwerterfassung und Anlagensteuerung). Versuchsstände mit Digitalem Zwilling sind derzeit nur im Bereich der Elektro- und Metalltechnik beispielsweise für virtuelle Inbetriebnahmen verfügbar (ETS Didactic GmbH).
Die Anschaffung einer solchen verfahrenstechnischen Versuchsanlage als Sonderanfertigung würde also ein Alleinstellungsmerkmal unserer Ausbildung darstellen und diese entsprechend aufwerten.
Für die Sonderanfertigung ist eine Kooperation mit Firmen wie der GUNT Gerätebau GmbH oder der ETS Didactic GmbH unbedingt erforderlich.

Grundsätzlich wurden bisher noch keine Kooperationen geschlossen oder angefragt. Allerdings wurden die bestehenden Kontakte zu Ausbildungsbetrieben wie der Currenta GmbH & Co. OHG und der Bayer AG genutzt, um den Stand der Digitalisierung in den Unternehmen und deren Bedarf, Industrie 4.0-Themen in die Ausbildung zu integrieren, zu erfragen. In diesem Rahmen ist beispielsweise auch ein Treffen mit der Bayer AG geplant, um einen Einblick in die Nutzung digitaler Technik im Produktionsbetrieb zu erhalten (Big Data-Analyse mit PIC). Des Weiteren nehmen Vertreter des BBZ Dormagen regelmäßig an Informationsveranstaltungen und Workshops mit der Industrie zum digitalen Wandel der Ausbildung und zu neuen Bildungskonzepten teil (z.B. Festo Didactic: Produktvorstellung, Industry Hub: Innovative Bildungsangebote).

F. Projekte BBZ Neuss-Weingartstraße

Bring Your Own Device - Strategie
Voraussetzungen für den lernförderlichen Einsatz digitaler Endgeräte

1. Zum Verständnis eines Digitalisierungskonzeptes als Basis einer BYOD-Strategie

Medien prägen unsere Gesellschaft und unsere Kultur grundlegend, sie erhalten zentrale Funktionen in der Arbeitswelt, im Bildungswesen und in der Freizeit. Durch die Verschmelzung analoger und digitaler Welten, durch die zeit- und ortsunabhängige Verfügbarkeit, durch Smartphones, Notebooks und Tablets und somit permanente Zugriffsmöglichkeit auf das Internet, eröffnen sich für Menschen neue Möglichkeiten zur Selbstverwirklichung und zur kulturellen und gesellschaftlichen Teilhabe. Digitale Medien halten ein großes Potential zur Entwicklung und zum Einsatz neuer Lehr- und Lernprozesse bereit, sie tragen dazu bei, Schülerinnen und Schüler individuell noch besser zu fördern und damit Anstrengungen für mehr Chancengerechtigkeit durch Bildung zu unterstützen. Der Bildungsauftrag der Schule kann allerdings nur erfüllt werden, wenn die heutigen und zukünftigen Schülerinnen und

Schüler die Kompetenzen erwerben, die für ein erfolgreiches Leben im 21. Jahrhundert notwendig sind. Die Kultusministerkonferenz hat daher im Dezember 2016 Standards für eine Bildung in einer digitalen Welt festgelegt. Auf diesen Kompetenzbereichen aufbauend sollen Schülerinnen und Schüler am Berufskolleg insbesondere digitale Schlüsselkompetenzen wie Anwendungs-Know-how, Medienkompetenz und informatische Grundkenntnisse erwerben.

Im weiteren Verlauf dieses Konzeptpapieres bilden die digitalen Schlüsselkompetenzen die Legitimation und Leitlinie für die digitale Vorgehensweise am Berufsbildungszentrum Neuss Weingartstraße. Sie sind in die didaktischen Jahresplanungen zu integrieren. "**Für den schulischen Bereich gilt, dass das Lehren und Lernen in der digitalen Welt dem Primat des Pädagogischen – also dem Bildungs- und Erziehungsauftrag – folgen muss**"[1].

2. Lernförderliche Schul-IT (Beschreibung der Ist-Situation)

Eine lernförderliche Schul-IT stellt einen wesentlichen Gelingensfaktor für das Lernen in einer digitalisierten Welt dar. **Maxime für die Einführung digitaler Neuerungen ist die optimale Unterstützung der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler.**

Das an unserem Berufskolleg entwickelte Leanlan-Konzept ist **einfach** und **ausfallsicher** konfiguriert, sodass die Schule ihren Bildungsauftrag optimal erfüllen kann. Merkmale der schulischen Lösung sind:

- Barrierefreiheit
- Datenschutzkonformität
- pädagogische Oberfläche
- permanente Verfügbarkeit
- schnelle Verfügbarkeit
- geschützte Stationen
- Kosten- und Wartungsarmut

Durch die **KISS-Strategie** (Keep it simple, keep it smart) werden sowohl Personal- als auch Sachkosten reduziert. Komplexe und störanfällige Netzwerklösungen führen im Gegensatz dazu, dass Lehrkräfte auf Tafelanschrieb und Arbeitsblätter ausweichen und somit geeignetere Wege nicht realisieren. Für Anrufe bei einer IT-Hotline ist im Unterricht keine Zeit.

Für den Austausch mit Schülerinnen und Schülern nutzt das Berufskolleg Neuss seit 2014 das Produkt **Microsoft 365** für Schulen. Hierbei handelt es sich um eine Kombination bestehend aus einem Online-Dienst, einer Office-Webanwendung und einem lokal zu installierenden Softwarepaket. Mit dieser Lösung können Unterrichtsprozesse komplett digital abgebildet werden. Im weiteren Verlauf dieser Bring Your Own Device-Strategie werden die Einzelheiten und insbesondere die schulischen/unterrichtlichen Vorteile dieser Lösung noch näher beschrieben.[2]

Weitere Informationen zur Ist-Situation können unserem Digitalisierungskonzept aus dem Jahr 2018 entnommen werden.

[1] Vgl. Strategie der Kultusministerkonferenz, Bildung in der digitalen Welt, www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf , S. 9, Stand: 4.1.2023.
[2] Vgl. Gliederungspunkt 3.4, Seite 7.

3. Künftige Entwicklungsschritte (Beschreibung einer Soll-Situation)

Technik dient idealerweise der Didaktik. Die bisherigen Überlegungen haben gezeigt, dass am Berufskolleg Neuss Weingartstraße technologische Entwicklungen stets unter dem Primat des Unterrichts geprüft und ggf. implementiert wurden. Bei dieser Denkart hat unser Berufskolleg die Erfahrung gemacht, dass immer dort, wo pädagogisch begründet vorgegangen wird, wo konkret, pragmatisch und zunächst exemplarisch gearbeitet wird, die Chance auf unterrichtlichen Erfolg steigt. Mittlerweile profitiert das Netzwerkteam des Berufskollegs (ein Administrator des RheinKreises Neuss in der Regel an einem Tag in der Woche und drei Lehrkräfte) von einer langjährigen Berufserfahrung im Bereich Schulnetze. Daher verwundert es auch nicht, dass bzgl. des klassischen Schulnetzes eine breite Akzeptanz vorherrscht und kaum noch Optimierungen möglich sind **(Stichwort: Never change a running system).** Nachholbedarf existiert allerdings im Bereich der Einbindung von schülereigenen Endgeräten.[3]

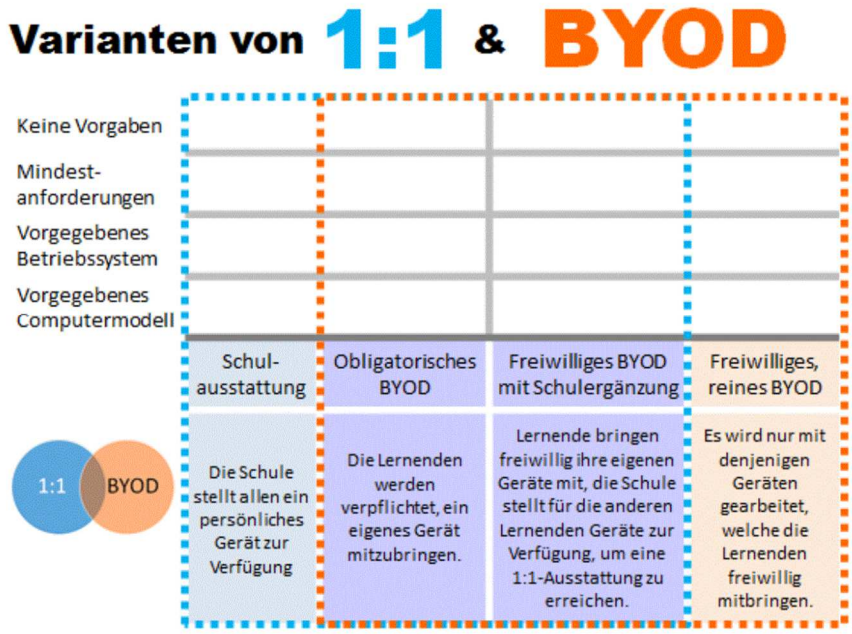
3.1 Bring Your Own Device (BYOD)

Bring Your Own Device (BYOD) ist die Bezeichnung dafür, private mobile Endgeräte wie Laptops, Tablets, Smartphones, Notebooks, Convertibles usw. in die Netzwerke von Unternehmen oder Schulen zu integrieren. BYOD ist aktuell „Hype und Trend", wird jedoch an Schulen unterschiedlich gelebt und umgesetzt. Aus Gründen zeitgemäßer Bildung, aber auch mit Blick auf den Wettbewerb um Schülerinnen und Schülern, ist eine BYOD-Strategie für Schulen unerlässlich. Schulen, die hier bereits tätig sind, berichten über steigende Anmeldezahlen in den entsprechenden Bildungsgängen. Zudem können bestimmte Kompetenzen wie die autonome Einrichtung, Verwaltung und Sicherung eines Devices optimal mit eigenen Geräten erlernt werden. BYOD birgt zudem für Schulträger die Hoffnung, aus der Kosten- und Wartungsfalle der Schulnetze auszusteigen. Ob und wie dies schulisch gelingen kann, soll im Folgenden erörtert werden.

3.2 Welche BYOD-Strategie?

Hinter dem Begriff BYOD verbirgt sich eine Vielzahl an möglichen Strategien, um Schülerinnen und Schüler mit mobilen Endgeräten auszustatten. Die nachfolgende Klassifizierung von Beat Döbli Honegger zeigt verschiedene BYOD-Varianten (vgl. http://blog.doebe.li/Blog/WelchesBYODdenn).

[3] Vgl. hierzu insbesondere das Folgekapitel 3.1.



Wenn im Folgenden von BYOD gesprochen wird, ist gemeint, dass Lernende

- ein eigenes Gerät mitbringen,
- ein Gerät mit bestimmten Mindestanforderungen[4] nutzen und
- in Ausnahmefällen ein Gerät von der Schule zur Verfügung gestellt bekommen.

Mit Hilfe dieser Strategie soll schrittweise innerhalb eines noch abzustimmenden Zeitrahmens eine flächendeckende 1:1-Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler am Berufsbildungszentrum Neuss Weingartstraße erreicht werden.

[4] Mindestanforderungen für digitale Endgeräte von Schüler/innen:

- Tablet incl. Tastatur und Stift, oder
- Notebook, 2-in-1-Tablet oder „Convertible" mit Touch-Display
- Betriebssystem: Empfohlen und unterstützt wird Windows 10 oder höher. Alternativ können Android oder iOS mit eingeschränktem Support durch die Schule genutzt werden.
- 5GHz WLAN (dual) ac-Standard oder höher
- USB-C-Anschluss
- Akkulaufzeit ca. 6-8 Unterrichtsstunden oder höher
- Bildschirm: mind. 10", mindestens HD-Auflösung: 1280x800 Pixel, empfohlen: Full HD-Auflösung: 1920x1080
- Empfohlener Speicher: mind. 128 GB
- Empfohlen: drei Jahre Garantie
- Installationsrechte für das bereitgestellte Microsoft 365-Komplett-Paket und Zusatzsoftware
- ausreichende Rechte, um zum Beispiel das schulische WLAN-Netz hinzufügen

3.3 Gründe für BYOD

Für die Einführung von BYOD gibt es eine Vielzahl von Gründen:

- Gemäß den für Berufskollegs gültigen Rahmenlehrplänen sollen Schülerinnen und Schüler eine umfassende Handlungskompetenz erwerben. Hierzu zählen insbesondere die digitalen Schlüsselkompetenzen Anwendungs-Know-how, Medienkompetenz und informatische Grundkenntnisse. Da diese Kompetenzen durchgängig in allen Lernsituationen erworben werden sollen, ist die ständige Verfügbarkeit eines digitalen Endgerätes unabdingbar.

- Wegen ihrer Nähe zum Beschäftigungssystem und als Partner in der dualen Berufsausbildung sind die beruflichen Schulen vom technologischen und wirtschaftlichen Wandel durch die Digitalisierung besonders und in unmittelbarer Art und Weise berührt. Bei der Vorbereitung auf die heutigen sowie zukünftige Anforderungen der Arbeitswelt sind die damit verbundenen Entwicklungen, wie Internet der Dinge, Industrie bzw. Wirtschaft 4.0, Wissensmanagement, eCommerce und eHealth auch im Unterricht dauerhaft digital abzubilden (vgl. Sekretariat der Kultusministerkonferenz, Bildung in der digitalen Welt - Strategie der Kultusministerkonferenz, erschienen im Jahr 2016, https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf, S. 20, aufgerufen am 01.02.2023).

- BYOD wird bereits jetzt durch Schülerinnen und Schüler initiiert. Neben dem eigenen Smartphone nimmt eine zunehmende Anzahl von Schülerinnen und Schülern auch Tablets oder Notebooks mit in den Unterricht. Diese (von der Schule) nicht organisierte Form von BYOD stellt Lehrkräfte entweder vor besondere Herausforderungen oder führt zu einer nicht zielgerichteten Nutzung von mobilen Geräten, wenn Schüler-Devices im Unterricht "nur geduldet" werden. Mit einer solchen Duldung kann die vom Schulministerium NRW vorgegebene „**Digitalstrategie Schule NRW - Umsetzungsstrategie bis 2025**" nicht annäherungsweise erfüllt werden.

- Die Stadt Neuss und einige andere Schulträger im Rhein-Kreis-Neuss statten aktuell alle Schülerinnen und Schüler an weiterführenden Schulen mit mobilen Endgeräten aus. In Kürze werden daher Schülerinnen und Schüler von Zubringerschulen unsere Schule besuchen, die es bereits gewohnt sind, digital zu lernen und zu arbeiten.

- Der Rhein-Kreis-Neuss strebt als Schulträger eine BYOD-Umsetzung an. Bereits mit der Ausgabe der Lehrer-Tablets und Installation digitaler Tafeln wurden Computer, Beamer und Drucker in Klassenräumen vom Schulträger substituiert und die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass auch Schülerinnen und Schüler eigene Endgeräte lernförderlich einsetzen können.

- In Zukunftsvertrag der nordrhein-westfälischen Landesregierung heißt es: "Erforderlich ist die Ausstattung von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern im Verhältnis 1:1 mit Endgeräten, Glasfaseranschluss …." (vgl. https://www.cdu-nrw.de/sites/www.neu.cdu-nrw.de/files/zukunftsvertrag_cdu-grune.pdf, S. 58, aufgerufen am 01.02.2023). Daher hat die Landesregierung die größte Digitalisierungsoffensive gestartet, die es in Nordrhein-Westfalen jemals gegeben hat (1.979.989.300 Euro). Konkret heißt das: Auf der Grundlage sozialer Faktoren sollen u.a. bestimmte Schülerinnen und Schüler an den Berufskollegs eine digitale Vollausstattung mit mobilen digitalen Endgeräten erhalten.

Dies setzt der Rhein-Kreis Neuss durch Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler um, die aus sozialen Gründen keine eigenen Geräte beschaffen können.

- Bereits seit Mai 2019 ist in Nordrhein-Westfalen der Nachweis von Kompetenzen für das Lernen und Lehren mit digitalen Medien verpflichtender und prüfungsrelevanter Bestandteil der Lehrerausbildung im Vorbereitungsdienst.

- Sind Schülerinnen und Schüler mit mobilen Geräten (Smartphones sind nicht gemeint) ausgestattet, müssen Lerngruppen nicht in speziell ausgestattete EDV-Räume wechseln. Das Lernen und Arbeiten kann in dieser Form in der bekannten Umgebung stattfinden. Schulorganisatorisch bedeutet dies eine weitere Konzentration auf den Bildungsauftrag der Schule.

- BYOD ermöglicht bei Bedarf eine kurzfristige Verlagerung des Lernortes. So können Schülerinnen und Schüler neben dem Klassenraum auch weitere Lernorte erfahren. Vor allem für den Aspekt des Homeschoolings bietet BYOD mehr Sicherheit für Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte, da so eine schnelle, vorbereitungsarme Kompetenzvermittlung ermöglicht wird.

- Für Schülerinnen und Schüler, die aufgrund von länger andauernder oder häufig wiederkehrender Krankheit zeitweise oder vollständig auf Distanzunterricht angewiesen sind, bietet der Einsatz digitaler Endgeräte die Chance, in weitreichender Weise an den Lernprozessen der eigenen Klasse oder Lerngruppe teilhaben zu können.

- BYOD eröffnet für Schüler*innen neue Wege des Lernens, der Zusammenarbeit, der Kommunikation, der Lernerfolgskontrolle und des Ideenaustauschs. Es bietet die Chance für die Entwicklung eines selbstbestimmten und lebenslangen Lernens (siehe hierzu auch Abschnitt 3.8)

3.4 (Lern)-Plattform für BYOD

Als Lernplattform im Unterricht und um künftig BYOD-Lernprozesse abzubilden, nutzt das Berufsbildungszentrum Neuss Weingartstraße Microsoft 365 für Bildungseinrichtungen. Neben den klassischen Office-Anwendungen wie Word, Excel und PowerPoint stellt Microsoft darüber hinaus Kalenderfunktionen, E-Mail-Konten, Online-Speicher, eine Lernplattform, Teamfunktionen, Videokonferenzen und vieles mehr lokal und gleichzeitig in der Cloud zur Verfügung.[5] Im Vergleich zu anderen Lösungen bietet Office 365 bzw. Microsoft 365 folgende schulische Vorteile:

- **Pädagogische Features:** Microsoft 365 für Bildungseinrichtungen ist für den speziellen Betrieb in Schulen und Universitäten konzipiert. Daher verfügt das Produkt über eine Lernplattform, teamspezifische Funktionalitäten und pädagogische Features zur Unterstützung des Lernens. So können beispielsweise Hausaufgaben automatisiert über ein digitales Hausaufgabenheft verteilt, eingesammelt und bewertet werden.
- **Zukunftsbedeutung:** Sowohl Universitäten, Fachhochschulen als auch **viele Betriebe** nutzen Microsoft-Produkte. Da zudem viele Abschlussprüfungen von Kammern oder staatliche Prüfungen in Microsoft Office erfolgen, werden die Schülerinnen und Schüler optimal vorbereitet.

[5] Vgl. hierzu die folgende Abbildung, S.9.

- **Eigene Apps und Software:** Im Rahmen des 2017 vom Schulträger abgeschlossenen FWU-Vertrages erhalten alle Schülerinnen und Schüler sowie alle Lehrkräfte 15 Microsoft-Office-Pakete zur freien Installation auf PCs, Macs, Tablets und Smartphones. Für ca. 180,00 Euro im Jahr können so alle Schülerinnen und Schüler sowie alle Lehrkräfte unseres Berufskollegs bis zu 15-mal das Office-Paket auf eigenen Geräten installieren. Damit wird insbesondere für Schülerinnen und Schüler sichergestellt, dass stets aktuelle und rechtlich lizensierte Software zum Einsatz kommt.
- **Zugriff von jedem Gerät:** Über den jeweiligen Browser kann weltweit von jedem PC, Mac, Tablet und Smartphone – unabhängig vom Betriebssystem – auf Microsoft 365 zugegriffen werden. Im Rahmen von BYOD soll allerdings mit den lokal installierten Programmen auf den Tablets gearbeitet werden, da nur hier der volle Funktionsumfang zur Verfügung steht.
- **Synchrones und kollaboratives Arbeiten**: Dateien können nicht nur untereinander geteilt und freigegeben werden, sondern an gleichen Office-Dokumenten kann synchron von mehreren Personen gearbeitet werden. Diese Lösung bietet sich insbesondere im Unterricht für Partner- und Gruppenarbeiten an, so dass mehrere Lernende zeitgleich von verschiedenen Geräten am selben Dokument arbeiten. Diese arbeitsteilige Organisationsform führt wiederum zu einer spürbaren Dynamisierung der Lernprozesse.
- **Keine Kosten für Cloudprodukte:** Microsoft 365 steht Schulen kostenlos in der Cloud zur Verfügung. Kosten für Server, Hardwareaustausch etc. entfallen.
- **Schnelle Anbindung:** Die Server von Microsoft befinden sich in einem Rechenzentrum, sodass diese auch von außen (Stichwort: Unterrichtsvorbereitung bzw. Hausaufgabenerledigung) mit guter Performance erreichbar sind.
- **Datenschutz:** Das Unternehmen Microsoft ist zurzeit das einzige Unternehmen, das von der europäischen Artikel-29-Datenschutzgruppe der EU als vertrauenswürdig zertifiziert ist. Bei den im Unterricht eingesetzten Arbeitsblättern, Aufgaben, Referaten, Übungen usw. handelt es sich zudem nicht um hochsensible Daten (Arbeitsblätter wurden schon immer herausgegeben).

Für das jeweilige Microsoft-Konto ist aus Datenschutzgründen die Zustimmung der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte notwendig. Bisher war dies kein Problem, weil die Nachfrage nach Microsoft-Produkten groß ist. Sollte jemand datenschutzrechtliche Bedenken haben, so wird er vom Unterricht nicht ausgeschlossen. Über spezielle Freigabelinks könnten im Bedarfsfall auch Personen ohne Microsoft-Konto beteiligt werden.

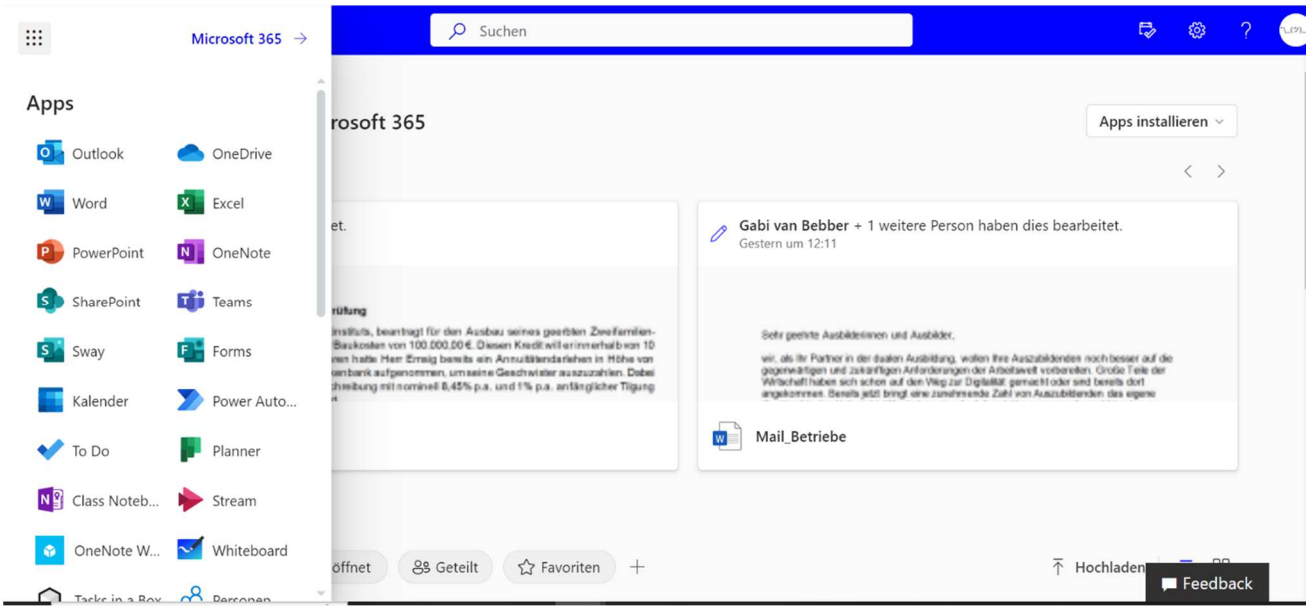


Abbildung: Startbildschirm von Microsoft 365

3.5 Virtualisierung von Arbeitsplätzen

Um den Anforderungen der Mehrzahl der aktuellen und zukünftigen Ausbildungsbetriebe gerecht zu werden, wird in den Mindestanforderungen unserer Schule für BYOD das Betriebssystem Windows empfohlen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Schülerinnen und Schüler Endgeräte mit abweichenden Betriebssystemen einsetzen. Auch innerhalb des Windows-Systems gibt es eine Vielzahl von Versionen oder Einschränkungen (z. B. Windows S-Modus). Werden die Endgeräte von den Ausbildungsbetrieben bereitgestellt, ist auch hier mit Hürden wie Installationsbeschränkungen zu rechnen.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sollen künftig virtuelle Windows Rechner zur Verfügung stehen. Diese ermöglichen es den Schülerinnen und Schüler sowie den Lehrkräften, auf standardisierte virtuelle Arbeitsumgebungen zuzugreifen und somit auch Softwareprodukte zentral zur Verfügung zu stellen. Somit kann auf jedem Endgerät mit unterschiedlichen Betriebssystemen eine einheitliche Windows-Umgebung sowie die benötigte Software bereitgestellt werden.

Durch dieses Vorgehen soll eine breite Akzeptanz bei Schülerinnen und Schülern, den Eltern und den Ausbildungsbetrieben geschaffen werden. Der Ansatz vorhandene Geräte zu nutzen, bringt nicht nur eine finanzielle Entlastung, er ist auch deutlich nachhaltiger.

Aufgrund der bereits getätigten Investitionen in Citrix soll auf diese Infrastruktur zurückgegriffen werden. Anwendungserfahrungen liegen unserer Schule bislang nicht vor. Für eine BYOD-Umsetzung ab dem Schuljahr 2023/24 ist eine schnelle Realisierung einer Pilotphase jedoch zwingend erforderlich. Um Citrix in das bestehende Microsoft 365 System zu integrieren, ist eine Single Sign On Nutzung dieser beiden System Voraussetzung. Insbesondere die Benutzerkontenpflege bedarf besonderer Beachtung. Als Berufskolleg verzeichnen wir wöchentlich Zu- und Abgänge von Schülerinnen und Schülern. Dies kann durch das bereits an anderen Stellen eingesetzte Single Sign On Verfahren kompensiert werden. Statt weitere Benutzerkonten für den Zugriff auf virtuelle Arbeitsplätze einzurichten und zu pflegen, werden die bereits vorhandenen Microsoft 365 Konten genutzt

3.6 Pädagogische Oberfläche

Auch unter veränderten Rahmenbedingen muss der bisherige Weg einer einfachen, zuverlässigen und intuitiven pädagogischen Oberfläche beibehalten werden. Der bisherige Funktionsumfang soll erhalten bleiben. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass Lehrerinnen und Lehrer keine Administrationsaufgaben übernehmen.

Insbesondere in der ersten Phase ab dem neuen Schuljahr 2023/24 soll geprüft werden, ob eine Umsetzung einer wie zuvor beschriebenen pädagogischen Oberfläche auch im Rahmen von BYOD umzusetzen ist.

3.7 Lernräume neu denken

BYOD stellt neue Anforderungen an die Lernenden, die Lehrkräfte, die schulische Netzwerk, aber auch an die Gestaltung von Lernräumen.

3.7.1 Raumkonzepte im Klassenraum

Wird mit digitalen Endgeräten intensiv gearbeitet, ist von erhöhtem Stromverbrauch auszugehen. Bei teilweise achtstündigen Unterrichtstagen reicht die Akkuleistung eines durchschnittlichen Endgerätes nicht bis zur 8. Stunde. Innerhalb der Räume muss daher eine ausreichende Anzahl an vollwertigen Steckdosen vorgehalten werden.

Aber auch über solche technischen Hürden hinaus müssen Raumkonzepte neu gedacht werden. Wenn kollaboratives und selbstgesteuertes Lernen im Unterricht durch BYOD gefördert werden sollen, dann muss auch das Mobiliar dieses Lernen unterstützen. Um den angestrebten Mehrwert im Unterricht zu erreichen, müssen die Räume entsprechend angepasst werden.

Die (digitale) Tafel muss in diesem Konzept vielmehr denn je auch die Projektionsfläche für Schülerinnen und Schüler sein. Das zuverlässige Präsentieren der Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler ist hierfür eine Notwendigkeit. Vor dem Hintergrund einer zu erwartenden höheren Auslastung des schulischen Netzwerkes muss hier weiterhin an zuverlässigen Hard- und/oder Softwarelösungen gearbeitet werden.

3.7.2 Raumkonzepte im PC-Raum

Digitale Endgeräte sind mehr als eine Alternative zum College-Block. Moderne Endgeräte bieten die Möglichkeit produktiv in verschiedenen Anwendungen (z. B. Word, PowerPoint, Excel) zu arbeiten. Die in vielen Fällen vorteilhafte Kompaktheit dieser Geräte stößt hier jedoch an ihre Grenzen. Deshalb müssen für den Lernenden Arbeitsplätze mit einer entsprechenden Peripherie (Monitor, Tastatur und Maus) vorgehalten werden. Hierzu wird insbesondere für die Übergangszeit bis zur vollständigen Implementierung von BYOD ein Konzept angestrebt, bei welchem die Peripherie in den PC-Räumen zwischen einem Rechner der Schule und den Endgeräten der Lernenden einfach umgeschaltet werden kann. Hierfür bieten sich zum Beispiel Monitore mit integrierter Docking-Station und KVM-Switch an.

3.7.3 Offene Lernräume

Durch den Einsatz von BYOD erweitern sich die Möglichkeiten den Unterricht auch außerhalb des Klassenraumes fortzusetzen. Dies kann der Fall sein, wenn Lerngruppen geteilt werden, aber auch, wenn Schülerinnen und Schüler in Freistunden sowie vor und nach dem Unterricht an ihren Lernaufgaben weiterarbeiten.

Hierfür sind Lernräume zu schaffen, die das selbstständige Arbeiten unterstützen. Ausgangspunkt der Überlegungen ist das bereits vorhandene Offene Lernzentrum (OLZ) der Schule. In seiner aktuellen Form ist es am bisherigen Leanlan und einer Einzelarbeit ausgerichtet. Dieses muss so umgestaltet werden, dass die Endgeräte der Lernenden sinnvoll genutzt und kollaboratives Arbeiten unterstützt wird. Hierfür ist nicht nur eine Docking-Station Infrastruktur, sondern auch ein neues Raumkonzept erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass die aktuelle Raumkapazität des OLZ zukünftig nicht ausreichen wird. Es müssen neue Kapazitäten geschaffen werden, sodass die Schule nicht nur als Unterrichtsort, sondern vielmehr als attraktiver Lernort verstanden wird. Diese Ausweitung kann aus Sicht der Schule bautechnisch mit geringem Aufwand realisiert werden.

3.7.4 Ortsunabhängige Partizipation

BYOD bietet allen Beteiligten die Möglichkeit unabhängig vom physischen Aufenthaltsort an Unterrichtseinheiten, Besprechungen oder informellen Treffen teilzunehmen. Sind alle Beteiligten an separaten Orten, so reichen die Endgeräte mit der vorgegebenen Konfiguration aus.

Indem Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Endgeräte für Besprechungen nutzen, werden Investitionen für den Kauf von teuren Konferenzsystemen eingespart. Dabei können die Schülerinnen und Schüler ihre gewohnten Endgeräte verwenden, die sie bereits kennen und auf denen sie alle benötigten Anwendungen installiert haben. Dadurch sind sie in der Lage, Besprechungen von überall aus zu besuchen, solange sie eine Internetverbindung haben. Da sie ihre eigenen Endgeräte nutzen, können sie ihre Arbeitsumgebung individuell anpassen und so ihren Lernbedürfnissen und -präferenzen besser gerecht werden. Durch die Verwendung von Funktionen wie Bildschirmfreigabe, Gruppenchats und virtuellen Whiteboards können Schülerinnen und Schüler effektiv zusammenarbeiten und lernen.

Kommt es zu hybriden Szenarien, in denen ein Teil der Anwesenden sich im gleichen Raum (zum Beispiel Klassenraum oder Besprechungsraum) aufhält und andere Beteiligte hinzugeschaltet werden sollen, ist es vorteilhaft entsprechende zusätzliche Hardware (Konferenzsysteme) einzusetzen.

In den Klassenräumen mit digitaler Tafel ist dies durch die Tafel selbst gegeben. Die Tafel ist mit einer Kamera, einem Mikrofon sowie Lautsprechern ausgestattet. Weitere Räume können nach Bedarf mit Konferenzsystemen ausgestattet werden, welche in der Regel aus einer Kamera, Tischmikrofonen, Lautsprechern sowie einer Steuereinheit bestehen. Wichtig ist es hierbei darauf zu achten, dass eine möglichst hohe Kompatibilität mit den eingesetzten Softwareprodukten besteht.

Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass der Einsatz von Konferenzsystemen im Unterricht eine sorgfältige Planung und Vorbereitung erfordert, um sicherzustellen, dass die Technologie reibungslos funktioniert und alle Schülerinnen und Schüler die gleichen Lernmöglichkeiten erhalten.

Lehrkräfte müssen sicherstellen, dass sie über die notwendigen Fähigkeiten verfügen, um das Konferenzsystem effektiv zu nutzen und sie müssen möglicherweise zusätzliche Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass Schülerinnen und Schüler, die remote teilnehmen, vollständig in den Unterricht integriert sind.

3.7.5 Einbindung der Lernräume in die Netzwerk-Infrastruktur

Um eine hohe Akzeptanz bei allen Beteiligten zu erreichen, ist eine dauerhafte, stabile und leistungsstarke Anbindung aller Geräte an das Schulnetz zu gewährleisten. Dabei muss im Rahmen der schrittweisen Einführung von BYOD ein Monitoring der Kapazitäten der internen Netzwerkverbindungen, der Kapazität der Internetleitung sowie die WLAN-Infrastruktur erfolgen. Engpässe und Ausfälle innerhalb der Netzwerk-Infrastruktur haben bei BYOD umso stärken Einfluss auf den Unterricht.

3.8 Didaktik neu denken

Bildung in einer digitalen Welt ist geprägt von Offenheit gegenüber der Außenwelt. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht nur untereinander vernetzt, sondern ihnen steht auch das Internet zur Verfügung. Mit der Informationsfülle des Internets, aber auch neuen Technologien wie Chatbots und künstlicher Intelligenz (vgl. aktuell ChatGPT) muss nicht nur der Lernprozess als Weg, sondern auch das Ziel hinterfragt werden. BYOD darf nicht als Konzept verstanden werden, bei dem lediglich das früher analoge Arbeitsblatt nun digital ausgefüllt wird.

BYOD bietet die Möglichkeit, neue Wege zu gehen. So unterstützt BYOD Lehrkräfte dabei, individualisierte Lernprozesse anzuleiten, welche ein asynchrones Lernen - je nach den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler - ermöglichen. Gerade die Heterogenität der Lerngruppen verlangt die im Schulgesetzt formulierte individuelle Förderung, bei der Schülerinnen und Schüler im eigenen Rhythmus und Lerntempo vorgehen können.

Ebenso ergeben sich Potenziale in Form von automatisierter Leistungsüberprüfung und automatisiertem Feedback. Bisherige, vornehmlich analoge Test- und Klassenarbeiten, können schrittweise in eine digitale Umgebung überführt werden. Hausaufgaben können automatisiert abgegeben und mit Hilfe von Software überprüft werden. Auch wenn mit Hürden und neuen Schwierigkeiten bei der Umsetzung zu rechnen ist, werden Lehrkräfte langfristig entlastet, so dass sie sich auf ihr pädagogisches Kerngeschäft konzentrieren können.

In der Methodik des Unterrichts ergeben sich neue Möglichkeiten. Musste bisher das entsprechende Equipment ausgeliehen werden, so ist dies dank BYOD nun ständig verfügbar.

3.9 Lehrerinnen und Lehrer, die kompetenten BYOD-Unterricht planen, durchführen und reflektieren können

Zur Qualifizierung der Lehrkräfte muss in Kooperation mit dem Schulentwicklungsteam und den Fortbildungsbeauftragten ein BYOD-Qualifizierungsprogramm erarbeitet werden. Im Rahmen dieser Qualifizierung erstellen die Lehrkräfte gemeinsame digitale Unterrichtsreihen, die allen Kolleginnen und Kollegen zugänglich gemacht werden. Dabei geht es nicht in erster Linie um Microsoft 365 (Tool-Zertifizierung), sondern um die sinnstiftende unterrichtliche Nutzung digitaler Medien im Sinne des 4K-Modells. Gemäß diesem Modell sind Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritisches Denken für Lernende im 21. Jahrhundert von herausragender Bedeutung.

4 Abschluss

Die vorliegende Strategie zeigt die geplanten Entwicklungsschritte am Berufsbildungszentrum Neuss Weingartstraße auf. Mit der hier aufgezeigten BYOD-Strategie sollen Schülerinnen und Schüler sinnstiftend gefördert werden. Statt Kosten zu erhöhen, werden Ressourcen schonend und effektiv eingesetzt. Dabei ist sicherlich nachvollziehbar, dass die vorliegende Strategie nicht unmittelbar auf andere Schulen übertragbar ist. Mit der Entscheidung des Schulträgers, an den Berufsbildungszentren und Förderschulen unterschiedliche Ausbildungsschwerpunkte anzubieten, sind die Möglichkeiten einer generellen Standardisierung begrenzt.

Jede Schule muss daher ihren eigenen Weg im Zeitalter der Digitalisierung finden. "Die höchste Priorität der Schule ist es [dabei], den [Schülerinnen und] Schülern ihre eigene Sprache beizubringen, so dass sie sich klar und deutlich artikulieren können: in ihrer stillen Gedankenwelt ebenso wie mündlich und schriftlich. Wenn sie das können, dann können sie auch kritisch denken und die Signale, mit denen sie ihre Welt überflutet, kritisch interpretieren. Wenn sie das nicht können, dann werden sie ihr ganzes Leben lang Opfer der Klischees und Schablonen sein, die die Massenmedien ausschütten".[6]

[6] Weizenbaum, Joseph, Zum Tode von Joseph Weizenbaum, http://www.spiegel.de/netzwelt/web/zum-tode-vonjoseph-weizenbaum-der-kritiker-geht-die-kritik-bleibt-bestehen-a-540088.html, Stand: 04.01.2023.

G. Kooperationen mit Unternehmen

I. Letter of Intend – Speira

Interessensbekundung (Letter of Intend)

Der Rhein-Kreis Neuss beabsichtigt im Rahmen eines Förderantrags im Revier.gestalten Programm seine Berufsbildungszentren aufgrund der Anforderungen des Strukturwandels zu Berufskollegs 4.0 auszubauen.

Ziel des Projektes ist es zum einen, die berufliche Bildung an die Herausforderung des Strukturwandels anzupassen und so dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und zum anderen die Attraktivität der beruflichen Bildung gegenüber der akademischen Bildung zu stärken. Daher sollen Schülerinnen und Schüler neben den herkömmlichen Verfahrensweisen auch mit modernen klimaschonenden Techniken vertraut gemacht und die Digitalisierung vorangetrieben werden.

Zurzeit werden folgende Projekte vorbereitet:

- Elektromobilität am Berufsbildungszentrum Grevenbroich (Vermittlung von Kenntnissen zur Arbeit an HV-Fahrzeugen Hochvolt, Hybrid, Elektro)
- Additive Manufacturing am Berufsbildungszentrum Hammfeld (3D-Druck im Fertigungsverfahren, bei dem aus unterschiedlichen Materialien dreidimensionale Gegenstände hergestellt werden)
- Herstellung von Wasserstoff im Elektrolyseverfahren am Berufsbildungszentrum Dormagen (Errichtung eines Wasserstofflabors sowie Apparaturen für Schülerversuche und elektrochemischer Workstation)

Dazu ist es notwendig, in aktiver Zusammenarbeit mit der IHK, dem Handwerk und den Berufsbildungszentren selbst die Qualifikationsvoraussetzungen für zukünftige Einsatzfelder zu ermitteln und die Berufskollegs im Hinblick auf den beabsichtigten Ausbau im Bereich Elektromobilität, Additive-Manufacturing und Herstellung von Wasserstoff in Elektrolyseverfahren neu auszurichten.

Die Speira GmbH, Aluminiumstraße 1, 41515 Grevenbroich bekundet hiermit die Absicht, das Projekt „Berufsschulen 4.0" durch den Rhein-Kreis Neuss mit den Berufsbildungszentren Dormagen, Hammfeld, Grevenbroich und Weingartstraße als assoziierter Partner zu unterstützen. Besonderes Interesse hat die Speira GmbH an folgenden Komponenten des geplanten Modellprojektes:

- Intensivierung der Zusammenarbeit mit den Berufskollegs.
- Im Rahmen des Berufsschulunterrichtes werden Angebote im Bereich Medienkompetenz für die Auszubildenden gemacht.
- Die Speira GmbH und der Rhein-Kreis Neuss vereinbaren im Rahmen einer Offensive für die Ausbildung zu werben und dies mit Handwerkskammern, Schulen und Unternehmen zu vereinbaren.
- Die Partner vereinbaren, die Zusammenarbeit mit Gesamtschulen zu intensivieren, um Auszubildende zu gewinnen.
- Den Auszubildenden an den Berufskollegs werden Praktika im Bereich Additive Manufacturing am BBZ Hammfeld angeboten.
- Die Offensive für die Ausbildung wird von der Firma Speira GmbH gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern des Berufsbildungszentrums Hammfeld initiiert.

Nach unserer Einschätzung kann diese Zusammenarbeit einen deutlichen Mehrwert schaffen, insbesondere im Bereich der Ausbildung und in der bereits bestehenden Zusammenarbeit. Gerne wird Speira GmbH Ihre Kompetenz und Netzwerk als Partner in das Projekt einbringen und freut sich auf eine gute Zusammenarbeit.

II. Letter of Intend - Currenta

Interessensbekundung (Letter of Intent) - angefragt

Der Rhein-Kreis Neuss beabsichtigt im Rahmen eines Förderantrags im Revier.gestalten Programm seine Berufsbildungszentren aufgrund der Anforderungen des Strukturwandels zu Berufskollegs 4.0 auszubauen.

Ziel des Projektes ist es zum einen, die berufliche Bildung an die Herausforderung des Strukturwandels anzupassen und so dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und zum anderen die Attraktivität der beruflichen Bildung gegenüber der akademischen Bildung zu stärken. Daher sollen Schülerinnen und Schüler neben den herkömmlichen Verfahrensweisen auch mit modernen klimaschonenden Techniken vertraut gemacht und die Digitalisierung vorangetrieben werden.

Zurzeit werden folgende Projekte vorbereitet:

- Elektromobilität am Berufsbildungszentrum Grevenbroich (Vermittlung von Kenntnissen zur Arbeit an HV-Fahrzeugen Hochvolt, Hybrid, Elektro)
- Additive Manufacturing am Berufsbildungszentrum Hammfeld (3D-Druck im Fertigungsverfahren, bei dem aus unterschiedlichen Materialien dreidimensionale Gegenstände hergestellt werden)
- Herstellung von Wasserstoff im Elektrolyseverfahren am Berufsbildungszentrum Dormagen (Errichtung eines Wasserstofflabors sowie Apparaturen für Schülerversuche und elektrochemischer Workstation)

Dazu ist es notwendig, in aktiver Zusammenarbeit mit der IHK, dem Handwerk und den Berufsbildungszentren selbst die Qualifikationsvoraussetzungen für zukünftige Einsatzfelder zu ermitteln und die Berufskollegs im Hinblick auf den beabsichtigten Ausbau im Bereich Elektromobilität, Additive-Manufacturing und Herstellung von Wasserstoff in Elektrolyseverfahren neu auszurichten.

Die Currenta GmbH und Co. OHG, Chempark Dormagen, 41538 Dormagen bekundet hiermit die Absicht, das Projekt „Berufskolleg 4.0" des Rhein-Kreises Neuss, Oberstraße 91, 41460 Neuss mit seinen Berufsbildungszentren Dormagen, Hammfeld, Grevenbroich und Weingartstraße als assoziierter Partner zu unterstützen.

Die Currenta GmbH und Co. OHG hat ein besonderes Interesse an folgenden Komponenten des geplanten Modellprojektes:

1. Beschulung der Auszubildenden im Bereich Fachkraft für Abwassertechnik sowie Fachkraft für Kreislauf und Abfallwirtschaft am Berufsbildungszentrum Dormagen.
2. Das Wasserstofflabor mit der Wasserstofferzeugung und dem Einsatz von regenerativen Energien im Rahmen der betrieblichen Ausbildung zu nutzen.
3. Den Ausbau des Berufsbildungszentrums als überbetriebliche Ausbildungsstätte zu unterstützen.

Nach Einschätzung der Currenta kann die im Rahmen des Projektes vorgesehene Zusammenarbeit einen deutlichen Mehrwert schaffen und insbesondere in Bereichen Ausbildung und Weiterbildung zu einer Stärkung der dualen Ausbildung führen.

Gerne bringt die Currenta GmbH und Co.OHG ihre Kompetenz und ihr Netzwerk als Partner in das Projekt ein und freut sich auf eine gute Zusammenarbeit. Kooperation RWE

III. Kooperation RWE

Geplant ist auch, mit dem RWE ein Gespräch zu führen.