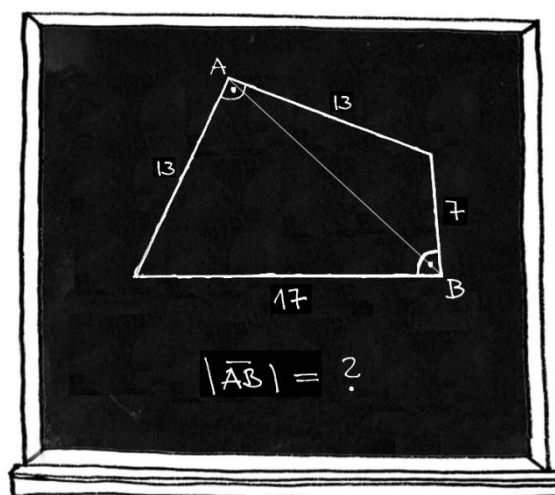


FACHBRIEF NR. 23

MATHEMATIK



Grafik: SenBJF 2020

Themenschwerpunkte: Lernen im Alternativszenario

Präsenzunterricht und schulisch angeleitetes Lernen zu Hause (saLzH)

Hinweise zur Abiturprüfung 2021

Die Fachverantwortlichen werden gebeten, den Fachbrief den unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen.

Zeitgleich wird er ins Netz gestellt unter:

<http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe-blm>

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie:

Ralf Punkenburg (Fachaufsicht Mathematik)

Ralf.Punkenburg@senbjf.berlin.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Die Schulschließungen ab dem 17. März 2020 stellten viele Berliner Lehrkräfte vor die große Herausforderung, Lernprozesse ohne Präsenzunterricht fortzuführen. Nur an wenigen Schulen gab es dafür etablierte Konzepte und selbst bei dem Vorhandensein von digitalen Lernplattformen zur Kommunikation mit Eltern, Schülerinnen und Schülern waren diese zuvor häufig lediglich zur Ergänzung und Begleitung des Unterrichts in der Schule genutzt worden. Während der Schulschließungen gab es vielfältige Anforderungen an die Lehrkräfte, da nicht nur anders vorbereitetes Lernmaterial zur Verfügung gestellt wurde, sondern auch detaillierte schriftliche Rückmeldungen zu den Arbeitsergebnissen und Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu erstellen waren. Teilweise wurden zudem viele Familien zusätzlich telefonisch informiert und beraten.

Auch im kommenden Schuljahr ist nicht auszuschließen, dass – zumindest zeitweilig – Präsenzunterricht nur eingeschränkt stattfinden kann. Um darauf vorbereitet zu sein, ist die Entwicklung eines Konzepts für eine strukturierte Verzahnung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause von großer Bedeutung.

In diesem Fachbrief werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das Lernen im Alternativszenario gelingen und somit eine kontinuierliche und nachhaltige Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler gewährleistet werden kann. Während es im ersten Teil dieses Fachbriefes um allgemeine Hinweise geht, die für alle Fächer gleichermaßen gelten und sich daher auch in den Fachbriefen anderer Fächer wiederfinden, befasst sich der zweite Teil überwiegend mit Aspekten, die den Mathematikunterricht betreffen. Diese Informationen, Hinweise und Anregungen sollen Sie bei der Umsetzung von Präsenzunterricht in der Kombination mit schulisch angeleitetem Lernen zu Hause unterstützen.

In den vergangenen Monaten sind in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie intensive Gespräche darüber geführt worden, wie im kommenden Schuljahr die Einschränkungen des Unterrichts bei der kommenden Abiturprüfung berücksichtigt werden können. Für das Fach Mathematik habe ich mich dazu mit meinen Kolleginnen und Kollegen aus Brandenburg beraten und ich habe viele Lehrkräfte aus den Berliner Schulen um ihre Einschätzung gebeten. Ich möchte mich an dieser Stelle ausdrücklich für die vielen konstruktiven Rückmeldungen bedanken. Auch wenn die unterschiedlichen Vorschläge nicht alle miteinander vereinbar waren, so konnte dennoch eine Regelung für die kommende Abiturprüfung erarbeitet werden, durch die die besonderen Umstände im zurückliegenden Schuljahr angemessen und verantwortungsvoll berücksichtigt werden. Die Details dazu erläutere ich im dritten Teil dieses Fachbriefs.

Ich wünsche Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern einen guten Start in das neue Schuljahr.

Mit freundlichen Grüßen



Inhalt

1	Verschränkung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause	4
1.1	Notwendige Vorüberlegungen	4
1.2	Anregungen für die Verzahnung von Präsenzunterricht und Lernen zu Hause	7
1.3	Auf die Lehrkraft kommt es an!	9
2	Verschränkung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause im Fach Mathematik	11
2.1	Strukturen vereinbaren, Arbeitspläne transparent gestalten	12
2.2	Aufgaben und Materialien - geeignete Lerngelegenheiten und Arbeitsaufträge auswählen	12
2.3	Produkte und Lernergebnisse	14
2.4	Kontakt und Rückmeldung.....	15
2.5	Diagnostik, Förderung und individuelle Unterstützung.....	15
3	Hinweise zum Unterricht in der Qualifikationsphase	16
3.1.	Schwerpunktsetzungen im Unterricht in den Kurshalbjahren Q3 und Q4	16
3.2	Veränderte Struktur der schriftlichen Prüfungsklausuren im Abitur 2021.....	17
3.3	Weitere Hinweise zur den Prüfungsklausuren in der Abiturprüfung im Jahr 2021.....	19
3.4	Hinweise zur Abiturprüfung in den Jahren 2022 und den folgenden Jahren	20
3.5	Erste Ergebnisse der Abiturprüfung im Jahr 2020	20
4	Hinweise zu Ersatzleistungen für Klausuren, Klassenarbeiten und weitere schriftliche Lernerfolgskontrollen	21

1 Verschränkung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause

Die Kultusministerkonferenz und die Länder orientieren dieser Tage Schulen und Lehrkräfte auf eine weitgehende Öffnung und Rückkehr zum Regelunterricht. Für die Sicherstellung des Bildungsauftrags, die chancengerechte Teilhabe der Schülerinnen und Schüler am Unterricht und nicht zuletzt zur Entlastung der Eltern ist das eine gute Nachricht.

Dennoch ist schon jetzt klar, dass uns die Folgen der Corona-Pandemie noch lange beschäftigen und auf die Schulorganisation wie die Unterrichtsgestaltung Einfluss nehmen werden: Die Rückkehr zu einer Normalität im Schulalltag, wie wir sie vor dem Ausbruch der Pandemie kannten, ist schon deswegen nicht möglich, weil in unseren Schulgemeinschaften nach wie vor Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und auch Eltern, die ein erhöhtes Gefährdungsrisiko für einen schweren Krankheitsverlauf haben, zu schützen sind.

Um auf diese Situation planvoll und mit den notwendigen Ressourcen zu reagieren, sind die Berliner Schulen als eigenverantwortliche Bildungsinstitutionen dazu aufgefordert, ein schulinternes Konzept zu entwickeln, wie sie das Lernen im Präsenzunterricht und schulisch angeleitetes Lernen zu Hause (saLzH) im kommenden Schuljahr organisieren und methodisch-didaktisch verzahnen wollen.

Neben der reinen Notwendigkeit hierfür bieten sich jedoch für die Schulen und Lehrkräfte auch große Chancen, aus den Erfahrungen in den Monaten der Corona-Pandemie zu lernen. Womöglich gehen von den vielen konkreten Lösungen, die gefunden wurden, auch neue Impulse aus, die sowohl die Schulentwicklung als auch die Unterrichtsentwicklung substanziell vorantreiben.¹

Dieser Fachbrief möchte sowohl allgemeine als auch fachspezifische Anregungen und Empfehlungen geben, wie das Lernen im Alternativszenario, also im Wechsel zwischen Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Unterricht zu Hause, gestaltet und dabei die Motivation für das Lernen aufrechterhalten werden kann.

1.1 Notwendige Vorüberlegungen

Für den Wechsel zwischen Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause wird zunächst eine schulübergreifende Kommunikationsinfrastruktur benötigt. Für die Organisation der analogen und digitalen Kommunikation sowie für die Auswahl analoger Kommunikationswege bzw. der zu nutzenden digitalen Tools **bedarf es einer schulinternen gemeinsamen Diskussion**, die neben der Frage nach der Funktionalität auch den Datenschutz, die Absicherung der Persönlichkeitsrechte sowie den Schutz der Privatsphäre aller Mitglieder der Schulgemeinschaft betrachtet.

Kommunikationstools

In dem mittlerweile stark ausdifferenzierten Markt der Anbieter finden sich im Bereich der Kommunikationstools hervorragend geeignete, aber auch diverse problematische Anwendungen. **Problematisch sind Angebote grundsätzlich immer dann, wenn das im Hintergrund ablaufende Datenmanagement für die Nutzerinnen und Nutzer intransparent bleibt** oder wenn die Applikationen Möglichkeiten zu übermäßiger Kontrolle oder Eingriffe in die Privatsphäre bieten. Nicht zuletzt verfolgen kommerzielle Anbieter verschiedene Strategien, um ihre wirtschaftlichen Interessen langfristig zu

¹ <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/schulentwicklung/themenportal-schulentwicklung/>;
<https://www.berlin.de/sen/bjf/coronavirus/aktuelles/schrittweise-schuloeffnung/>;
<https://www.dipf.de/de/directlinks/schule-und-kita>.

sichern. Mitunter werden Technologien entwickelt und darauf basierende Produkte durchgesetzt, obwohl diese nicht die effizientesten Lösungen liefern. Dies führt bei Nutzern dazu, an Lösungen, in die man einmal investiert hat, festzuhalten. Solche Anwendungen dürfen den Schutzraum Schule nicht ohne Weiteres erobern, und es muss hierbei an die **pädagogische Verantwortung und soziale Vorbildfunktion jeder einzelnen Lehrkraft** appelliert werden, sich vorab zu informieren, auch wenn das bedeutet, eine gerade erst eingeführte Anwendung noch einmal zu wechseln. Diese Diskussion sollte dringend in die Fachkonferenzen hineingetragen werden.² Hilfreich kann in diesem Zusammenhang ein Dokument mit Hinweisen zu Lernplattformen sein, das von der Berliner Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit veröffentlicht wurde.³

Von Schulen genutzte Kommunikationstools sind zum Beispiel:

- Lernmanagementsysteme: Lernraum Berlin
- Videokonferenzen: Jitsi Meet oder BigBlueButton
Hinweise zu Videokonferenzsystemen finden Sie hier:
<https://www.datenschutz-berlin.de/infotek-und-service/themen-a-bis-z/corona-pandemie/>

Weitere Informationen, auch zu Lerntools, gibt es auf folgenden Seiten:

- Seite der Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft:
<https://www.tifbg.de/ausserschulische-angebote/barrierefrei-kommunizieren/angebote/mix/tools-fuer-kollaboration-und-lernressourcen/>
- jugendnetz-berlin:
<http://jugendnetz-berlin.de/de/gute-medienbildung-berlin/Bildung-mit-digitalen-Medien-von-zuhause.php>

Lerntools

Datenschutz, Absicherung der Persönlichkeitsrechte sowie der Schutz der Privatsphäre aller Mitglieder der Schulgemeinschaft betreffen auch Lerntools. Auch hier muss dringend **vorab geprüft werden**, denn der Markt der Anbieter ist in diesem Bereich sogar noch größer. Oft erzielen diese Tools hohe Nutzerzahlen aufgrund der reibungslosen Handhabung der Tools und der Attraktivität für die Zielgruppe, sie sichern aber nicht unbedingt die inhaltliche Qualität im Sinne des Rahmenlehrplans. Zu empfehlen sind insbesondere Anbieter von lizenzierten OER-Unterrichtsmaterialien, weil diese rechtssicher veränderbar und zielgenau auf die Unterrichtssituation anpassbar sind.⁴

Bei der Planung von schulisch angeleitetem Lernen zu Hause sollte bedacht werden, dass sich die verschiedenen Tools nicht gleichermaßen für jede Lernphase bzw. jede Funktion eignen.

- a) Digitale Tools können besonders effektiv genutzt werden, wenn sie **vorher eingeführt sind und der Umgang mit ihnen geübt** worden ist: Wer die technischen Möglichkeiten beherrscht, kann sich auf den Inhalt konzentrieren.
- b) Das Internet bietet sich für umfangreiche Recherchen an. Diese sollten jedoch möglichst spezifisch und angeleitet sein. Die unbestimmte Aufgabenstellung einer „Recherche im Netz“ ist insbeson-

² Zum Nachlesen und Recherchieren über Cloud, Videokonferenzen und Messenger-Dienste:
<https://cyber4edu.org/c4e/wiki/start>; <https://netzpolitik.org/2020/es-fehlt-die-direkte-kommunikation/>

³ https://www.datenschutz-berlin.de/fileadmin/user_upload/pdf/orientierungshilfen/2020-BInBDI-Lernplattformen_Hinweise.pdf

⁴ <https://open-educational-resources.de/materialien/oer-verzeichnisse-und-services/>

dere in der Sekundarstufe I zu vermeiden. Die Rechercheergebnisse müssen in jedem Fall im Nachgang gemeinsam sorgfältig und kritisch gesichert werden.

- c) Digitale Lernanwendungen sind ausschließlich als Mittel zum Zweck zu verstehen und sollten in ihrer Funktionalität gezielt genutzt, geschickt gemixt und so zielorientiert wie möglich eingesetzt werden. Eine grobe Orientierung ergibt sich aus der Funktionalität der jeweiligen Anwendungen:
- **Lern-Apps** → geeignet für Training, Übung und Festigung einfacher Wissensbestände
 - **digitale Pinnwände** → geeignet für kollaboratives Lernen, Projektarbeit, Abstimmung gemeinsamer Lern- und Aufgabenorganisation, Kommentierung von Rechercheergebnissen (z.B. Etherpad)⁵
 - **Lernvideos** → geeignet zur Klärung von Verständnisfragen und zur fachlichen Vor- und Nachbereitung; Lernvideos müssen immer vor ihrem Einsatz begutachtet werden, sie lassen sich auch selbst erstellen: <https://getschoolcraft.com/de/support/videos/>
 - **Lernmanagementsysteme** → geeignet zur Organisation und gemeinsamen Abstimmung kurz- und mittelfristiger klassenspezifischer Lernprozesse (Lernraum Berlin)⁶

Das Lernmanagementsystem der Berliner Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie: Lernraum Berlin

Mit dem **Lernraum Berlin** stellt die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie allen öffentlichen Berliner Schulen ein kostenfreies Lernmanagementsystem zur Verfügung. Der Lernraum Berlin kann mit jedem beliebigen internetfähigen Endgerät (PC, Smartphone, Tablet, ...) genutzt werden. Das Lernraum Team erstellt sogenannte Kursvorlagen, die für den digitalen Unterricht zur Verfügung stehen. Das Lernraum Team bietet konkrete Unterstützung und Beratung zur Mediennutzung im Unterricht für ganze Schulteams an. In Einführungs- und Vertiefungskursen wird die Nutzung des Lernraums zur Bereitstellung von Materialien, zur Durchführung von Unterricht und zur Klassenorganisation thematisiert. Des Weiteren werden didaktische Grundlagen für einen effektiven Online-Unterricht (z.B. Training zur/zum virtuellen Klassenraum-Trainerin/Trainer) und für die Gestaltung von Aufgaben für das Lernen von zu Hause (Erstellen digitaler Lernsituationen) angeboten.

Die Betreuung des Lernraum Teams umfasst auch die Vergabe von Kursersteller- und Schulbereichs-administrationsrechten, die Erteilung von Lizenzen für die Nutzung von Webex für Videokonferenzen, das Anlegen von Nutzerlisten (Erstellung von Schülerkonten) und die Unterstützung bei technischen Fragen.

Das **Supportsystem** ist per E-Mail unter support@lernraum-berlin.org erreichbar. Viele Antworten auf erste Fragen sind unter folgendem Link zu finden: <https://www.lernraum-berlin.de/start/de/faq/erste-schritte/>

⁵ z. B. bereitgestellt vom Bildungsserver Berlin-Brandenburg unter: <https://bbb3.bsbb.eu/>

⁶ Informativ und mit vielen Praxisbeispielen: https://digitalmachtschule.de/?page_id=12

1.2 Anregungen für die Verzahnung von Präsenzunterricht und Lernen zu Hause

Voraussetzung und zugleich ein neues wichtiges Ziel für die Verknüpfung von Präsenzunterricht mit Lernen zu Hause ist die Stärkung der Lernenden in ihrer **Eigenverantwortung und Selbstständigkeit für den eigenen Lernprozess**. Lernen zu Hause setzt ein hohes Maß an Selbstorganisationskompetenz voraus. Diese ist von Schülerinnen und Schülern umso weniger zu erwarten, je mehr sie es gewohnt sind, direktiv angeleitet zu werden ohne eigene Verantwortung für den Lernprozess zu übernehmen. Die Schwierigkeit liegt auf der Hand: Etwas, das erst erreicht werden soll, ist hier zugleich Voraussetzung. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, **bereits während der Rückkehr zum Regelunterricht den Kompetenzerwerb des eigenverantwortlichen Lernens pädagogisch strukturiert und konzeptionell durchdacht – im besten Fall auch fachübergreifend – anzuleiten und zu begleiten**.

Daher ist es notwendig, schulinterne fachbezogene und fachübergreifende Absprachen zu treffen, wie die Schülerinnen und Schüler methodisch auf ein mögliches Alternativszenario vorbereitet werden sollen. Es bedarf zudem klarer Absprachen zwischen den Fachlehrkräften der Lerngruppen.

Dynamische Lernsituationen in der Verschränkung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause (saLzH)

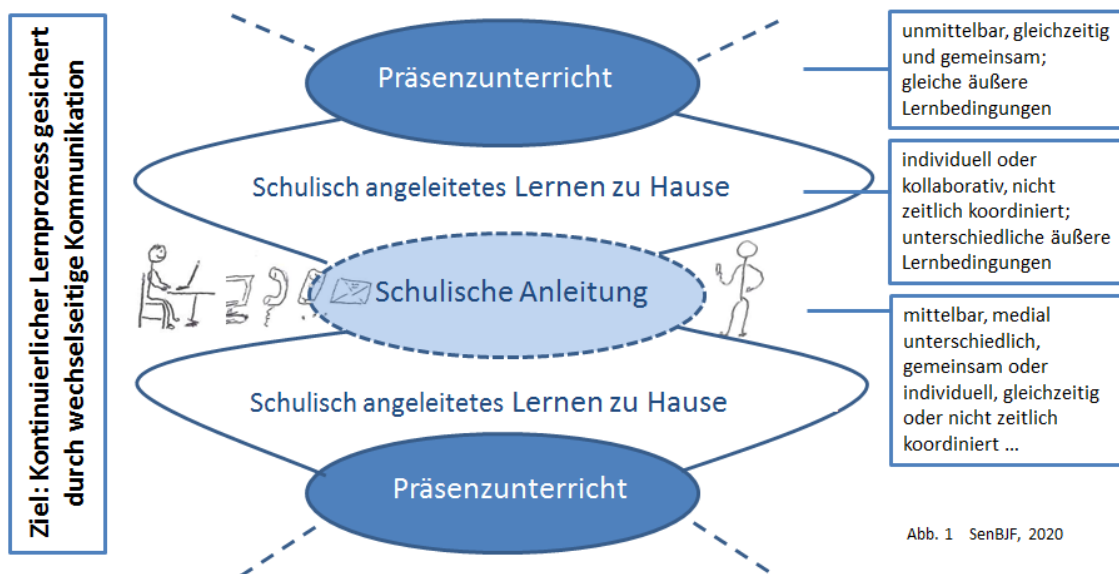


Abb. 1 SenBJF, 2020

Empfehlungen zur didaktischen Vorbereitung eines Alternativszenarios:

1. Wesentliche Funktionen des Präsenzunterrichts

Der Unterricht im Klassenraum muss auch im Alternativszenario absolute Priorität im Sinne einer „Prime Time“ für exzellenten Unterricht behalten. Auf ihm sollte darum der didaktische Fokus liegen. Auch wenn er fächerdifferenziert verschiedene Funktionen erfüllt, ist ihm in allen Fächern gezielt Vorrang einzuräumen.

Er ermöglicht nach pädagogischem Ermessen die Einführung von Inhalten und Methoden und dient grundsätzlich der thematischen Hinführung, der Zielorientierung für einen definierten Zeitraum sowie der Sicherung

- der pädagogischen Beziehung,

- der im Lernen zu Hause erstellten und erarbeiteten Produkte und Inhalte sowie der im Fokus stehenden fachspezifischen Kompetenzen,
- der Reflexion über Arbeits- und Lernprozesse,
- der Reflexion über Funktionalität, Bedeutung und Sicherheit der verwendeten Medien,
- der Entwicklung von Sozial- und Kommunikationskompetenz.

2. Schulische Anleitungen außerhalb des Präsenzunterrichts

Zwischen den Präsenzunterrichtsstunden kann, je nach Organisationsplan der Schule, eine längere Phase des schulisch angeleiteten Lernens zu Hause liegen, deren Funktion unter 3. beschrieben ist. Damit das Lernen außerhalb des Präsenzunterrichts erfolgreich ist, bedarf es wechselseitiger Kommunikationsphasen zwischen Lehrenden und Lernenden.

Diese ermöglichen:

- Anleitung und Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Schülerinnen und Schülern einer Lerngruppe, z.B. durch die Arbeit an gemeinsamen Lernprodukten sowie den Austausch und die Unterstützung untereinander,
- wechselseitigen Austausch zu inhaltlichen Aspekten, d.h. die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, Fragen zu Aufgabenstellungen, Materialien und Arbeitsstrategien zu stellen, und erhalten ein Feedback zur erwarteten bzw. erbrachten Qualität und Quantität der zu erbringenden bzw. bereits erbrachten Leistungen im schulisch angeleiteten Lernen zu Hause,
- Unterstützung und Hilfestellungen für einzelne Schülerinnen und Schüler oder Teilgruppen, z.B. durch Adaption von Material und Aufgabenstellungen, Präzisierung von (An-)Forderungen, Hinweise auf oder Bereitstellung von Hilfsmitteln, ergänzende Instruktionen sowie ggf. auch Rückmeldungen zu erbrachten (bzw. noch zu erbringenden) Leistungen.

Die schulische Anleitung außerhalb des Präsenzunterrichts ist damit weit mehr als eine Kommunikationsphase, denn durch sie werden Lernprozesse gesteuert, aufrechterhalten und gestaltet, vor allem für die Lernenden, die besonderer Unterstützung bedürfen.

In der Praxis kann diese Phase unterschiedliche Ausprägungen und Kommunikationsformen haben je nach den spezifischen fachlichen Erfordernissen, dem Grad der Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler, den technischen Gegebenheiten etc. Die Ausgestaltung und die Intensität dieser Lernbegleitung können Lehrkräfte gezielt steuern.

Lehrkräfte werden, insbesondere wenn sie sehr viele Schülerinnen und Schüler in ihren Lerngruppen haben, Strategien wählen müssen, die diese Kommunikation effizient und differenziert gestalten.

Es kann durchaus sinnvoll sein, Fragen der Schülerinnen und Schüler in FAQs zu bündeln und damit an alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe einmalig eine Rückmeldung während der saLzH-Phase zu geben. Vorstellbar wäre auch, je nach Kompetenzstand und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler, einzelne Schülerinnen und Schüler zu beauftragen, Fragen der Lerngruppe zu sammeln und gebündelt der Lehrkraft zu übermitteln.

Möglich ist ebenfalls ein unverbindliches Angebot einer Videokonferenz für alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe, ein vor der Schule aufgestellter „Briefkasten“, in den jeder und jede Lernende Fragen an die jeweilige Lehrkraft einwerfen kann, oder das Angebot, Fragen und Rückmeldungen auf digitalem Wege direkt an die Lehrkraft zu senden.

3. Wesentliche Funktionen des Lernens zu Hause

Lernen zu Hause hat unterschiedliche Funktionen. Es schafft sowohl die Voraussetzung für einen fokussierten Präsenzunterricht als auch die Möglichkeit zur Vertiefung von Inhalten sowie der Anwendung und Übung und dem Transfer von im Präsenzunterricht Erarbeitetem. Das Lernen zu Hause bietet darüber hinaus in besonderer Weise die Möglichkeit, individualisierte Lern- und Förderangebote zu machen.

4. Nutzung von außerschulischen Lernorten

Auch im Alternativszenario sollten die Möglichkeiten von außerschulischen Lernorten gemäß den dann an den jeweiligen Orten geltenden Hygienevorschriften genutzt werden. Diese Orte stellen eine zusätzliche räumliche und personelle Ressource für die Gestaltung des Unterrichts dar.

1.3 Auf die Lehrkraft kommt es an!

Der entscheidende Unterschied zwischen Präsenzunterricht und Lernen zu Hause ist das Fehlen des menschlichen Gegenübers. **Auch im Zeitalter der Digitalisierung bleibt Unterricht in hohem Maße Beziehungsarbeit.** Dies muss bei der Entwicklung von Konzepten zur Verknüpfung von Präsenzunterricht und Lernen zu Hause bedacht werden. Aus diesem Grund gilt es *gerade* im Zuge der Digitalisierung von Schule, sich die Bedeutung der Lehrperson für den Lernerfolg zwingend bewusst zu machen: Wie eine Lehrkraft ihre Schülerinnen und Schüler anschaut, „wie [sie] mit der ganzen Klasse Fragen diskutiert, wie [die Lehrkraft] Schwächere einfühlsam zu weiterem Bemühen ermuntert, wie [sie] von einem Thema begeistert ist, wie [sie] die scheinbar halbchaotische Gemengelage einer Lerngruppe ständig austariert – das vermag kein Arbeitsblatt, das ist durch keine Videokonferenz zu ersetzen.“⁷ Nicht umsonst erreicht der Einfluss der personalen Beziehung – die emotionalen und dialogischen Bedingungen – in Hatties Studie überdurchschnittliche Wirkung auf den Erfolg des Lernprozesses. Die analoge gemeinsame Unterrichtsarbeit muss darum auch in einem Alternativszenario im Fokus bleiben. Da an der Urteilsfähigkeit als Kernziel von Bildung festgehalten werden soll, muss darüber Verständigung erzielt werden, dass **auch Lernen in der digitalen Welt die Reflexion, die Auseinandersetzung mit den Überlegungen anderer und die Begegnung mit einer Bezugsperson fördern muss.** Voraussetzung hierfür ist, dass die Bedeutung des personalen Bandes zwischen Lehrenden und Lernenden für den Lernerfolg bewusst gehalten wird und in alle methodischen und didaktischen Entscheidungen Eingang findet – sei es im Präsenzunterricht oder für das Lernen zu Hause: „Menschen sind es, die Technik zum Leben erwecken, indem sie diese sinnvoll, also **pädagogisch reflektiert und didaktisch gekonnt**, in den Unterricht integrieren.“⁸

⁷ Michael Felten: Startbeschleunigung mit Tücken. FAZ, 14.05.2020.

⁸ Julian Nida-Rümelin, Klaus Zierer: Digitale Bildung: Vernunft und Empirie als Antwort auf eine entgleiste Debatte. NZZ, 08.06.2020.

Angebote der Regionalen Fortbildung

Die Regionale Fortbildung Berlin bietet zahlreiche Fortbildungen zum Thema Medienbildung/Digitalisierung an, jeweils orientiert am Basiscurriculum Medienbildung des Rahmenlehrplanes, also zur Arbeit mit und über Medien. Ein Teil der Veranstaltungen zielt auf die Förderung von Kompetenzen der Lehrkräfte in Bezug auf den Medieneinsatz zur eigenen Unterrichtsgestaltung (Nutzung digitaler Werkzeuge, Erstellen eigener Unterrichtsmaterialien, Klassenorganisation). Ein weiterer Teil vermittelt Inhalte zum Lernen mit Medien (z.B. Internetrecherche, Mediennutzung und -produktion, Präsentation, Coding) und zum Lernen über Medien. Darüber hinaus bietet die Regionale Fortbildung Berlin Online-Veranstaltungen an, die Lehrkräfte in einzelnen Themenbereichen und bei der Gestaltung von Online-Unterricht unterstützen. Didaktische Aspekte des digitalen Lernens werden ebenso aufgegriffen (z.B. Strategien für lernförderliche Online-Angebote).

Unter <https://www.fortbildung-regional.de> sind alle Fortbildungs- und Beratungsangebote der Regionalen Fortbildung Berlin zu finden.

Über die Verbünde der Regionalen Fortbildung Berlin können spezielle Beratungen wie zum Beispiel für schulinterne Fortbildungen erfolgen. Kontakt:

Verbund 1: klaus-michael.heims@senbjf.berlin.de

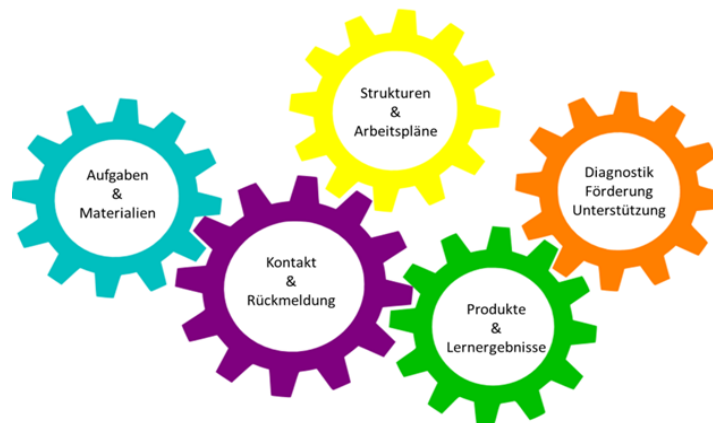
Verbund 2: helmut.beek@senbjf.berlin.de

Verbund 3: maja.vonGeyr@senbjf.berlin.de

Verbund 4: christiane.guse@senbjf.berlin.de

2 Verschränkung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause im Fach Mathematik

Damit schulisch angeleitetes Lernen zu Hause gelingen kann, sind fünf Schwerpunkte zu bedenken, die als ineinander verzahnt zu betrachten sind:



Unter Mathematik-Lehrkräften ist es wohl kaum umstritten, dass Schülerinnen und Schüler beim Mathematik-Lernen auf die kontinuierliche Begleitung und Auseinandersetzung mit Lehrenden angewiesen sind, aber auch Zeit brauchen, um sich selbständig mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen. Selbstständig zu lernen verlangt ein höheres Maß an Eigenverantwortlichkeit, bedeutet aber nicht unbedingt, alleine oder gar einsam zu lernen. Gesucht werden müssen methodische Möglichkeiten, angeleitetes und individuelles Lernen zu kombinieren. Die Strukturierung der Abfolge von geführten und von Selbstlern-Phasen wird von Lernpsychologen als Sandwich-Modell bezeichnet, das den Unterricht in Phasen der Anleitung/Information und der subjektiven Aneignung gliedert.

Bei der Kopplung von Präsenzunterricht und schulisch angeleitetem Lernen zu Hause erscheint es für das Fach Mathematik naheliegend, das Üben und Vertiefen für das Lernen zu Hause vorzusehen, die dafür notwendigen Kenntnisse im Präsenzunterricht vorzubereiten und die Ergebnisse im Präsenzunterricht gemeinsam auszuwerten.

Für einen Unterricht, der stark gegliedert ist in Präsenz- und Selbstlernphasen, ist es wesentlich, dass auch in den Phasen individueller Aneignung Lehrkräfte die Möglichkeit haben, steuernd oder unterstützend einzuwirken. Beim Lernen zu Hause sind die Gelegenheiten für unmittelbare Nachfragen und Unterstützungen äußerst beschränkt, eine Kommunikation zwischen Lehrkraft und Schülerin/Schüler muss gezielt geplant und aufgenommen werden.

Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Struktur des Unterrichts:

- Am Ende einer Anleitungsphase muss der Auftrag für die Selbstlernphase klar sein. Sehr empfehlenswert sind dabei schriftlich formulierte Aufträge.
- Die Selbstlernphase ermöglicht individualisiertes Lernen. Es gibt mehrere Aufträge, die zeitlich und inhaltlich unabhängig voneinander bearbeitet werden können.
- Es gibt Hinweise und Empfehlungen zu unterstützenden Materialien und Möglichkeiten, selbständig Arbeitsergebnisse zu prüfen.
- Beratung, Unterstützung und Rückmeldung durch die Lehrkraft steht auch in Selbstlernphasen zur Verfügung.

Das Gelingen von Mathematikunterricht, der in Präsenzphasen und Phasen schulisch angeleiteten Lernens zu Hause gegliedert ist, steht und fällt mit der Eignung und Qualität der Aufträge für die Selbstlernphasen. Aufgabenstellungen „sollten nicht nur kognitiv, sondern auch sozial aktivierend sein und darüber hinaus auf unterschiedlichen Leistungsniveaus formuliert werden, um innere Differenzierung zu ermöglichen.“⁹

2.1 Strukturen vereinbaren, Arbeitspläne transparent gestalten

Insbesondere beim selbstständigen Lernen zu Hause ist eine Übersicht des Lernabschnitts und der zu bewältigenden Aufgaben für die Lernenden einer Klasse oder eines Kurses von großer Bedeutung.

Neue Lerninhalte sollten in einem sinnvoll geordneten Zusammenhang präsentiert werden, um den Lernenden die Strukturierung und damit die Einspeicherung in die individuelle Struktur zu erleichtern. Dafür gibt es verschiedene strukturierende Hilfsmittel: einfache Gliederungen, Kompetenzraster, Mindmaps oder Lernlandkarten (sogenannte Advance Organizer¹⁰).

Gleichzeitig müssen die zeitlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen geklärt sein. Es muss Transparenz über die Aufgaben, Abgabetermine, Pflicht- und Zusatzaufgaben hergestellt werden – so, dass Schülerinnen und Schüler es ohne Hilfe daheim verstehen und erledigen können. Ein einheitliches Verfahren innerhalb einer Schule, einer Klasse oder eines Kurses im Hinblick auf den Austausch von Aufgaben, Materialien und Lösungen sollte vereinbart sein.

Schon ein einheitliches Auftragsblatt und ein einheitlicher Weg der Auftragsübermittlung kann große Transparenz schaffen. Dies macht es auch Eltern einfacher, die notwendige Selbstorganisation zu Hause zu begleiten.

Einen Überblick über die Aufgaben aus den Fächern/einem Fächerkreis sollte in jedem Fall eine übergeordnete Lehrkraft, z. B. die Klassenlehrerin bzw. der Klassenlehrer, erhalten. Mit einem einheitlich strukturierten Rückmeldebogen, der auch den zu erwartenden Arbeitsumfang ausweist, kann das Maß der wöchentlichen Anforderungen an die Lernenden abgeschätzt und sinnvoll begrenzt werden.

Zur Gestaltung von Wochenplänen finden Sie Anregungen im Leitfaden für die Schulen „Lernen zu Hause“¹¹.

2.2 Aufgaben und Materialien - geeignete Lerngelegenheiten und Arbeitsaufträge auswählen

Bei Lern- und Arbeitsaufträgen für das Lernen zu Hause müssen die eventuell unterschiedlichen Voraussetzungen beachtet werden, also die technische Ausstattung der Haushalte, u.a. der Zugang zum Internet, das Vorhandensein von Druckern und die Verfügbarkeit der digitalen Endgeräte für Schülerinnen und Schüler, die Berücksichtigung der familiären Situation, z.B. der Wohn- und Betreuungssituation.

Für den zeitlichen Umfang pro Woche und Fach sind Absprachen im Klassenkollegium erforderlich. Berücksichtigt werden muss der Aufwand für Arbeitsorganisation, Kommunikation, Hochladen, Versenden etc.

⁹ <https://unterrichten.digital/2020/05/07/hilbert-meyer-homeschooling/>

¹⁰ Ein Advance Organizer ist eine von der Lehrperson im Voraus gegebene visuelle Lern- und Orientierungshilfe, die neue Lerninhalte gedanklich strukturiert und mit (Vor-) Wissen und Kompetenzen verknüpft.

¹¹ <https://www.berlin.de/sen/bjf/coronavirus/aktuelles/schrittweise-schuloeffnung/>

Mathematikaufgaben für längere Phasen des Lernens zu Hause müssen unbedingt aus kleineren, unabhängigen Anteilen bestehen, die einen Einstieg an unterschiedlichen Stellen ermöglichen und nicht nur in einer schrittweisen, aufeinander aufbauenden Weise bearbeitet werden können. Die Aufgaben sollten möglichst vielfältig hinsichtlich der Aufgabenformate und der geforderten Formen der Arbeitsergebnisse sein. Resultate und Bearbeitungswege können auch durch Diagramme, Grafiken, Fotos, Bildfolgen, Ablaufdiagramme oder Animationen präsentiert werden.

Von verschiedenen Seiten wird hervorgehoben, dass gegenwärtigen Herausforderungen an den Schulunterricht auch die Chance eröffnen, Veränderungen zu beschleunigen und Innovationen zu fördern. Im Zusammenhang mit der Umsetzung des DigitalPakt Schule werden pädagogisch-didaktische Perspektiven diskutiert, die auch für den Mathematikunterricht von großer Bedeutung sind. Einen Eindruck davon gibt z.B. das pädagogisch-technische Rahmenkonzept der Hamburger Behörde für Schule und Berufsbildung¹². Ein Ausblick auf die Möglichkeiten „digitaler Bildung“ in den MINT-Fächern liest sich so: *„Durch eine offen formulierte und digital angereicherte Aufgabenstellung können in heterogenen Lerngruppen sowohl leistungsschwache als auch leistungsstarke Lernende entsprechend ihrem Vorwissen und ihrem Leistungsvermögen gefördert werden. Schülerinnen und Schüler erleben dabei einen hohen Grad an Handlungsorientierung, Kreativität und Selbstbestimmung. Die Verbindung von digitalen Medien mit offenen, kreativen und forschenden Aufgaben leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Individualisierung, Selbstdifferenzierung und fördert zahlreiche prozessbezogene Kompetenzen.“*¹³

Weitgehend unabhängig von technischen Hilfsmitteln können beim Lernen zu Hause Problemstellungen und Vorgehensweisen genutzt werden, die sonst vielleicht nicht im Stundenraster eingesetzt werden, z. B. Experimente, praktische Aufgaben (z. B. Papierfalten), komplexe oder projektartige Lernaufgaben, aber auch mathematische Aufsätze¹⁴, Fermi-Aufgaben¹⁵ oder mathematische Rätsel¹⁶.

Lern- und Arbeitsaufträge sollten auf längere Zeiträume (z. B. eine Woche) ausgerichtet sein. Alle Differenzierungskonzepte, die im Mathematikunterricht über die Art der Aufgaben erfolgen, lassen sich für das Lernen zu Hause verfeinern. Beispiele hierfür sind:

- der Einsatz von parallel differenzierenden Aufgaben auf verschiedenen Niveaustufen,
- der Einsatz von gestuft differenzierenden Aufgaben,
- der Einsatz von Aufgaben mit Wahl- und Pflichtteil,
- der Einsatz von Checklisten zum individuellen Vertiefen und Üben.

¹² <https://digitalmachtschule.de/wp-content/uploads/2020/05/P%C3%A4dagogisch-technisches-Rahmenkonzept-1.pdf>

¹³ Patrick Bronner, Digitale Bildung: aller Wein in neuen Schläuchen, https://cdn.website-editor.net/3907a6df70584173a90700bbdb74fb5d/files/uploaded/Artikel_Alter_Wein_Digital.pdf

¹⁴ Siehe z. B.: <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/05-PM-H5-Kuntze-Prediger-Schreiben.pdf>

¹⁵ Siehe z. B.: <https://wiki.zum.de/wiki/Fermi-Aufgaben>

¹⁶ Z. B.: <https://www.spiegel.de/karriere/raetsel-der-woche-woher-kommt-die-36-kopeke-a-1283190.html>

Im Mathematikunterricht gibt es Themen, die nur schwer außerhalb des Präsenzunterrichts erarbeitet werden können. Das sind die Themen, bei denen auf der symbolischen Ebene neue Konzepte oder abstrakte Schreibweisen eingeführt werden. Beispiele für solche Themen sind:

- Niveaustufe E: Terme, Gleichungen
- Niveaustufe F : Lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme
- Niveaustufe G: reelle Zahlen, quadratische Gleichungen, Trigonometrische Funktionen
- Niveaustufe H: Exponentialfunktionen

Bei diesen Themen ist es empfehlenswert, im Präsenzunterricht grundlegende Vorstellungen aufzubauen, die im Lernen zu Hause – z. B. angeleitet mit Lern-Videos – vertieft geübt werden können. Für das Fach Mathematik gibt es erfreulicherweise eine große Anzahl von geeigneten „Erklär-Videos“, die frei zugänglich sind. Die Nutzung von Erklärungen per Video ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen zweiten Zugang zu einem Thema, bei dem an verschiedenen Stellen die Erklärung angehalten oder wiederholt werden kann. Die technischen Anforderungen für die Nutzung digitalen Videoclips sind gering.

Viele Hinweise zu empfehlenswerten Quellen für Erklär-Videos sind im „Mathematik-Materialkompass“¹⁷ des Bildungsservers Berlin-Brandenburg zusammengestellt worden. Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) hat wesentliche Gesichtspunkte zusammengestellt, „wie geeignete Videos für Lernende ausgewählt werden können und welche Kriterien hierbei eine Rolle spielen sollten“ – und dies in Form eines kurzen Videofilms veröffentlicht¹⁸.

Die Verschränkung von Präsenzunterricht und Lernen zu Hause kann jedoch auch neue Anforderungen schaffen, die zu berücksichtigen sind. P. Bronner warnt: „Doch vor allem leistungsmäßig schwache Schülerinnen und Schüler sind mit den erforderlichen offenen und kompetenzorientierten Aufgabenstellungen schnell überfordert. In einem guten Unterricht haben auch bestehende Konzepte wie eine Übungsplattform zum ‚stumpfen‘ Üben ... bei sinnvollem Einsatz durchaus ihre Berechtigung“.¹⁹

2.3 Produkte und Lernergebnisse

Im regulären Präsenzunterricht im Fach Mathematik kann die Lehrkraft auf verschiedenen Wegen fundierte Kenntnisse der Lernfortschritte und Lernergebnisse der einzelnen Schülerinnen und Schüler erhalten, ohne dass dafür ein besonderer Aufwand notwendig wäre. Bereits die kontinuierliche Beobachtung während Arbeitsphasen im Unterricht liefert gute Eindrücke des Lernstands.

Beim Lernen zu Hause können die Arbeitsergebnisse und der Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler nicht so kleinschrittig verfolgt werden. Es ist z. B. am Ende einer längeren Phase individueller Arbeit praktisch nicht durchführbar, alle bearbeiteten Aufgaben aller Schülerinnen und Schüler zu sichten und Rückmeldungen dazu zu geben.

Um auch in Phasen, in denen ggf. nur sehr wenig Präsenzunterricht stattfinden kann, die Arbeitsergebnisse der Schülerinnen und Schüler hinreichend zu würdigen, können die Lernenden aufgefordert werden, Lösungen und Ergebnisse z.B. im Lernraum Berlin auszutauschen oder in einem dafür eingerichteten Blog zu präsentieren.

¹⁷ Siehe: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/mathematik>

¹⁸ Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=R-35E1vWC-4&feature=youtu.be>

¹⁹ Siehe Fußnote 13

Günstig ist es, wenn Phasen des Lernens zu Hause in einer besonderen Aufgabenstellung, einem Arbeitsprodukt oder einer Präsentation münden. Diese Arbeitsergebnisse können dann z. B. in einem Lernmanagementsystem oder einer digitalen Plattform zwischen den Schülerinnen und Schülern ausgetauscht und von der Lehrkraft eingesehen werden oder im Präsenzunterricht aufgegriffen, z. B. ausgestellt und erläutert werden.

2.4 Kontakt und Rückmeldung

Lernende sind auf die Steuerung des Lernens und die Rückmeldung zu erbrachten Leistungen unterschiedlich stark angewiesen. Digitale Medien bieten die Chance, auch bei reduziertem Präsenzunterricht mit den Schülerinnen und Schülern in Kontakt zu bleiben und individuelle Rückmeldungen zu geben. So bieten Lernplattformen wie der Lernraum Berlin die Möglichkeit, per Chat in den Austausch zu treten. Im Fach Mathematik bietet sich bei bestimmten Aufgabenformaten ebenfalls an, „Musterlösungen“ bereitzustellen, mit denen die Schülerinnen und Schüler eigenständig ihre Bearbeitungen kontrollieren können.

Rückmeldung und Unterstützung muss jedoch auch beim schulisch angeleiteten Lernen nicht nur durch die Lehrkraft gegeben werden. Auch bei dieser Form des Lernens sollten sich Schülerinnen und Schüler gegenseitig austauschen und unterstützen. Ein digitaler Austausch unter Schülerinnen und Schülern kann zur Klärung von Verständnisfragen beitragen, fördert gleichzeitig das selbstständige, eigenverantwortliche Lernen und entlastet die Lehrkraft. In der Praxis hat sich erwiesen, dass es sehr hilfreich sein kann, wenn Lernpartnerschaften für die Zeit des Lernens zu Hause festgelegt werden.

2.5 Diagnostik, Förderung und individuelle Unterstützung

Wenn durch Einschränkungen des Präsenzunterrichts die Möglichkeiten der Lehrkräfte begrenzt werden, die individuellen Lernstände und Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler zu erkennen, gewinnen andere Formate der Lernstandserhebung an Bedeutung.

Für das Fach Mathematik steht wie in jedem Jahr die Lernausgangslage 7 gedruckt und auch online zur Verfügung²⁰. Dieses Material kann nicht nur als Ganzes zu Beginn der 7. Jahrgangsstufe verwendet werden, sondern in Teilen auch für einzelne Unterrichtsabschnitte in der 7. und 8. Jahrgangsstufe. Für die 9. Jahrgangsstufe können die Ergebnissrückmeldungen zu VERA-8 herangezogen werden, die im ISQ-Portal²¹ bereitgestellt worden sind. Viele Lehrwerke für den Mathematikunterricht stellen den Abschnitten zu einzelnen Unterrichtsthemen Eingangstests voran, durch die die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler erkundet werden können.

Für alle Jahrgangsstufen stehen die Materialien zur Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht zu den Leitideen „Größen und Messen“ und „Daten und Zufall“ zu Verfügung. Den Materialien vorangestellt ist ein didaktischer Teil mit einem Überblick über die inhaltlichen und didaktischen Schwerpunkte der jeweiligen Leitidee. Die Diagnoseaufgaben wurden passend zu den im Rahmenlehrplan 1–10 ausgewiesenen Standards entwickelt. Eine Förderkartei enthält passgenaue Fördermaterialien. Diese vom LISUM Berlin-Brandenburg herausgegeben Unterlagen wurden allen Schulen bereitgestellt (jeweils ein Ordner an jeder Schule) und sind zum Download auf dem Bildungsserver Berlin Brandenburg abgelegt.²²

²⁰ <https://www.lernraum-berlin.de/lal/login/>

²¹ <https://portal.isq-bb.de/>

²² <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/faecher/mathematik-naturwissenschaften/mathematik/unterrichtsmaterialien-und-fachthemen/1-materialien-zu-den-themen-des-rlp-1-10>

Im Aufgabenbrowser des ISQ²³ finden sich Aufgaben der Vergleichsarbeiten (VERA 3 und VERA 8), der schriftlichen Arbeiten zum MSA und der vergleichenden Arbeiten zur Berufsbildungsreife aus den vergangenen Jahren in digitaler Form. Diese erprobten und didaktisch kommentierten Aufgaben können in vielfältigen Situationen und auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus im Unterricht eingesetzt werden, sowohl zu Diagnosezwecken im Rahmen einer Lernstandserfassung, als auch zu Übungszwecken – und sie können auch als Anregung für Klassenarbeiten herangezogen werden.

3 Hinweise zum Unterricht in der Qualifikationsphase

Grundsätzlich legt der Rahmenlehrplan aus dem Jahr 2014 unverändert die Vorgaben für den Unterricht in den vier Kurshalbjahren der Qualifikationsphase fest. Die Rahmenlehrpläne sind jedoch so gestaltet, dass *„jede Schule einen hinreichend großen Entscheidungsspielraum ... erhält und den unterschiedlichen Fähigkeiten, Leistungen und Neigungen der Schülerinnen und Schüler sowie der pädagogischen Verantwortung der Lehrkräfte entsprochen werden kann“*²⁴.

Wegen der besonderen Bedingungen im zweiten Halbjahr des Schuljahres 2019/2020, insbesondere während der Zeit der Schulschließungen, muss die Gestaltung des Unterrichts mindestens im kommenden Schuljahr bewusst und gezielt an die veränderte Situation angepasst werden, um den Schülerinnen und Schülern eine tragfähige Kompetenzentwicklung zu ermöglichen. Im Mathematikunterricht in der Qualifikationsphase sind solche Anpassungen im Rahmen der bestehenden Rechtschriften möglich.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt darf man hoffen, dass im Unterricht im kommenden Schuljahr die wesentlichen Unterrichtsziele erreicht werden können. Falls jedoch weitere gravierende Einschränkungen des Unterrichts unvermeidlich sind, müssen unter Umständen weitreichendere Konsequenzen gezogen werden.

3.1. Schwerpunktsetzungen im Unterricht in den Kurshalbjahren Q3 und Q4

Der Rahmenlehrplan gestattet unterschiedliche Möglichkeiten hinsichtlich der Verteilung der Unterrichtsinhalte zur Analysis und zur Stochastik auf die Kurshalbjahre Q2 und Q4 – und diese Gestaltungsmöglichkeiten werden von den Lehrkräften auch aus guten Gründen unterschiedlich genutzt. In der Zeit der Schulschließungen gab es zwischen den Schulen zudem erhebliche Unterschiede darin, ob und wie Lernprozesse ohne Präsenzunterricht fortgeführt werden konnten. Daher müssen Entscheidungen zur Unterrichtsgestaltung im kommenden Schuljahr spezifisch auf die Bedingungen jeder einzelnen Schule – u. U. sogar auf die jeder Lerngruppe – abgestimmt werden.

Meine Gespräche mit Lehrkräften vieler Schulen haben mir den Eindruck vermittelt, dass bis zum Zeitpunkt der Schulschließungen in den meisten Kursen die im Rahmenlehrplan vorgesehen Inhalte zur Analysis im Wesentlichen bearbeitet worden sind. Eventuelle Lücken, notwendige Ergänzungen oder Vertiefungen müssen durch den Unterricht im Kurshalbjahre Q4 abgedeckt werden. Dies wurde durchgängig für möglich gehalten.

Hinsichtlich der Stochastik waren die Rückmeldungen, die ich erhalten habe, jedoch sehr uneinheitlich. Daraus ergeben sich für die einzelnen Kurse unterschiedliche Ausgangsbedingungen für den Unterricht zur Stochastik im Kurshalbjahr Q4.

Wegen der frühen Sommerferien ist das Kurshalbjahr Q3 im kommenden Schuljahr relativ lang im Vergleich zu anderen Schuljahren. Meine Frage, ob dadurch am Ende des Kurshalbjahres Q3 eventu-

²³ www.aufgabenbrowser.de

²⁴ Siehe Schulgesetz für das Land Berlin, §10 (2)

ell Unterrichtszeit für andere Sachgebiete genutzt werden könnte, wurde allerdings ebenfalls recht unterschiedlich beantwortet. Einige Kolleginnen und Kollegen meinten, in einem Leistungskurs sei dies durchaus denkbar, für Grundkurse würde wäre dies jedoch kaum möglich.

Zudem muss bedacht werden, dass an einigen Schulen jahrgangsübergreifende Kurse eingerichtet worden sind, die (wie im Rahmenlehrplan vorgegeben) eine besondere Anordnung der Unterrichtsthemen verwenden.

Aus all diesen Gründen können hier – über den Hinweis auf die Verbindlichkeit des Rahmenlehrplans hinaus – keine allgemeingültigen Vorgaben für die Unterrichtsgestaltung in den Kurshalbjahren Q3 und Q4 im kommenden Schuljahr gegeben werden. Der Schwerpunkt des Kurshalbjahres Q3 muss unverändert das Sachgebiet Analytische Geometrie sein, aber Sie als Lehrkräfte haben den pädagogischen Spielraum zu entscheiden, ob Sie z. B. punktuell im oder konzentriert am Ende des 3. Kurshalbjahres andere Sachgebiete im Unterricht aufgreifen. Weiterhin müssen Sie für das Kurshalbjahr Q4 entscheiden, wie für Ihre Lerngruppe im Unterricht an das Kurshalbjahr Q2 angeknüpft werden kann. Im Hinblick auf die Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die schriftliche Abiturprüfung (siehe folgenden Abschnitt) ist eine Schwerpunktsetzung auf eines der Sachgebiete Analytische Geometrie oder Stochastik im Unterricht der Kurshalbjahre Q3 und Q4 möglich. Unter Umständen werden Sie nicht vermeiden können, Unterrichtsthemen zu einem dieser beiden Sachgebiete, die Sie in anderen Jahren ausführlich im Unterricht behandelt haben, nun lediglich exemplarisch zu thematisieren.

Die Entscheidungen zu möglichen und bevorzugten Schwerpunktsetzungen und den Planungen für die Kurshalbjahre Q3 und Q4 müssen innerhalb jeder Schule unter den Mathematik-Lehrkräften der Qualifikationsphase diskutiert und abgestimmt werden. Vermutlich wird es erforderlich sein, die getroffenen Entscheidungen im Verlauf des Schuljahres zu prüfen und ggf. zu modifizieren.

3.2 Veränderte Struktur der schriftlichen Prüfungsklausuren im Abitur 2021

Die oben angesprochenen Entscheidungs- und Handlungsspielräume für die Lehrkräfte, die im kommenden Schuljahr Mathematik-Kurse im 3. und 4. Kurshalbjahr unterrichten, können selbstverständlich nur zum Tragen kommen, wenn die Klausuren in der schriftlichen Abiturprüfung entsprechend strukturiert sind. In Abstimmung mit dem Land Brandenburg wurde daher entschieden, die Gestaltung der Prüfungsklausuren für das 1. und 3. Prüfungsfach Mathematik für die Abiturprüfung im Jahr 2021 zu verändern.

Für alle Fächer wird von dem Grundsatz ausgegangen, dass das Anforderungsniveau nicht verändert (also verringert) werden darf, um die Gleichwertigkeit des Abiturs im Jahr 2021 nicht in Frage zu stellen.

Für das Fach Mathematik bedeutet das:

- Der Umfang der Prüfungsklausuren bleibt unverändert. Im Leistungskursfach müssen Aufgaben im Umfang von 120 Bewertungseinheiten bearbeitet werden, im Grundkursfach im Umfang von 100 Bewertungseinheiten.
- Der Anteil des hilfsmittelfreien Aufgabenteils bleibt unverändert bei 25 % der Bewertungseinheiten.
- Die Bearbeitungszeiten bleiben unverändert bei 300 Minuten (Lk) und 255 Minuten (Gk), jeweils einschließlich Auswahlzeit.

Verändert werden der Auswahlmodus und der Umfang der einzelnen Aufgaben zu den Sachgebieten. Der Auswahlmodus enthält nun eine vorgeschaltete „Auswahl durch die unterrichtende Lehrkraft“. Dadurch werden das thematische Spektrum der zu bearbeitenden Aufgaben und die Auswahlmöglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler beschränkt.

	Grundkurs				
	Vorbereitete Prüfungsaufgaben	Auswahl durch die Lehrkraft	Aufgabenset für die SuS umfasst	Wahl durch die SuS	BE/Zeit
Aufgabenstellung 1 (Hilfsmittelfreier Aufgabenteil)	3 Aufgaben zur Analysis (je 5 BE)	keine	3 Aufgaben zur Analysis	keine	25 BE (60 Minuten)
	2 Aufgaben zur Analytische Geometrie (je 5 BE)	2 Aufgaben zu einem Sachgebiet	2 Aufgaben zu einem anderen Sachgebiet		
	2 Aufgaben zur Stochastik (je 5 BE)				
Aufgabenstellung 2 (komplexe Aufgaben zu den Sachgebieten)	2 Aufgaben zur Analysis 45 BE	keine	2 Aufgaben zur Analysis	1 Aufgabe muss ausgewählt werden	45 BE + 30 BE (195 Minuten einschl. Auswahlzeit)
	1 Aufgaben zur Analytische Geometrie 30 BE	1 Aufgabe zu einem Sachgebiet	1 Aufgabe zu einem anderen Sachgebiet	keine	
	1 Aufgabe zur Stochastik 30 BE				

Die komplexen Aufgaben zur Analysis für den Grundkurs werden also 45 BE umfassen (statt 35 BE im Jahr 2020). Die komplexen Aufgaben zu den anderen beiden Sachgebieten für den Grundkurs werden also 30 BE umfassen (statt 20 BE im Jahr 2020).

	Leistungskurs				
	Vorbereitete Prüfungsaufgaben	Auswahl durch die Lehrkraft	Aufgabenset für die SuS	Wahl durch die SuS	BE/Zeit
Aufgabenstellung 1 (Hilfsmittelfreier Aufgabenteil)	4 Aufgaben zur Analysis (je 5 BE)	keine	4 Aufgaben zur Analysis	keine	30 BE (70 Minuten)
	2 Aufgaben zur Analytische Geometrie (je 5 BE)	2 Aufgaben zu einem Sachgebiet	2 Aufgaben zu einem anderen Sachgebiet		
	2 Aufgaben zur Stochastik (je 5 BE)				
Aufgabenstellung 2 (komplexe Aufgaben zu den Sachgebieten)	2 Aufgaben zur Analysis 50 BE	keine	2 Aufgaben zur Analysis	1 Aufgabe muss ausgewählt werden	50 BE + 40 BE (230 Minuten einschl. Auswahlzeit)
	1 Aufgaben zur Analytische Geometrie 40 BE	1 Aufgabe zu einem Sachgebiet	1 Aufgabe zu einem anderen Sachgebiet	keine	
	1 Aufgabe zur Stochastik 40 BE				

Die komplexen Aufgaben zur Analysis für den Leistungskurs werden also 50 BE umfassen (statt 40 BE im Jahr 2020). Die komplexen Aufgaben zu den anderen beiden Sachgebieten für den Leistungskurs werden also 40 BE umfassen (statt 30 BE im Jahr 2020).

3.3 Weitere Hinweise zur den Prüfungsklausuren in der Abiturprüfung im Jahr 2021

Wie bereits im Jahr 2020 können komplexe Aufgaben zu einem Sachgebiet aus zwei Teilen bestehen. Nicht jeder dieser Teile muss zwingend in einem Sachkontext stehen, die beiden Teile einer Aufgabe können weitgehend unabhängig voneinander sein.

Es ist geplant, die Aufgaben so zu drucken, dass den Schülerinnen und Schülern nur die Aufgaben vorgelegt werden können, die von den Lehrkräften ausgewählt wurden. Ähnlich wie in anderen Fächern können die Aufgaben dann nicht mehr in einem Heft geliefert werden.

Die Auswahl der Aufgaben wird am Morgen des Prüfungstages erfolgen und zwar von jeder Lehrkraft für die Schülerinnen und Schüler des jeweils unterrichteten Kurses. Weitere Hinweise zum Verfahren werden rechtzeitig an die Schulen gehen. Die erforderliche Änderung der Verwaltungsvorschrift Schule Nr. 5/2019 ist in Vorbereitung. Es ist unbedingt erforderlich, dass im Mathematik-Fachbereich jeder Schule ein Austausch und eine Abstimmung darüber stattfindet, auf welcher Grundlage die Entscheidung über die Aufgabenauswahl durch die unterrichtende Lehrkraft am Prüfungstag getroffen wird. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, ob zwischen den Schuljahren ein Wechsel der unterrichtenden Lehrkraft stattgefunden hat oder ob es Änderungen bei der Zusammensetzung von Kursen gegeben hat.

In jedem Fall, insbesondere bei krankheitsbedingter Abwesenheit einer Lehrkraft, muss die Fachleiterin bzw. der Fachleiter oder eine von der Schulleitung beauftragte Person am Prüfungstag in der Lage sein, die Auswahlentscheidungen zu treffen.

3.4 Hinweise zur Abiturprüfung in den Jahren 2022 und den folgenden Jahren

Die im vorangegangenen Abschnitt vorgestellte Struktur der Prüfungsklausuren gilt ausdrücklich nur für die Abiturprüfung im Jahr 2021. Gegenwärtig gibt es noch keine Grundlage dafür, für die Folgejahre Festlegungen zu treffen. Für den Unterricht in den Kurshalbjahren Q1 und Q2 gelten unverändert und verbindlich die Vorgaben des Rahmenlehrplans.

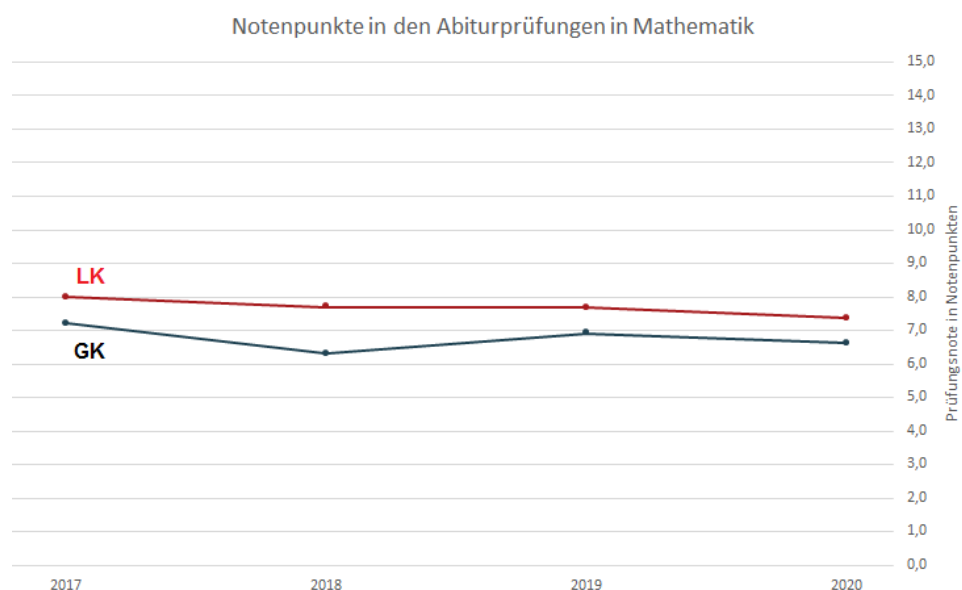
Die Festlegung der KMK, dass „kein Sachgebiet auf Dauer“ von den Prüfungsaufgaben ausgeschlossen werden darf, bleibt grundsätzlich unangetastet. Die Regelung für die Aufgabenwahl in der Abiturprüfung 2021 ist eine auf dieses Schuljahr begrenzte Ausnahme. In den Gremien der KMK werden jedoch Vorschläge diskutiert, von den Ländern die Verwendung eines verpflichtenden Mindestanteils an Aufgaben aus dem Aufgabenpool zu verlangen. Gleichzeitig liegen Vorschläge für einen einheitlichen Modus der Aufgabenauswahl vor, die alle von dem bisher in Berlin und Brandenburg verwendeten Verfahren abweichen und insgesamt weniger Auswahlmöglichkeiten vorsehen.

Andererseits hat die Mathematik-Abiturprüfung im Jahr 2020, insbesondere die wiederholte nachträgliche Änderung der Bewertungsvorgaben in einigen Bundesländern, zu kritischen Diskussionen in der KMK geführt, die noch nicht abgeschlossen sind. Vorhersagen sind, wie immer wenn es um die Zukunft geht, schwierig.

3.5 Erste Ergebnisse der Abiturprüfung im Jahr 2020

Es ist überaus erfreulich, dass die Abiturprüfungen im Jahr 2020 trotz der schwierigen Umstände so konzentriert und problemlos durchgeführt werden konnten. Für die sorgfältige Vorbereitung und die bedachte und ruhige Atmosphäre während der Prüfungen danke ich nachdrücklich allen Kolleginnen und Kollegen und allen Verantwortlichen in den Schulen.

In jedem Jahr übermitteln die Schulen am Ende des Schuljahres der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie die Ergebnisse der Abiturprüfung und eine Reihe von weiteren Daten zur Qualifikationsphase. Diese Angaben sind Ende Juni innerhalb weniger Tage für ausgewertet worden. Für das Fach Mathematik wurde dabei festgestellt, dass die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nur geringfügig von denen in den Vorjahren abweichen. Während in einigen anderen Fächern die Notendurchschnitte ein wenig über denen der Vorjahre lagen, liegen sie im Fach Mathematik etwas darunter.



In beiden Kursarten liegt der Mittelwert der Notenpunkte um 0,3 Notenpunkte unter dem Durchschnitt des Jahres 2019. Für das 3. Prüfungsfach liegt das Ergebnis für das Jahr 2020 genau in der Mitte der Ergebnisse der Jahre 2018 und 2019. Aus meiner Sicht deuten die Ergebnisse diese Auswertung weder darauf hin, dass die schriftliche Abiturklausur in diesem Jahr außergewöhnlich anspruchsvoll war, noch darauf, dass die Schülerinnen und Schüler durch die besonderen Umstände in diesem Jahr so beeinträchtigt gewesen sind, dass dadurch ihre Leistungen merklich abgesunken wären.

Dennoch, die Tendenz des Absinkens der Ergebnisse in den letzten Jahren verdient Beachtung, auch wenn sie geringfügig ausfällt. Auch die aus einigen Schulen erfolgte Rückmeldung, dass insbesondere im Leistungskurs der Umfang der Aufgaben den Schülerinnen und Schülern zu schaffen gemacht habe, wird für die Zukunft bedacht werden.

4 Hinweise zu Ersatzleistungen für Klausuren, Klassenarbeiten und weitere schriftliche Lernerfolgskontrollen

Für das Schreiben von Klausuren, Klassenarbeiten und weiteren schriftlichen Lernerfolgskontrollen (z.B. in Fächern ohne Klassenarbeiten) kommen folgende Szenarien in Betracht:

1. Grundsätzlich sind die oben genannten Lernerfolgskontrollen in den Präsenzzeiten in der Schule zu schreiben. Für Ersatzleistungen in Form einer "Leistungsfeststellung in anderer Form" gelten unverändert die Vorgaben gemäß VO-GO § 14 Abs. 5 bzw. Sek I – VO § 19 Abs. 3.
2. Sind oben genannte Lernerfolgskontrollen in den Präsenzzeiten aus Infektionsschutzgründen nicht möglich, können auch Räumlichkeiten außerhalb der Schule genutzt werden, die ein individuelles Schreiben ermöglichen und sicher zugänglich sind. Die Aufsicht durch eine Lehrkraft ist dabei zu gewährleisten.
3. Kann auch dies bei einzelnen Schülerinnen und Schülern aus Infektionsschutzgründen nicht realisiert werden, ist auf Antrag und mit Vorlage einer ärztlichen Bescheinigung eine Ersatzleistung zu ermöglichen. Aus der ärztlichen Bescheinigung muss hervorgehen, dass eine Lernerfolgskontrolle wie unter 1. bzw. 2. beschrieben nicht möglich ist.

Ersatzleistungen aus Gründen des Infektionsschutzes sind Leistungsüberprüfungen, die ohne Absicherung eines festgelegten Zeitfensters im häuslichen Umfeld umsetzbar sind. Es gelten die Grundsätze der Leistungsbeurteilung der jeweils gültigen Schulstufenverordnung, die diesbezüglich rechtlich angepasst werden.

Die Aufgabenstellungen für Ersatzleistungen orientieren sich an folgenden Grundsätzen:

- sie entsprechen dem Anforderungsniveau der jeweiligen Jahrgangsstufe bzw. des jeweiligen Kursniveaus (GK oder LK),
- sie rücken Kompetenzbereiche in den Mittelpunkt der Leistungsüberprüfung, die im häuslichen Umfeld auch tatsächlich überprüfbar sind (sie berücksichtigen z.B. von vornherein, dass Schülerinnen und Schüler Hilfsmittel aller Art nutzen können und gewährleistet ist, dass die zulässigen Hilfsmittel zur Verfügung stehen),
- sie sparen Kompetenzbereiche aus, zu denen Leistungen im häuslichen Umfeld nicht erbracht werden können oder die Gefahrensituationen hervorrufen könnten (z.B. Experimente in den Naturwissenschaften),

- sie ermöglichen Aufgabenformate und Aufgabenstellungen, die von denen für andere Schülerinnen und Schüler der Lerngruppe im Detail abweichen, aber hinsichtlich des Anforderungsniveaus vergleichbare Leistungen verlangen und eine vergleichbare Leistungsbewertung gestatten.

Schülerinnen und Schüler, die im häuslichen Umfeld eine Ersatzleistung erbringen, müssen eine Selbstständigkeitserklärung in schriftlicher Form abgeben. Wenn für die Leistungsfeststellung eine telefonische Kontaktaufnahme, Videotelefonie oder andere digitale Formate vereinbart werden, müssen Schülerinnen und Schüler dazu eine Freiwilligkeitserklärung abgeben.

Mögliche Aufgabenformate:

- **Projektarbeiten mit schriftlicher Dokumentation**, die z.B. durch andere Personen oder per Post übermittelt werden, wenn eine digitale Übermittlung nicht möglich ist.
Liegt eine Freiwilligkeitserklärung vor, kann eine per Videokonferenz vorgestellte oder digital aufgezeichnete Präsentation die schriftliche Dokumentation ersetzen.
- **Schriftliche Aufgaben**, für die ein definierter Bearbeitungszeitraum (mindestens ein Unterrichtstag) vorgegeben wird. Fachspezifische Vorgaben zum Umfang, z. B. zur Wortanzahl, sind hier sinnvoll, um die Bearbeitung angemessen zu begrenzen. Die Übermittlung kann durch eine andere Person oder per Post erfolgen, wenn eine digitale Übermittlung nicht möglich ist.
Liegt eine Freiwilligkeitserklärung vor, kann die Abgabe der Aufgaben z.B. per E-Mail erfolgen. Dafür ist vorab eine Abgabefrist festzusetzen und die Abgabe zu bestätigen, z. B. durch eine Lebestätigung. Nach Abgabe des schriftlichen Teils kann ein mündliches Gespräch, auch in Form eines maximal zehnminütigen Telefonats oder einer Videoschaltung, einen Klausurteil oder Aufgabenbereich einer Klassenarbeit, der nur unmittelbar abprüfbar ist, ersetzen oder ergänzen.
- **Aufgaben für andere Lernprodukte**, die überwiegend nicht in Aufsatz- oder Textform vorzulegen sind (z.B. in Form eines Plakates oder Storyboards, eines Vortrags, einer selbst erstellter Filmsequenz oder eines Strukturbildes). Sie sollten immer durch eine schriftliche Erläuterung des Produktes ergänzt werden.
Die Übermittlung der Ergebnisse erfolgt wie bei Projektarbeiten. Liegt eine Freiwilligkeitserklärung vor, kann nach Abgabe ein maximal 15-minütiges Telefonat oder eine Videoschaltung erfolgen (z.B. zur Begründung der Herangehensweise, Reflexion der Struktur und Beurteilung des erreichten Erkenntniswertes).

Soweit eine Arbeit in einer digitalen Lernplattform erstellt oder eingereicht wird, sind auch diese Formate, wenn sie eingeübt und von den Schülerinnen und Schülern vorher erprobt wurden, zulässig.