

Bachelorarbeit

Der „Passwortprüfautomat“ –

*Entwurf, Durchführung und Evaluation einer Unterrichtseinheit
im Bereich „Sprachen und Automaten“ für die
Jahrgangsstufe vier*

The ‘Password-Checking Automaton’ –

*Design, Implementation and Evaluation of a Teaching Unit in
the Field of ‘Languages and Automata’ for Grade Four*

Moritz Deitmer

Bachelor Grundschule

Prüfer: Prof. Dr. Marco Thomas

Zweitgutachter: Dr. Daniel Walter

Bearbeitungszeitraum: 25.03.2019 – 08.07.2019

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	2
Darstellungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Vorstellung der methodischen Arbeit.....	6
3 Unterrichtsplanung	8
3.1 Lehrplanbezug.....	8
3.1.1 Lehrplan Mathematik	9
3.1.2 Lehrplan Sachunterricht.....	9
3.1.3 Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich	10
3.2 Sachanalyse	11
3.2.1 Automaten	11
3.2.2 Passwortsicherheit.....	13
3.2.3 Entwicklung eines „Passwortprüfautomaten“	16
3.3 Lernvoraussetzungen	18
3.4 Didaktische Analyse	19
3.5 Lernziele	23
3.6 Verlaufsplanung.....	24
3.7 Absicherung der Planung durch eine Grundschullehrkraft	25
3.7.1 Entwicklung eines Fragebogens	25
3.7.2 Auswertung des Fragebogens	27
4 Evaluation der Unterrichtsstunden	28
4.1 Reflexion durch die unterrichtende Lehrkraft.....	29
4.2 Beobachtungsaufträge für die Lehrkräfte	31
4.2.1 Entwicklung	31
4.2.2 Auswertung	33
4.3 Vergleich der Reflexionen.....	35
4.4 Überarbeitung der Unterrichtsplanung	36
5 Ausblick und Fazit	38
Literaturverzeichnis.....	40
Anhang	43
Plagiatserklärung des Studierenden	104

Abkürzungsverzeichnis

BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BMFSFJ	Bundesamt für Familien, Senioren, Frauen und Jugend
DBR	Design-Based Research
Ddl	Arbeitsbereich Didaktik der Informatik
DEA	deterministischer endlicher Automat
DsiN	Deutschland sicher im Netz
GI	Gesellschaft für Informatik e.V.
MSB NRW	Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen
SuS	Schülerinnen und Schüler

Darstellungsverzeichnis

Abb. 1	„Research and development cycles in the design research context“ (Euler 2014: 20)	6
Abb. 2	„Die Abfolge der Planungsschritte“ (vgl. Wiater 2015: 152)	8
Abb. 3	Beispielhaftes Übergangsdiagramm	12
Tab. 1	Kriterienkatalog für sichere Passwörter	13
Abb. 4	Screenshot des „Passwort-Schlüssel-Automaten“ (BMFSFJ 2019)	14
Abb. 5	Screenshot nach Eingabe des Passwortes „lpeU,d90M!i.“ auf der Website https://checkdeinpasswort.de/ (vgl. Mecodia GmbH 2019)	15
Abb. 6	Übergangsdiagramm eines Passwortprüfautomaten mit drei Kriterien	17
Abb. 7	Didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm	20
Abb. 8	Erweitertes didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm	21

1 Einleitung

„Eine bewusste Teilnahme am Leben in unserer Gesellschaft, aber auch die konstruktive Mitgestaltung der Lebenswelt, setzen zunehmend informatische Kompetenzen voraus“ (GI 2019: V). Aus diesem Grund hat die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ formuliert und veröffentlicht. Florian Koppers hat in seiner Bachelorarbeit „Standards zur Informatischen Bildung in Projekten für die Grundschule“ Unterrichtsentwürfe zur Informatischen Bildung gesichtet. Die Unterrichtsvorschläge hat er mit den „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ abgeglichen, um einen Überblick zu geben, welche Kompetenzerwartungen der GI schon durch verschiedenste Unterrichtsvorschläge abgedeckt werden (vgl. Koppers 2017: 1f.). Koppers stellt unter anderem fest, dass „es gar keine Projekte gibt, die die Erwartungen der Bereiche ‚Sprachen und Automaten‘ sowie ‚Informatiksysteme‘ vollständig erfüllen“ (2017: 28). Ausgehend von dieser Feststellung ergibt sich das Interesse, Unterrichtsvorschläge zu entwickeln, die sich auf die erwähnten Bereiche beziehen. Für diese Bachelorarbeit wird der Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ gewählt.

Im Rahmen des Grundschullehramtsstudiums an der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster haben einige Studierende Unterrichtsentwürfe formuliert. Ausgewählte Entwürfe sind vom Arbeitsbereich Didaktik der Informatik (DdI) veröffentlicht worden (vgl. 2019b). Sabine Krzyzek hat eine Doppelstunde zum Thema „Woran und wie erkennt ein System ein gutes Kennwort [...]?“ geplant, welche sich mit dem Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ befasst (vgl. 2018: 2). Da dieser Entwurf noch nicht erprobt wurde (vgl. DdI 2019a), besteht die Aufgabe dieser Bachelorarbeit darin, den Unterrichtsentwurf zu erproben und ggfs. zu überarbeiten. Für die Erprobung konnten die vierten Klassen der dreizügigen [REDACTED] gewonnen werden. Krzyzeks Stundenentwurf setzt Vorwissen über die Funktionsweise von Automaten voraus (vgl. Krzyzek 2018: 2). Dieses Vorwissen liegt in den vierten Klassen der [REDACTED], allerdings nicht vor. Aus diesem Grund kann die Unterrichtsplanung nicht vollständig umgesetzt werden. Dennoch wird die Kernidee beibehalten. Es soll eine 90-minütige Unterrichtsstunde geplant werden, welche mithilfe des Gegenstandes „Passwortsicherheit“ Kompetenzen des Inhaltsbereichs „Sprachen und Automaten“ vermittelt. Der zu erarbeitende Unterrichtsentwurf soll im Anschluss in der [REDACTED] durchgeführt und evaluiert werden.

Die Arbeit soll klären, ob es möglich ist, den Schülerinnen und Schülern (SuS) mithilfe des Gegenstandes „Passwortsicherheit“ Kompetenzen des Inhaltsbereiches „Sprachen

und Automaten“ zu vermitteln. Weiterführend stellt sich die Frage, inwiefern die Unterrichtsstunde einen Kompetenzerwerb ermöglicht. Da der Gegenstand „Passwortsicherheit“ keinen direkten Bezug zur Automatentheorie hat, soll außerdem festgestellt werden, ob die Entwicklung eines „Passwortprüfautomaten“, als Kombination der beiden Thematiken, für den Lernerfolg sinnvoll ist.

Methodisch orientiert sich die Arbeit an den Auslegungen des „Design-Based Research“ (DBR) nach Dieter Euler. Im folgenden Kapitel wird die Methode kurz vorgestellt, da sie ausschlaggebend für den Aufbau dieser Arbeit ist. Im Anschluss wird die Unterrichtsstunde geplant, sodass eine Durchführung möglich wird. Nachdem die Durchführung in den vierten Klassen der [REDACTED] erfolgt ist, findet eine Evaluation statt. Zum einen reflektiere ich, als durchführende Lehrkraft die Erprobungen, zum anderen erhalten die Lehrkräfte, die normalerweise den Unterricht leiten, Beobachtungsaufträge. Die Erkenntnisse, die die Evaluation liefert, ermöglichen eine Überarbeitung der Unterrichtsplanung.

Ziel ist es, einen Unterrichtsentwurf zur Verfügung zu stellen, der von Lehrkräften nach Sichtung dieser Arbeit durchgeführt werden kann, ohne dass von Seiten der Lehrkräfte, aber auch von Seiten der Schülerschaft, Vorwissen zur Thematik benötigt wird.

2 Vorstellung der methodischen Arbeit

Diese Arbeit bedient sich des „Design-Based Research“ -Ansatzes. Die Forschungsausrichtung ist seit über 20 Jahren in der Diskussion. (vgl. Euler 2014: 16)¹. Nachfolgend wird auf die Auslegungen des DBR von Dieter Euler (2014) Bezug genommen. Die Methode ist für die Ziele und Fragen der Bachelorarbeit gewählt worden, da sie versucht, die Wissenschaft mit der Praxis zu vereinen (vgl. Euler 2014:16). Aus diesem Grund bezeichnet Euler sein Konzept als „science practice communication“ (2014: 16). Eulers Prozessmodell beinhaltet sechs Phasen.

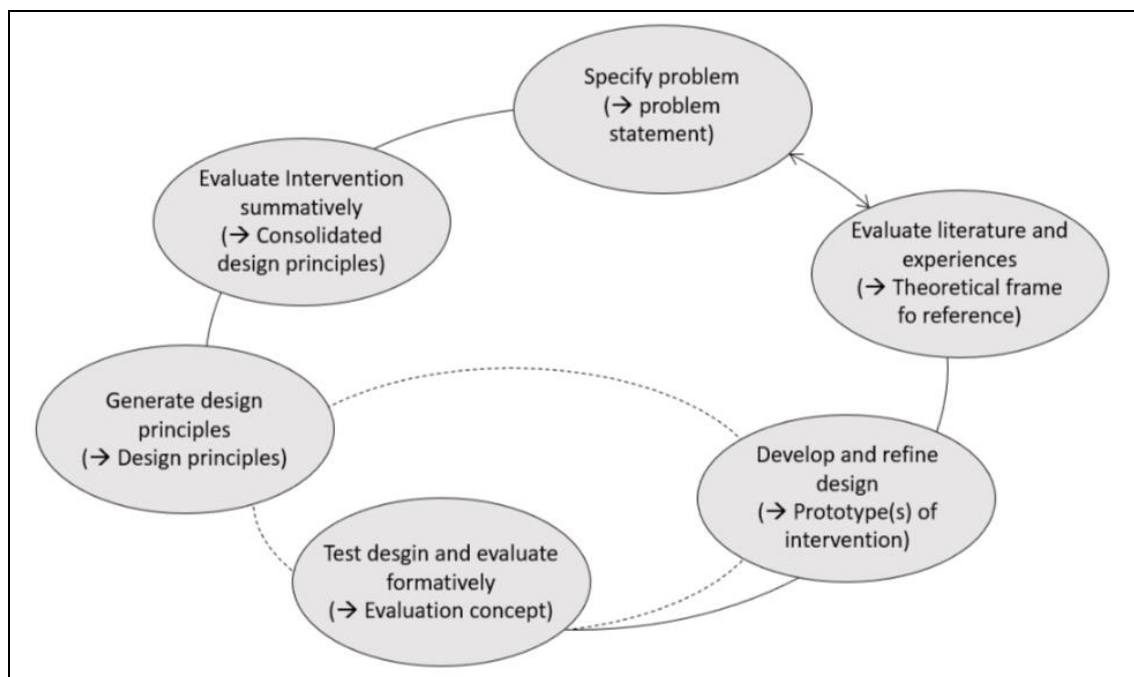


Abb. 1: „Research and development cycles in the design research context“ (Euler 2014: 20)

In der Abbildung ist kein Endpunkt erkennbar. Aus diesem Grund wird das Durchlaufen der sechs Phasen als Zyklus bezeichnet (vgl. Euler 2014: 20).

Die Präzisierung eines Problems (Specify problem) wird als Ausgangspunkt angegeben. Hierbei geht es um bestimmte Probleme, die wie folgt beschrieben werden: „An investigation is needed of how a desirable objective can be achieved in a defined context and through an intervention that still needs to be developed“ (Euler 2014: 23). Das Ziel ist es, Lehrkräften Beispiele zu bieten, wie sie die Forderungen der GI praktisch in der Schule umsetzen können. Hierzu wird nachfolgend die Intervention entwickelt, welche die Ziel-

¹ Für tiefergehende Informationen siehe Euler 2014

erreichung ermöglichen soll. In diesem Fall ist die Intervention die zu planende Unterrichtssequenz. Bei der Präzisierung ist es außerdem wichtig, dass die Beteiligten aus der Praxis bereit sind, sich in die Entwicklung der Intervention einzubringen (vgl. Euler 2014: 23f.). Wie in Kapitel 3.1 herausgearbeitet wird, besteht durch die Lehrpläne keine Pflicht, das gewählte Thema in der Grundschule durchzuführen. Der Gegenstand „Passwortsicherheit“ erhöht die Relevanz, da aufgrund des Bezugs zur Lebenswirklichkeit der SuS davon auszugehen ist, dass für die Lehrkräfte ein Interesse an der Durchführung der Einheit besteht. Außerdem wird die Intervention vorerst auf eine Doppelstunde (90 Minuten) begrenzt, damit eine Einbindung in den Unterricht nicht durch mangelnde Zeitreserven ausgeschlossen wird.

Die Auswertung von Erfahrung und Literatur (Evaluate literature and experience) bietet die Basis für die spätere Entwicklung der Intervention (vgl. Euler 2014: 25f.). Grundlagen der Planung sind einerseits die fachwissenschaftlichen Hintergründe zu Automaten und zur Passwortsicherheit sowie andererseits Literatur zur Unterrichtsplanung. Außerdem fließen meine eigenen Erfahrungen aus verschiedenen Praktika im Rahmen des Lehramtsstudiums in die Planung ein.

Aufbauend auf der Literatur und den Erfahrungen kann so ein Design entwickelt und verfeinert (Develop and refine design) werden (vgl. Euler 2014: 26f.). Die Entwicklung wird in Kapitel drei genauer beschrieben. Um die Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis (vgl. Euler 2014: 26f.) zu nutzen, wird die erste Planung einer Lehrkraft vorgelegt (Kapitel 3.7). Diese Lehrkraft hat langjährige Berufserfahrung und steht in keiner Beziehung zu der Schule, in der die Erprobungen durchgeführt werden.

Die geplante Intervention wird in einem weiteren Schritt erprobt und formativ evaluiert (Test design and evaluate formatively). „On the one hand, testing and evaluation aim at exploring how applicable the designs are in authentic practice contexts, on the other hand, further improvements should be identified during the implementation“ (Euler 2014: 28). Die Evaluation wird in Kapitel vier durchgeführt. Um die Vergleichbarkeit der Unterrichtserprobungen zu erhöhen und um die Lehrkräfte, die normalerweise den Unterricht in den Klassen leiten, als Beobachtungsexperten zu gewinnen, leite ich den Unterricht selbst. Die Lehrkräfte erhalten Beobachtungsaufträge. Bei der Entwicklung der Beobachtungsaufträge wird die Erfahrung der Lehrkraft genutzt, da sie auch die Beobachtungsaufträge vorab sichtet. Außerdem wird aufbauend auf ihren Rückmeldungen eine Anpassung bzw. Verbesserung der Planung angestrebt.

Die Generierung von Gestaltungsprinzipien (Generate design principles) zur Ermöglichung einer Generalisierbarkeit von wissenschaftlichen Erkenntnissen (vgl. Euler 2014:

31) sowie die summative Evaluation (Evaluate Intervention summatively), welche feststellen soll, ob die Maßnahme ihre Wirkungsansprüche erfüllt (vgl. Euler 2014: 33), übersteigen den Rahmen der Arbeit und werden nicht umgesetzt. Der letzte Schritt, im Sinne des DBR, wird dementsprechend die Überarbeitung der Unterrichtsplanung sein. Aufbauend auf dieser Arbeit könnten weitere Schritte durchgeführt werden.

3 Unterrichtsplanung

Die Planung einer Unterrichtsstunde umfasst mehrere Teilschritte. „Konket[sic] kommen auf den Lehrer/ die Lehrerin Planungsaufgaben zu, die mit den Leitbegriffen des folgenden Schemas umschrieben und in der dort angezeigten Reihenfolge zu bearbeiten sind“ (Wiater 2015: 152).

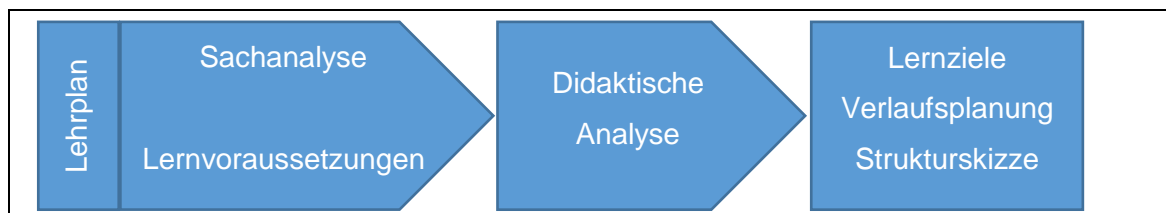


Abb. 2: „Die Abfolge der Planungsschritte“ (vgl. Wiater 2015: 152)

Aus der Abbildung ergibt sich die Struktur des Kapitels. Zuerst wird der Bezug zum Lehrplan herausgestellt, dann wird die Sache analysiert (Sachanalyse) und es wird auf die Lernvoraussetzungen eingegangen. Darauf aufbauend findet die didaktische Analyse statt. Abschließend werden die Lernziele formuliert und die Verlaufsplanung wird ausgearbeitet. Dargestellt wird die Verlaufsplanung in einer Strukturskizze. Im Anschluss wird im Sinne des DBR noch die Erfahrung einer Expertin einbezogen. Wiaters Werk „Unterrichtsplanung“ (2015) wird als Grundlagenliteratur angesehen und ggfs. durch unterstützende Literatur ergänzt.

3.1 Lehrplanbezug

Wer mit den Unterrichtsfächern, die in der Grundschule unterrichtet werden, vertraut ist, dem fällt auf, dass „Informatik“ im Normalfall kein eigenes Unterrichtsfach ist. Aus diesem Grund existiert auch kein Lehrplan Informatik. Dennoch ist eine Untersuchung der Lehrpläne Mathematik und Sachunterricht sinnvoll, da zu erwarten ist, dass Aspekte durch die zu planende Stunde berücksichtigt werden. Zusätzlich werden die „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ der GI begutachtet, da das Doku-

ment, in Anlehnung an die bekannte Lehrplanstruktur, zusammenfasst, welche Kompetenzen alle SuS am Ende des vierten Schuljahres erworben haben sollten (vgl. GI 2019: VI).

3.1.1 Lehrplan Mathematik

Der Lehrplan Mathematik für die Grundschule unterscheidet zwischen prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Prozessbezogene Kompetenzen werden in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Lerninhalten, also unter Nutzung inhaltsbezogener Kompetenzen, erworben und weiterentwickelt. Zugleich unterstützen prozessbezogene Kompetenzen den verständigen Erwerb inhaltsbezogener Fertigkeiten und Fähigkeiten. Die prozessbezogenen und die inhaltsbezogenen Kompetenzen sind auf vielfältige Art miteinander verwoben. (MSB NRW 2012: 56)

Trotz des engen Zusammenhangs zwischen beiden Kompetenzarten, werden nachfolgend beide Arten getrennt voneinander betrachtet. Zuerst soll ein Blick auf die prozessbezogenen Kompetenzen geworfen werden, anschließend auf die inhaltsbezogenen.

In der zu planenden Unterrichtsstunde sollen die SuS unter anderem erarbeiten, welche Kriterien ein sicheres Passwort benötigt. Hierzu ist „Problemlösen/kreativ sein“ (MSB NRW 2012: 57) notwendig, da Vermutungen aufgestellt werden sollen und Zusammenhänge entdeckt werden können (vgl. MSB NRW 2012: 57). Die entdeckten Zusammenhänge sollen begründet werden. Somit wird auch der Bereich „Argumentieren“ (MSB NRW 2012: 57) abgedeckt. Auch „Modellieren“ (MSB NRW 2012: 57) soll in der Unterrichtsstunde gefördert werden. Die zu erarbeitenden Zustandsübergangsdiagramme sind Modelle des Passwortprüfautomaten. Bei der Überprüfung eines Passwortes mithilfe dieser Modelle muss das Passwort in das Modell übertragen werden und das Ergebnis der Bearbeitung des Modells soll anschließend auf die Sachsituation bezogen werden. Die gemeinsame Erarbeitung der Automatenmodelle fördert außerdem Kompetenzen des Bereiches „Darstellen / Kommunizieren“ (MSB NRW 2012: 60).

Der Lehrplan beschreibt alle Bereiche in Bezug auf die Mathematik. Es geht um mathematische Modelle oder mathematische Zusammenhänge (vgl. MSB NRW 2012: 57). Die gewählte Thematik der Unterrichtsstunde wird die geforderten Bezüge zur Mathematik zwar nicht erfüllen, dennoch ist davon auszugehen, dass die genannten Bereiche auch zu einer mathematischen, prozessbezogenen Kompetenzsteigerung führen können. Die inhaltsbezogenen Bereiche werden durch das Stundenthema nicht abgedeckt.

3.1.2 Lehrplan Sachunterricht

Der Lehrplan Sachunterricht ist in fünf verschiedene Bereiche und Schwerpunkte aufgeteilt (vgl. MSB NRW 2012: 40). Im Bereich „Zeit und Kultur“ (MSB NRW 2012: 40) werden

die Schwerpunkte „Medien als Informationsmittel“ und „Mediennutzung“ aufgeführt (vgl. MSB NRW 2012: 43). Die Erarbeitung von Kriterien für sichere Passwörter fördert Teilaspekte der Kompetenz „Die Schülerinnen und Schüler untersuchen kritisch Angebote der Unterhaltungs- und Informationsmedien und begründen Regeln zum sinnvollen Umgang mit ihnen“ (MSB NRW 2012: 50), da ein sicheres Passwort für einen sinnvollen Umgang mit Unterhaltungs- und Informationsmedien unumgänglich ist. Weitere Bezüge zum Lehrplan Sachunterricht sind nicht gegeben.

3.1.3 Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich

Auch die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich unterscheiden Prozess- und Inhaltsbereiche. Es werden jeweils fünf Bereiche aufgeführt. (vgl. GI 2019: 7) Auch hier werden zuerst die Prozessbereiche und anschließend die Inhaltsbereiche untersucht. Der Bereich „Modellieren und Implementieren“ (GI 2019: 8) verlangt, dass „konkrete Aufgabenstellungen aus ihrer Erfahrungswelt“ (GI 2019: 8) auf „informatische Denk- und Arbeitsweisen“ (GI 2019: 8) angewendet werden. Die Frage, wann ein Passwort sicher ist, erfüllt diese Forderung. Bei der Erstellung eines Online-Accounts müssen sichere Passwörter gewählt werden, was als konkrete Aufgabenstellung aus der Lebenswelt der SuS zu verstehen ist. Durch die Untersuchung von Passwörtern mithilfe des „Passwortprüfautomaten“ wird die Aufgabe auf die „informatischen Denk- und Arbeitsweisen“ (GI 2019: 8) angewendet.

„Begründen und Bewerten“ (GI 2019: 8) müssen die SuS, wenn sie die Kriterien eines sicheren Passwortes verwenden, um Passwörter zu bewerten. Außerdem soll die Verwendung der Fachsprache angebahnt werden.

Wie schon bei der Betrachtung des Lehrplans Mathematik herausgestellt, wird auch der Bereich „Kommunizieren und Kooperieren“ (GI 2019: 9) gefördert, da in Gesprächen und Partner- oder Gruppenarbeiten ein Austausch stattfinden wird.

Die Arbeit soll dem von Florian Koppers aufgedeckten Mangel an Unterrichtsmaterial für den Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ (GI 2019: 10) entgegenwirken. Aus diesem Grund soll in der Stunde ein Automatenmodell entwickelt werden, welches Passwörter prüft. Es sollen die Kompetenzen „Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Zustände und Zustandsübergänge von Automaten“ (GI 2019:14) sowie „Die Schülerinnen und Schüler erstellen Automatenmodelle, um (sprachliche) Eingaben zu akzeptieren und (sprachliche) Ausgaben zu erzeugen“ (GI 2019: 14). Da der Automat Passwörter prüfen soll, wird außerdem die Kompetenz „Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen, um Daten vor ungewolltem Zugriff zu schützen“ (GI 2019: 16) aus dem Inhaltsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ (GI 2019: 16) gefördert.

Die erfolgte Betrachtung der Lehrpläne Mathematik und Sachunterricht sowie der „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ zeigt, dass sich die Unterrichtsstunde curricular absichern lässt und einen Beitrag zur Kompetenzentwicklung der SuS leisten kann.

3.2 Sachanalyse

3.2.1 Automaten

In der Unterrichtsstunde soll ein „Passwortprüfautomat“ erarbeitet werden. Um festzulegen, wie dieser Automat später aussehen soll, ist es notwendig, sich mit den fachlichen Hintergründen auseinanderzusetzen. Einen ersten Anhaltspunkt bietet das Glossar der „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“. Ein Automat bzw. Automatenmodell wird definiert als „ein Gerät, das zu einer Eingabe ein bestimmtes Ergebnis ausgibt. [...] Es ist die formale Beschreibung (Modell) eines realen Automaten in Form von Zuständen und Zustandsübergängen“ (GI 2019: 19). In der Informatik wird der Begriff „Automat“ als Abkürzung für das „Automatenmodell“ verwendet. Somit unterscheidet sich die Bedeutung in der Fachsprache von der Alltagssprache (vgl. GI 2019: 19). Der für diese Arbeit relevante Automat ist ein deterministischer endlicher Automat (DEA). Ein DEA hat verschiedene Bestandteile, die nachfolgend vorgestellt werden, bevor sie an einem Beispiel verdeutlicht werden.

Hopcroft et al. fassen diese folgendermaßen zusammen:

Ein deterministischer endlicher Automat besteht aus:

1. einer endlichen Menge von Zuständen, die meist durch Q bezeichnet wird.
2. einer endlichen Menge von Eingabesymbolen, die meist durch Σ repräsentiert wird.
3. einer Übergangsfunktion, der ein Zustand und ein Eingabesymbol als Argumente übergeben werden und die einen Zustand zurückgibt. Die Übergangsfunktion wird in der Regel mit δ angegeben. [...]
4. einem Startzustand, bei dem es sich um einen der in Q enthaltenen Zustände handelt.
5. einer Menge F finaler oder akzeptierender Zustände. Die Menge F ist eine Teilmenge von Q . (2011: 71f.)

Der DEA besitzt also eine begrenzte Menge von Zuständen, in denen er sich befinden kann. Zu Beginn befindet er sich im so genannten Startzustand. Durch die Eingabe von Eingabesymbolen kann von einem Zustand definiert durch die Übergangsfunktionen in einen anderen Zustand übergegangen werden. In Σ können alle erdenklichen Zeichen als Eingabesymbole, die der DEA verarbeiten kann, definiert werden. Mehrere aufeinander folgende Eingabesymbole werden vom Automaten akzeptiert, wenn der Zustand, der nach der letzten Eingabe erreicht wurde in F enthalten ist, d.h. wenn dieser Zustand ein

finaler Zustand ist (vgl. Hopcroft et al. 2011: 72). Schon diese sehr knappe Zusammenfassung zeigt, dass die textbasierte Beschreibung eines DEA sehr schwierig zu verstehen ist. Aus diesem Grund können die Modelle in Form von Graphen dargestellt werden. Hopcroft et al. bezeichnen diese Graphen als „Übergangsdiagramme“ (2011: 74). In einem Informatik Schulbuch für die Oberstufe werden sie als „Zustandsübergangsdiagramme“ bezeichnet (vgl. Engelmann 2006: 119). Beide Begriffe werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

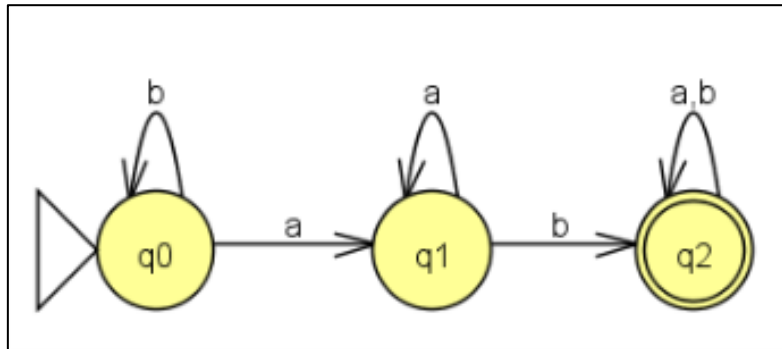


Abb. 3: Beispielhaftes Übergangsdiagramm²

Alle Zustände, die in Q enthalten sind, werden durch einen Kreis bzw. Knoten (vgl. Hopcroft et al. 2011: 74) visualisiert. Das Dreieck zeigt mit seiner Spitze auf den Startzustand, in diesem Fall q_0 . Die Software JFLAP wählt für das Anzeigen des Startzustandes ein Dreieck. Üblich ist ansonsten auch ein Pfeil, der ggfs. mit Start bezeichnet wird und nicht in einem Zustand beginnt (vgl. Hopcroft et al. 2011: 74). Akzeptierende oder finale Zustände werden mit einem doppelten Kreis gekennzeichnet, hier q_2 (vgl. Hopcroft et al. 2011: 74). Die beschrifteten Pfeile, die von einem Zustand auf ihn selbst oder einen anderen Zustand zeigen, visualisieren die Übergangsfunktion. Unser beispielhafter Automat besitzt die Menge von Zuständen $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$ sowie die Eingabesymbole $\Sigma = \{a, b\}$. Der Automat kann von einem Zustand in einen anderen übergehen, wenn das passende Eingabesymbol eingegeben wird. Befinden wir uns beispielsweise in q_0 und es wird a eingegeben, dann wechselt der Automat in den Zustand q_1 (Formal: $\delta(q_0, a) = q_1$). Ebenso könnte im Zustand q_0 die Eingabe b erfolgen. Der Automat würde in q_0 übergehen bzw. bleiben (Formal: $\delta(q_0, b) = q_0$). Dieser Automat würde eine Eingabesymbolabfolge akzeptieren, wenn er sich nach Eingabe des letzten Symbols im finalen Zustand q_2 befindet. Die Folge $baaba$ würde akzeptiert werden, ebenso wie ab .

² Das Übergangsdiagramm ist mit der Software JFLAP erstellt worden.

Im nachfolgenden Kapitel 3.2.2 werden die fachlichen Hintergründe zur Passwortsicherheit geklärt. Anschließend soll das erarbeitete Wissen miteinander verknüpft werden, in dem der Passwortprüfautomat entwickelt wird.

3.2.2 Passwortsicherheit

Ein sicheres Passwort erfüllt verschiedene Kriterien, die in diesem Kapitel erarbeitet werden sollen. Um den Kriterienkatalog aufzubauen, wird im Folgenden auf die „Tipps für ein gutes Passwort“ des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zurückgegriffen. Die Wahl dieser Quelle ist damit zu begründen, dass die Website eines Bundesamtes vermutlich die größtmögliche Seriosität ausstrahlt, die man von Onlinequellen erwarten kann. Der Vorteil einer solchen Onlinequelle ist, dass sie stets aktualisiert werden kann.

Das BSI empfiehlt, dass Passwörter möglichst lang sein sollen. Mindestens acht Zeichen werden als Tipp gegeben (vgl. 2019). Außerdem „können in der Regel alle verfügbaren Zeichen genutzt werden, beispielsweise Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen (Leerzeichen, ?!%+...)“ (BSI 2019). Wenn diese Zeichen nicht nur am Anfang oder Ende des Passwortes hinzugefügt werden, steigt die Sicherheit weiter an. Das Durcheinander von Zeichen könnte als Zeichensalat betitelt werden (vgl. Krzyzek 2018: Anhang). Zusätzlich wird empfohlen, keine Passwörter zu verwenden, die vollständig in Wörterbüchern zu finden sind (vgl. BSI 2019).

Mithilfe dieser Empfehlungen lässt sich ein Kriterienkatalog entwerfen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Kriterien bei der Prüfung nur erfüllt oder nicht erfüllt sein können.

Es ergibt sich folgende Kriterienliste:

#	Kriterium
1	Mindestens 8 Zeichen lang
2	Groß- und Kleinschreibung
3	Ziffern
4	Sonderzeichen (z.B.: % ,? < + !)
5	Passwort ist nicht im Wörterbuch zu finden
6	Zeichensalat, also alles durcheinander

Tab. 1: Kriterienkatalog für sichere Passwörter

Ein Passwort zu entwerfen, welches die aufgelisteten Forderungen erfüllt, ist nicht kompliziert. Allerdings besteht die Schwierigkeit darin, sich das eigene Passwort zu merken. Da Passwörter im besten Fall nicht aufgeschrieben werden sollten, um ein Finden der

notierten Passwörter durch Fremde zu verhindern, gibt es verschiedene Ansätze bzw. Eselsbrücken, mit dessen Hilfe man die Passwörter erfolgreich mental abspeichern kann.

Das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) bietet einen „Passwort-Schlüssel-Automaten“ an, mit dessen Hilfe ein individueller Passwort-Schlüssel erzeugt wird.



Abb. 4: Screenshot des „Passwort-Schlüssel-Automaten“ (BMFSFJ 2019)

Dieser Schlüssel ordnet vier zufällige Zeichen zu Beginn des Passwortes an. Anschließend werden je drei Buchstaben des Alphabets einem Zeichen zugeordnet. Die Buchstaben *abc* werden beispielsweise als *1* kodiert. So kann jeder Buchstabe eines leicht zu merkenden Wortes verschlüsselt werden. Es ergibt sich ein Passwort, das aus den vier Zeichen am Anfang des Passwortes und den verschlüsselten Übersetzungen der Buchstaben eines beliebigen Wortes besteht. Der Passwortschlüssel kann ausgedruckt verwahrt werden, da er ohne das zugrundeliegende Wort nicht missbraucht werden kann. Zusätzlich werden Informationen zur Unterrichtsgestaltung für Lehrkräfte geboten (vgl. BMFSFJ 2019).

Eine weitere, oft empfohlene Möglichkeit, mit dessen Hilfe man sich sein sicheres Passwort merken kann, ist die des Merksatzes. Bei der Erstellung des Passwortes wird sich ein Satz überlegt. Anschließend werden die Anfangsbuchstaben sowie die Satzzeichen aneinandergereiht (vgl. DsiN 2019). Beispielsweise könnte der Satz „Ich plane eine Unterrichtsstunde“ verwendet werden. Daraus würde sich das Passwort „IpeU.“ ergeben. Wenn man nun die oben aufgeführte Kriterienliste betrachtet, dann wären noch nicht alle Kriterien erfüllt. Es fehlen die Kriterien 1 und 3. Um die Merksatzmethode mit den erläuterten Kriterien zu verknüpfen, müsste sie erweitert werden. Die Methode könnte wie folgt erläutert werden:

Damit Du dir dein sicheres Passwort auch merken kannst, kannst Du einen Merksatz bilden. Anschließend reihst du alle Anfangsbuchstaben und Satzzeichen aneinander. Diese Zeichenkette soll dein neues Passwort werden. Wichtig ist, dass dein Satz

- mindestens eine Zahl beinhaltet, die Du als Ziffer in dein Passwort aufnimmst.
- mindestens aus 7 Wörtern und einem Satzzeichen am Ende besteht.

Wenn das Passwort noch weiter abgesichert werden soll, dann besteht die Möglichkeit Buchstaben durch Sonderzeichen oder Zahlen zu ersetzen (z.B. a=@, l=!, O=0).

Der Merksatz „Ich plane eine Unterrichtsstunde, die 90 Minuten lang ist.“ setzt die Forderungen der Methodenerweiterung um. Es ergibt sich das Passwort „IpeU,d90M!i.“, welches alle sechs Kriterien erfüllt. Das vorletzte Zeichen „!“ könnte zusätzlich noch durch ein „!“ ersetzt werden („IpeU,d90M!i.“).

Online gibt es Homepages, auf denen die Sicherheit von Passwörtern geprüft werden kann.

Auf der Seite <https://checkdeinpasswort.de/> können Passwörter eingegeben werden. Der Bildschirm verändert seine Farbe je nach Sicherheitsstufe des Passwortes. Außerdem wird angegeben, wie lange ein herkömmlicher Computer brauchen würde, um das Passwort zu knacken. Zusätzlich werden im unteren Bereich der Seite, je nach Passwort, Tipps gegeben, wie die Sicherheit erhöht werden könnte.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass man niemals tatsächlich verwendete Passwörter eingeben sollte, da nicht auszuschließen ist, dass die Daten abgefangen werden. Es können aber ähnliche Passwörter gewählt werden, die dieselben Kriterien erfüllen wie das eigene, um die Sicherheitsstufe zu prüfen. Das Passwort „IpeU,d90M!i.“ erhält die Farbe Grün und es wird angegeben, dass ein PC eine Million Jahre brauchen würde um es zu knacken.



Abb. 5: Screenshot nach Eingabe des Passwortes „IpeU,d90M!i.“ auf der Website <https://checkdeinpasswort.de/> (vgl. Mecodia GmbH 2019)

3.2.3 Entwicklung eines „Passwortprüfautomaten“

Um den „Passwortprüfautomaten“ bzw. das zugehörige Zustandsübergangsdiagramm zu entwickeln, müssen die Bestandteile des DEA definiert werden. Der Automat soll prüfen, welche Sicherheitsstufe ein Passwort, auf der Basis der erfüllten Kriterien eines sicheren Passwortes, hat. Je nach Anzahl der erfüllten Kriterien soll eine Farbe ausgegeben werden.

- Farbe Grün, wenn sechs Kriterien erfüllt sind,
- Farbe Gelb-Grün, wenn fünf Kriterien erfüllt sind,
- Farbe Gelb, wenn vier Kriterien erfüllt sind,
- Farbe Rot-Gelb, wenn drei Kriterien erfüllt sind.
- Farbe Rot, wenn zwei oder weniger Kriterien erfüllt sind.

Die Farben sollen die möglichen Zustände sein. Die Eingabesymbole werden wie folgt definiert: $\Sigma = \{1,2,3,4,5,6\}$. Die Zahlen stehen für die Kriterien aus Tabelle 1. Ein Übergang findet also statt, wenn ein Kriterium erfüllt ist. Der Automat prüft dementsprechend nicht das Passwort selbst, sondern die aneinandergereihten erfüllten Kriterien. Alle Zustände des Automaten sind finale Zustände, da jedes Passwort eine Farbe zugeordnet bekommen soll, je nachdem, wie viele Kriterien erfüllt sind. Wenn keine weiteren Kriterien mehr erfüllt sind, ist die Prüfung beendet und es ergibt sich die Farbe des Zustandes, in dem sich der Automat zu diesem Zeitpunkt befindet.

Die Reihenfolge, in der die erfüllten Kriterien als Folge von Eingabesymbolen eingegeben werden ist irrelevant. Aus diesem Grund wird das Übergangsdiagramm sehr unübersichtlich. Wenn $\Sigma = \{1,2,3,4,5,6\}$ dargestellt werden sollte, müssten alle $6! = 720$ Permutationen von 123456 dargestellt werden. Daraus würde sich ergeben, dass das Übergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten 720 grüne Zustände hätte. Hinzu kämen die vielzähligen andersfarbigen Zustände. Dieser DEA wäre nicht übersichtlich zu visualisieren.

Zur Veranschaulichung wird das Diagramm für einen Passwortprüfautomaten, der nur drei Kriterien prüft, erläutert.

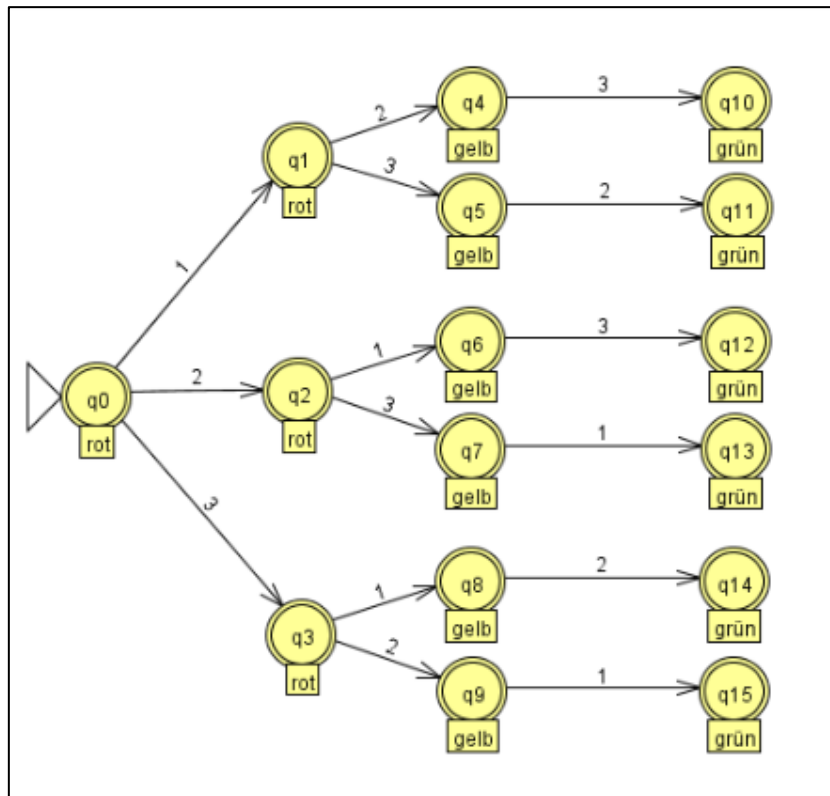


Abb. 6: Übergangsdiagramm eines Passwortprüfautomaten mit drei Kriterien

Im Startzustand q_0 ist noch keine Eingabe erfolgt, es ist also kein Kriterium erfüllt. Die Zustände q_1 , q_2 , q_3 stehen ebenfalls für die Farbe Rot, da nur ein Kriterium erfüllt ist. Von einem Zustand aus führt ein Eingabesymbol $\Sigma = \{1, 2, 3\}$ zu einem weiteren Zustand. Ein Kriterium kann nur einmal erfüllt sein, weshalb alle möglichen Permutationen der Abfolge 123 berücksichtigt werden müssen. Beispielfhaft kann die Eingabe 213 betrachtet werden. Der Automat befindet sich im Startzustand q_0 . Der Automat liest zuerst die 2, was bedeutet, dass das Passwortkriterium zwei (Groß- und Kleinschreibung) erfüllt ist. Die Übergangsfunktion definiert, dass in den Zustand q_2 (rot) gewechselt wird. Nun wird die 1 gelesen und der Automat wechselt in q_6 (gelb). Als Letztes wird die 3 ausgelesen, was zu einem Übergang in q_{12} (grün) führt. Da es keine weiteren Eingabesymbole gibt und q_{12} ein finaler Zustand ist, akzeptiert der Automat die Eingabe. q_{12} ist der Farbe Grün zugeordnet. Das zugrunde gelegte Passwort wäre also sicher.

Da ein Automat, der nur drei Kriterien prüft, nicht den Anforderungen der Passwortsicherheit genügt, ergibt sich die Notwendigkeit einer Vereinfachung des sechs-Kriterien Automaten für Grundschülerinnen und -schüler. Diese wird auf Basis der Lernvoraussetzungen in der didaktischen Analyse umgesetzt wird.

3.3 Lernvoraussetzungen

Der Entwurf der Unterrichtsstunde versteht sich als unterrichtliches Beispiel zur Thematisierung des Inhaltsbereichs „Sprachen und Automaten“ in einer vierten Klasse. Er ist aus diesem Grund nicht auf eine spezielle Klasse zugeschnitten. Lehrkräfte, die die Unterrichtsstunde durchführen wollen, können diese an ihre Lerngruppe anpassen. Ziel ist es, dass die Stunde ohne große Veränderungen in vierten Klassen umgesetzt werden kann. Deshalb wird es keine Veränderungen geben, die auf den individuellen Lernvoraussetzungen der drei verschiedenen Schulklassen, in denen die Einheit erstmalig erprobt wird, zurückzuführen wären. Dennoch lassen sich auch ohne konkreten Klassenbezug Überlegungen zu den Lernvoraussetzungen anstellen.

Eine Frage, die man sich bei der Ermittlung der Lernvoraussetzungen stellen muss, ist die nach den Vorkenntnissen der SuS (vgl. Wiater 2015: 201).

Da die Lehrplananalyse ergeben hat, dass keine Verpflichtung besteht, die gewählte Thematik mit den Kindern durchzuführen, werden keine Vorkenntnisse vorausgesetzt.

Selbst wenn aus der Sicht der Lehrerin eine Sache für eine bestimmte Schülergruppe neu sein müsste, kann sie nie sicher sein, dass nicht doch ein Schüler über Vorkenntnisse oder Vorerfahrungen verfügt. Im Umgang mit älteren Geschwistern, mit Eltern aber auch mit den verschiedenen Medien haben die Schüler immer wieder Gelegenheit, Sachverhalte aufzufassen oder zumindest Elemente einer Struktur zu begreifen, die dann in schon vorhandene Strukturen einfließen können. (Becker 2007a: 20)

Die Sicherheit, dass die Thematik für alle Kinder neu ist, besteht auch hier nicht. Es ist durchaus vorstellbar, dass einzelne SuS schon mit ihren Eltern über sichere Passwörter gesprochen haben. Außerdem ist es denkbar, dass einzelne Kinder die Funktion von beispielsweise Kaugummiautomaten hinterfragt haben. Diese Kinder können ihre Vorkenntnisse in die Unterrichtsstunde einfließen lassen. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass kein Viertklässler bzw. keine Viertklässlerin sämtliche Zielkompetenzen vor der Einheit beherrscht. Die Beschreibung von Automaten mithilfe von Zustandsübergangsdiagrammen wird in der Freizeit vermutlich nicht thematisiert.

Werner Wiater führt weitere Fragen auf, die man sich bei der Planung stellen muss. Hierzu zählen Fragen nach den Abstraktionsebenen und den sprachlichen Kompetenzen der Kinder (vgl. 2014: 201). Durch die Erprobungen soll festgestellt werden, ob die gewählten Abstraktionsebenen und Versprachlichungen angemessen sind. Ebenso lässt sich mithilfe der Erprobung feststellen, ob die Lernvoraussetzungen passend eingeschätzt wurden oder ob eine fehlerhafte Einschätzung zu Unter- bzw. Überforderungen geführt hat (vgl. Becker 2007a: 20). Aus diesem Grund wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Auch auf die notwendigen Lern- und Arbeitstechniken und die sozialen Beziehungen (vgl. Wiater 2015: 201) wird nicht weiter eingegangen, da eine Anpassung an

einzelne Klassen notwendig wäre. Diese kann anschließend durch Lehrkräfte durchgeführt werden, die die Unterrichtsstunde in ihrer Klasse durchführen wollen.

3.4 Didaktische Analyse

Bei der didaktischen Analyse müssen die Erkenntnisse der Sachanalyse an die ermittelten Lernvoraussetzungen angepasst werden (vgl. Wiater 2015: 204). In diesem Fall müssen also die fachlichen Hintergründe in Beziehung zu den zu erwartenden Lernvoraussetzungen einer vierten Klasse gesetzt werden. Zu Beginn sollte die Frage „nach der Bedeutung des Unterrichtsstoffes im gegenwärtigen Leben der Schüler/ Schülerinnen“ (Wiater 2015: 205) gestellt werden.

Für den Gegenstand „Passwortsicherheit“ kann die Bedeutung für die Lebenswirklichkeit wie folgt begründet werden: Durch die stetig steigende Zahl von Internetnutzern in unserer Gesellschaft (vgl. ARD/ZDF-Medienkommission 2019), besitzt ein Großteil der Deutschen Online-Accounts. 2018 nutzten 85% der Bevölkerung in Deutschland das Internet für das Versenden und Empfangen von E-Mails (vgl. Eurostat 2019), wofür mindestens ein E-Mail-Account notwendig ist.

Benutzernamen und Passwörter schützen diese oft vor unberechtigten Zugriffen. Die Wahl des richtigen Passworts ist entscheidend für die Sicherheit der Accounts. Auch Kinder haben schon zahlreiche Erfahrungen mit digitalen Medien.

Die Haushalte, in denen Kinder heute aufwachsen, sind mit einem sehr breiten Repertoire an Mediengeräten ausgestattet. In den Familien mit sechs- bis 13-jährigen Kindern besteht (annähernd) Vollaussstattung bei Fernseher, Handy/Smartphone[...], Internetzugang sowie Computer/ Laptop. (MpFS 2016: 8)

Aus diesem Grund ergibt sich die Notwendigkeit, schon in der Grundschule Kriterien für sichere Passwörter zu vermitteln.

Auch für die Vermittlung von Kompetenzen aus dem Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ gibt es Argumente, die sich auf den Lebensweltbezug der SuS beziehen.

Kinder nehmen Automaten oft nur als Fahrkartenautomaten, Süßwarenautomaten, programmierbare Spiel-Roboter wahr, aber nicht in Form von z.B. Suchmaschinen. Bei der Benutzung von Automaten haben Kinder unbewusst bereits formale Sprachen zur Eingabe und zur Steuerung verwendet. (GI 2019: 10)

Bevor auf die „Anordnung der zu behandelnden Themenaspekte“ (Wiater 2015: 206) sowie auf die „Vermittlung der Lerninhalte“ (Wiater 2015: 207) eingegangen wird, soll überlegt werden, wie die Ergebnisse der Sachanalyse altersgerecht vereinfacht werden können. Dieser Schritt wird auch als didaktische Reduktion bezeichnet (vgl. Wiater 2015: 208).

Da das Übergangsdiagramm eines Passwortprüfautomaten sehr komplex ist, ist eine Reduktion unumgänglich. Die Vereinfachung soll „eine Einschränkung bzw. Begrenzung

der vorhandenen Komplexität in Richtung einer weniger komplexen bzw. merkmalsärmeren Darstellung“ (Lehner 2012: 137) ermöglichen. Außerdem soll die Veranschaulichung konkreter sein als das Ausgangsmodell (vgl. Lehner 2012: 138).

Um die Übersicht und die Verwendbarkeit des Modells zu erhöhen, erscheint es als sinnvoll, die Anzahl der Zustände zu reduzieren, was zu einer merkmalsärmeren Darstellung führt. Es bietet sich an, sieben Zustände zu wählen. Im ersten Zustand ist kein Kriterium erfüllt, im zweiten ist eins erfüllt usw. Es ist nun nicht mehr möglich, die Eingabesymbole $\Sigma = \{1,2,3,4,5,6\}$ zu verwenden, da dann eine explizite Reihenfolge notwendig wäre. Außerdem würde der Automat abbrechen, wenn das erste Kriterium nicht erfüllt ist. Eine Prüfung der anderen Kriterien würde nicht stattfinden. Auf die Einführung der Eingabesymbole wird deshalb bewusst verzichtet. Um einen Übergang zwischen den Zuständen trotzdem zu ermöglichen, werden die Pfeile mit „+1“ beschriftet. Dies steht für „weiteres Kriterium erfüllt“. So ist die Reihenfolge der Kriterien irrelevant. Die Farbzusordnungen aus Kapitel 3.2.3 werden beibehalten. Allerdings werden anstatt der Begriffe die Zustände selbst gefärbt. Diese Entscheidung konkretisiert das Modell. Es ergibt sich das folgende Übergangsdiagramm.

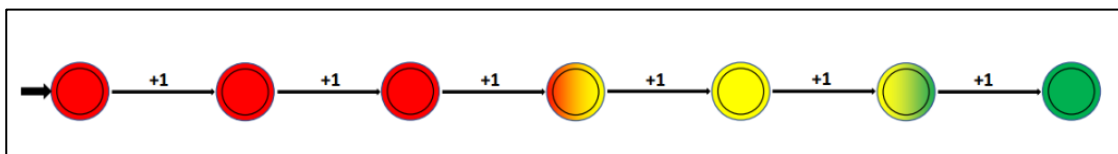


Abb. 7: Didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm

Dieser Automat funktioniert wie schon die komplexe Variante nur, wenn ganze Passwörter im Hinblick auf die erfüllten Kriterien untersucht wurden. Um zu prüfen, ob der Aufbau der Übergangsdiagramme verstanden wurde, kann das Modell erweitert werden.

Wenn keine ganzen Passwörter betrachtet werden, sondern nach jeder einzelnen Zeicheneingabe geprüft wird, ob ein Kriterium erfüllt ist, dann muss jeder Zustand eine zusätzliche Übergangsfunktion erhalten, die wieder auf den eigenen Zustand zeigt. Diese kann mit „kein weiteres Kriterium erfüllt“ bzw. im Startzustand „kein Kriterium erfüllt“ bezeichnet werden. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass ein Zeichen gelöscht werden könnte, wenn man sich vertippt hat. Dann entsteht die Möglichkeit, dass ein Kriterium nicht mehr erfüllt ist. Es müssen also auch Übergangsfunktionen entgegengesetzt zu den „+1“-Pfeilen hinzugefügt werden. Diese können mit „-1“ bezeichnet werden, was für „ein Kriterium weniger erfüllt“ steht.

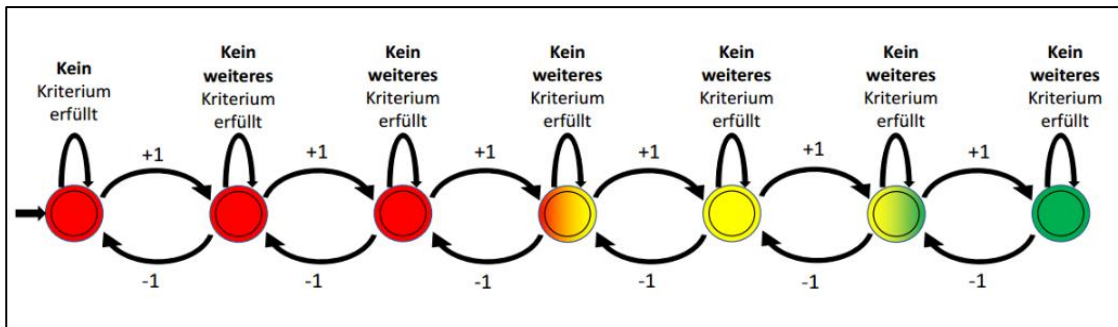


Abb. 8: Erweitertes didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm

Die Kriterien eines sicheren Passwortes dürften für die SuS verständlich sein, so dass keine weitere Reduzierung notwendig ist. Allerdings werden die Kriterien nicht von eins bis sechs nummeriert, da die Gefahr besteht, dass die Zahl mit der Anzahl der erfüllten Kriterien verwechselt wird. Alternativ wird von a bis f aufgezählt.

Für die Unterrichtsstunde reicht es aus, den Klassen eine der beiden vorgestellten Möglichkeiten zum Merken von Passwörtern vorzustellen. Es wird die Merksatzmethode gewählt, weil der vorgestellte „Passwort-Schlüssel-Automat“ zu Verwirrung führen kann, da ein weiterer Automat eingeführt wird, der nicht weiter thematisiert und erklärt wird.

Die ermittelten Lerninhalte sollen im lehrergesteuerten Unterricht vermittelt werden. Es soll allerdings kein reiner Frontalunterricht stattfinden, sondern ein reformierter Frontalunterricht.

Ein reformierter Frontalunterricht behält die Lenkung durch den Lehrer bei, integriert aber Elemente des schülerorientierten und handlungsorientierten Lernens [...], er nutzt die breite Palette des Methodenrepertoires dort, wo sie dem erfolgreichen Lernen der unterschiedlichen Schüler dienen kann. (Wiater 2015: 103)

Nachdem die Auswahl der Lehr-Lern-Inhalte erfolgt ist, muss in einem nächsten Schritt nachfolgend über die Anordnung und Vermittlung der Inhalte sowie über die Überprüfung des Kompetenzzuwachses nachgedacht werden (vgl. Wiater 2015: 205).

Zu Beginn der Einheit soll eine Motivation bei den SuS aufgebaut werden. Einerseits soll der Lebensweltbezug der Kinder abgefragt werden, um so eine Notwendigkeit von sicheren Passwörtern zu erarbeiten. Andererseits soll der Bezug zur Automatentheorie herausgestellt werden. Hierzu bietet es sich an, einen Passwortprüfautomaten vorzustellen, um den Ausblick zu geben, dass im Verlauf der Unterrichtsstunde die Funktion des Automaten herausgefunden werden soll. Sabine Krzyzek schlägt in ihrem Stundenentwurf vor, einen Umzugskarton zu verwenden, in dem ein Mensch sitzt, der die Passwörter prüft und das Ergebnis wieder auswirft (vgl. 2018: 4). Am Anfang der Unterrichtsstunde macht diese Idee allerdings wenig Sinn, da die Lehrkraft als Einzige über das notwendige Wissen zur Prüfung der Passwörter verfügt. Sie müsste in der Kiste sitzen

und würde den Blick über die Klasse verlieren. Außerdem wäre die Prüfung von zahlreichen Passwörtern sehr zeitaufwändig. Alternativ besteht die Möglichkeit, der Klasse die Homepage <https://checkdeinpasswort.de/> vorzuführen. Dies geht schnell und es dürfte sehr interessant für die SuS sein, zu erfahren, wie die Homepage funktioniert. Die Einstiegsphase soll in einem Sitzkreis stattfinden, der einen lebendigen Austausch fördern soll. Für den weiteren Verlauf der Stunde stellt sich die Frage, in welcher Reihenfolge die Lerninhalte thematisiert werden, sodass sie sinnvoll aufeinander aufbauen.

Bevor die Automatentheorie am Passwortprüfautomaten erarbeitet werden kann, muss definiert werden, wann ein Passwort sicher ist. Aus diesem Grund werden die Kriterien eines sicheren Passwortes als Erstes erarbeitet. Mithilfe beispielhafter Passwörter und den dazugehörigen Sicherheitsstufen sollen in Gruppenarbeit die Kriterien erarbeitet werden. Alternativ wurde überlegt, ob den SuS nur sichere Passwörter zur Verfügung gestellt werden. Diese Idee ist verworfen worden, da erwartet wird, dass die Betrachtung von unterschiedlich sicheren Passwörtern die Suche nach Kriterien eines sicheren Passwortes besser unterstützt. Hierzu wird das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“³ verwendet. Das Arbeitsblatt wird mit der Gruppe besprochen und die gesammelten Kriterien werden auf einem Plakat festgehalten.

Im Anschluss soll das didaktisch reduzierte Übergangsdiagramm eingeführt werden. Da die Kinder kein Vorwissen diesbezüglich besitzen, könnte es durch die Lehrkraft vorgestellt und erläutert werden. Im Sinne eines handlungsorientierten Unterrichts ist dies aber nicht sinnvoll. Aus diesem Grund soll der Anfang des Modells im Sitzkreis ausgelegt werden (die drei roten Zustände, samt der zugehörigen Pfeile). Jeder Bestandteil des Modells (Zustände und Pfeile) sollte ausgeschnitten vorliegen⁴. Die Klasse kann im Gespräch beschreiben, was sie sieht und was das Beschriebene bedeuten könnte. Nachdem ein Bestandteil beschrieben wurde, soll der Fachbegriff eingeführt werden. Die Übergangsfunktionen werden als Zustandsübergänge bezeichnet. Doppelkreise werden nicht finale Zustände, sondern Endzustände genannt. Außerdem wird die Markierung des Startzustandes in Form eines dicken Pfeils eingeführt. Die Begriffe sind gewählt worden, da sie eher der Alltagssprache der Kinder entsprechen und dennoch an die Fachsprache angelehnt sind. Da die Struktur des restlichen Diagramms sehr ähnlich ist, kann das Modell gemeinsam mit den SuS erweitert werden.

³ Alle Arbeitsblätter sind dem Anhang (I.b) zu entnehmen.

⁴ Druckvorlagen für das auszulegende Übergangsdiagramm sowie den Wortspeicher sind dem Anhang (VII) zu entnehmen

Wenn das Modell vollständig erarbeitet ist, bekommen die SuS das Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“ ausgehändigt. Auf diesem sind die sieben ungefärbten Zustände vorgedruckt. Die Kinder sollen das Zustandsübergangsdiagramm vervollständigen. Zusätzlich werden der Kriterienkatalog für sichere Passwörter und die bei der Erarbeitung des Modells eingeführte Fachsprache in Form eines Wortspeichers auf dem Arbeitsblatt festgehalten.

Mithilfe des Übergangsdiagramms können die Kinder im Anschluss selbst sichere Passwörter erarbeiten und prüfen. An dieser Stelle muss die Merksatzmethode eingeführt werden. Auch für diese Phase wird ein Arbeitsblatt verwendet, auf dem die Merkhilfe durch ein Beispiel verdeutlicht wird. Im Anschluss ist Platz, auf dem die Kinder selbst einen Merksatz notieren können. Aus dem Merksatz soll dann das Passwort generiert werden. Diese Phase soll in Einzelarbeit durchgeführt werden, damit jedes Kind ein eigenes Passwort erstellt. Im Anschluss sollen die Sitznachbarn gegenseitig ihre Passwörter, mithilfe des Übergangsdiagramms, prüfen.

Zur Wiederholung sollen ein oder zwei Kinder ihr Passwort am großen Übergangsdiagramm an der Tafel prüfen, indem sie mit dem Finger auf den aktuellen Zustand zeigen. Um herauszufinden, ob das Übergangsdiagramm verstanden wurde, kann es in einem weiteren Schritt erweitert werden. Die Erweiterung prüft das Passwort nach jedem getippten Zeichen (s.o.). Dieser Schritt könnte begründet werden, indem auf die vorgeführte Internetseite vom Stundenanfang hingewiesen wird, da diese auch Zeichen für Zeichen eine Farbbewertung ausgibt. Auch die zusätzlichen Übergangsfunktionen in Form von Pfeilen sollten ausgeschnitten werden, damit sie an der Tafel zum Ausgangsmodell hinzugefügt werden können.

Zum Abschluss kann durch die Klasse wiederholt werden, was gelernt wurde. Außerdem ist es notwendig, die Gruppe darauf hinzuweisen, dass die in der Stunde verwendeten Passwörter nicht verwendet werden dürfen, da sie unverschlüsselt notiert oder besprochen wurden. Es ergibt sich folgende Hausaufgabe: „Überlege Dir zu Hause selbst ein sicheres Passwort, damit Du deine eigenen Accounts schützen kannst. Benutze dafür einen Merksatz. Verrate das Passwort niemandem“.

3.5 Lernziele

Die Formulierung von Lernzielen soll in Form von Kompetenzzielen stattfinden. Der Unterricht „dient der Entwicklung grundlegender allgemeiner und inhaltsbezogener Kompetenzen“ (MSB NRW 2012: 12). Die Unterrichtsstunde soll also einen Kompetenzerwerb

ermöglichen. Aus diesem Grund müssen die Ziele in Form von Kompetenzen formuliert werden.

Franz Weinert definiert den Kompetenzbegriff wie folgt:

[D]ie bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (2014: 27f.)

Wiater führt Vorschläge auf, wie Zielkompetenzen formuliert werden können (vgl. Wiater 2015: 213). Es ergeben sich folgende Zielkompetenzen:

1. Die SuS können die Notwendigkeit von Passwörtern als Maßnahme zum Datenschutz begründen.
2. Die SuS sind in der Lage sich, mithilfe von Kriterien eines sicheren Passwortes und eines Merksatzes, selbst sichere Passwörter zu erstellen und zu merken.
3. Die SuS können die Funktion des „Passwortprüfautomaten“ mithilfe der vereinfachten Zustandsübergangsdiagramme beschreiben.

Das erste Kompetenzziel bezieht sich auf den Lebensweltbezug der SuS. Wenn es erreicht wird, dann ist der Klasse die Relevanz des Unterrichtsthemas deutlich geworden. Auch die zweite Kompetenz hat einen Lebensweltbezug. Sie baut auf der ersten Kompetenz auf, da es nicht ausreicht, nur die Notwendigkeit von sicheren Passwörtern zu begründen. Wenn diese Notwendigkeit deutlich geworden ist, muss sie auf die eigenen Passwörter übertragen werden können. Das dritte Kompetenzziel bezieht sich auf den Bezug zur informatischen Bildung. Dieses Ziel erfüllt in Kapitel 3.1.3 aufgeführte Forderungen der GI aus dem Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“.

3.6 Verlaufsplanung

Um gut auf die Unterrichtsstunde vorbereitet zu sein, ist es notwendig, den Verlauf exakt zu planen. Hierzu werden die Überlegungen aus der didaktischen Analyse in tabellarischer Form dargestellt. Die Tabelle ist in die verschiedenen Unterrichtsphasen unterteilt. Zu jeder Phase werden der vermutete Zeitaufwand, die Benennung der Unterrichtsphase, der Inhalt, die Sozial/- Aktionsform, die benötigten Materialien/ Medien/ Werkzeuge sowie ein didaktisch methodischer Kommentar angegeben. Die Umsetzung ist dem Anhang (I.a) zu entnehmen und ergibt sich aus der didaktischen Analyse. Die Zeitplanung ist durch mein Erfahrungswissen zu begründen. Es ist darauf hinzuweisen, dass nur ein Plan vorliegt, von dem ggfs. abgewichen werden kann und muss, denn „[i]n den seltensten Fällen verläuft der Unterricht so wie er geplant und vorbereitet worden ist“ (Becker 2007a: 240).

3.7 Absicherung der Planung durch eine Grundschullehrkraft

3.7.1 Entwicklung eines Fragebogens

Die Entwicklung einer Intervention sieht vor, nicht nur Literatur, sondern auch Wissen von erfahrenen Praktikern einzubeziehen (vgl. Euler 2014: 17f.). Aus diesem Grund wird die Stundenplanung sowie die Beobachtungsaufträge der Lehrkräfte vorab einer Grundschullehrkraft mit 27-jähriger Berufserfahrung vorgestellt. Anschließend füllt die Lehrkraft einen Fragebogen aus, um die Unterrichtseinheit ggfs. vor der ersten Erprobung anzupassen. Die Anpassung könnte notwendig werden, da Grundschullehrkräfte durch ihr Erfahrungswissen problematische Abschnitte der Stundenplanung erkennen können. Dieter Euler begründet den Einbezug der Praxis wie folgt: „Experienced practitioners usually have an extensive knowledge and intuition of where the critical events lie when implenting a design in practice“ (2014: 26f.).

Die Lehrkraft, die befragt wird, steht in keiner Verbindung mit den Klassen, in denen die Unterrichtsstunde erprobt wird. Diese Entscheidung ist damit zu begründen, dass eine möglichst objektive Beobachtung der Stunde nicht zu gewährleisten ist, wenn die beobachtenden Lehrkräfte an der Planung beteiligt waren.

Die Lehrkraft soll einen teilstandardisierten Fragebogen (vgl. Borts/ Döring 2016: 399) vorgelegt bekommen, damit sie, nach der Präsentation der geplanten Einheit, in Ruhe über die Antworten nachdenken kann. Die offenen Fragen sollen den Fokus auf bestimmte Aspekte der erläuterten Unterrichtsplanung legen, bei denen Unterstützung und Einschätzungen als sinnvoll erachtet werden. Die Auswahl basiert auf Fachliteratur zur Unterrichtsplanung und wird nachfolgend kurz begründet.

Neben dem tabellarischen Verlaufsplan und der mündlichen Erläuterung des Ablaufs erhält die Lehrkraft zusätzlich die für die SuS entworfenen Arbeitsblätter und die reduzierten Zustandsübergangsdiagramme des „Passwortprüfautomaten“.

Der Fragebogen soll Einschätzungen

1. zur Wahl der Kompetenzziele,
2. zur Differenzierung,
3. zur Abfolge der Unterrichtsphasen,
4. zur Zeitplanung,
5. zur Wahl der Methoden,
6. zu den formulierten Arbeitsaufträgen,
7. zu den erstellten Arbeitsblättern,
8. zur didaktischen Reduzierung des Zustandsübergangsdiagramms und
9. zum Unterrichtseinstieg

erfragen. Die genauen Formulierungen der Fragen sind dem Fragebogen im Anhang (III) zu entnehmen.

Die Kompetenzziele (1) einer Unterrichtsstunde sollten möglichst exakt und auf verschiedenen Niveaustufen ausgewiesen werden (vgl. Wiater 2015: 215). Bei der Differenzierung der Niveaustufen sollen Vorschläge der Lehrkraft erfragt werden. Wiater (2015: 215) folgert daraus: „Die unterschiedlichen Anforderungsniveaus zwingen dazu, in der Unterrichtsstunde zu differenzieren“. (2) Auch zur Differenzierung innerhalb der Stunde soll die schriftliche Befragung Anregungen sammeln. Zu (3) stellt sich die Frage, ob die Einheit „eine sachlich-sinnvolle und zugleich lernerorientierte Abfolge von Aufgabenstellungen“ (Wiater 2015: 206) ist, weiterführend soll die Angemessenheit der Zeitplanung bewertet werden (4). Die Betrachtung der Zeiteinteilung führt Becker (2007b: 112f.) in seinen möglichen „Fragen zur Beurteilung einer Verlaufsplanung“ explizit auf. Die Auswahl der passenden Unterrichtsmethoden (5) ermöglicht es den SuS Sinn und Bedeutung des Lerninhalts zu erfassen (vgl. Wiater 2015: 207), weshalb diese genau durchdacht sein sollten. Die Arbeitsaufträge (6) bedürfen einer besonderen Prüfung, da sie entscheidend für die Qualität des Unterrichts sind. Sie verfolgen das Ziel, Lernprozesse auszulösen (vgl. Becker 2007a: 191). Einige Arbeitsaufträge sind auf den entwickelten Arbeitsblättern (7) festgehalten. Diese sollen begutachtet werden, um mögliche Unklarheiten bei der Bearbeitung bestmöglich auszuschließen. Auf dem Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“ haben die SuS die Aufgabe, das didaktisch reduzierte Zustandsübergangsdiagramm (8) zu vervollständigen. Die vereinfachten bildlichen Darstellungen verfolgen das Ziel, zum Verständnis des Automaten beizutragen. Außerdem sollen sie zur Versprachlichung führen (vgl. Wiater 2015: 190). Damit dies gelingen kann, muss das Diagramm für die SuS nachvollziehbar sein (vgl. Wiater 2015: 208). Auch zu diesem Aspekt soll eine Einschätzung eingeholt werden. Der Unterrichtseinstieg (9) ist relevant, da er für eine sachbezogene Lernmotivation sorgen soll (vgl. Becker 2007a: 152).

Abschließend soll durch die Frage „Welche Anpassungen würde ich vornehmen, wenn ich die Unterrichtsstunde durchführen würde?“ die Möglichkeit gegeben werden, auf Aspekte einzugehen, die vorab nicht thematisiert wurden, der erfahrenen Praktikerin aber als relevant erscheinen. Wenn alle Fragen zur geplanten Einheit beantwortet sind, wird die Expertin noch zu den Beobachtungsaufträgen der Lehrkräfte befragt. Auch hier könnten ggfs. Aspekte eingebracht werden, die besonders interessant oder hilfreich für die spätere Evaluation des Unterrichts sein können.

3.7.2 Auswertung des Fragebogens

Der, durch die Praxisexpertin, ausgefüllte Fragebogen (siehe Anhang III) zeigt auf, an welchen Stellen die erläuterten Überlegungen überdacht werden müssen. Insgesamt ist das Feedback positiv. Auf die Hinweise, die sich dem Fragebogen entnehmen lassen, wird nachfolgend eingegangen. Parallel werden die daraus folgenden Veränderungen beschrieben. Die angepassten Materialien sowie die angepasste Verlaufsplanung sind dem Anhang (IV) zu entnehmen. Veränderungen in der Verlaufsplanung sind unterstrichen, damit sie besser erkannt werden können.

Die Rückmeldungen beziehen sich auf die Bereiche Differenzierung, Gestaltung der Arbeitsblätter, Wahl der Sozialformen und die didaktisch reduzierten Zustandsübergangsdiagramme.

Da sich die Anregung zur Differenzierung auf eines der Arbeitsblätter bezieht, werden sie bei der Überarbeitung der Arbeitsblätter berücksichtigt.

Das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ wirkt auf die Lehrerin sehr komplex, weshalb eine Differenzierung empfohlen wird. Außerdem wird angeregt, den „Hinweis“ vom Seitenanfang ans Seitenende zu schieben. Dieser Empfehlung wird kommentarlos nachgegangen. Der, als kompliziert ausgewiesene, Begriff „Kriterien Vorschläge“ soll umgangen werden, in dem die Aufgabenstellung angepasst wird. In einer ersten Aufgabe sollen die SuS nun die Passwörter mit der Farbe verbinden, die, ihrer Ansicht nach, dem Sicherheitslevel des Passwortes entspricht. Als Differenzierungsmöglichkeit wird eine Tippkarte in mehrfache Ausführung ausgelegt, sodass Kinder, die Hilfe brauchen erstmal auf die Tippkarte gucken können. Auf dieser Karte stehen die Passwörter von oben nach unten sortiert. Oben stehen die sicheren und unten die unsicheren. Die Übertragung auf die Farben müssen die SuS selbst durchführen.

Aufbauend auf die erste Aufgabe, die schon zum Nachdenken über die Unterschiede zwischen den Passwörtern anregt, folgt Aufgabe zwei. Es wird gefragt, was den Kindern auffällt. Sie sollen notieren, was ein Passwort braucht, damit es sicher ist. So wird die Einführung des Begriffs „Kriterien Vorschläge“ auf dem Arbeitsblatt umgangen. Bei der Besprechung der Ergebnisse kann er dann eingeführt und erklärt werden. Auch für Aufgabe zwei gibt es eine Tippkarte. Auf dieser sind Untersuchungshinweise angegeben. Diese Hinweise orientieren sich an den sechs Kriterien, die erarbeitet werden sollen.

Der Hinweis, dass der Wortspeicher auf dem Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“ schwierig zu verstehen ist, muss nicht weiter berücksichtigt werden, da er nur als Erinnerung dienen soll. Alle vier Begriffe des Wortspeichers werden bei der Erarbeitung des Automatenmodells eingeführt.

Die komplizierte Formulierung der Aufgabenstellung auf dem Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“ wird vereinfacht. Da die Merkhilfe als gut bewertet wurde, soll sie auf dem Arbeitsblatt bleiben. Es ergibt sich nur eine Änderung, da es auch Merksätze gibt, die zu einem sicheren Passwort führen, obwohl sie die Anforderungen der, auf dem Arbeitsblatt angebotenen, Merkhilfe nicht erfüllen. Die Expertin verwies auf den Satz „Ich bin 10-Jahre alt.“. Es entsteht das Passwort „lb10-Ja.“, welches zu „lb10-J@.“ wird. Das Passwort würde mit Grün bewertet, obwohl es nicht aus den geforderten sieben Wörtern besteht. Um die Gefahr zu umgehen, dass einzelne SuS ein solches Passwort verwerfen, obwohl es sicher ist, wird der Text in der Merkhilfe angepasst. Die Anforderungen des Satzes sollen als Vorschlag und nicht als Pflicht formuliert werden. Die Wahl der Sozialform „Sitzkreis“ taucht sehr häufig auf, so wie es im Fragebogen festgestellt wurde. Für die Präsentation und Auswertung der Sicherheitskriterien wird nun das Unterrichtsgespräch gewählt. So haben alle Kinder einen guten Blick auf das Plakat. In den anderen Phasen bietet sich der Sitzkreis weiterhin an, da gemeinsam am Automatenmodell gearbeitet wird und die SuS so einen guten Blick darauf haben. Außerdem folgen die Phasen direkt aufeinander, so dass kein Wechsel stattfindet, der mit einem Zeitaufwand verbunden ist.

Der letzte Aspekt, auf den eingegangen wird, ist die Anmerkung, dass die Zustandsübergangsdiagramme sieben Zustände besitzen, es aber nur sechs Kriterien gibt. Eine Reduzierung auf sechs Zustände erscheint im Sinne der Automatentheorie nicht als sinnvoll, da der Startzustand die Ausgangslage ist. In diesem Fall sind zu Beginn keine Kriterien erfüllt, weshalb der Zustand notwendig ist. Bei der Erarbeitung des Diagramms ist aber darauf zu achten, dass der erste Zustand nicht mit der Erfüllung des ersten Kriteriums gleichgesetzt wird.

Die Ausführung der Praxisexpertin waren sehr hilfreich, um die Qualität der Unterrichtsstunde so weit zu erhöhen, dass sie in diesem Zustand erprobt werden kann.

4 Evaluation der Unterrichtsstunden

Die Evaluation der Unterrichtsstunden findet auf zwei Ebenen statt. Zum einen werde ich die Stunden, aus der Sicht der unterrichtenden Lehrkraft, frei reflektieren, zum anderen werden die Lehrkräfte Beobachtungsaufträge erhalten, welche ausgewertet werden. Die ausgefüllten Fragebögen werden von mir erst gesichtet, wenn meine Reflexion geschrieben ist. So wird eine Beeinflussung durch die Beobachtungen ausgeschlossen und es wird ein Vergleich zwischen beiden Ebenen ermöglicht.

4.1 Reflexion durch die unterrichtende Lehrkraft

Die Reflexion wird, wie schon erwähnt, frei formuliert und nicht an einen Fragebogen gebunden. Dennoch wird auf Fachliteratur zur Unterrichtsreflexion zurückgegriffen.

Insgesamt sind die drei durchgeführten Doppelstunden zufriedenstellend verlaufen. Da es darum geht, im weiteren Verlauf die Planung für zukünftige Erprobungen zu verbessern, wird der Fokus der Reflexion auf die „Inhaltsebene“ (Wiater 2015: 236) und die „Lehr-Lern-Prozessebene“ (Wiater 2015: 238) gelegt. Die „Beziehungsebene“ (Wiater 2015: 237) wird nicht gesondert reflektiert, da diese für jede Gruppe von SuS sowie für jede Lehrkraft einzeln zu betrachten ist und deshalb keine Auswirkungen auf die Unterrichtsplanung hat. Bei der weiteren Reflexion wird sich auf die Anregungen von Wiater (vgl. 2015: 235- 239) zur Unterrichtsanalyse fokussiert.

Im Rückblick auf die Inhaltsebene stellen sich die Fragen, ob die Fachkompetenzen der SuS erhöht werden konnte und ob die Inhalte anspruchsvoll waren. Im Verlaufe der Unterrichtsstunden konnten in allen Klassen die beiden Zustandsübergangsdiagramme erarbeitet werden. Auch die sechs Kriterien für ein sicheres Passwort sind von den Lerngruppen selbstständig herausgearbeitet worden. Die Erarbeitungsphasen machten auf mich den Eindruck, dass sie einerseits nicht zu einer Unterforderung geführt haben und andererseits bei einem Großteil der SuS auch nicht zur Überforderung. Allerdings konnte durch Nachfragen bei Kindern, die sich nicht aktiv in die Unterrichtsgespräche eingebracht haben, auch festgestellt werden, dass nicht alle SuS erreicht wurden. Ich denke, dass alle Kinder einen Kompetenzerwerb durchlebt haben, dieser ist allerdings nicht bei allen so hoch, wie es in den Kompetenzzielen formuliert ist. Die Notwendigkeit von Passwörtern als Maßnahme zum Datenschutz dürfte von nahezu allen Kindern begründet werden können. Außerdem haben alle SuS ein sicheres Passwort mithilfe eines Merksatzes erstellt. Die Beschreibung der Funktion des „Passwortprüfautomaten“ war vermutlich nicht für alle SuS möglich. In Bezug auf dieses Ziel sind, wie erwähnt, vermutlich nicht alle Kinder erreicht worden.

Der erwartete Lebensweltbezug bestand für die SuS tatsächlich. Dieser wurde im Stundeneinstieg deutlich, als die Mind-Map zum Thema sichere Passwörter erarbeitet wurde. In allen Klassen wurde erwähnt, wofür die Kinder Passwörter nutzen. Außerdem konnten die Kinder begründen, dass sichere Passwörter notwendig sind, um eigene Daten und private Inhalte vor dem Zugriff durch Dritte zu schützen. Durch die Vorstellung der Internetseite <https://checkdeinpasswort.de/> wurde außerdem der Zusammenhang zwischen Automaten und Passwörtern herausgestellt.

In Bezug auf die Transformation der Lerninhalte in Aufgabenformen (vgl. Wiater 2015: 237) ist festzustellen, dass die Aufgabenstellungen dazu angeregt haben, Hypothesen

zu entwickeln. Vor allem das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ hat die SuS dazu ange-regt, eigene Ideen zu sammeln, warum einzelne Passwörter sicher oder unsicher sind. Durch die Kommunikation zwischen den Kindern konnten die Kriterien problemlos erar-beitet werden.

Die eingeführte Fachsprache der Automatentheorie ist von den wenigsten Kindern über-nommen worden. Die SuS benutzten meistens die Farbe des Zustands anstatt des Be-griffs „Endzustand“. Außerdem wurden die „Zustandsübergänge“ als „+1“ oder „Pfeil“ bezeichnet. Dennoch ist die Frage „Entsprach die im Unterricht verwendete Fachspra-che den Anforderungen der Sache?“ (Wiater 2015: 237) mit „Ja“ zu antworten, da es, in meinen Augen, für das Verständnis der Funktion des „Passwortprüfautomaten“ nicht re-levant ist, wie die Bestandteile des Diagramms bezeichnet werden. Für den Aufbau der Fachsprache müsste sich mehr Zeit genommen werden.

Auf der „Lehr-Lern-Prozessebene“ (Wiater 2015: 238) soll betrachtet werden, ob auf be-stimmte „Aspekte bei der Unterrichtsplanung hätte [...] [eingegangen werden] können bzw. sollen“ (Wiater 2015: 238). Größtenteils ist der Unterricht nach Plan durchgeführt worden. Im Folgenden werden Abweichungen kurz genannt und begründet. Außerdem soll eingeschätzt werden, ob die Abweichungen sinnvoll waren.

Bei der Erarbeitung des Kriterienkatalogs mithilfe des Arbeitsblattes „sichere Passwör-ter“ wurde allen drei Klassen mehr Zeit zur Verfügung gestellt als geplant. Da die Kinder sich nach den geplanten zehn Minuten in einem regen Austausch befanden und ich noch nicht den Eindruck hatte, dass sie gemeinsam alle sechs Kriterien entdeckt hatten, ist diese Phase verlängert worden. In der anschließenden Auswertung bestätigte sich die Entscheidung, da alle Kriterien gefunden wurden. Außerdem ist die Bearbeitung des Ar-beitsblattes als Partnerarbeit angeleitet worden. Der Grund hierfür war, dass die Einteilung der Gruppen im Voraus nicht geplant wurde. Diese Entscheidung ist intuitiv getrof-fen worden. Dennoch spricht auch hier das Ergebnis der Phase für sich. Es ist zu über-legen, ob eine Partnerarbeit von vornherein gewählt werden könnte. Die eingeplante fünfminütige Pause ist in keiner der Unterrichtsstunden durchgeführt worden. Die Grup-pen haben alle sehr konzentriert und motiviert gearbeitet, sodass eine Unterbrechung nicht notwendig erschien.

In der vorletzten Phase (Erweiterung des Automaten, damit er jede Zeicheneingabe ein-zeln verarbeitet) haben die Kinder von selbst keine Idee gehabt, wie der Automat erwei-tert werden könnte. Aus diesem Grund habe ich ein Beispielpasswort an die Tafel ge-schrieben. Im Anschluss habe ich jeden Buchstaben einzeln genannt und gefragt, was der Automat nach der Eingabe des Buchstaben machen müsse. Über das Beispiel ha-ben die SuS sehr schnell festgestellt, dass weitere Übergangsfunktionen notwendig sind.

Schritt für Schritt konnte so die Erweiterung erarbeitet werden. Ohne diese spontane Entscheidung wäre das Ziel vermutlich nicht erreicht worden. Aus diesem Grund sollte von vornherein ein Beispielpasswort gewählt werden. Sämtliche Sitzkreise sind in Form von Halbkreisen um die Tafel umgesetzt worden, da dort das Zustandsübergangsdiagramm angebracht war.

„[W]aren die eingesetzten Medien oder Materialien didaktisch qualitativ“ (Wiater 2015: 238)? Auf die Vorstellung der Internetseite zu Stundenbeginn ist weiter oben schon eingegangen worden. In Bezug auf die Arbeitsblätter ist erneut das Blatt „Sichere Passwörter“ zu reflektieren, da es, im Gegensatz zu den anderen beiden, zu kleineren Problemen geführt hat. Die erste Aufgabe des Blattes war für nahezu alle SuS sehr komplex. Die Vielzahl von Passwörtern überforderte einige Kinder. Außerdem sind nur wenige auf die exakt richtige Lösung gekommen, da die Kriterien zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt waren. Hier ist eine Anpassung notwendig. Dennoch regte die Aufgabe dazu an, über mögliche Kriterien nachzudenken und sollte deshalb in veränderter Form beibehalten werden.

Da alle SuS die Arbeitsblätter in ihrer individuellen Geschwindigkeit bearbeitet haben, kam es für einige Kinder zu Wartezeiten, da erst alle die Aufgaben bearbeitet haben mussten, bis es weiter gehen konnte. In Kapitel 4.3 ist zu überlegen, in welcher Form diese Wartezeiten im Sinne einer Differenzierung sinnvoll gefüllt werden können.

Da die gesamte Unterrichtsstunde sehr materialintensiv ist, ist eine gute Vorbereitung der Materialien unumgänglich. Diese hat den Ablauf sehr stark unterstützt. Es ist allerdings zu bedenken, dass ca. 35 Magnete zeitgleich benötigt werden, wenn alles zeitgleich an der Tafel hängen soll. Zum Abschluss meiner Reflexion ist festzustellen, dass sich alle Planungshinweise der erfahrenen Grundschullehrkraft in der Erprobung bewährt haben. Ihre Befragung erscheint auch im Nachhinein als gewinnbringend.

Die Reflexion der ersten Erprobung liefert viele interessante Erkenntnisse, die in weiteren Schritten mit den Beobachtungen der Lehrkräfte verglichen werden können, damit die gesamten Erkenntnisse den Unterrichtsentwurf weiter verbessern.

4.2 Beobachtungsaufträge für die Lehrkräfte

4.2.1 Entwicklung

Auch bei der Evaluation der Unterrichtsstunden soll auf die Erfahrungen von Experten aus der Praxis zurückgegriffen werden. Es bietet sich an, den Lehrkräften, die normalerweise den Mathematikunterricht in den Klassen leiten, Beobachtungsbögen an die Hand zu geben, damit eine Evaluation möglich wird.

Die Beobachtungen sollen teilstrukturiert ablaufen (vgl. Borts/ Döring 2016: 328), was bedeutet, dass „konkrete Forschungsfragen“ (Borts/ Döring 2016: 328) existieren. Diese Forschungsfragen sollen den Fokus auf bestimmte Aspekte des Unterrichts legen. Um die in der Einleitung formulierten Fragen zu beantworten, müssen Fragen im Sinne einer „Produkt-Evaluation“ (Standop 2015: 255) gestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Lehrkräfte ihre SuS kennen und deshalb gut einschätzen können, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden.

Auf eine Evaluation durch die SuS wird aus zwei Gründen verzichtet. Zum einen würde wertvolle Unterrichtszeit verloren gehen, da mir in jeder Klasse nur 90 Minuten zur Verfügung stehen und zum anderen würde der Rahmen einer Bachelorarbeit gesprengt werden, wenn noch weitere Erhebungen ausgewertet werden müssten.

Da es ein Ziel dieser Arbeit ist, eine Unterrichtsstunde zu veröffentlichen, die möglichst gut umzusetzen ist und dabei einen Kompetenzerwerb ermöglicht, sind auch Fragen im Sinne einer „Prozess-Evaluation“ (Standop 2015: 255) zu stellen. Um die Erfahrungen aus der Erprobung in eine angepasste Unterrichtsplanung einfließen zu lassen, reicht es nicht zu hinterfragen, ob Kompetenzziele erreicht wurden. Interessant ist es, die Prozesse, also den Unterricht, zu betrachten und ggfs. zu verändern.

Die „Prozess-Evaluation“ oder auch formative Evaluation ist im Sinne des DBR ebenfalls wichtig bzw. notwendig. Aus dieser Prozessperspektive soll der Fokus auf den Unterricht gelegt werden. Beobachtungen der unterrichtenden Person sind für ihre Professionalisierung zwar interessant, sie führen aber nicht zu Erkenntnissen, die für die Anpassung der Stundenplanung relevant sind. Aus diesem Grund orientieren sich die Beobachtungsaufträge, bzw. die Fragen, die durch gezielte Beobachtung beantwortet werden sollen, an der Unterrichtsplanung im Vergleich zur Durchführung.

Da auch sorgfältig geplanter Unterricht nur in Ausnahmefällen so durchgeführt werden kann, wie er vorgesehen war (vgl. Becker 2007a: 240), ist ein Vergleich zwischen Planung und Durchführung sinnvoll. Aus diesem Grund bekommen die beobachtenden Lehrkräfte die Verlaufsplanung (siehe Anhang IV.a) vorgelegt.

Um die Planung im Anschluss an die Evaluation für weitere Durchführungen verbessern zu können, ist zu hinterfragen, ob auf die beobachteten Aspekte in der Planung schon hätte eingegangen werden können. Wenn dies festgestellt wird, kann es anschließend berücksichtigt werden.

Wiater hat einen Fragenkatalog auf der „Lehr-Lern-Prozessebene“ (2015: 238) zusammengestellt. Auf dieser Ebene ist zu fragen, „ob und wie der Lehrer auf die [...] genannten Aspekte bei der Unterrichtsplanung hätte eingehen können bzw. sollen“ (Wiater 2015: 238).

In Anlehnung an Wiaters Katalog werden Fragen zu folgenden Aspekten formuliert:

1. Übereinstimmung zwischen Durchführung und Planung
2. Qualität der eingesetzten Medien und Materialien im didaktischen Sinn
3. Gewählte Unterrichtsformen und Methoden
4. Klarheit der Arbeitsaufträge
5. Differenzierung

Die genauen Formulierungen sind den Fragebögen im Anhang (II) zu entnehmen. Abschließend soll den Lehrkräften die Möglichkeit geboten werden, auf Aspekte eingehen zu können, die durch die vorherigen Fragen nicht abgedeckt wurden. Hierzu wird die Frage „Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?“ gestellt.

Im Anschluss an die prozessorientierte Befragung folgen Fragen zur oben erläuterten Produkt-Evaluation. Diese Reihenfolge ergibt sich, da das Produkt erst am Ende der Stunde betrachtet werden kann. Es wird vor allem auf die Erreichung von Kompetenzen bei den SuS eingegangen.

Da die Praxisexpertin auch einen Blick auf die Beobachtungsaufträge geworfen hat (siehe Anhang III), erfolgen auch hier kleinere Änderungen, die sich mit dem Erfahrungswissen der Lehrkraft begründen lassen.

Der Vorschlag, die Fragen thematisch zu gliedern, ist schon erfüllt worden (s.o.), was im Fragebogen allerdings nicht ersichtlich ist. Aus diesem Grund wird eine Gliederung hinzugefügt. Außerdem ist die Frage „Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?“ ans Ende des Fragebogens verschoben worden. Frage 7.3 (alter Fragebogen) ist gestrichen worden, da die Ähnlichkeit zu 7.1 zu groß ist. Der Hinweis, dass in jeder Unterrichtsstunde Kompetenzen erlernt werden, die nicht als Schwerpunktziele formuliert sind, ist nachvollziehbar. Dennoch wird die Frage nicht entfernt, denn es werden Hinweise erhofft, die ggfs. dazu führen, die Schwerpunktziele zu erweitern.

In einem nächsten Schritt werden die ausgefüllten Fragebögen ausgewertet.

4.2.2 Auswertung

Alle drei Klassenlehrerinnen haben die Unterrichtsstunde beobachtet und den Beobachtungsbogen bearbeitet. Vorab ist festzustellen, dass der Bogen zu umfangreich war. Die Lehrkräfte meldeten mir im Anschluss an den Unterricht zurück, dass es schwierig war,

alles passend zu beantworten. Für zukünftige Beobachtungsaufträge sollte der Fokus auf bestimmte Aspekte gelegt werden, damit diese tiefergehend beobachtet und evaluiert werden können. Dennoch ergeben sich aus den Bögen interessante Hinweise, die in der Überarbeitung berücksichtigt werden sollten. Diese werden nachfolgend in der Reihenfolge der Fragen auf dem Fragebogen zusammengefasst. Die kompletten Beobachtungsbögen sind dem Anhang (V) zu entnehmen. Ebenso sind im Anhang (VI) die veränderten Materialien sowie die veränderte Verlaufsplanung (Änderungen sind unterstrichen) zu finden.

Alle drei Beobachtungsbögen stellen fest, dass, anstatt der Sitzkreise, Halbkreise um die Tafel gebildet wurden, da an der Tafel das Automatenmodell angebracht war. Eine Lehrkraft gab den Hinweis, dass diese Entscheidung sinnvoll war. Des Weiteren wurde festgestellt, dass sich der Lebensweltbezug der Kinder hauptsächlich auf Smartphones bezieht und weniger auf E-Mails oder Spiele. Die Gruppenarbeiten sind laut der Lehrkraft aus der ersten durchgeführten Stunde in Form von Partnerarbeiten durchgeführt worden. In der letzten Durchführung sind die SuS in der Einführung außerdem nicht wie im Verlaufsplan vorgesehen direkt angesprochen worden.

Als weitere sinnvolle Abweichungen ist von einer Lehrkraft vorgeschlagen worden, dass das erarbeitete Automatenmodell durch die Kinder nochmals hätte zusammengefasst werden können. In der ersten Erprobung wurde außerdem vorgeschlagen, dass die „Erarbeitung des Automatenmodells“ ebenfalls in Form eines Halbkreises um die Tafel stattfinden sollte. Da in dieser Klasse ein getrennter Sitzkreis aus Bänken vorhanden war, fand die Erarbeitung in diesem Sitzkreis statt. Für den weiteren Verlauf ist das Zustandsübergangsdiagramm vom Sitzkreis an die Tafel gebracht worden. Es wird also vorgeschlagen, von Anfang die Tafel zu nutzen.

Auf die Frage nach den eingesetzten Medien und Materialien gab es verschiedene Hinweise. Die Tippkarten zur Bearbeitung des Arbeitsblattes „sichere Passwörter“ wurden als hilfreiche Unterstützung erwähnt. Allerdings wurde auch Kritik geübt. Die Unterscheidung von Endzuständen und Zuständen bei der Einführung der Fachsprache führte laut der Lehrkraft der ersten Erprobung zu Problemen, da das erarbeitete Modell nur Endzustände besitzt und keine Zustände. Eine Lehrkraft gab Hinweise zum Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“. Ihr waren die Aufgabenstellungen nicht eindeutig genug formuliert und es fehlte das Verlangen von Begründungen bei der Besprechung der Zuordnung der Beispielpasswörter in Aufgabe eins. Außerdem fehlte eine genaue Klärung, warum „Grundschule!“ den Zustand „gelb“ ausgibt.

Zwei der drei Lehrpersonen schätzten die Vorführung der Homepage <https://checkdein-passwort.de/> als sehr motivierend ein.

Auch zu den didaktisch reduzierten Zustandsübergangsdiagrammen gab es nur vereinzelte Hinweise, weshalb davon auszugehen ist, dass sie das Verstehen der Automatenfunktion unterstützt haben. Die Verwendung des Begriffs „Zustandsübergangsdiagramm“ ist in einem Fragebogen kritisiert worden. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass das Modell mit weiteren Passwörtern hätte angewendet werden können, um die Praktikabilität deutlicher herauszustellen.

Die gewählten Unterrichtsformen und Methoden sowie der Wechsel zwischen diesen sind positiv eingeschätzt worden.

In Bezug auf die Verständlichkeit der Arbeitsaufträge wurde nur von einer Lehrperson auf Probleme hingewiesen. Diese Probleme beziehen sich erneut auf das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“.

Die Antworten auf die fünfte Frage, nach der Differenzierung, unterscheiden sich in allen drei Fragebögen. Die Tippkarten sind erneut positiv hervorgehoben worden. Außerdem sind verschiedene Hinweise für weitere Differenzierungen gegeben worden. Das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ könnte ergänzt werden durch die Sammlung von individuellen Ideen, schlägt eine Lehrerin vor. Außerdem könnte auf dem Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“ ergänzt werden, dass der Partner oder die Partnerin überprüfen soll, ob mit dem Finger der aktuelle Zustand richtig festgestellt wird, damit keine Fehler gemacht werden. Die Phase „Übertragen des Gelernten“ überforderte manche Kinder in einer Klasse, da sie die Erweiterungen des ersten Zustandsübergangsdiagramms nicht nachvollziehen konnten.

Als zusätzliche erreichte Kompetenzen werden das „wissenschaftliche Arbeiten“, „Informatik“, „die Erarbeitung von Kriterien“ sowie das Erlernen von Fachbegriffen genannt.

Die Verknüpfung des Gegenstandes „Passwortsicherheit“ zur Erarbeitung von Kompetenzen aus dem Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ wurde von allen Lehrkräften bejaht. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass diese Ergebnisse stark abweichen können, wenn die Unterrichtsstunde in drei anderen Schulklassen erprobt wird.

4.3 Vergleich der Reflexionen

Die Beobachtungen der Lehrkräfte und die Reflexion der unterrichtenden Lehrkraft sind größtenteils sehr ähnlich. Es kann festgestellt werden, dass sich keine Widersprüche ergeben, die hier geklärt werden müssten. Von Seiten der Beobachtenden kamen z.T. konkrete Anpassungshinweise, die in meiner Reflexion noch nicht genannt wurden, da sie im nachfolgenden Kapitel erarbeitet werden sollen. Gemeinsam haben beide Reflexionen, dass das Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ einer Überarbeitung bedarf und dass nicht alle SuS alle Kompetenzziele erreichen konnten, was durch die Heterogenität in

den Klassen allerdings nicht verwunderlich ist. Weitere Vergleiche werden nicht angestellt, da sie zu einer nicht notwendigen Wiederholung der vorherigen Kapitel führen würden. Da beide Kapitel z.T. verschiedene Aspekte beleuchten, werden in der nachfolgenden Überarbeitung Aspekte aus der Reflexion der unterrichtenden Lehrkraft sowie aus den ausgewerteten Beobachtungsbögen einbezogen.

4.4 Überarbeitung der Unterrichtsplanung

In diesem Abschnitt sollen die erläuterten Hinweise zur Unterrichtsstunde umgesetzt werden, damit die Unterrichtsplanung weiter verbessert wird. Der tabellarische Unterrichtsverlauf wird chronologisch betrachtet. So kann die Qualität der Planung Schritt für Schritt erhöht werden.

Der Unterrichtseinstieg muss nicht weiter verändert werden, da er problemlos umgesetzt werden konnte. Es wird nur auf den Hinweis zum Lebensweltbezug eingegangen, da dieser für die Kinder eher in Bezug auf Smartphones erfüllt ist und weniger durch E-Mails oder Spiele.

In der Phase „Erarbeitung des Kriterienkatalogs“ sind einige Anpassungen sinnvoll. Es soll anstatt der Gruppenarbeit eine Partnerarbeit angeleitet werden, da dies in den Erprobungsstunden ungeplant gemacht wurde und das Ergebnis zufriedenstellend war. Außerdem sollte mehr Zeit eingeplant werden.

Aufgrund der vielzähligen Hinweise zum Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ wird es überarbeitet. Die erste Aufgabe wird umformuliert. Die neue Formulierung „Vermute, welches Passwort zu welcher Farbe gehören könnte. Verbinde jedes Passwort mit genau einer Farbe.“ umgeht die Problematik, dass die SuS noch nicht sicher wissen können, welches Passwort wie sicher ist, da die Kriterien erst im Anschluss erarbeitet werden. So regt die Aufgabe dazu an, sich mit dem Partner über die Passwörter auszutauschen, um erste Kriterien zu entdecken. Außerdem sind zwei Passwörter entfernt worden, damit die Aufgabe übersichtlicher wird. Die positiv bewerteten Tippkarten werden beibehalten.

Für die Erarbeitung des Automatenmodells soll die Klasse sich sofort in einem Halbkreis um die Tafel versammeln. So haben alle SuS einen guten Blick auf das Modell und es kann anschließend an der Tafel hängen bleiben. Außerdem wird der Hinweis, dass ca. 35 Magnete benötigt werden, in den Verlaufsplan aufgenommen. Die Idee einer Lehrkraft, dass ein Kind das fertige Modell in seinen eigenen Worten nochmals beschreibt erscheint als sinnvoll und wird umgesetzt.

Bezüglich des Arbeitsblattes „Der Passwortprüfautomat“ ist nur eine kleine Änderung vorzunehmen. Anstatt des Begriffs „Zustandsübergangsdiagramm“, der durch die SuS

aufgrund seiner Komplexität nicht verwendet wurde, wird „Modell des Passwortprüfautomaten“ geschrieben.

Da die Pause in keiner der Unterrichtsstunden durchgeführt wurde, wird sie aus der Planung gestrichen. Allerdings kann jede Lehrkraft selbst abwägen, ob und wann eine Pause bei der individuellen Durchführung der Sequenz notwendig ist.

Um weiter zu Differenzieren und um die Wartezeiten, der schneller arbeitenden Kinder, zu umgehen, soll in der Bearbeitungsphase des Arbeitsblattes „Ausdenken eines sicheren Passwortes“ die Möglichkeit gegeben werden, dass SuS, die die Bearbeitung des Arbeitsblattes abgeschlossen haben, ihren Mitschülerinnen und -schülern als „Hilfslehrer“ oder „Experten“ helfen können. Diese Experten unterstützen schwächere Kinder einerseits und haben andererseits die Chance, ihr Wissen in eigenen Worten zu wiederholen, was zur Festigung des Gelernten beiträgt.

Die Erweiterung des Automatenmodells in der Phase „Übertragen des Gelernten“ funktionierte in den Erprobungen nur unter Einbezug eines konkreten Beispielpasswortes. Am einfachsten ist es, wenn ein Passwort, was durch ein Kind in der Auswertungsphase an der Tafel überprüft wurde, verwendet wird. Es kann Zeichen für Zeichen durchgegangen werden. Bei jedem neuen Zeichen wird gefragt, was der Automat jetzt machen müsste. So stellen die SuS schnell fest, dass der Automat keine Übergangsfunktion besitzt, der er folgen kann, wenn kein weiteres Kriterium erfüllt ist. Anschließend kann gefragt werden, was passiert, wenn ein Zeichen wieder gelöscht wird. Am konkreten Beispiel gelingt es der Lerngruppe das Modell zu erweitern.

Die Problematik, dass in dieser Phase nicht mehr alle SuS folgen konnten, kann durch die Planung nicht umgangen werden. Es wäre vermutlich notwendig, sich in folgenden Stunden weiter mit der Thematik auseinanderzusetzen.

Da die Phasen „Auswertung“, „Übertragen des Gelernten“ und „Abschluss“ nahtlos in einander übergehen, wird die Sozialform „Halbkreis um Tafel“ beibehalten, um einen ständigen Wechsel zu vermeiden.

Wenn man die Kompetenzen des Inhaltsbereichs „Sprachen und Automaten“ weiter vertiefen möchte, bietet es sich an, mehr als 90 Minuten der Unterrichtszeit zu investieren. Wenn die hier geplante Unterrichtsstunde als Einstiegsstunde verwendet wird, dann könnte in folgenden Stunden auf andere Automaten, wie z.B. den Fahrkarten- oder Kaugummiautomaten eingegangen werden. Bei der Thematisierung weiterer Automaten würden die SuS außerdem auch Zustände kennenlernen, die keine finalen Zustände sind. Eine Planung dieser aufbauenden Stunden übersteigt allerdings den Rahmen dieser Arbeit.

Die Unterrichtsplanung könnte, ggfs. nach Anpassung an die vorliegenden Lerngruppen, in vierten Klassen ohne Vorwissen zur Thematik durchgeführt werden, sodass die Erreichung der Kompetenzziele für einen Großteil der Klasse zu erwarten ist.

5 Ausblick und Fazit

Aus dem Entwurf, der Durchführung und der Evaluation einer Unterrichtseinheit im Bereich „Sprachen und Automaten“ mit dem Stundenthema „Der ‚Passwortprüfautomat‘“ resultiert eine überarbeitete Unterrichtsplanung. Die tabellarische Stundenplanung in Verbindung mit den entworfenen Materialien ermöglicht es Grundschullehrkräften, die aufgeführten Kompetenzziele zu erreichen. Die Ausführungen in dieser Arbeit stellen das notwendige Wissen zur Verfügung, was eine Lehrkraft benötigt, um die Unterrichtsstunde selbst durchzuführen.

Es kann festgestellt werden, dass der Gegenstand „Passwortsicherheit“ geeignet ist, um Kompetenzen des Inhaltsbereichs „Sprachen und Automaten“ schülergerecht zu vermitteln.

Die erfolgreiche Umsetzung dieser Arbeit spricht dafür, dass die passende Forschungsmethode gewählt wurde. Durch die enge Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis konnten bestmögliche Ergebnisse erzielt werden, was beispielsweise durch den Einbezug der erfahrenen Praktikerin (Kapitel 3.7) deutlich wird. Die gegebenen Hinweise haben zu einer erfolgreichen Erprobung geführt. Ohne den DBR-Ansatz wären solche Hinweise vermutlich nicht berücksichtigt worden. Diese Feststellung spricht für die Orientierung am DBR bei der Entwicklung von Unterrichtssequenzen.

Es sind mehrere Ideen aufgeführt worden, wie auf diese Arbeit aufgebaut werden könnte. Zum einen könnte die Stunde im Sinne des DBR weiter erforscht werden. In weiteren Erprobungen könnte zudem eine weitere Befragung von Lehrkräften umgesetzt werden, die nicht so umfangreich ist wie die hier durchgeführte Befragung. Möglicherweise wäre ein Interview im Anschluss an die Stunde eine sinnvolle Alternative. Außerdem könnten Befragungen der SuS durchgeführt werden, um zu prüfen, welche Kompetenzen tatsächlich erreicht wurden. Zum anderen stellt sich die Frage, wie die erreichten Kompetenzen weiter vertieft werden können. Im Anschluss an diese Unterrichtsstunde und eine weitere Unterrichtsstunde zur Festigung könnte das Wissen auf andere Automaten, wie erwähnt, übertragen werden. Durch den Lebensweltbezug des Gegenstandes „Passwortsicherheit“ und die hohe Motivation der SuS in den Erprobungen hat sich gezeigt, dass die Kombination der Thematiken als Einstieg sehr sinnvoll ist. In weiteren Arbeiten könnte so eine mehrstündige Unterrichtseinheit entstehen, welche nahezu ohne die Nutzung von Computern oder anderen Hilfsmitteln auskommt. Dieser Aspekt

ist nicht unwichtig, da die digitale Ausstattung in Grundschulen oft mangelhaft ist (vgl. Ddl 2019b).

Insgesamt leistet diese Arbeit einen kleinen Beitrag zur digitalen Bildung von Grundschülerinnen und Grundschülern. Ihre Wirkung steht und fällt mit der möglichst vielzähligen Umsetzung durch verschiedenste Lehrkräfte. Auch die GI arbeitet aktuell an der Veröffentlichung „einer Reihe konkreter Unterrichtsvorschläge“ (GI 2019: VI), als Beispielsammlung zu den geforderten Kompetenzerwartungen (vgl. GI 2019: VI). Der hier vorliegende Unterrichtsentwurf kann ggfs. als Beitrag zu dieser Arbeit gesehen werden und möglicherweise in diese Reihe einfließen.

Literaturverzeichnis

- Arbeitsbereich Didaktik der Informatik (DdI). 2019a. Studentische Unterrichtsentwürfe. [Online:<https://www.uni-muenster.de/Grundschulinformatik/unterrichtsbau-steine/studis.html>], letzter Abruf am 24.04.2019].
- Arbeitsbereich Didaktik der Informatik (DdI). 2019b. Das Konzept unserer Unterrichtsbausteine. [Online:<https://www.uni-muenster.de/Grundschulinformatik/unterrichtsbau-steine/index.html>], letzter Abruf am 24.04.2019].
- ARD/ZDF-Medienkommission. 2019. Entwicklung der Onlinenutzung in Deutschland 1997 bis 2018. [Online:<http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/onlinenutzung/entwicklung-der-onlinenutzung/>], letzter Abruf am 24.04.2019].
- Becker, Georg E.. 2007a. *Unterricht planen. Handlungsorientierte Didaktik. Teil I.* Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Becker, Georg E.. 2007b. *Unterricht auswerten und beurteilen. Handlungsorientierte Didaktik. Teil III.* Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Bortz, Jürgen/ Nicola Döring. 2016. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bundesamt für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ). 2019. Passwort-Schlüssel-Automat. [Online:<https://www.surfen-ohne-risiko.net/#fancyboxOpen=passwort-schluesel-automat=https%3A%2F%2Fwww.surfen-ohne-risiko.net%2Fpasswort-schluesel-automat%2F>], letzter Abruf am 24.04.2019].
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). 2019. Passwörter. [Online:https://www.bsi-fuer-buerger.de/BSIFB/DE/Empfehlungen/Passwoerter/passwoerter_node.html], letzter Abruf am 24.04.2019].
- Deutschland sicher im Netz (DsiN). 2019. Passwörter und Onlinekonten schützen. [Online: <https://www.sicher-im-netz.de/passw%C3%B6rter-und-onlinekonten-sch%C3%BCtzen>], letzter Abruf am 25.04.2019]
- Euler, Dieter. 2014. „Design-Research – a paradigm under development.“ In: Euler, Dieter/ Peter F.E. Sloane (Hrsg.). *Design-Based Research.* Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 15-41.
- Eurostat. 2019. Personen, die das Internet zum Senden/Empfangen von E-Mails genutzt haben. [Online:<https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=de&pcode=tin00094>], letzter Abruf am 24.04.2019].

- Forman, Franz X.. 2006. „Automaten und Algorithmen.“ In: Engelmann, Dr. Lutz (Hrsg.). *Lehrbuch Informatische Grundbildung Band 3*. Berlin: Duden Paetec, 115-162.
- Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). 2019. Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. [Online:https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung_Kompetenzen_informatische_Bildung_Primarbereich.pdf?sequence=1&isAllowed=y, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Hopcroft, John E./ Rajeev Motwani/ Jeffrey D. Ullmann. 2011. *Einführung in Automatentheorie, Formale Sprachen und Berechenbarkeit*. 3., aktualisierte Auflage. München: Pearson Studium
- Koppers, Florian. 2017. Standards zur Informatischen Bildung in Projekten für die Grundschule. [Online:http://ddi.uni-muenster.de/ab/pu/dok/Bachelorarbeit_Koppers_2017.pdf, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Krzyzek, Sabine. 2018. Woran und wie erkennt ein System ein gutes Kennwort (Kriterien, reguläre Sprache, Automat)?. [Online:https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/grundschulinformatik/unterrichtsentwuerfe/ws17-18/schriftlicher_beitrag_-_woran_erkennt_ein_system_ein_gutes_passwort_ws_2017-18_.pdf, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Lehner, Martin. 2012. *Didaktische Reduktion*. Berne: Haupt Verlag
- Mecodia GmbH. 2019. Wie sicher ist mein Passwort?. [Online:<https://checkdeinpasswort.de/>, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (MpFS) (Hrsg.). 2017. *KIM-Studie 2016. Kindheit, Internet, Medien. Basisstudie zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland*. [Online:https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/KIM_2016_Web-PDF.pdf, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB NRW) (Hrsg.). 2012. *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen*. [Online:https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf, letzter Abruf am 24.04.2019].
- Standop, Jutta/ Eiko Jürgens. 2015. *Unterricht planen, gestalten und evaluieren*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

- Weinert, Franz E.. 2014. „Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit.“ In: Weinert Franz E. (Hrsg.). *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag
- Wiater, Werner. 2015. *Unterrichtsplanung. Prüfungswissen – Basiswissen Schulpädagogik*. Augsburg: Auer Verlag.

Anhang

I.	Unterrichtsplanung	44
	a. Verlaufsplan	45
	b. Arbeitsblätter ⁵	48
II.	Entwickelter Beobachtungsbogen für die Erprobung	51
III.	Durch die Praxisexpertin ausgefüllter Fragebogen	59
IV.	Erstmalig überarbeitete Unterrichtsplanung nach Befragung der Praxisexpertin	64
	a. Verlaufsplan	65
	b. Arbeitsblätter	68
V.	Ausgefüllte, überarbeitete Beobachtungsbögen aus den Erprobungen	72
VI.	Endgültig überarbeitete Unterrichtsplanung nach den Erprobungen	81
	a. Verlaufsplan	82
	b. Arbeitsblätter	85
VII.	Druckvorlagen	89
	a. Übergangsdiagramme für die Tafel	90
	b. Wortspeicher zum Aushängen	102

⁵ Auf den Arbeitsblättern und den Druckvorlagen wird bewusst auf die Seitennummerierung verzichtet, damit sie als Kopiervorlage dienen können.

I. Unterrichtsplanung

Verlaufsplan

Ziele der Stunde:

Die SuS können die Notwendigkeit von Passwörtern als Maßnahme zum Datenschutz begründen.

Die SuS sind in der Lage sich, mithilfe von Kriterien eines sicheren Passwortes und eines Merksatzes, selbst sichere Passwörter zu erstellen und zu merken.

Die SuS können die Funktion des „Passwortprüfautomaten“ mithilfe der vereinfachten Zustandsübergangsdiagramme beschreiben.

Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Einstieg	1) Feststellung der Notwendigkeit von Passwortsicherheit und des Lebensweltbezugs (E-Mail, Spiele etc.) Ggfs. Klärung, was ein Passwort ist 2) Vorstellen der Seite https://checkdeinpasswort.de/	Sitzkreis	Mind-Map an der Tafel zum Festhalten von Gründen für ein sicheres Passwort Wenn vorhanden: Beamer Wenn nicht, kann auch über den Laptop oder das Tablet die Eingabe erfolgen. Da der gesamte Bildschirm die Farbe annimmt, sollte dies genügen.	„Was sind Passwörter und wofür brauchst Du sie?“ → Direkt ansprechen, um die SuS zu motivieren und zu involvieren. 2) Beispielfall soll ein, den Kindern bekanntes, Passwort eingegeben werden, um die Funktionsweise des digitalen Passwortprüfautomaten vorzustellen. → Motivation aufbauen, zu erfahren, wie der Automat funktioniert
10	Erarbeitung des Kriterienkatalogs	Anhand von beispielhaften Passwörtern und den dazugehörigen Farben sollen die SuS die Kriterien erarbeiten	Gruppenarbeit	Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“	„Wir wollen heute herausfinden, wie ein solcher Passwortprüfautomat funktionieren kann. Am Ende der Stunde könnt Ihr genauso arbeiten, wie es die Internetseite macht.“ „Damit der Automat überprüfen kann, ob ein Passwort sicher ist, müssen wir erstmal herausfinden, wann ein Passwort wirklich sicher ist.“

Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
5-10	Präsentation und Auswertung	Die erarbeiteten Kriterien sollen in einer Tabelle gesammelt werden. Es soll sich auf einen Katalog geeinigt werden.	Sitzkreis	Plakat zur Fixierung der Kriterien	„Damit unser Automat später immer das gleiche Ergebnis (Ampelfarbe) ausgibt, müssen wir uns auf die gleichen Kriterien einigen“
10	Erarbeitung des Automatenmodells	Das Automatenmodell soll mit den SuS erarbeitet werden. Als Ausgangspunkt werden die ersten drei Zustände samt Zustandsübergängen ausgelegt. Diese sollen beschrieben und anschließend erweitert werden.	Sitzkreis	In seine Einzelteile zerschnittenes (groß ausgedrucktes) Übergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten Wortspeicher zum auslegen	„Man kann die Funktion eines Automaten auch bildlich darstellen.“ „Ich habe euch den Anfang des Passwortprüfautomaten mitgebracht. Beschreibt doch mal, was ihr seht“ „Was könnten die Zeichen bedeuten?“ „Der Automat ist noch nicht fertig. Wie könnte er weitergehen?“ Wenn die Kinder die Kreise und Pfeile beschrieben haben, werden durch die Lehrkraft die Fachbegriffe eingeführt und an der Tafel fixiert.
5	Sicherung	Festhalten des Übergangsdiagramms auf einem Arbeitsblatt	Einzelarbeit	Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“	
5	Pause				
10	Erarbeitung	Befähigung zur Entwicklung eigener sicherer Passwörter. Thematisierung der problematischen Merkfähigkeit → Methode zum Merken vorher vorstellen	Einzelarbeit, dann das Passwort vom Partner prüfen, so wie der Automat es auch machen würde	Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“	„Nutzt nun das Diagramm des Automaten, um ein sicheres Passwort zu entwerfen. Euer Passwort soll so sicher sein, dass der Automat am Ende Grün zeigt“ Methode an die Klasse anpassen, wie aus einer Einzelarbeit in eine Partnerarbeit übergegangen wird
10	Auswertung	Überprüfung der Passwörter am Automatenmodell	Sitzkreis	Modell an der Tafel	Ein oder zwei Kinder dürfen anhand ihres Passwortes das Zustandsübergangsdiagramm durchlaufen. Die Kinder zeigen dabei auf den aktuellen Zustand.

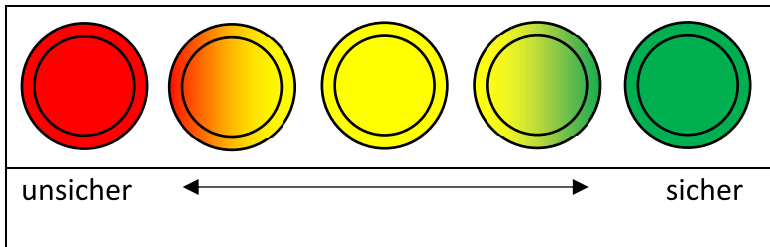
Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Übertragen des Gelernten	Erstellung eines Automaten, der jedes Zeichen einzeln prüft. Es erfolgt eine Erweiterung des ersten Automatenmodells	Sitzkreis	Ausgeschnittene Bestandteile des erweiterten Übergangsdiagramms	„Unser Automat kann jetzt komplette Passwörter prüfen und uns helfen, eigene Passwörter zu erstellen.“ „Wenn du ein Passwort auf einer Homepage eingibst, so wie ich es am Anfang gemacht habe, dann wechselt die Farbe aber schon bei jedem getippten Zeichen. Hast Du eine Idee, wie wir unseren Automaten erweitern können, damit er bei jeder Eingabe prüft, ob er den Zustand, also die Farbe, wechseln muss?“
5	Abschluss	Wiederholung Erläutern, warum die heute entwickelten Passwörter nicht verwendet werden dürfen. Ausblick, dass mit Hilfe des Modells zuhause eigene Passwörter erarbeitet werden können (Hausaufgabe)	Sitzkreis		„Was hast du heute gelernt?“ „Fasst zusammen, was wir heute erarbeitet haben.“ „Würdest Du die Passwörter, die wir heute verwendet haben, benutzen? Warum könnte das ein Problem sein?“

Name: _____ Datum: _____

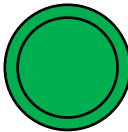
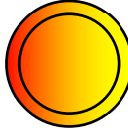
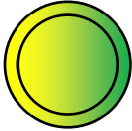
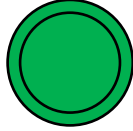
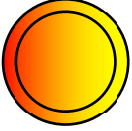
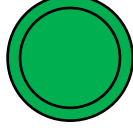
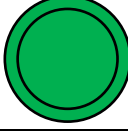
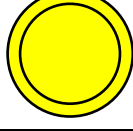
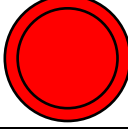
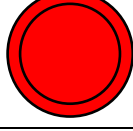
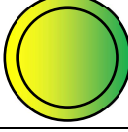
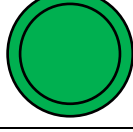
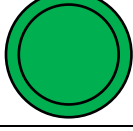
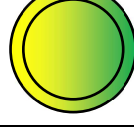


Sichere Passwörter

Hinweis: Die Passwörter, die auf diesem Arbeitsblatt stehen, darfst Du nicht verwenden!



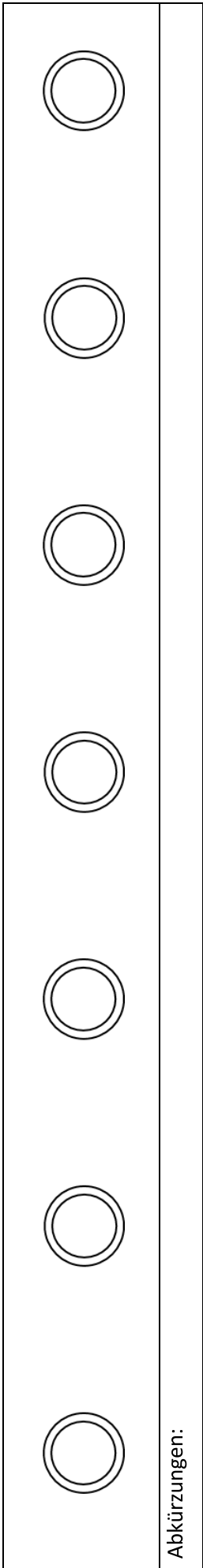
Aufgabe: Auf dem Arbeitsblatt stehen viele Passwörter. Die Farben geben an, wie sicher das Passwort ist. Überlege mit deiner Gruppe, welche Kriterien ein Passwort erfüllen muss, damit es möglichst sicher ist.

lpeU,d90M!i.		grundschule!	
apeU,dnM!i.		E7b?!ieZ)	
Baum8374		+3Z3IP5,,a	
dPi@5bgA		Grundschule!	
passwort		123456	
ipeu,d90m!i.		T3u9?AjkuD!	
-%Az91By		lpeUd90Mli	

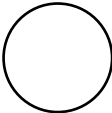

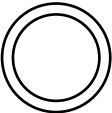

Kriterien Vorschläge:

Der Passwortprüfautomat

Aufgabe: Vervollständige das Zustandsübergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten.



Wortspeicher:

	Der Kreis wird Zustand genannt.	 Der dicke, kurze Pfeil markiert den Startzustand . Der Automat beginnt immer in diesem Zustand.
	Der Doppelkreis heißt Endzustand . Wenn der Automat keine Eingabe mehr bekommt, um den Zustand zu wechseln, dann ist er fertig.	 Der dünne, lange Pfeil heißt Zustandsübergang . Der Pfeil wird mit einer Bedingung beschriftet. Wenn die Bedingung erfüllt ist, darf der Automat dem Pfeil folgen. Es können Abkürzungen verwendet werden, die erklärt werden müssen.

Kriterienkatalog für sichere Passwörter:

#	Kriterium	#	Kriterium
a	Mindestens 8 Zeichen lang	d	Sonderzeichen (z.B.: %, ?, < + !)
b	Groß- und Kleinschreibung	e	Passwort ist nicht im Wörterbuch zu finden
c	Ziffern	f	Zeichensalat, also alles durcheinander

Name: _____ Datum: _____



Ausdenken eines sicheren Passwortes

Aufgabe: Benutze das Zustandsübergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten und den Kriterienkatalog für sichere Passwörter (Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“) um dir selbst ein Passwort zu überlegen, das mit grün bewertet wird.

Merkhilfe: Damit Du dir dein sicheres Passwort auch merken kannst, kannst Du einen Merksatz bilden. Anschließend reihst du alle Anfangsbuchstaben und Satzzeichen aneinander. Diese Zeichenkette soll dein neues Passwort werden. Wichtig ist, dass dein Satz

- Mindestens eine Zahl beinhaltet, die du als Ziffer in dein Passwort aufnimmst
- Mindestens aus 7 Wörtern und einem Satzzeichen am Ende besteht.

Wenn das Passwort noch weiter abgesichert werden soll, dann besteht die Möglichkeit Buchstaben durch Sonderzeichen oder Zahlen zu ersetzen (z.B. a=@, l=!, i=! O=0).

Beispiel: Aus dem Merksatz „Ich gehe in die 4. Klasse der Marienschule in Telgte.“ entsteht das Passwort „Igid4.KdMiT.“ Jetzt könnte noch jedes „i“ durch „!“ ersetzt werden. Daraus wird dann „Ig!d4.KdMiT.“

Erstelle dir nun selbst ein sicheres Passwort:

Mein Merksatz lautet:

Daraus wird das Passwort:

Daraus wird das Passwort:	
---------------------------	--

II. Entwickelter Beobachtungsbogen für die Erprobung

Fragebogen zur Beobachtung der Unterrichtsstunde „der ‚Passwortprüfautomat‘“

Die Fragen sollen den Fokus der Beobachtung auf bestimmte Aspekte lenken.

Es wird darum gebeten Entscheidungsfragen nicht nur mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten, sondern zu erläutern, warum mit „Ja“ oder „Nein“ geantwortet wird. Hinweise zu alternativen Umsetzungsmöglichkeiten helfen mir bei der späteren Überarbeitung der Stundenplanung.

Die Fragen 1-6 können während der Stunde beobachtet/ beantwortet werden.

Die Fragen 7.1-7.4 beziehen sich auf das Produkt und können nach der Stunde beantwortet werden.

- 1.1) In welchen Phasen ist von der Stundenplanung abgewichen worden? Wenn abgewichen wurde, war die Entscheidung nachvollziehbar? Hätte es Alternativen gegeben?

- 1.2) Gab es Phasen, in denen eine Abweichung von der Planung sinnvoll gewesen wäre (z.B. Zeitplanung)?

- 2.1) Waren die eingesetzten Medien und Materialien (Arbeitsblätter etc.) verständlich und haben sie den Lernprozess gefördert?

- 2.2) Hat die Vorstellung der Homepage „checkdeinpasswort“ zu einer sachbezogenen Motivation in der Klasse geführt?

- 2.3) Waren die erarbeiteten Zustandsübergangsdigramme bzw. Automatenmodelle so reduziert, dass sie ein Verstehen der Automatenfunktion unterstützten oder waren die Schülerinnen und Schüler mit den Diagrammen überfordert?

- 3) Inwiefern trugen die gewählten Unterrichtsformen und Methoden zur Erreichung der Stundenziele bei? Gäbe es effektivere Formen?

- 4) Waren die Arbeitsaufträge verständlich? Was wurde ggfs. nicht verstanden?

- 5) Sind alle Schülerinnen und Schüler angemessen gefordert worden oder hätte genauer differenziert werden müssen?

- 6) Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?

7.1) Konnten die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzziele erreichen?

7.2) Wurden Kompetenzen erlernt, die vorab nicht intendiert waren? Wenn ja, welche?

- 7.3) Waren die Kompetenzziele so formuliert, dass eine Erreichung für die SuS möglich war?

- 7.4) Hat der Gegenstand „Passwort“ die Erarbeitung von Kompetenzen aus dem Bereich „Sprachen und Automaten“ unterstützt?

III. Durch die Praxisexpertin ausgefüllter Fragebogen

Fragebogen zur geplanten Unterrichtsstunde „der ,Passwortprüfautomat““

Alle Fragen sind gleich aufgebaut:

Es folgt eine Entscheidungsfrage, die sich auf bestimmte Aspekte der Stundenplanung bezieht. Ziel ist es, dass vor der Unterrichtsstunde alle Fragen mit „Ja“ beantwortet werden können.

Wenn Sie die Fragen mit „Ja“ beantworten, sind aus Ihrer Sicht keine Anpassung der Unterrichtsstunde notwendig, da der Aspekt erfüllt wird.

Wenn Sie die Frage mit „Nein“ beantworten, dann können Sie im Textfeld unter der Frage darauf eingehen, warum der Aspekt nicht erfüllt ist und vor allem, mit welchen Änderungen bzw. Anpassungen er erfüllt werden könnte.

Frage 10 folgt diesem Schema nicht, hier können Sie direkt in das freie Feld schreiben.

1. Wirken die Kompetenzziele exakt und beinhalten sie verschiedene Niveaustufen, die für Viertklässler erreichbar sind?



Ja



Nein

2. Wird in der Unterrichtsstunde ausreichend differenziert?



Ja



Nein

- Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“ ist sehr komplex, weshalb ich eine Differenzierung empfehle.

Vorstellbar wäre

- Variation in der Menge der Passwörter
- Ausschneiden und Sortieren der Passwörter nach Sicherheitsstufe für die schwächeren Schüler
- Angebot von Tippkarten, die in der Klasse verteilt werden

3. Bauen die Unterrichtsphase sinnvoll aufeinander auf?

☒

Ja

☐

Nein

4. Erscheinen die Zeitangaben der einzelnen Phasen realistisch?

☒

Ja

☐

Nein

- Ich glaube schon

5. Unterstützen die gewählten Methoden das Lernen bestmöglich?

☒

Ja

☐

Nein

- Auf jeden Fall:
- MindMap, Beamer, Laptop ...
- Arbeitsblätter
- Plakat
- Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit
- Angeleitet und experimentell
- Fazit: Die Stunde ist sehr abwechslungsreich geplant

6. Sind die Arbeitsaufträge für die Schülerinnen und Schüler verständlich?

☒

Ja

☐

Nein

7. Sind die Arbeitsblätter für die Schülerinnen und Schüler verständlich?

☐

Ja

☒

Nein

- Die Arbeitsblätter waren für mich und meinen Sohn (6. Klasse) z.T. schwierig zu verstehen. Allerdings haben wir auch nicht an der Stunde teilgenommen.
- Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“
 - Siehe Differenzierung
 - Den Hinweis, dass die Passwörter nicht verwendet werden dürfen, würde ich unten auf das Blatt schreiben
 - „Kriterien Vorschläge“ klingt sehr kompliziert für die Kinder. Diesen Begriff würde ich umformulieren
- Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“
 - Der Wortspeicher war für uns schwierig zu verstehen. Die Begriffe sollten im Unterricht vorab geklärt werden, sodass der Wortspeicher nur noch als Erinnerung dient
- Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“
 - Der Arbeitsauftrag/ die Aufgabe ist sehr kompliziert formuliert. Diesen würde ich vereinfachen
 - Die Merkhilfe ist super. Der Satz „Ich bin 10-Jahre alt.“ erfüllt allerdings nicht die Kriterien des Merksatzes. Trotzdem entsteht ein sicheres Passwort. Hier würde ich in der Merkhilfe die Formulierung anpassen. Es darf nicht so klingen, als gäbe es nur diese eine Satzstruktur, die zu einem sicheren Passwort führt.

8.1. Fördern die didaktisch reduzierten Zustandsübergangsdiagramme das Verständnis des Automaten?

☒

Ja

☐

Nein

- Auf jeden Fall
- Es gibt 6 Kriterien, aber 7 Zustände. Hier muss bei der Erarbeitung genau darauf geachtet werden, dass wirklich im ersten Zustand begonnen wird und nicht davor. Die Kinder könnten denken, dass der erste Zustand für das erste erfüllte Kriterium steht. Wäre es ansonsten möglich, nur mit 6 Zuständen zu arbeiten? Dafür fehlt mir das Hintergrundwissen zu Automaten.

8.2. Haben die Zustandsübergangsdiagramme eine geeignete Komplexität für die Schülerinnen und Schüler?

☒

Ja

☐

Nein

9. Erzeugt der gewählte Unterrichtseinstieg eine sachbezogene Motivation?



Ja



Nein

- Sehr guter Bezug zur Lebenswirklichkeit
- Anspruchsvoll
- Modern
- Wenn kein Beamer in der Klasse hängt, reicht auch ein Laptop, um den Kindern die Homepage vorzustellen. Alles andere wäre nicht ökonomisch. Hoffen wir mal, dass die Ausstattung der Schulen in den kommenden Jahren immer besser wird, damit wir uns über solche Sachen keine Gedanken mehr machen müssen

10. Welche, noch nicht genannten, Anpassungen/ Änderungen würde ich noch vornehmen, wenn ich die Unterrichtsstunde durchführen würde?

- Wenn ich die Spalten zur Unterrichtsplanung von oben nach unten lese, dann gibt es evtl. zu viele Sitzkreise als Sozialform. Es kostet Zeit, immer wieder in den Sitzkreis zu kommen. Der Aufwand muss sich lohnen. Ich denke an einigen Stellen reicht auch ein normales Unterrichtsgespräch, was lehrerzentriert stattfindet. Zum Beispiel bei der Sammlung der Kriterien.

11. Sind die Beobachtungsaufträge, die den Lehrkräften gegeben werden, für die spätere Evaluation hilfreich?



Ja



Nein

- Ich habe allerdings ein paar Änderungsvorschläge:
 - Ich würde die Fragen thematisch gliedern
 - 1. Planung (Fragen 1.1 und 1.2)
 - 2. Ziele (Fragen 7.1-7.4/ 7.3 und 7.1 identisch?)
 - 3. Differenzierung (Frage 5)
 - 4. Methoden (Frage 3)
 - 5. Arbeitsaufträge/ Medien/ Impulse/ Arbeitsblätter (Fragen 4,2.1,2.2 und 2.3)
 - 6. Weitere Beobachtungen, Anmerkungen, Impulse ... (Frage 6, die würde ich als letztes Stellen)
 - Zur Frage „Wurden Kompetenzen erlernt, die vorab nicht intendiert waren?“:
Das passiert doch in jeder Stunde, oder? Die formulierten Kompetenzen sind doch nur Schwerpunktziele. Daneben gibt es immer auch soziale/ methodische/ kognitive Kompetenzen, die erlernt werden.

IV. Erstmalig überarbeitete Unterrichtsplanung nach Befragung der Praxisexpertin

Verlaufsplan

Ziele der Stunde:

Die SuS können die Notwendigkeit von Passwörtern als Maßnahme zum Datenschutz begründen.

Die SuS sind in der Lage sich, mithilfe von Kriterien eines sicheren Passwortes und eines Merksatzes, selbst sichere Passwörter zu erstellen und zu merken.

Die SuS können die Funktion des „Passwortprüfautomaten“ mithilfe der vereinfachten Zustandsübergangsdiagramme beschreiben.

Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Einstieg	1) Feststellung der Notwendigkeit von Passwortsicherheit und des Lebensweltbezugs (E-Mail, Spiele etc.) Ggfs. Klärung, was ein Passwort ist. 2) Vorstellen der Seite https://checkdeinpasswort.de/	Sitzkreis	Mind-Map an der Tafel zum Festhalten von Gründen für ein sicheres Passwort Wenn vorhanden: Beamer Wenn nicht, kann auch über den Laptop oder das Tablet die Eingabe erfolgen. Da der gesamte Bildschirm die Farbe annimmt, sollte dies genügen.	„Was sind Passwörter und wofür brauchst Du sie?“ → Direkt ansprechen, um die SuS zu motivieren und zu involvieren. 2) Beispielhaft soll ein, den Kindern bekanntes, Passwort eingegeben werden, um die Funktionsweise des digitalen Passwortprüfautomaten vorzustellen. → Motivation aufbauen, zu erfahren, wie der Automat funktioniert
10	Erarbeitung des Kriterienkatalogs	Anhand von beispielhaften Passwörtern und den dazugehörigen Farben sollen die SuS die Kriterien erarbeiten	Gruppenarbeit	Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“	„Wir wollen heute herausfinden, wie ein solcher Passwortprüfautomat funktionieren kann. Am Ende der Stunde könnt Ihr genauso arbeiten, wie es die Internetseite macht.“ „Damit der Automat überprüfen kann, ob ein Passwort sicher ist, müssen wir erstmal herausfinden, wann ein Passwort wirklich sicher ist.“

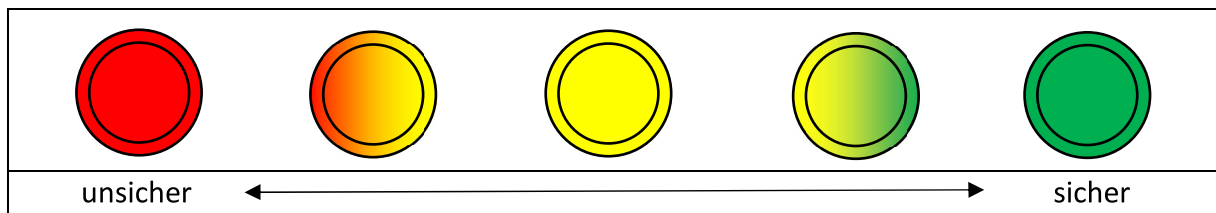
Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
5-10	Präsentation und Auswertung	Die erarbeiteten Kriterien sollen in einer Tabelle gesammelt werden. Es soll sich auf einen Katalog geeinigt werden.	<u>Unterrichtsgespräch</u>	Plakat zur Fixierung der Kriterien	„Damit unser Automat später immer das gleiche Ergebnis (Ampelfarbe) ausgibt, müssen wir uns auf die gleichen Kriterien einigen“
10	Erarbeitung des Automatenmodells	Das Automatenmodell soll mit den SuS erarbeitet werden. Als Ausgangspunkt werden die ersten drei Zustände samt Zustandsübergängen ausgelegt. Diese sollen beschrieben und anschließend erweitert werden.	Sitzkreis	In seine Einzelteile zerschnittenes (groß ausgedrucktes) Übergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten Wortspeicher zum auslegen	„Man kann die Funktion eines Automaten auch bildlich darstellen.“ „Ich habe euch den Anfang des Passwortprüfautomaten mitgebracht. Beschreibt doch mal, was ihr seht“ „Was könnten die Zeichen bedeuten?“ „Der Automat ist noch nicht fertig. Wie könnte er weitergehen?“ Wenn die Kinder die Kreise und Pfeile beschreiben haben, werden durch die Lehrkraft die Fachbegriffe eingeführt und an der Tafel fixiert.
5	Sicherung	Festhalten des Übergangsdiagramms auf einem Arbeitsblatt	Einzelarbeit	Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“	
5	Pause				
10	Erarbeitung	Befähigung zur Entwicklung eigener sicherer Passwörter. Thematisierung der problematischen Merkfähigkeit → Methoden zum Merken vorher vorstellen	Einzelarbeit, dann das Passwort vom Partner prüfen, so wie der Automat es auch machen würde	Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“	„Nutzt nun das Diagramm des Automaten, um ein sicheres Passwort zu entwerfen. Euer Passwort soll so sicher sein, dass der Automat am Ende Grün zeigt“ Methode an die Klasse anpassen, wie aus einer Einzelarbeit in eine Partnerarbeit übergegangen wird











Dauer in min.	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Auswertung	Überprüfung der Passwörter am Automatenmodell	Sitzkreis	Modell an der Tafel	Ein oder zwei Kinder dürfen anhand ihres Passwortes das Zustandsübergangsdiagramm durchlaufen. Die Kinder zeigen dabei auf den aktuellen Zustand.
10	Übertragen des Gelernten	Erstellung eines Automaten, der jedes Zeichen einzeln prüft. Es erfolgt eine Erweiterung des ersten Automatenmodells	Sitzkreis	Ausgeschnittene Bestandteile des erweiterten Übergangsdiagramms	„Unser Automat kann jetzt komplette Passwörter prüfen und uns helfen, eigene Passwörter zu erstellen.“ „Wenn du ein Passwort auf einer Homepage eintippst, so wie ich es am Anfang gemacht habe, dann wechselt die Farbe aber schon bei jedem getippten Zeichen. Hast Du eine Idee, wie wir unseren Automaten erweitern können, damit er bei jeder Eingabe prüft, ob er den Zustand, also die Farbe, wechseln muss?“
5	Abschluss	Wiederholung Erläutern, warum die heute entwickelten Passwörter nicht verwendet werden dürfen. Ausblick/ Hausaufgabe, dass mit Hilfe des Modells zuhause eigene Passwörter erarbeitet werden können.	Sitzkreis		„Was hast du heute gelernt?“ „Fasst zusammen, was wir heute erarbeitet haben.“ „Würdest Du die Passwörter, die wir heute verwendet haben, benutzen? Warum könnte das ein Problem sein?“

Name: _____ Datum: _____



Sichere Passwörter



lpeU,d90M!i.	•	
Grundschule!	•	
Baum8374	•	
passwort	•	
ipeu,d90m!i.	•	
123456	•	
grundschule!	•	
+3Z3IP5,.a	•	
T3u9?AjkuD!	•	
lpeUd90Mli	•	

Aufgabe 1: Überlege, welches Passwort zu welcher Farbe gehört. Verbinde das Passwort mit der Farbe.

Wenn Du Hilfe brauchst, schaue auf die Tippkarte 1.

Aufgabe 2: Was fällt dir auf? Was braucht ein Passwort, damit es sicher ist?

Notiere deine Ideen unter der Tabelle.

Wenn Du keine Ideen mehr hast, schaue dir die Tippkarte 2 an.

Ein sicheres Passwort braucht...

Hinweis: Die Passwörter, die auf diesem Arbeitsblatt stehen, darfst Du nicht verwenden!

Tippkarte 1

lpeU,d90M!i.
+3Z3lP5,.a
T3u9?AjkuD!

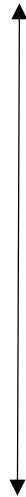
ipeu,d90m!i.
lpeUd90Mli

Grundschule!

grundschule!
Baum8374

passwort
123456

sicher



unsicher

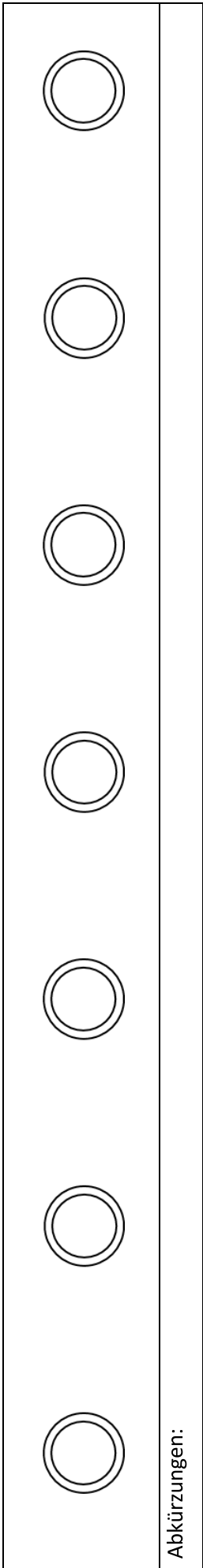
Tippkarte 2

Untersuche die Passwörter auf folgende Punkte:

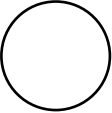

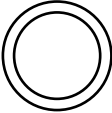

- Länge des Passwortes
- Groß- und Kleinschreibung
- Ziffern/ Zahlen
- Sonderzeichen (z.B. : %,)>+!)
- Erkennst du ganze Wörter?
- Ist das Passwort ein Zeichensalat? Ist also alles durcheinander?

Der Passwortprüfautomat

Aufgabe: Vervollständige das Zustandsübergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten.



Wortspeicher:

	Der Kreis wird Zustand genannt.	 Der dicke, kurze Pfeil markiert den Startzustand . Der Automat beginnt immer in diesem Zustand.
	Der Doppelkreis heißt Endzustand . Wenn der Automat keine Eingabe mehr bekommt, um den Zustand zu wechseln, dann ist er fertig.	 Der dünne, lange Pfeil heißt Zustandsübergang . Der Pfeil wird mit einer Bedingung beschriftet. Wenn die Bedingung erfüllt ist, darf der Automat dem Pfeil folgen. Es können Abkürzungen verwendet werden, die erklärt werden müssen.

Kriterienkatalog für sichere Passwörter:

#	Kriterium	#	Kriterium
a	Mindestens 8 Zeichen lang	d	Sonderzeichen (z.B.: %, ? < + !)
b	Groß- und Kleinschreibung	e	Passwort ist nicht im Wörterbuch zu finden
c	Ziffern	f	Zeichensalat, also alles durcheinander

Name: _____ Datum: _____



Ausdenken eines sicheren Passwortes

Aufgabe: Benutze das Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“ um dir selbst ein Passwort zu überlegen. Überprüfe es anschließend mit unserem Automaten. Die Ausgabe sollte „grün“ sein.

Merkhilfe: Damit Du dir dein sicheres Passwort auch merken kannst, kannst Du einen Merksatz bilden. Anschließend reihst du alle Anfangsbuchstaben und Satzzeichen aneinander. Diese Zeichenkette soll dein neues Passwort werden. Damit ein wirklich ein sicheres Passwort entsteht, könnte dein Satz

- Mindestens eine Zahl beinhaltet, die du als Ziffer in dein Passwort aufnimmst.
- Mindestens aus 7 Wörtern und einem Satzzeichen am Ende bestehen.

Wenn das Passwort noch weiter abgesichert werden soll, dann besteht die Möglichkeit Buchstaben durch Sonderzeichen oder Zahlen zu ersetzen (z.B. a=@, l=!, i=! O=0).

Beispiel: Aus dem Merksatz „Ich gehe in die 4. Klasse der Marienschule in Telgte.“ entsteht das Passwort „**lgid4.KdMiT.**“ Jetzt könnte noch jedes „i“ durch „!“ ersetzt werden. Daraus wird dann „**lg!d4.KdM!T.**“

Erstelle dir nun selbst ein sicheres Passwort:

Mein Merksatz lautet:

Daraus wird das Passwort:

Daraus wird das Passwort:	
---------------------------	--

V. Ausgefüllte Beobachtungsaufträge aus den Erprobungen

Fragebogen zur Beobachtung der Unterrichtsstunde „der ‚Passwortprüfautomat‘“

Die Fragen sollen den Fokus der Beobachtung auf bestimmte Aspekte lenken. Es wird darum gebeten Entscheidungsfragen nicht nur mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten, sondern zu erläutern, warum mit „Ja“ oder „Nein“ geantwortet wird. Hinweise zu alternativen Umsetzungsmöglichkeiten helfen mir bei der späteren Überarbeitung der Stundenplanung.

Die Fragen 1-5 können während der Stunde beobachtet/ beantwortet werden.

Die Fragen 6.1-6.3 beziehen sich auf das Produkt und können nach der Stunde beantwortet werden.

Thematisch orientieren sich die Fragen an folgenden Aspekten:

1. Übereinstimmung zwischen Durchführung und Planung
2. Qualität der eingesetzten Medien und Materialien im didaktischen Sinn
3. Gewählte Unterrichtsformen und Methoden
4. Klarheit der Arbeitsaufträge
5. Differenzierung
6. Ziele
7. Weitere Beobachtungen/ Anmerkungen/ Impulse...

1.1) In welchen Phasen ist von der Stundenplanung abgewichen worden? War die Entscheidung nachvollziehbar? Hätte es Alternativen gegeben?

- Theaterkreis vor der Tafel anstatt Sitzkreis in Phase „Übertragen des Gelernten“
- Lehrkraft tippt auf der Homepage selbst ein Passwort ein, welches den Kindern vorher nicht bekannt war
- Partnerarbeit statt Gruppenarbeit

1.2) Gab es Phasen, in denen eine weitere Abweichung von der Planung sinnvoll gewesen wäre (z.B. Zeitplanung)?

- Theaterkreis statt Sitzkreis in Phase „Erarbeitung des Automatenmodells“

2.1) Waren die eingesetzten Medien und Materialien (Arbeitsblätter etc.) verständlich und haben sie den Lernprozess gefördert?

- Tippkarten dienen vielen als Kontrolle und Ergänzung ihrer Ideen
- Endzustände und Zustände waren nicht deutlich zu unterscheiden, da es keine Zustände im Passwortprüfautomaten gibt

2.2) Hat die Vorstellung der Homepage „checkdeinpasswort“ zu einer sachbezogenen Motivation in der Klasse geführt?

- „geil“ „cool“ „Ja!“ waren Rückmeldungen der Kinder
- Am Ende wurde geklatscht, das sagt alles!

2.3) Waren die erarbeiteten Zustandsübergangsdiagramme bzw. Automatenmodelle so reduziert, dass sie ein Verstehen der Automatenfunktion unterstützten oder waren die Schülerinnen und Schüler mit den Diagrammen überfordert?

- Nein, es kam nicht zur Überforderung
- Anhand der Passwörter hätte man noch mehr auf die Verwendbarkeit bzw. Praktikabilität eingehen können

3) Inwiefern trugen die gewählten Unterrichtsformen und Methoden zur Erreichung der Stundenziele bei? Gäbe es effektivere Formen?

- Unterrichtsformen und Methoden trugen zur Erreichung der Stundenziele bei

4) Waren die Arbeitsaufträge verständlich? Was wurde ggfs. nicht verstanden?

- Die Arbeitsaufträge waren verständlich

5) Sind alle Schülerinnen und Schüler angemessen gefördert und gefordert worden oder hätte genauer differenziert werden müssen?

- Auf dem AB „Sichere Passwörter“ könnten individuelle Ideen gesammelt werden, die jeder Schüler bringen kann. So wäre eine Differenzierung möglich
- Tippkarten erfüllen Differenzierung
- Auf dem AB „Ausdenken eines sicheren Passwortes“ könnte hinzugefügt werden, dass beim Nachbarn geschaut werden soll, ob der Finger bei der Überprüfung auf dem richtigen Endzustand liegt

6.1) Konnten die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzziele erreichen?

- Ja

6.2) Wurden Kompetenzen erlernt, die vorab nicht intendiert waren? Wenn ja, welche?

- Fachbegriffe werden erlernt und mit Inhalt gefüllt
- Die Erarbeitung von Kriterien

6.3) Hat der Gegenstand „Passwort“ die Erarbeitung von Kompetenzen aus dem Bereich „Sprachen und Automaten“ unterstützt?

- Ja

- 7) Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?

- Keine

Fragebogen zur Beobachtung der Unterrichtsstunde „der ‚Passwortprüfautomat‘“

Die Fragen sollen den Fokus der Beobachtung auf bestimmte Aspekte lenken. Es wird darum gebeten Entscheidungsfragen nicht nur mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten, sondern zu erläutern, warum mit „Ja“ oder „Nein“ geantwortet wird. Hinweise zu alternativen Umsetzungsmöglichkeiten helfen mir bei der späteren Überarbeitung der Stundenplanung.

Die Fragen 1-5 können während der Stunde beobachtet/ beantwortet werden.

Die Fragen 6.1-6.3 beziehen sich auf das Produkt und können nach der Stunde beantwortet werden.

Thematisch orientieren sich die Fragen an folgenden Aspekten:

1. Übereinstimmung zwischen Durchführung und Planung
2. Qualität der eingesetzten Medien und Materialien im didaktischen Sinn
3. Gewählte Unterrichtsformen und Methoden
4. Klarheit der Arbeitsaufträge
5. Differenzierung
6. Ziele
7. Weitere Beobachtungen/ Anmerkungen/ Impulse...

- 1.1) In welchen Phasen ist von der Stundenplanung abgewichen worden? War die Entscheidung nachvollziehbar? Hätte es Alternativen gegeben?

- Halbkreis statt Sitzkreis → Besser

- 1.2) Gab es Phasen, in denen eine weitere Abweichung von der Planung sinnvoll gewesen wäre (z.B. Zeitplanung)?

-

- 2.1) Waren die eingesetzten Medien und Materialien (Arbeitsblätter etc.) verständlich und haben sie den Lernprozess gefördert?

- AB „Sichere Passwörter“:
 - Auf Begründungen bestehen beim Vergleichen von Aufgabe 1: „Passwort ist rot, weil...“
 - Aufgabenstellungen exakter formulieren
 - Ungenaue Klärung, warum „Grundschule!“ auf gelb
 - Tippkarten waren wichtig
 - Tippkarten sollten an einen festen Platz bleiben und nicht mit zum Sitzplatz genommen werden dürfen

2.2) Hat die Vorstellung der Homepage „checkdeinpasswort“ zu einer sachbezogenen Motivation in der Klasse geführt?

- Ja! Hohe Motivation!

2.3) Waren die erarbeiteten Zustandsübergangsdiagramme bzw. Automatenmodelle so reduziert, dass sie ein Verstehen der Automatenfunktion unterstützten oder waren die Schülerinnen und Schüler mit den Diagrammen überfordert?

- Mir ist nicht klar, warum die Kinder den Begriff „Zustandsübergangsdiagramm“ benutzen sollen. Ist der unabdingbar notwendig?

3) Inwiefern trugen die gewählten Unterrichtsformen und Methoden zur Erreichung der Stundenziele bei? Gäbe es effektivere Formen?

- Gut gewählte Unterrichtsformen und Methoden
- Guter Wechsel, obwohl die Klasse gemeckert hat

4) Waren die Arbeitsaufträge verständlich? Was wurde ggfs. nicht verstanden?

- Arbeitsauftrag zu Aufgabe 1 AB „Sichere Passwörter“ war nicht ganz klar: Sollte eine 1:1 Zuordnung stattfinden?
- Gibt es eindeutige Passwörter für die Zwischenfarben?

5) Sind alle Schülerinnen und Schüler angemessen gefördert und gefordert worden oder hätte genauer differenziert werden müssen?

- Entwicklung eigener Passwörter führte zu hoher Motivation
- Differenzierung ist nicht offensichtlich, außer Hilfestellungen durch Partner
- Probleme:
 - „Kein weiteres Kriterium erfüllt“-Pfeil ist nicht von allen verstanden worden
 - „-1“-Pfeil ist nicht von allen verstanden worden
 - Einige Kinder wurden in dieser Phase abgehängt

6.1) Konnten die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzziele erreichen?

- Größtenteils auf jeden Fall!

6.2) Wurden Kompetenzen erlernt, die vorab nicht intendiert waren? Wenn ja, welche?

- „wissenschaftliches“ Arbeiten
- „Informatik“

6.3) Hat der Gegenstand „Passwort“ die Erarbeitung von Kompetenzen aus dem Bereich „Sprachen und Automaten“ unterstützt?

- Ja, auf jeden Fall!
- Kompetenzen von 0 auf 8/10 erweitert

7) Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?

- Keine

Fragebogen zur Beobachtung der Unterrichtsstunde „der ‚Passwortprüfautomat‘“

Die Fragen sollen den Fokus der Beobachtung auf bestimmte Aspekte lenken. Es wird darum gebeten Entscheidungsfragen nicht nur mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten, sondern zu erläutern, warum mit „Ja“ oder „Nein“ geantwortet wird. Hinweise zu alternativen Umsetzungsmöglichkeiten helfen mir bei der späteren Überarbeitung der Stundenplanung.

Die Fragen 1-5 können während der Stunde beobachtet/ beantwortet werden.

Die Fragen 6.1-6.3 beziehen sich auf das Produkt und können nach der Stunde beantwortet werden.

Thematisch orientieren sich die Fragen an folgenden Aspekten:

1. Übereinstimmung zwischen Durchführung und Planung
2. Qualität der eingesetzten Medien und Materialien im didaktischen Sinn
3. Gewählte Unterrichtsformen und Methoden
4. Klarheit der Arbeitsaufträge
5. Differenzierung
6. Ziele
7. Weitere Beobachtungen/ Anmerkungen/ Impulse...

1.1) In welchen Phasen ist von der Stundenplanung abgewichen worden? War die Entscheidung nachvollziehbar? Hätte es Alternativen gegeben?

- Kinokreis statt Sitzkreis
- Der Lebensweltbezug der Kinder bezieht sich eher auf Handys als auf E-Mails oder Spiele
- „Was sind Passwörter und wofür brauchst Du sie?“ Frage wurde so nicht gestellt. Die direkte Ansprache hat nicht stattgefunden

1.2) Gab es Phasen, in denen eine weitere Abweichung von der Planung sinnvoll gewesen wäre (z.B. Zeitplanung)?

- Nach der Erarbeitung des Automatenmodells hätte das Modell nochmals durch die Kinder zusammengefasst und erklärt werden können

2.1) Waren die eingesetzten Medien und Materialien (Arbeitsblätter etc.) verständlich und haben sie den Lernprozess gefördert?

- Ja

- 2.2) Hat die Vorstellung der Homepage „checkdeinpasswort“ zu einer sachbezogenen Motivation in der Klasse geführt?

-

- 2.3) Waren die erarbeiteten Zustandsübergangsdiagramme bzw. Automatenmodelle so reduziert, dass sie ein Verstehen der Automatenfunktion unterstützten oder waren die Schülerinnen und Schüler mit den Diagrammen überfordert?

-

- 3) Inwiefern trugen die gewählten Unterrichtsformen und Methoden zur Erreichung der Stundenziele bei? Gäbe es effektivere Formen?

- Guter Wechsel von Unterrichtsformen mit immer neuen Lernzielen
- Hohe Motivation bei allen Schülern
- Tempo der Einheit auch passend

- 4) Waren die Arbeitsaufträge verständlich? Was wurde ggfs. nicht verstanden?

- Die Arbeitsaufträge waren verständlich

- 5) Sind alle Schülerinnen und Schüler angemessen gefördert und gefordert worden oder hätte genauer differenziert werden müssen?

- Gut!
- Differenzierung durch Partnerarbeit
- Die Tippkarten waren super

- 6.1) Konnten die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzziele erreichen?

-

- 6.2) Wurden Kompetenzen erlernt, die vorab nicht intendiert waren? Wenn ja, welche?

-

- 6.3) Hat der Gegenstand „Passwort“ die Erarbeitung von Kompetenzen aus dem Bereich „Sprachen und Automaten“ unterstützt?

- Ja

- 7) Welche Beobachtungen, die Sie für relevant halten, sind durch den Fragebogen noch nicht abgedeckt worden und wie könnten sie zu einer Anpassung der Planung führen?

- Keine

VI. Endgültig überarbeitete Unterrichtsplanung nach den Erprobungen

Verlaufsplan

Ziele der Stunde:

Die SuS können die Notwendigkeit von Passwörtern als Maßnahme zum Datenschutz begründen.

Die SuS sind in der Lage sich, mithilfe von Kriterien eines sicheren Passwortes und eines Merksatzes, selbst sichere Passwörter zu erstellen und zu merken.

Die SuS können die Funktion des „Passwortprüfautomaten“ mithilfe der vereinfachten Zustandsübergangsdiagramme beschreiben.

Dauer	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Einstieg	1) Feststellung der Notwendigkeit von Passwortsicherheit und des Lebensweltbezugs (Smartphones etc.) Ggfs. Klärung, was ein Passwort ist. 2) Vorstellen der Seite https://check-deinpasswort.de/	Sitzkreis	Mind-Map an der Tafel zum Festhalten von Gründen für ein sicheres Passwort Wenn vorhanden: Beamer Wenn nicht, kann auch über den Laptop oder das Tablet die Eingabe erfolgen. Da der gesamte Bildschirm die Farbe annimmt, sollte dies genügen.	„Was sind Passwörter und wofür brauchst Du sie?“ → Direkt ansprechen, um die SuS zu motivieren und zu involvieren. Beispielhaft soll ein, den Kindern bekanntes, Passwort eingegeben werden, um die Funktionsweise des digitalen Passwortprüfautomaten vorzustellen. → Motivation aufbauen, zu erfahren, wie der Automat funktioniert
15	Erarbeitung des Kriterienkatalogs	Anhand von beispielhaften Passwörtern und den dazugehörigen Farben sollen die SuS die Kriterien erarbeiten	<u>Partnerarbeit</u>	Arbeitsblatt „Sichere Passwörter“	„Wir wollen heute herausfinden, wie ein solcher Passwortprüfautomat funktionieren kann. Am Ende der Stunde könnt Ihr genauso arbeiten, wie es die Internetseite macht.“ „Damit der Automat überprüfen kann, ob ein Passwort sicher ist, müssen wir erstmal herausfinden, wann ein Passwort wirklich sicher ist.“

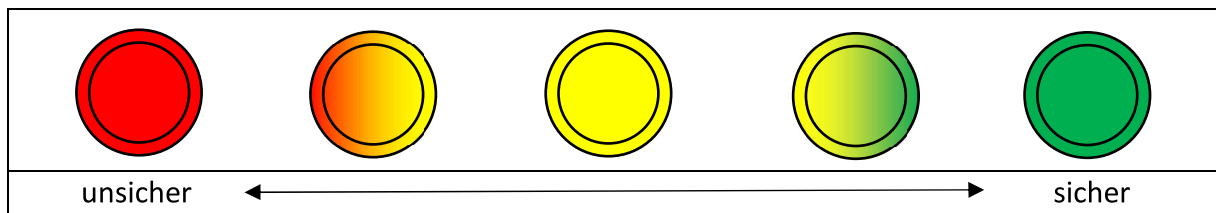
Dauer	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
5-10	Präsentation und Auswertung	Die erarbeiteten Kriterien sollen in einer Tabelle gesammelt werden. Es soll sich auf einen Katalog geeinigt werden.	Unterrichtsgespräch	Plakat zur Fixierung der Kriterien	„Damit unser Automat später immer das gleiche Ergebnis (Ampelfarbe) ausgibt, müssen wir uns auf die gleichen Kriterien einigen“
10	Erarbeitung des Automatenmodells	Das Automatenmodell soll mit den SuS erarbeitet werden. Als Ausgangspunkt werden die ersten drei Zustände samt Zustandsübergängen an der Tafel aufgehängt. Diese sollen beschrieben und anschließend erweitert werden.	Halbkreis um Tafel	In seine Einzelteile zer schnittenes (groß ausgedrucktes) Übergangsdiagramm des Passwortprüfautomaten Wortspeicher zum auslegen <u>ca. 35 Magnete</u>	„Man kann die Funktion eines Automaten auch bildlich darstellen.“ „Ich habe euch den Anfang des Passwortprüfautomaten mitgebracht. Beschreibt doch mal, was ihr seht“ „Was könnten die Zeichen bedeuten?“ „Der Automat ist noch nicht fertig. Wie könnte er weitergehen?“ Wenn die Kinder die Kreise und Pfeile beschrieben haben, werden durch die Lehrkraft die Fachbegriffe eingeführt und an der Tafel fixiert. Abschließend soll das Modell durch die SuS nochmals zusammengefasst werden
5	Sicherung	Festhalten des Übergangsdiagramms auf einem Arbeitsblatt	Einzelarbeit	Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“	
10	Erarbeitung	Befähigung zur Entwicklung eigener sicherer Passwörter. Thematisierung der problematischen Merkfähigkeit → Methoden zum Merken vorher vorstellen	Einzelarbeit, dann das Passwort vom Partner prüfen, so wie der Automat es auch machen würde	Arbeitsblatt „Ausdenken eines sicheren Passwortes“	„Nutz nun das Diagramm des Automaten, um ein sicheres Passwort zu entwerfen. Euer Passwort soll so sicher sein, dass der Automat am Ende Grün zeigt“ Methode an die Klasse anpassen, wie aus einer Einzelarbeit in eine Partnerarbeit übergegangen wird <u>Kinder die fertig sind, sollen ihren Mitschülern als Experten helfen</u>









Dauer	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch methodischer Kommentar
10	Auswertung	Überprüfung der Passwörter am Automatenmodell	Halbkreis um Tafel	Modell an der Tafel	Ein oder zwei Kinder dürfen anhand ihres Passwortes das Zustandsübergangsdiagramm durchlaufen. Die Kinder zeigen dabei auf den aktuellen Zustand.
10	Übertragen des Gelernten	Erstellung eines Automaten, der jedes Zeichen einzeln prüft. Es erfolgt eine Erweiterung des ersten Automatenmodells anhand eines Beispielpasswortes	Halbkreis um Tafel	Ausgeschnittene Bestandteile des erweiterten Übergangsdiagramms ca. 35 Magnete	„Unser Automat kann jetzt komplette Passwörter prüfen und uns helfen, eigene Passwörter zu erstellen.“ „Wenn du ein Passwort auf einer Homepage eingibst, so wie ich es am Anfang gemacht habe, dann wechselt die Farbe aber schon bei jedem getippten Zeichen. Schauen wir uns das gerade gepriüft Passwort von Name nochmal an. Was passiert, wenn ich nur den ersten/ die ersten beiden etc. Zeichen eintippe?“ → <u>Mit jedem Zeichen ist ggfs. ein weiteres Kriterium erfüllt. Allerdings kann es auch sein, dass kein weiteres Kriterium erfüllt ist. Für diesen Fall bemerken die SuS schnell, dass das Modell erweitert werden muss</u> <u>Falls die Gruppe nicht selbst fragt, was passiert, wenn ein Zeichen wieder gelöscht wird, muss diese Frage von der Lehrkraft eingeworfen werden. Es bietet sich erneut an, mit dem Beispielpasswort zu arbeiten.</u>
5	Abschluss	Wiederholung Erläutern, warum die heute entwickelten Passwörter nicht verwendet werden dürfen. Ausblick/ Hausaufgabe, dass mit Hilfe des Modells zuhause eigene Passwörter erarbeitet werden können.	Halbkreis um Tafel		„Was hast du heute gelernt?“ „Fasst zusammen, was wir heute erarbeitet haben.“ „Würdest Du die Passwörter, die wir heute verwendet haben, benutzen? Warum könnte das ein Problem sein?“

Name: _____ Datum: _____



Sichere Passwörter



lpeU,d90M!i.	•	
Grundschule!	•	
Baum8374	•	
passwort	•	
ipeu,d90m!i.	•	
123456	•	
T3u9?AjkUD!	•	
lpeUd90Mli	•	

Aufgabe 1: Vermute, welches Passwort zu welcher Farbe gehören könnte. Verbinde jedes Passwort mit genau einer Farbe.

Wenn Du Hilfe brauchst, schaue auf die Tippkarte 1.

Aufgabe 2: Was fällt dir auf? Was braucht ein Passwort, damit es sicher ist?

Notiere deine Ideen unter der Tabelle.

Wenn Du keine Ideen mehr hast, schaue dir die Tippkarte 2 an.

Ein sicheres Passwort braucht...

Hinweis: Die Passwörter, die auf diesem Arbeitsblatt stehen, darfst Du nicht verwenden!

Tippkarte 1

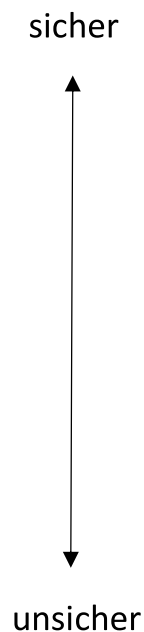
lpeU,d90M!i.
T3u9?AjkUD!

ipeu,d90m!i.
lpeUd90Mli

Grundschule!

Baum8374

passwort
123456









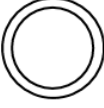
Tippkarte 2

Untersuche die Passwörter auf folgende Punkte:

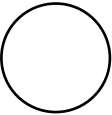

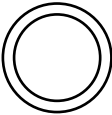

- Länge des Passwortes
- Groß- und Kleinschreibung
- Ziffern/ Zahlen
- Sonderzeichen (z.B. : %,)>+!)
- Erkennst du ganze Wörter?
- Ist das Passwort ein Zeichensalat? Ist also alles durcheinander?

Der Passwortprüfautomat

Aufgabe: Vervollständige das Modell des Passwortprüfautomaten.

      
Abkürzungen:

Wortspeicher:

	Der Kreis wird Zustand genannt.	 Der dicke, kurze Pfeil markiert den Startzustand . Der Automat beginnt immer in diesem Zustand.
	Der Doppelkreis heißt Endzustand . Wenn der Automat keine Eingabe mehr bekommt, um den Zustand zu wechseln, dann ist er fertig.	 Der dünne, lange Pfeil heißt Zustandsübergang . Der Pfeil wird mit einer Bedingung beschriftet. Wenn die Bedingung erfüllt ist, darf der Automat dem Pfeil folgen. Es können Abkürzungen verwendet werden, die erklärt werden müssen.

Kriterienkatalog für sichere Passwörter:

#	Kriterium	#	Kriterium
a	Mindestens 8 Zeichen lang	d	Sonderzeichen (z.B.: %, ? < + !)
b	Groß- und Kleinschreibung	e	Passwort ist nicht im Wörterbuch zu finden
c	Ziffern	f	Zeichensalat, also alles durcheinander

Name: _____ Datum: _____



Ausdenken eines sicheren Passwortes

Aufgabe: Benutze das Arbeitsblatt „Der Passwortprüfautomat“ um dir selbst ein Passwort zu überlegen. Überprüfe es anschließend mit unserem Automaten. Die Ausgabe sollte „grün“ sein.

Merkhilfe: Damit Du dir dein sicheres Passwort auch merken kannst, kannst Du einen Merksatz bilden. Anschließend reihst du alle Anfangsbuchstaben und Satzzeichen aneinander. Diese Zeichenkette soll dein neues Passwort werden. Damit ein wirklich ein sicheres Passwort entsteht, könnte dein Satz

- Mindestens eine Zahl beinhaltet, die du als Ziffer in dein Passwort aufnimmst.
- Mindestens aus 7 Wörtern und einem Satzzeichen am Ende bestehen.

Wenn das Passwort noch weiter abgesichert werden soll, dann besteht die Möglichkeit Buchstaben durch Sonderzeichen oder Zahlen zu ersetzen (z.B. a=@, l=!, i=! O=0).

Beispiel: Aus dem Merksatz „Ich gehe in die 4. Klasse der Marienschule in Telgte.“ entsteht das Passwort „**lgid4.KdMiT.**“ Jetzt könnte noch jedes „i“ durch „!“ ersetzt werden. Daraus wird dann „**lg!d4.KdM!T.**“

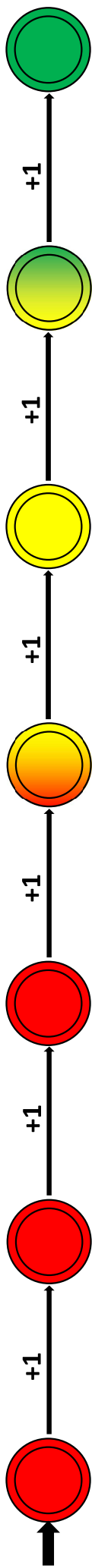
Erstelle dir nun selbst ein sicheres Passwort:

Mein Merksatz lautet:

Daraus wird das Passwort:

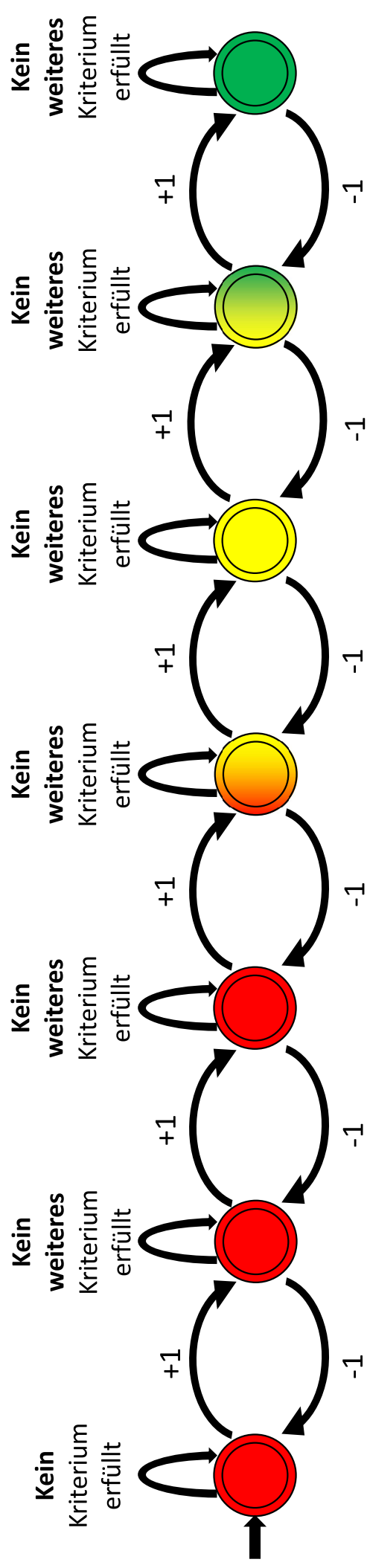
Daraus wird das Passwort:	
---------------------------	--

VII. Druckvorlagen



Didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm

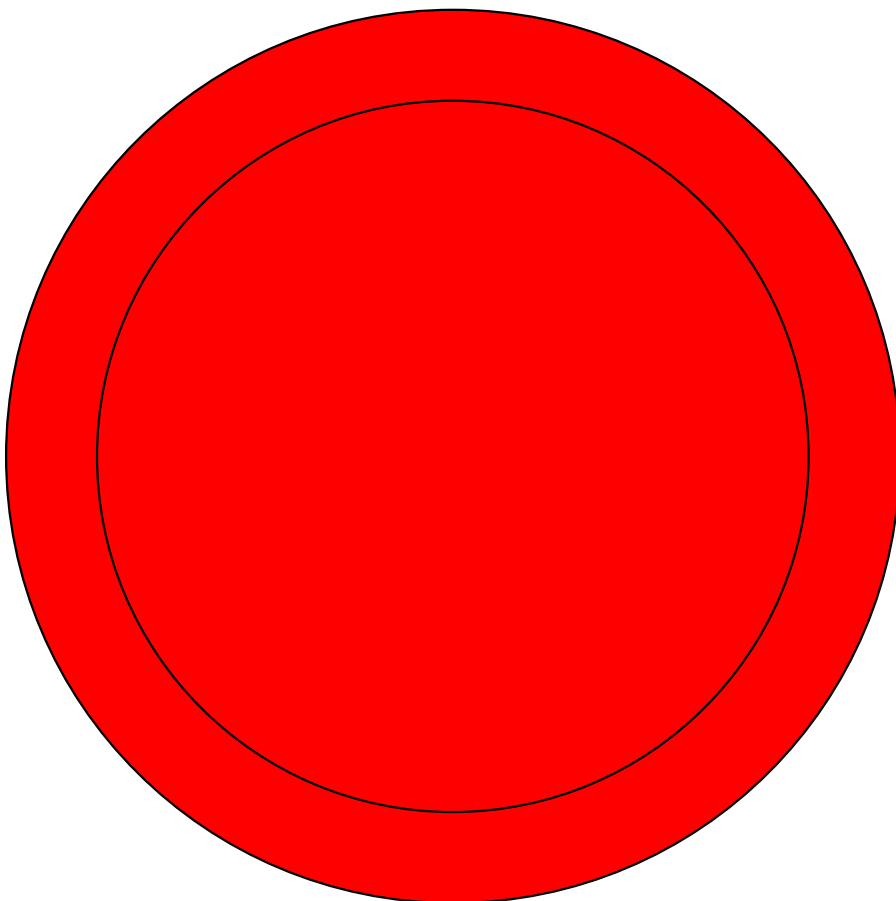
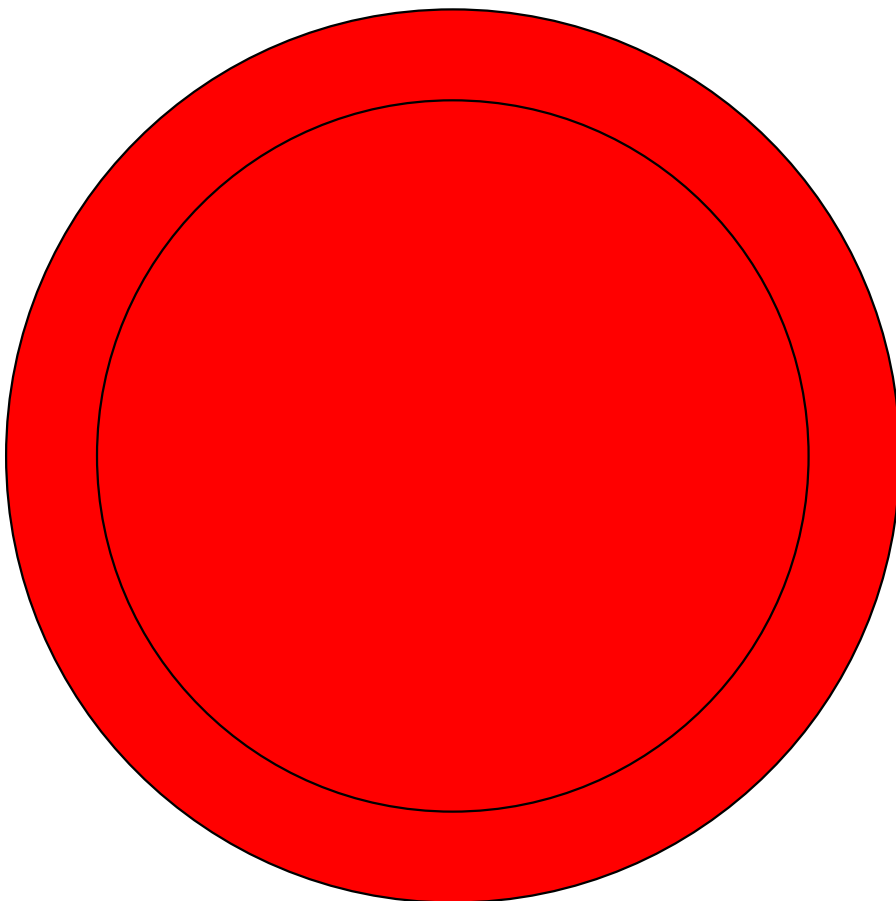
+1 = **weiteres** Kriterium erfüllt

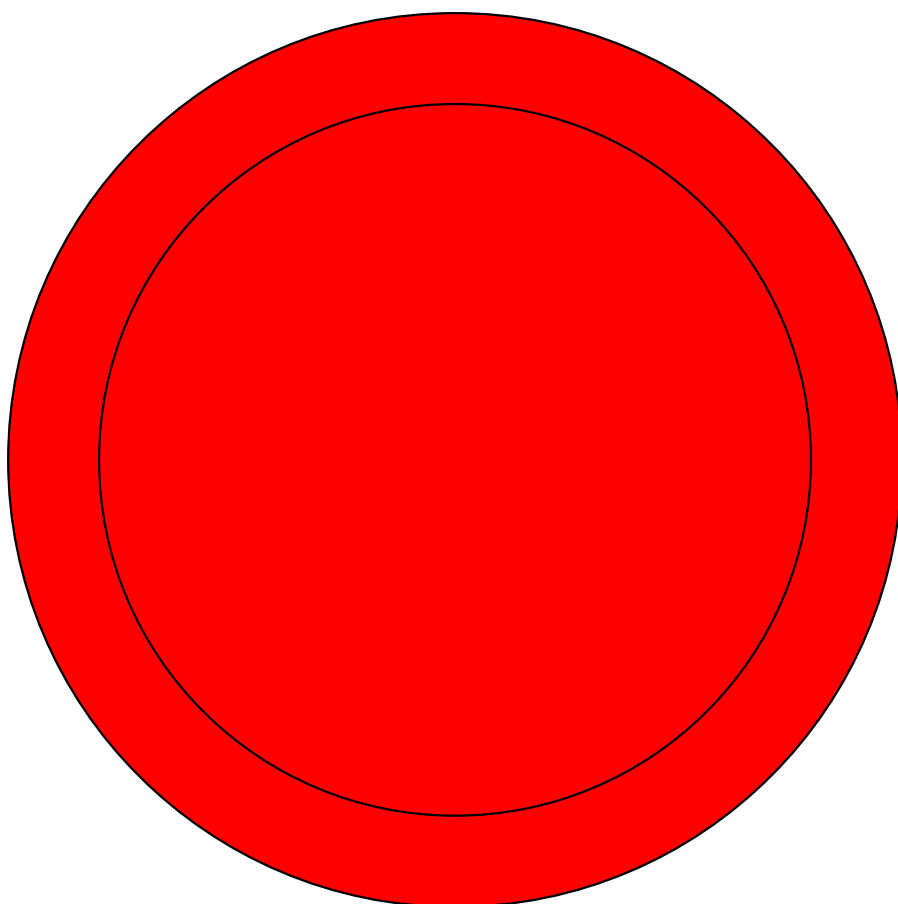
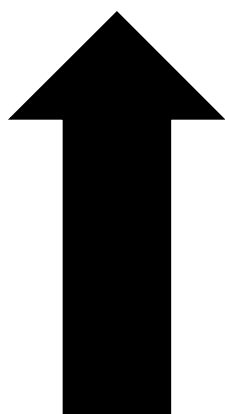


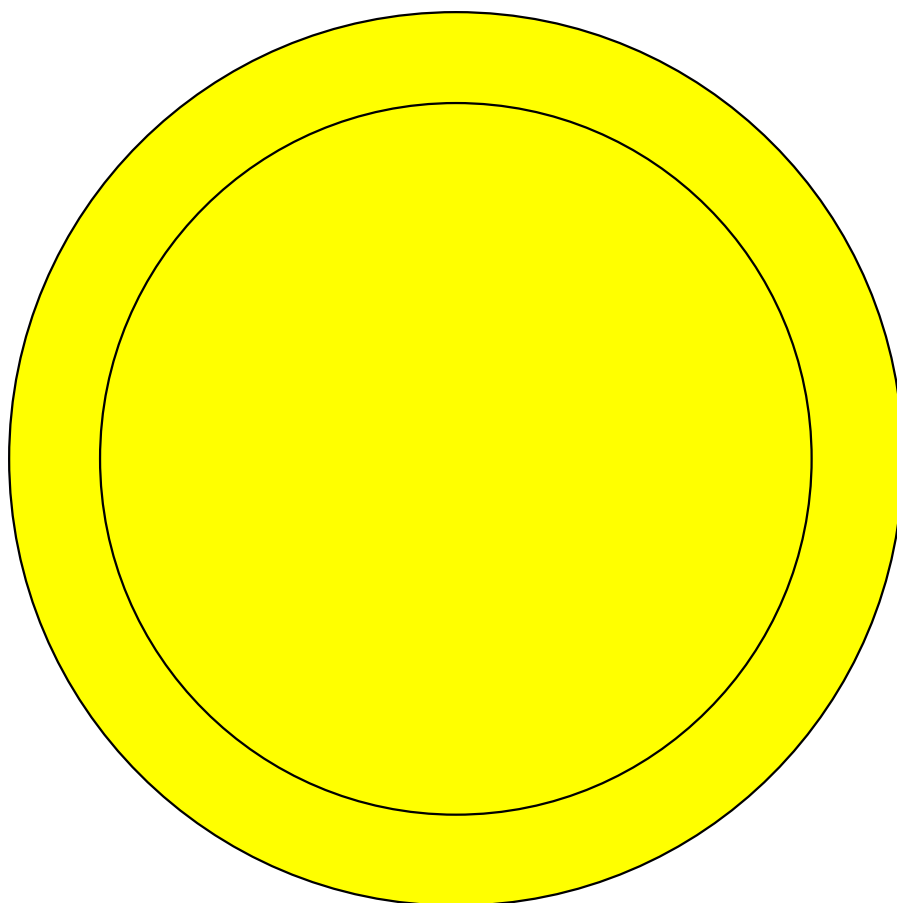
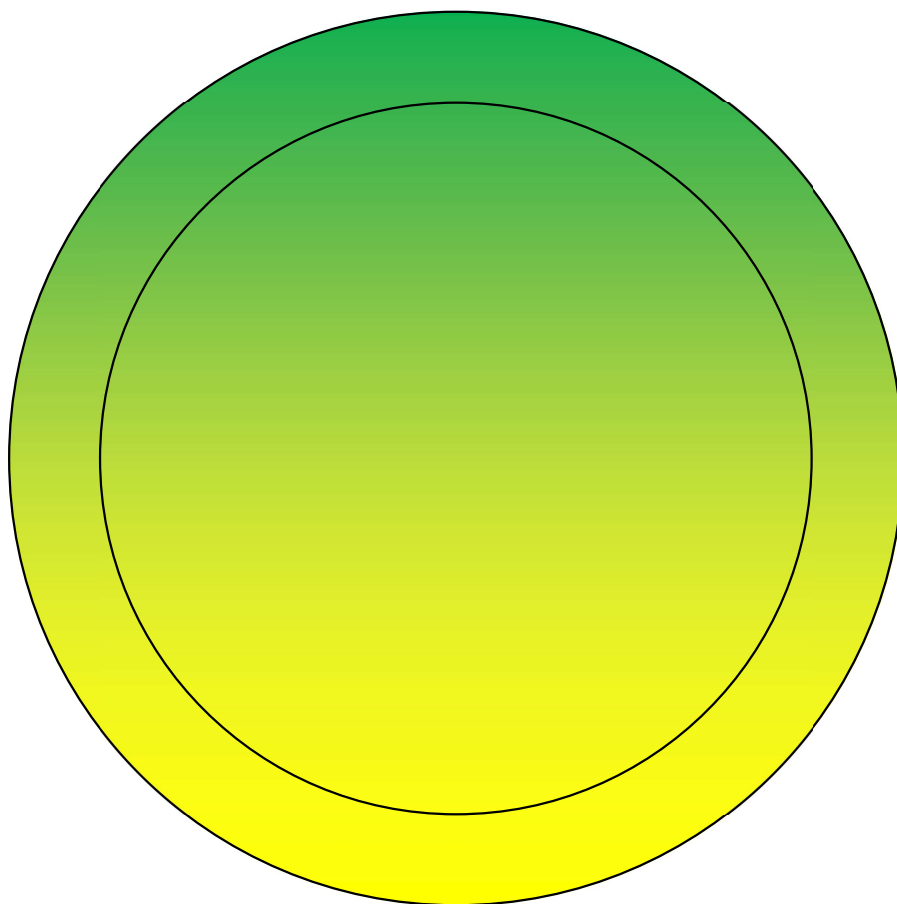
Erweitertes didaktisch reduziertes Übergangsdiagramm

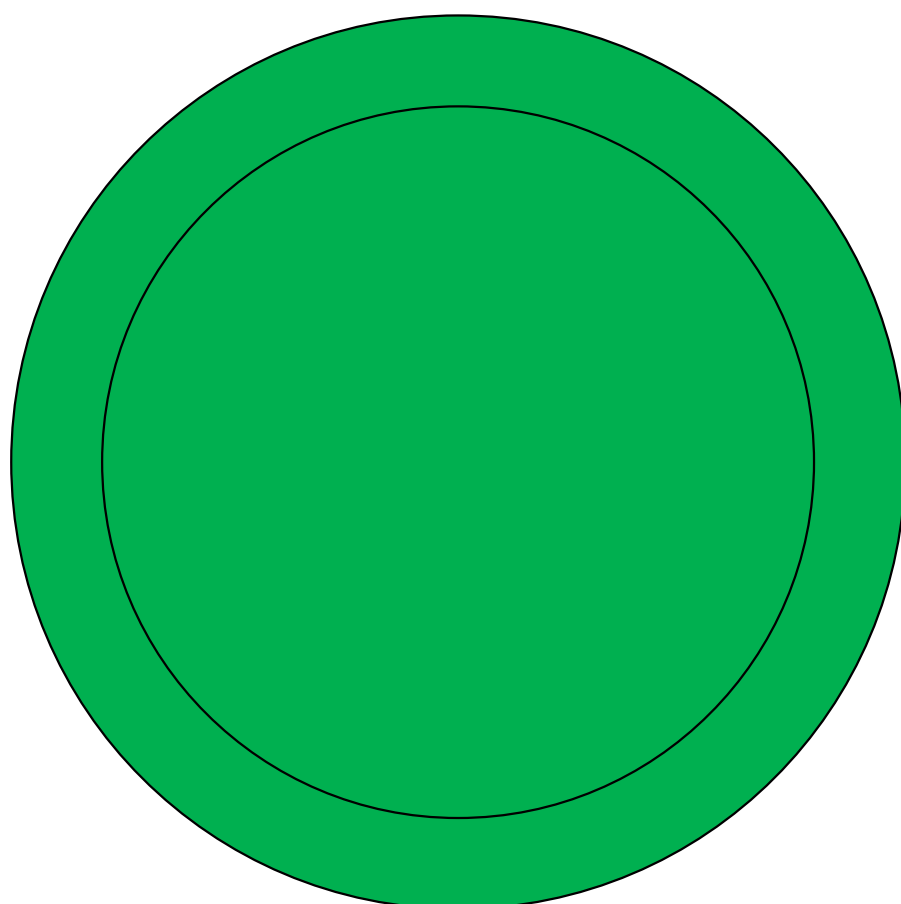
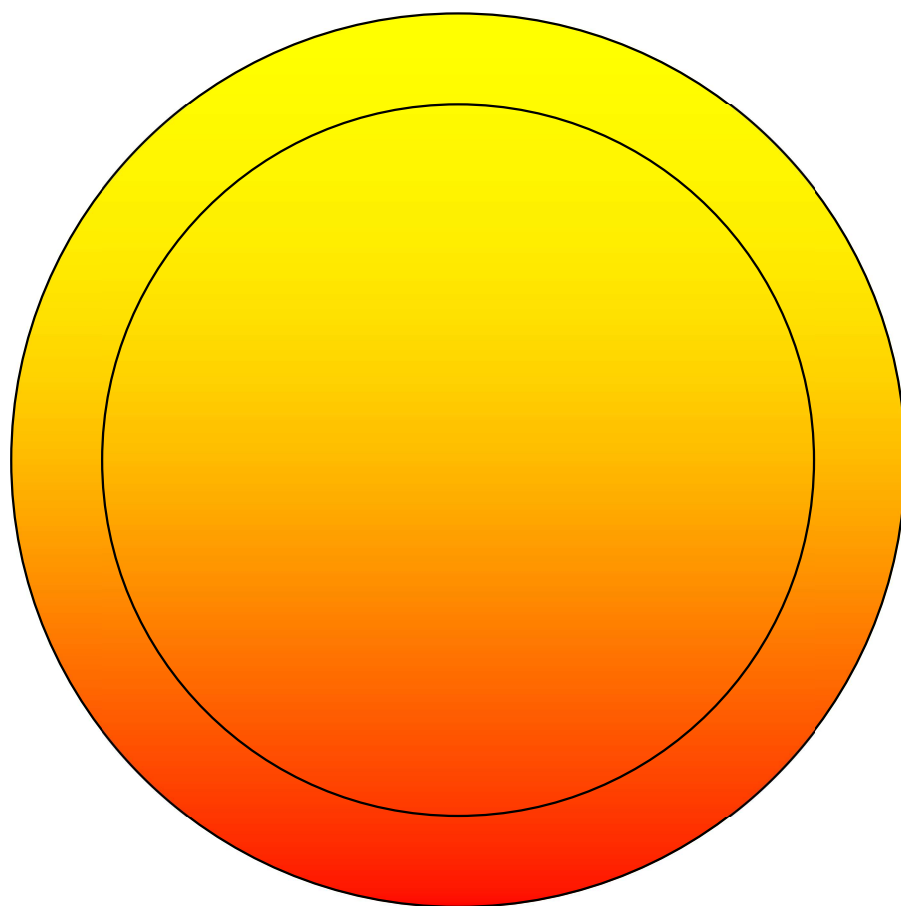
+1 = **weiteres** Kriterium erfüllt

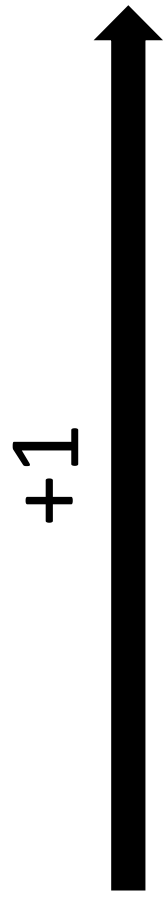
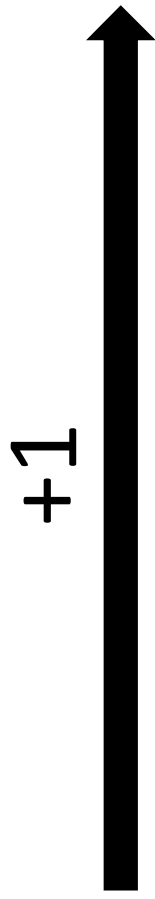
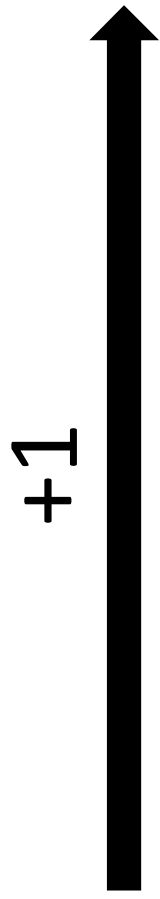
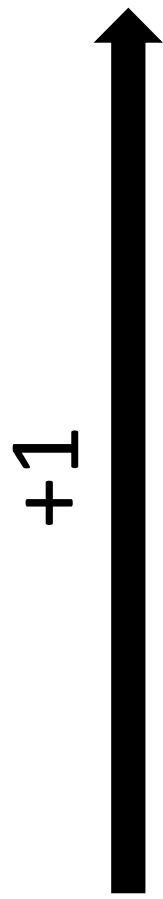
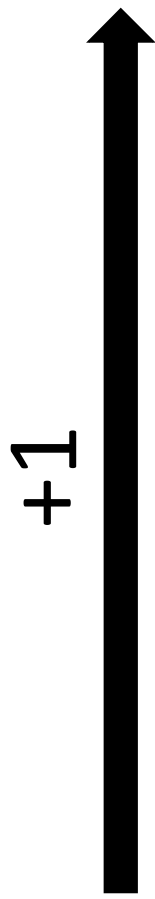
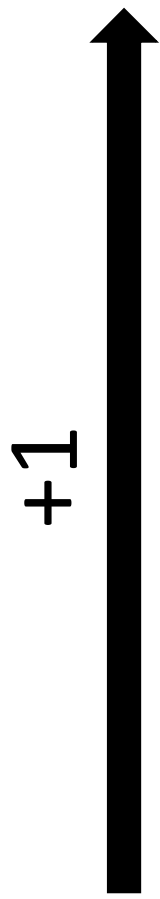
-1 = ein Kriterium **nicht** mehr erfüllt

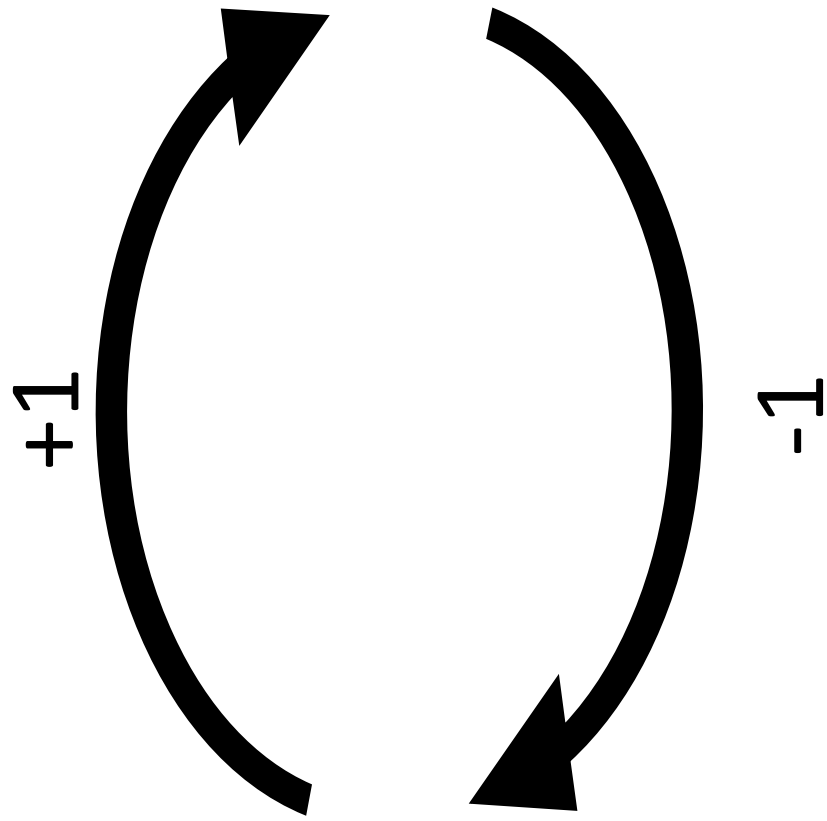
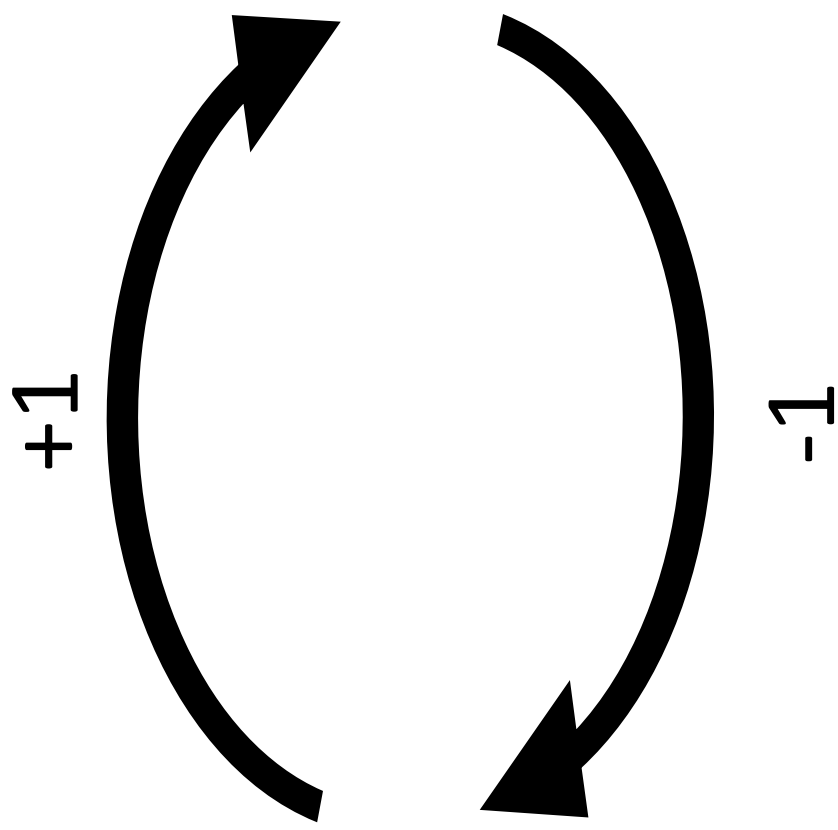


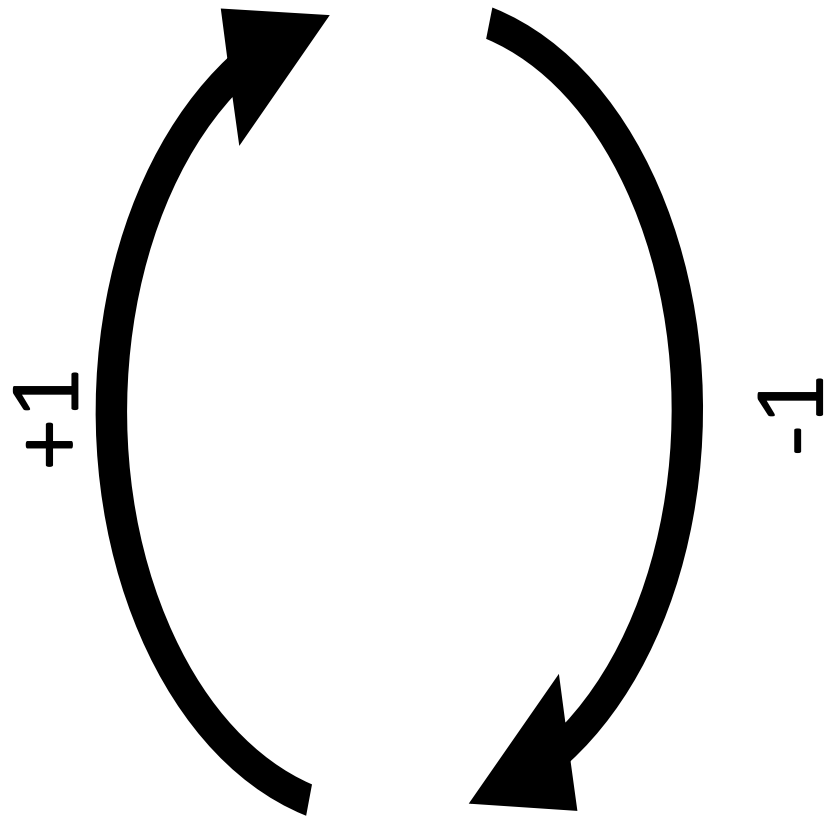
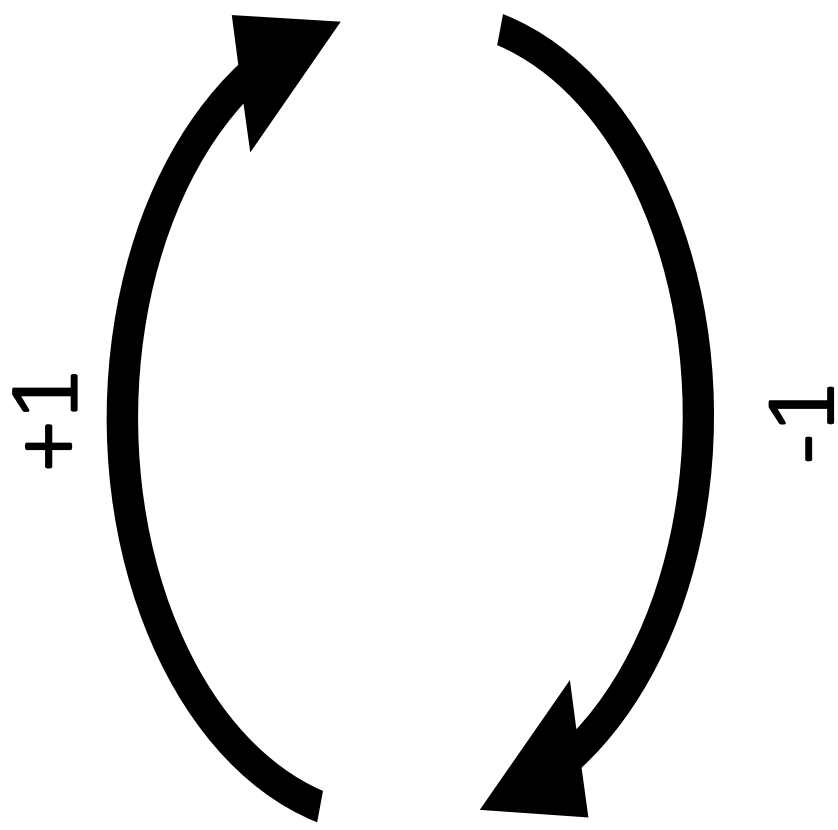


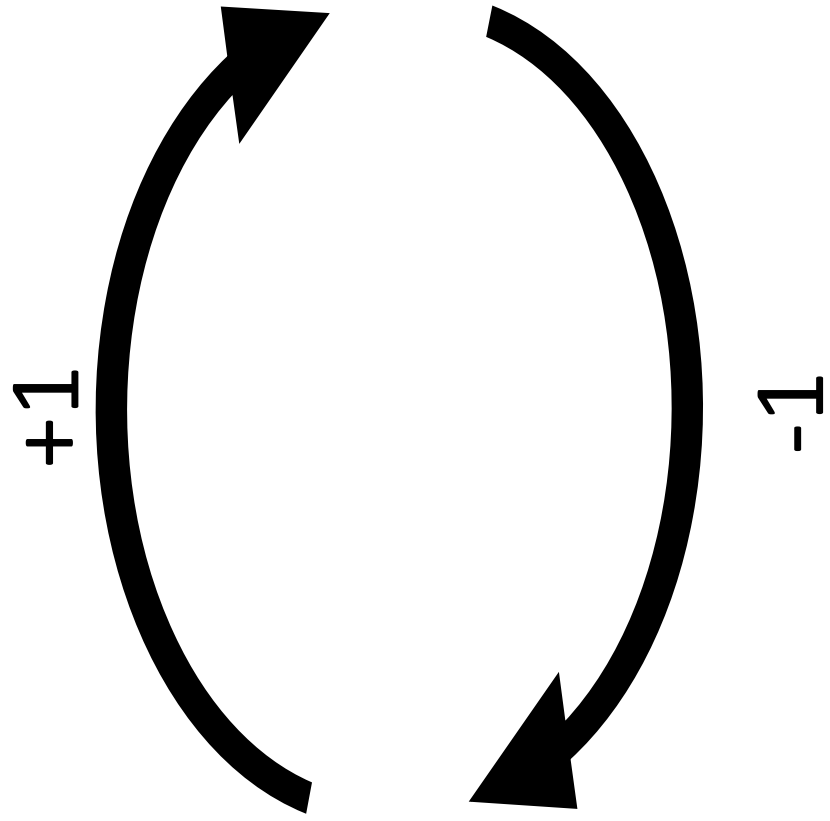
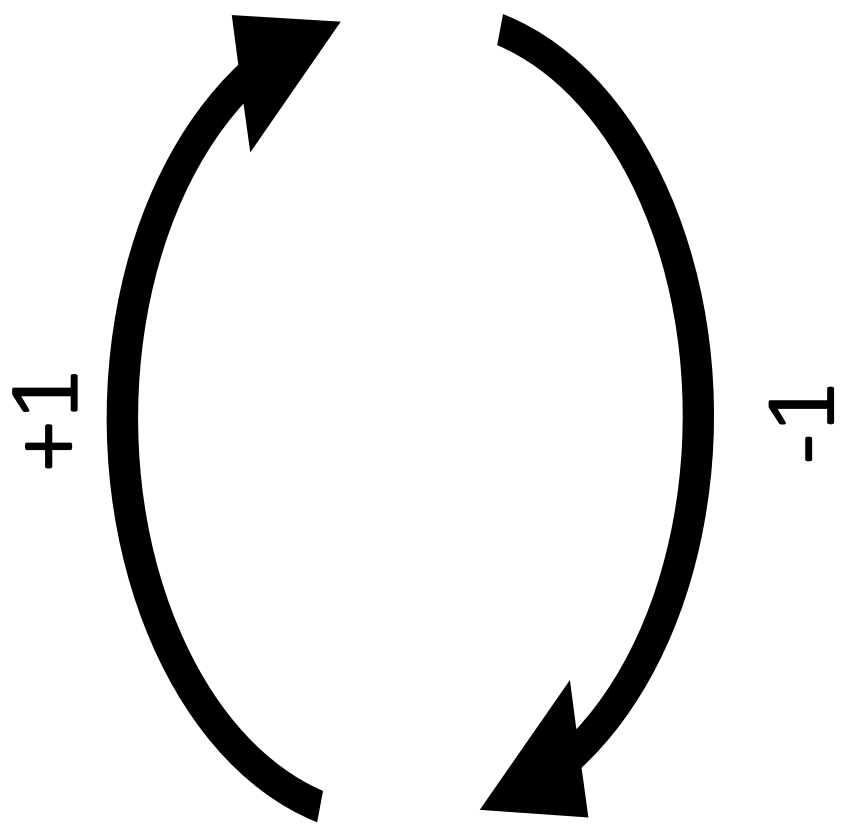












Kein

weiteres

Kriterium

erfüllt



Kein

weiteres

Kriterium

erfüllt



Kein

weiteres

Kriterium

erfüllt



Kein

weiteres

Kriterium

erfüllt



**Kein
weiteres
Kriterium
erfüllt**

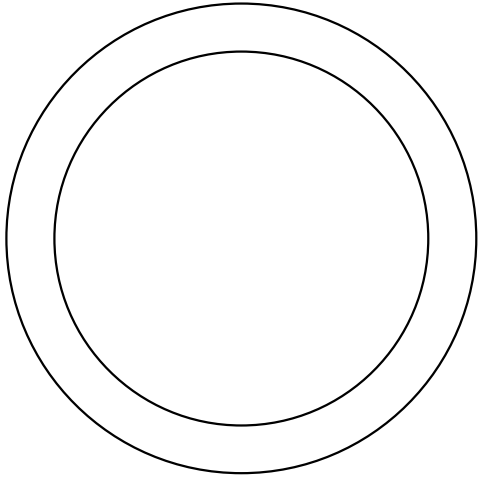


**Kein
weiteres
Kriterium
erfüllt**

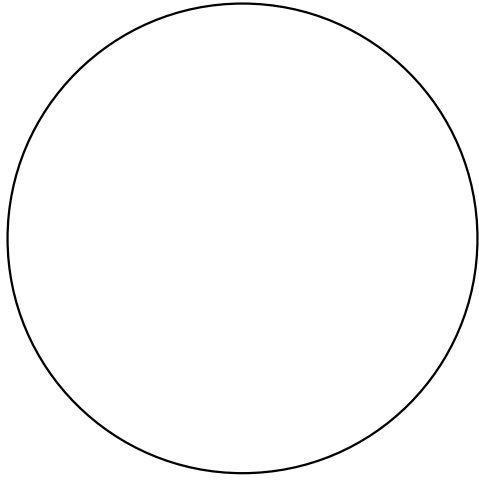


**Kein
Kriterium
erfüllt**

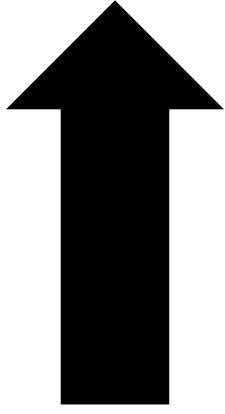




Endzustand



Zustand



Startzustand



Zustandsübergang

Plagiatserklärung des Studierenden

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit mit dem Titel ***Der „Passwortprüfautomat – Entwurf, Durchführung und Evaluation einer Unterrichtseinheit im Bereich „Sprachen und Automaten“ für die Jahrgangsstufe vier*** selbstständig verfasst worden ist, dass keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt worden sind und dass die Stellen der Arbeit, die anderen Werken – auch elektronischen Medien – dem Wortlaut oder Sinn nach entnommen wurden, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht worden sind.

(Datum, Unterschrift)

Ich erkläre mich mit einem Abgleich der Arbeit mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen sowie mit einer zu diesem Zweck vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in eine Datenbank einverstanden.

(Datum, Unterschrift)