

**Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg**

**Studiengang
Zwei-Fächer-Bachelor Sportwissenschaften und Technik**

BACHELORARBEIT

Titel

**Die Ausstattung der Technikräume in den Schulen in Nieder-
sachsen- eine Empirische Untersuchung**

vorgelegt von

Jonas Siegert

Lehnstedter Straße 66, 28201 Bremen

Matrikelnr.: 2786097

Betreuende Gutachterin/Betreuender Gutachter

Prof. Dr. Peter Röben

Zweite Gutachterin/Zweiter Gutachter

Dr. Tobias Wiemer

Oldenburg, 27.01.2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
1. Einleitung	1
2. Der Technikraum in der Schule	3
2.1 Das Fachraumsystem.....	3
2.2 Die Ausstattung der Technikräume in den Schulen	4
2.2.1 Handwerkszeuge	4
2.2.2 Maschinen	4
2.2.3 Medien im Unterricht	5
3. Empirische Untersuchung der Ausstattung der Technikräume	7
3.1 Entwicklung des Fragebogens	7
3.2 Aufbau des Fragebogens	8
3.2.1 Aufteilung des Fragebogens.....	8
3.2.2 Codierung	9
3.2.3 Stammdaten.....	9
3.2.4 Technische Handlungsbereiche.....	10
3.3 Umfrageort und Zielgruppe.....	11
3.4 Auswertung des Fragebogens.....	11
3.4.1 Codierung	11
3.4.2 Stammdaten.....	11
3.4.3 Elektrotechnik	16
3.4.4 Holztechnik	19
3.4.5 Metall- und Kunststofftechnik	25
3.4.6 Automatisierte Fertigungsmaschinen	29
3.4.7 Automatisierungstechniken	31
4. Fazit	33
5. Quellenverzeichnis.....	36
6. Anhang.....	38
6.1 Eidesstattliche Erklärung.....	38
6.1 Auswertung des Fragebogens.....	39
6.2 Fragebogen.....	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Notwendigkeit angegliederter Computerräumen an Technikräume	13
Abbildung 2: Tatsächliche Anzahl angegliederter Computerräume an Technikräume .	14
Abbildung 3: Verwendete Medien in den Technikräumen in den Schulen	16
Abbildung 4: Anzahl der Schulen mit vorhandener Tischkreissäge	19
Abbildung 5: Notwendigkeit einer Tischkreissäge in den Schulen	20
Abbildung 6: Nutzungsintensität der Tischkreissäge in den Schulen	20
Abbildung 7: Aufkommen und Notwendigkeit der Holzhandwerkszeuge in den Schulen	23
Abbildung 8: Nutzungsintensität der Holzhandwerkszeuge in den Schulen	24
Abbildung 9: Aufkommen, Notwendigkeit und Nutzungsintensität der HSM in den Schulen	26
Abbildung 10: Aufkommen, Notwendigkeit und Nutzungsintensität der Technikhandwerkszeuge der Technikbereiche in den Schulen.....	28
Abbildung 11: Aufkommen und Notwendigkeit der automatisierten Fertigungsmaschinen in den Schulen	30

1. Einleitung

In vielen Schulen in Niedersachsen gilt das Fach Technik im Schulwesen nicht als vollwertiges Unterrichtsfach beziehungsweise wird nicht als solches wahrgenommen. Zwar wird vereinzelt Technik unterrichtet, allerdings werden die Unterrichtsinhalte häufig in andere Schulfächer eingegliedert, sodass kein eigenständiger Technikunterricht stattfindet. Damit diesem Fach mehr Gewichtung zukommt, muss es in allen Formen der allgemeinbildenden Schulen einen festen Platz im Lehrplan bekommen.¹

Ein weiteres Problem das dazu führt, dass technische Bildung nicht als eigenständiges Fach im bundesweiten Fächerkanon wahrgenommen wird, sind bildungspolitische Entscheidungen und Unterlassungen. Denn nur in wenigen Bundesländern wird Technik überhaupt in Schulen unterrichtet und auch dort, wo Technikunterricht stattfindet, ist dieser kein anerkanntes Schulfach, welches für jeden Schüler und jede Schülerin aller Schularten als Pflichtfach gilt.² Zudem kommt es häufig zu Differenzen in der Auslegung der Inhalte, die immer wieder durch unterschiedliche Regelungen innerhalb des Schulwesens verändert und angeglichen werden.³

Des Weiteren spricht Schmayl in seinem Buch „Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts“ von einer sogenannten Ökonomisierung der Schule. Durch die Wirtschaftsorganisation OECD wird massiver Einfluss auf das nationale Schulsystem ausgeübt. So sollen beispielsweise die Bildungskonzepte für die Wirtschaft vorangetrieben werden. Dazu gehört vor allem der Erwerb von Qualifikationen und Fähigkeiten, sodass die Schülerinnen und Schüler in der Arbeitswelt ein mündiges und kompetentes Individuum darstellen, um ihre eigene Lebenswelt zu organisieren und zu gestalten. Daher liegt im Fächerkanon ein erheblicher Schwerpunkt auf Sprachen und Mathematik. Dem zufolge werden andere Fächer, insbesondere Technik, hintenangestellt.⁴ Damit dem Technikunterricht mehr Beachtung geschenkt wird und Schülerinnen und Schüler eine allgemeine technische Bildung erhalten, muss sich nicht nur diese dargestellte Situation in den Schulen ändern, sondern ebenfalls ein Augenmerk auf die Grundschule gelegt werden. Denn nur wenn bereits dort einige technische Schwerpunkte verankert werden, ist es möglich, in den höheren Klassenstufen Technik als ein selbständiges Unterrichtsfach zu etablieren und so frühzeitig ein Verständnis hierfür zu entwickeln.⁵

¹ Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S.20.

² Vgl. Binder, M. & Wiesmüller, C. (Hrsg): Lernorte Technischer Bildung, 2018, S 18.

³ Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S.21.

⁴ Vgl. Ebd., S. 35-36.

⁵ Vgl. Ebd., S. 52.

Technische Bildung soll als geistige Befähigung und Bewältigung der Technik verstanden und wahrgenommen werden. Hierzu zählt der praktische Umgang mit alltäglichen Problemen der Technik, gleichermaßen wie ein bewusstes Handeln in Bezug auf die Umwelt. Dies basiert allerdings auf dem Verstehen von Sinn und Sachzusammenhängen.⁶ Durch ein Zusammenspiel von ausreichend entwickelter Theorie und zielgerichteter Praxis kann technische Bildung den Schülerinnen und Schülern vereinfacht zugänglich gemacht werden, denn nur durch das Ergänzen der Theorie durch Praxis kann der Technikunterricht in Schulen etabliert werden. Um diesem Ziel allerdings näher zu kommen, ist es notwendig, neue Lernorte für den Technikunterricht zu konzipieren. Denn ohne spezifische Fachräume ist ein Technikunterricht in Schulen nicht durchführbar.⁷ Dazu gehört vor allem, dem Technikraum als solches, mehr Gewichtung zukommen zu lassen. Die herkömmlichen Werkräume waren eher auf einen praxisorientierten Unterricht ausgelegt. Allerdings spielt, wie schon erwähnt, die Theorie bei der Gestaltung des Technikunterrichts eine ebenso große Rolle. Durch einen gut konzipierten Technikfachraum steht das Lernhandeln der Jugendlichen mit ihren Befähigungen und der Erweiterung ihrer Kenntnisse im Vordergrund. Die Gestaltung des Fachraumsystems kann motivierende und erkenntnisfördernde Effekte auf den Unterrichtserfolg der Schülerinnen und Schüler haben.⁸ Durch einen handlungsorientierten Unterricht ermöglicht der Technikraum eine Vielfalt von Lernformen im Umgang mit Materialien, Handwerkszeugen, Geräten und Maschinen. Aber auch die geistige Auseinandersetzung mit der Technik erfordert einen adäquaten Technikfachraum, indem Zeit für schriftliches Arbeiten und Diskussionen eingeräumt wird. Eben durch die Möglichkeit eines raschen Wechsels vom Praxis- zum Theorieunterricht dient der Technikraum nicht mehr nur als Technikraum, sondern gleichermaßen als Unterrichtsraum.⁹

Doch wie sieht die Realität im Vergleich zu dem nach Bienhaus beschriebenen Fachraumsystem in den Schulen Niedersachsens aus? Des Weiteren stellt sich die Frage, ob Techniklehrkräfte auf ausreichend Materialien, Handwerkszeuge und Maschinen für die Gestaltung eines guten Technikunterrichts zurückgreifen können.

Anhand dieser empirischen Forschung soll die Frage nach der Ausstattung der Technikräume in den Schulen in Niedersachsen mit Hilfe eines Fragebogens beantwortet werden.

⁶ Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildender Technikunterricht, 2013, S. 55.

⁷ Vgl. Ebd., S. 246.

⁸ Vgl. Ebd., S. 248-250.

⁹ Vgl. Ebd., S. 251.

2. Der Technikraum in der Schule

2.1 Das Fachraumsystem

Wie bereits in der Einleitung aufgezeigt, wird der Technikunterricht sowohl in der Primarstufe als auch in der Sekundarstufe oft in einem Fächerverbund, wie Sachunterricht, NWT-Unterricht oder Arbeitslehre unterrichtet, sodass es nicht zu einer Spezialisierung des Technikraumes kommt.¹⁰ Um aber einen guten und zielführenden Technikunterricht gestalten zu können, ist es eine wesentliche Voraussetzung, ein sogenanntes Technikfachraumsystem zu entwickeln. Dieser spezifische und strukturierte Lernort dient dazu, den Technikunterricht in der Gesamtheit erfassen zu können, sodass Schülerinnen und Schülern technikbezogene Kenntnisse, Fertigkeiten sowie Fähigkeiten erlangen. Dazu müssen Zielsetzungen, Inhalte, Methoden und Aktionsformen des durchzuführenden Technikunterrichts erfasst und den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden.¹¹ Dies geschieht allerdings nicht mehr nur in den traditionellen materialorientierten Schulwerkstätten. Die Neuorientierung der Technikräume dient vor allem dazu, adäquate Lernorte für eine mehrperspektivische Erschließung der technischen Inhalte zu gestalten.¹² Daraus wird deutlich, dass die Entwicklung eines Technikfachraumes eine unverzichtbare Voraussetzung vor allem für den Erwerb von Sach-, Gestaltungs-, Bewertungs- und Verantwortungskompetenzen ist. Denn beim Technikunterricht geht es in erster Linie um ein „Erschließungshandeln“.¹³ Hierbei spielt die enge Verzahnung von Theorie und Praxis eine bedeutende Rolle, wodurch einerseits das technische Verständnis und andererseits die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler gestärkt werden.¹⁴ Das daraus resultierende Lehr-Lern-Prinzip ist ein wichtiger Aspekt bei der Einrichtung eines multifunktionalen Fachraumsystems.

Hierbei dient der Technikfachraum oder auch Arbeitsraum, in dem der Technikunterricht zu großen Teilen stattfindet, als zentraler multifunktionaler Unterrichtsraum, der durch weitere Fachräume, wie beispielsweise Computerräume, Maschinenräume, Sammlungs- oder Vorbereitungsräume oder einen Außenbereich, solange dieser einen unmittelbaren Zugang zu den übrigen Technikräumen hat, ergänzt wird.¹⁵ Technikunterricht kann erst durch diese ergänzenden Räumlichkeiten in der Schule stattfinden, zumal

¹⁰ Vgl. Bienhaus, W.: Bemerkungen zum Fachraumsystem des allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2018, S. 18.

¹¹ Vgl. Ebd., S. 19.

¹² Vgl. Ebd., S. 18.

¹³ Ebd., S. 21.

¹⁴ Vgl. Ebd..

¹⁵ Vgl. Ebd., S. 21-22.

hier der Unterricht sowohl vor- als auch nachbereitet wird und die einzusetzenden Werkstoffe sowie Werkzeuge vorrätig gehalten werden.¹⁶ Die Rede ist von einem multifunktionalen Technikraum, da auf Grund der vielen verschiedenen Arbeitsformen, wie Holz-, Metall-, Kunststoff- und Elektrotechnik, von einer „engen Ausrichtung“¹⁷ der Unterrichtsräume abzusehen ist. Eher soll jeder Arbeitsraum dahingehend ausgerüstet werden, dass eine universelle Nutzbarkeit gewährleistet ist.¹⁸

2.2 Die Ausstattung der Technikräume in den Schulen

2.2.1 Handwerkszeuge

Damit Technikunterricht in der Schule durchgeführt werden kann, bedarf es einiger grundlegender Arbeitsmittel. Hierzu zählt vor allem eine Vielzahl von Handwerkszeugen, wie beispielsweise „Prüf- und Meßwerkzeuge, Scheren, Messer und Beitel, Feilen und Raspeln, Hämmer, Bohrwerkzeuge, Zangen, Sägen, Spannwerkzeuge, Montagewerkzeuge, Lötwerkzeuge, Zeichenwerkzeuge u. v. m.“¹⁹ Damit unfallfreies und sicheres Arbeiten gewährleistet werden kann, muss bei der Beschaffung der Ausstattung insbesondere auf die Qualität der Werkzeuge geachtet werden. Hierfür eignet sich nur robustes Qualitätswerkzeug, da die Utensilien durch den Technikunterricht stark beansprucht werden. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass auf Grund der unterschiedlichen Lehrpläne und der individuellen Auslegung der Inhalte durch Techniklehrkräfte ein allgemeingültiges Sortiment nicht ausreichend ist. Vielmehr sollten die gängigsten Grundwerkzeuge nach Bedarf durch Sonderwerkzeuge ergänzt werden.²⁰ Die Werkzeuge sind dabei so auszuwählen, dass sich durch das Angebot für die Schülerinnen und Schüler ein sinnvoller Entscheidungsspielraum ergibt.²¹

2.2.2 Maschinen

Auch für die Maschinen gelten gewisse Kriterien, die bei der Beschaffung berücksichtigt werden sollten. So muss die Lehrkraft zwischen zwei Extremen entscheiden. Auf Grund der großen Leistung und den damit eventuell auftretenden Problemen bei der Einhaltung der Arbeitssicherheit sowie der hohen Anschaffungs- und Wartungskosten, sind die Maschinen aus der Industrie für den Technikunterricht nicht empfehlenswert. Andererseits kommen Heimwerkermaschinen auf Grund ihrer in der Regel mangelhaf-

¹⁶ Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S. 256-257.

¹⁷ Ebd., S. 257.

¹⁸ Vgl. Ebd..

¹⁹ Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S. 261.

²⁰ Vgl. Ebd..

²¹ Vgl. Ebd..

ten Leistung, Stabilität und Dauerhaftigkeit ebenfalls nicht für den Technikunterricht in Frage.²² Die verwendeten Maschinen sollten deshalb robust und gleichermaßen leicht zu warten sein. Hier liegt es im Ermessen der Lehrkraft, einen Mittelweg bei der Auswahl der Werkzeuge und Maschinen für den Unterricht zu finden. Für die benötigten Zwecke sollten sie sowohl mit einer angemessenen Leistungsfähigkeit versehen sein als auch die vorherrschenden Sicherheitsbestimmungen der Werkstatt in vollem Maße einhalten.²³ Zu der Standardausrüstung für den Technikunterricht zählen Tischkreissäge, Bandsäge, und kombinierbare Abricht- und Dickenhobelmaschine. Des Weiteren sollten auch mindestens zwei Tischbohrmaschinen, eine Werkzeugschleifmaschine (auch Schleifbock genannt), eine Band- bzw. Tellerschleifmaschine, eine Laubsägemaschine und eine CNC-Fräsmaschine vorhanden sein. Dieser Bestand sollte mit kleinen manuell zu führenden Maschinen, zum Beispiel einem Akkuschauber oder einer Bohrmaschine, komplettiert werden.²⁴ Aber auch Gerätschaften und Verbrauchsmaterialien zum Trennen, Umformen und Verbinden (Klebepistole, Heißdrahtschneidemaschine für die Bearbeitung von Styropor, Kleister und Leim u. v. m.) nehmen einen wichtigen Platz im Technikunterricht ein.²⁵

2.2.3 Medien im Unterricht

Medien im Unterricht dienen lediglich als Wirkungsfaktor, bei dessen Einsetzen im schulischen Lernprozess aber stets verschiedenen Faktoren im Unterrichtsgeschehen beachtet werden müssen. Gerade bei der Auswahl der Medien kommt es darauf an, dass diese in einem Bezug sowohl zur Unterrichtsorganisation als auch zu Sozialformen und Methoden des Unterrichts stehen. Daher ist es nicht ratsam, Medien weder ohne theoretisches Hintergrundwissen noch ohne wissenschaftliche Begründung einzusetzen.²⁶

Sie dienen dazu, Informationen zu vermitteln und den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen. Dies erfolgt durch drei unterschiedliche Arten: die visuellen, die auditiven und die audiovisuellen Medien.²⁷ Des Weiteren wird zwischen der sogenannten Hardware, also der Tafel, dem Overhead-Projektor, dem Computer und Fernseher, und der Software, wie Texten und Abbildungen, unterschieden. Hierbei sind

²² Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S. 262.

²³ Vgl. Ebd..

²⁴ Vgl. Ebd..

²⁵ Vgl. Ebd..

²⁶ Vgl. Meschenmoser, H.: Lernen mit Medien, 1999, S. 3.

²⁷ Vgl. Zierer, K. (Hrsg.): Leitfaden Schulpraktikum, 2015, S. 69.

sowohl die Tafel als auch der Overhead-Projektor die am häufigsten verwendeten Medien im Unterricht.²⁸

Da das Lernen allerdings sehr stark mit einer individuellen Entwicklung der Schülerinnen und Schüler verbunden ist, müssen beim Einsatz solcher Medien im Unterricht die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen beachtet werden.²⁹ Damit dies im Unterricht gewährleistet werden kann, bietet sich häufig eine Zusammenstellung unterschiedlicher Medien zu einem sogenannten Medienverbund an. Bei einem solchen Medienverbund handelt es sich um unterschiedliche, entweder parallel oder auch nacheinander eingesetzte Medien.³⁰

Aus medienpädagogischer Perspektive stellt sich die Frage, ob digitale Spiele als Lehr-Lern-Medium einen Platz im Schulunterricht erhalten sollten. Schon in den 60er Jahren etablierten sich bestimmte Medien im Schulunterricht. Damals waren dies zuerst Unterrichtsfilme, später dann die ersten PCs und in den 1990er Jahren, mit der Initiative „Schulen ans Netz“³¹, internetfähige Computer. Seit den 1990er Jahren entwickelten sich sowohl das Schulsystem als auch die Unterrichtsmedien in Richtung digitaler Medien, sodass immer mehr digitale Whiteboards und Tablets Einzug in den Schulunterricht hielten.³² Laut Magenheimer und Meister hat diese rapide Veränderung der Zugangsmöglichkeiten zu Wissen und der weiter voranschreitenden gesellschaftlichen sowie technologischen Entwicklung einen großen Einfluss auf das Lernen in der Schule. Dem medienbasierten Lernen in der Schule muss aufgrund dessen mehr Raum gegeben werden, um eine Anpassung an die sich veränderte Lebenswelt zu gewährleisten.³³ Daraus resultiert die Hoffnung nach einem interessanteren Lernen und der Erschließung neuer Lernformen- „kurz: Lernen soll schneller, leichter und besser werden“.³⁴ Voraussetzung für ein effektiveres Lernen ist allerdings ein ausreichender Reflexionszeitraum.³⁵

²⁸ Vgl. Zierer, K. (Hrsg.): Leitfaden Schulpraktikum, 2015, S. 69.

²⁹ Vgl. Hüttner, A.: Technik unterrichten, 2009, S. 93.

³⁰ Vgl. Ebd..

³¹ Hoblitz, A.: Spielend Lernen im Flow, 2015, S. 4.

³² Vgl. Ebd..

³³ Vgl. Magenheimer, J./Meister, D. M.: Schule in der digitalen Welt, 2011, S. 28.

³⁴ Vgl. Hoblitz, A.: Spielend Lernen im Flow, 2015, S. 4.

³⁵ Vgl. Ebd..

3. Empirische Untersuchung der Ausstattung der Technikräume

3.1 Entwicklung des Fragebogens

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit, in der es um die Ausstattung der Technikräume in den Schulen in Niedersachsen geht, wurde mit Hilfe von Literatur- und Internetrecherchen der Soll-Zustand der Ausstattung der Technikräume sowie das damit zusammenhängende Fachraumsystem herausgearbeitet.

Um herauszufinden, in wie vielen niedersächsischen Schulen mit vorhandenen Werkzeugen, Maschinen und Automatisierungssystemen gearbeitet wird sowie in welchen Räumlichkeiten Technikunterricht stattfindet, bietet sich hierfür eine numerische Erhebung in Form eines Fragebogens an. Mit Hilfe dieser quantitativen Methode können empirische Sachverhalte repräsentiert werden.³⁶ Zudem handelt es sich um einen standardisierten Fragebogen, da die Antwortmöglichkeiten vorgegeben wurden.³⁷

Auf Grund von Expertengesprächen in den einzelnen Fachbereichen Elektro-, Holz-, Metall- und Kunststofftechnik an der Universität Oldenburg, konnte ein erster Eindruck gewonnen werden, welche Anforderungen an die Ausstattung eines Technikraumes mindestens gestellt werden müssen, damit ein guter Technikunterricht in der Schule durchgeführt werden kann. Daraus resultierte die Frage, wie die Ergebnisse des Fragebogens möglichst aussagekräftig und anschaulich wiedergeben werden können.

Mit Hilfe des entwickelten standardisierten Fragebogens sollen Informationen sowohl über das Vorhandensein von Werkzeugen und Maschinen als auch über ihre Benutzungsintensität herausgestellt werden. Durch die Entwicklung eines solchen Fragebogens ist es möglich, eventuelle Zusammenhänge zu beschreiben und zu erklären.³⁸ Aufgrund der vorgegebenen Reihenfolge von Fragen und Antwortmöglichkeiten sind eine Vergleichbarkeit und eine Objektivität gegeben.³⁹

Die erste Überlegung war, dass der Fragebogen von einer Techniklehrkraft pro Schule beantwortet werden sollte, um doppelte Antworten und damit einhergehenden Verfälschungen der Ergebnisse zu vermeiden. Problematisch hierbei war allerdings die Annahme, dass in jeder Schule nur eine Lehrperson für das Fach „Technik“ zuständig sei und diese in allen Technikbereichen unterrichten würde. Somit musste der Fragebogen so konzipiert werden, dass jede Techniklehrkraft einer Schule die zutreffenden Fragen zum Fachbereich beantworten kann.

³⁶ Vgl. Hussy, W./ Schreier, M. & Echterhoff, G.: Forschungsmethoden, 2013, S. 20.

³⁷ Vgl. Ebd., S. 74.

³⁸ Vgl. Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse, 2010, S. 17-18.

³⁹ Vgl. Burzan, N.: Quantitative Methoden kompakt, 2015, S. 22.

Um dem Problem der mehrmaligen Beantwortung des Fragebogens durch die gleichen Techniklehrer und -lehrerinnen entgegenwirken zu können, wurde eine Codierung entwickelt, mit der dies ausgeschlossen werden konnte und die dennoch die Anonymität der Befragten gewährleistete.

Nach mehrmaliger Rücksprache mit dem betreuenden Erstprüfer, Herrn Prof. Dr. Peter Röben und dem Zweitprüfer Herrn Dr. Tobias Wiemer, wurde ein Multiple-Choice Fragebogen mit 42 Fragen und Zusatzfragen konzipiert. Dieser wurde nach einem Testdurchlauf durch eine Techniklehrkraft modifiziert und angeglichen. Beispielsweise mussten Fragen bezüglich der Verständlichkeit umformuliert werden. Aber auch das Kenntlichmachen der verschiedenen Fachbereiche war ein Kritikpunkt.

Der genaue Aufbau des Fragebogens wird in den Kapiteln „Aufbau des Fragebogens“ und „Umfrageort und Zielgruppe“ erläutert.

3.2 Aufbau des Fragebogens

3.2.1 Aufteilung des Fragebogens

Der zum Zweck der Ermittlungen entwickelte standardisierte Fragebogen ist in mehrere Abschnitte aufgeteilt. Die Frage aus den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2 befassen sich mit der Codierung und den Stammdaten der Schulen. Die darauffolgenden Abschnitte des Fragebogens behandeln Fragen zu den technischen Handlungsbereichen Elektro-, Holz-, Metall- und Kunststofftechnik sowie zu den automatisierten Fertigungsmaschinen und Automatisierungstechniken. Hier konnte Fragen zu den im Unterricht zur Verfügung stehenden Werkzeugen, Maschinen und Verbrauchsmaterialien zunächst mit „Ja“, „Nein“ oder „in Planung“ beantwortet werden. Im Anschluss daran wurde die Frage nach der Notwendigkeit gestellt. Hierbei waren die Beantwortungsmöglichkeit „Ja“ oder „Nein“. Abschließend wurde nach der Nutzungsintensität der vorhandenen Werkzeuge für den Technikunterricht während des Schuljahres gefragt. Mit den Angaben der Nutzungshäufigkeit sollte in Erfahrung gebracht werden, welche Maschinen- und Werkzeugausstattungen in den Oberschulen Niedersachsens tatsächlich genutzt werden. Folgende Antworten waren möglich: „häufig mit Schülerinnen und Schülern“, „selten mit Schülerinnen und Schülern“, „häufig zur Vorbereitung“, „selten zur Vorbereitung“ oder „nie“. Mit Vorbereitung sind hier die Unterrichtsvorbereitungen der Lehrkräfte für den Technikunterricht gemeint.

Bevor Fragen zur Ausstattung der drei Technikfachbereiche Metall- und Kunststofftechnik, Holz- und Elektrotechnik entwickelt werden konnten, wurde in Expertengesprächen mit den jeweiligen Werkstattmeistern der Universität Oldenburg in Erfahrung gebracht, welche Werkzeuge, Maschinen und Verbrauchsmaterialien zur Durchführung eines guten Technikunterrichtes wichtig sind.

3.2.2 Codierung

Der erste Teil des Fragebogens befasst sich mit dessen Codierung. Somit konnte sichergestellt werden, dass der Fragebogen nicht mehrmals an einer Schule verteilt beziehungsweise ausgefüllt und beantwortet wurde. Hierzu sollten die befragten Personen sowohl die ersten drei Ziffern der Vorwahl der Telefonnummer der Schule als auch die ersten drei Ziffern der Rufnummer angeben (siehe Fragebogen im Anhang).

Während eines Gespräches mit den Prüfern wurde festgestellt, dass die Wahrscheinlichkeit einer identischen Vorwahl sowie Telefonnummer von verschiedenen Schulen verschwindend gering sei, sodass mittels dieses Verfahrens eine doppelte Befragung an einer Schule ausgeschlossen werden konnte.

3.2.3 Stammdaten

Im zweiten Teil des Fragebogens sollen die Stammdaten der Schulen erfasst werden. Die Techniklehrpersonen sollten ankreuzen, welche Schulformen an ihrer Schule angeboten werden, wie viele Techniklehrpersonen an der Schule beschäftigt sind und wie viele von ihnen das Fach Technik tatsächlich unterrichten. Auch Fragen nach zu unterrichtenden Jahrgangsstufen im Bereich Technik, Rahmenbedingungen des Technikunterrichtes, Konzeption der Größe der Technikräume in Bezug auf die Klassengröße, sowie der Einsatz von Medien im Technikunterricht sollten beantwortet werden.

Zusätzlich wird nach der Anzahl der Technikräume gefragt. Außerdem ist von Interesse, in welchen Räumlichkeiten Technikunterricht stattfindet. Zur Auswahl standen Technikräume für die einzelnen Fachbereiche Holztechnik, Elektrotechnik, Metall- und Kunststofftechnik, der Klassenraum, ein angegliederter Außenbereich sowie ein Universal-Technikraum. Falls Technikunterricht in weiteren nicht genannten Räumlichkeiten stattfinden sollte, konnten die Befragten dies in einer Zusatzfrage angeben.

Des Weiteren sollten Daten bezüglich der Räumlichkeiten erhoben werden, in denen Technikunterricht darüber hinaus stattfindet. Auswahlmöglichkeiten waren hierbei Lagerräume, Computer- und Maschinenräume sowie ein Fertigungslabor, für beispielsweise 3D-Drucker oder Lasercutter. Hinzu kam noch die Frage nach einem vorhandenen

Fachraumsystem. Zusätzlich sollte diesbezüglich die Notwendigkeit durch die Techniklehrkräfte angegeben werden.

3.2.4 Technische Handlungsbereiche

Der dritte Abschnitt des Fragebogens befasst sich mit der Werkzeugausstattung im Elektrotechnikbereich. Die Lehrpersonen wurden hier nach den zur Verfügung stehenden Werkzeugen, wie zum Beispiel LötKolben, Messgeräten (Multimeter), Netzteilen, Steckbrettern, Handwerkszeugen (Zangen, Klemmen, usw.) und Verbrauchsmaterialien (Widerstände, LEDs, usw.) befragt.

Der vierte Teil der Befragung bezieht sich auf Werkzeuge und Maschinen der Holztechnik. Hier sollte die Frage nach einer Tischkreissäge, Bandsäge, Standbohrmaschine, einem Abrichthobel und Bandschleifer beantwortet werden. Hinzu kam die Frage nach vorhandenen Handmaschinen, wie zum Beispiel Akkuschraubendrehern, Stichsagen, nach Handwerkszeugen (Holzhämmer, Feilen, Hobel, Schleifpapier, usw.) und Verbrauchsmaterialien (Leim, Hölzer, Lacke, Schrauben, usw.).

Für den Bereich Metall- und Kunststofftechnik wurden Fragen zum Vorhandensein einer Ständerbohrmaschine, Tischbohrmaschine, Drehmaschine, einem UTM-System, Mess- und Prüfwerkzeugen (Stahllineal, Messschieber, Radianlehre, usw.), einer Heißdrahtschneidemaschine zum Bearbeiten von Styropor oder Styrodur sowie nach den Handwerkszeugen (Gewindebohrer, Anreißnadel, Körner, Handentgrater, usw.) und Verbrauchsmaterialien (Schrauben, Muttern, Nieten, usw.) gestellt.

Ein weiterer Aspekt, der mit Hilfe des Fragebogens genauer untersucht werden sollte, sind die automatisierten Fertigungsmaschinen. Die Techniklehrerinnen und -lehrer sollten beantworten, ob sowohl 3D-Drucker, ein Lasercutter als auch eine CNC-Fräse zu der Technikraumausstattung ihrer Schule gehören und in welchem Umfang diese Fertigungsmaschinen eingesetzt werden.

Der letzte Abschnitt des Fragebogens bezieht sich auf die Automatisierungstechnik. Hier sollte herausgestellt werden, ob Mikrocontroller, wie beispielsweise der Arduino Nano, zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung stehen und ob diese für notwendig erachtet werden. Des Weiteren sollte aufgezeigt werden, ob andere Automatisierungstechniken, wie Lego Mindstorms, VEX IQ oder sogar programmierbare Roboter für den Technikunterricht verwendet werden können.

3.3 Umfrageort und Zielgruppe

Mit Hilfe des Fragebogens wurden die Technikräume der Schulen Niedersachsens auf ihre Ausstattung untersucht. Folglich ist der Fragebogen an die Techniklehrkräfte der Schulen auszuteilen. Mit Hilfe von wissenschaftlichen Mitarbeitern der Universität Oldenburg, dem Regierungsschuldirektor der Außenstelle Cuxhaven der niedersächsischen Schulbehörde sowie auf einem Techniktag, veranstaltet von der Arbeitsgruppe Technische Bildung der Universität Oldenburg, wurden die Fragebögen an die Techniklehrer/-lehrerinnen von 30 verschiedenen Oberschulen verteilt.

Mit Hilfe statistischer Verfahren, wie beispielsweise durch graphische Darstellungen, Mittelwerten oder Tabellen mit Prozentangaben, können die erhobenen Daten ausgewertet und dargestellt werden.⁴⁰ Insgesamt haben 16 Schulen den Fragebogen ausgefüllt und zurückgeschickt. Hierbei wurden nur die Fragebögen berücksichtigt, die bis zum 18.11.2019 eingegangen sind.

3.4 Auswertung des Fragebogens

3.4.1 Codierung

Es stellt sich heraus, dass die in Kapitel 3.2.2 beschriebene Codierung so wirksam ist, dass es bei der Auswertung aller 16 Fragebögen zu keiner Doppelung kam.

3.4.2 Stammdaten

Bei der Auswertung der Stammdaten geht es um die Frage nach den vorhandenen Schulformen der befragten Schulen. 87,5% der Schulen geben an, dass sie eine Oberschule seien. Das Niedersächsische Schulgesetz vom 26. Oktober 2016 definiert in § 10 a (2) Oberschulen wie folgt: „In der Oberschule werden die Hauptschule und die Realschule als aufeinander bezogene Schulzweige geführt [...]“.⁴¹ Aufgrund dieser Richtlinie werden bei der Auswertung zwei Schulen, die einen Real- sowie Hauptschulzweig haben, als Oberschulen deklariert. Von diesen 87,5% der Schulen ist in 14,2% ein gymnasialer Schulzweig integriert. „Die Oberschule kann um ein gymnasiales Angebot für die Schuljahrgänge nach Absatz 1 Satz 1 erweitert werden.“⁴² Jeweils 6,25% der Schulen sind eine reine Real- und eine Hauptschule.

⁴⁰ Vgl. Burzan, N.: Quantitative Methoden kompakt, 2015, S. 22.

⁴¹ Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.): Niedersächsisches Schulgesetz, 2016, S. 10.

⁴² Ebd..

Bei der nachfolgenden Frage soll herausgestellt werden, in welchem Rahmen der Unterricht im Technikraum stattfindet. In 93,7% der befragten Schulen geschieht dies im Rahmen eines Wahlpflichtkurses (WPK) oder im Technikprofil. Davon findet an 86,6% der Schulen Technikunterricht sowohl im Rahmen eines Profils als auch eines Wahlpflichtkurses statt. An 50% der Schulen wird Technikunterricht in einer Arbeitsgemeinschaft (AG) angeboten. Zudem gibt jeweils eine Schule (6,25%) an, dass der Unterricht im Technikraum im Rahmen von Naturwissenschaften beziehungsweise fachfremd stattfindet. An keiner Schule wird weder ein Grundkurs (GK) noch ein Leistungskurs (LK) in Technik angeboten.

Die dritte Frage beschäftigt sich mit der Anzahl der vorhandenen Technikräume der jeweiligen Schulen. An 43,75% der befragten Schulen stehen zwei Technikfachräume zur Verfügung. Vier der Schulen (25%) besitzen einen, drei Schulen (18,75%) drei Technikräume, eine Schule (6,25%) gibt an keinen Technikraum zu besitzen und einer Schule (6,25%) stehen mehr als drei Technikräume zur Verfügung.

Bei der Frage nach der Anzahl der Lehrpersonen, die das Unterrichtsfach „Technik“ studiert haben und an den jeweiligen Schulen angestellt sind, gaben 37,5% der Schulen (3,6,9,11,12 und 13) an, zwei Techniklehrkräfte zu beschäftigen. In 12,5% der Schulen (2 und 4) ist jeweils eine, in 25% der Schulen (7,8,10 und 16) sind drei und in ebenfalls 25% der Schulen (1,5,14 und 15) sind mehr als drei Lehrkräfte mit dem Unterrichtsfach „Technik“ angestellt.

Durch die nachfolgende Frage soll ermittelt werden, wie viele Lehrkräfte darüber hinaus das Fach „Technik“ unterrichten. An 37,5% der Schulen übernehmen zwei Lehrkräfte den Technikunterricht. Dies geschieht an den Schulen 2, 3, 7, 9, 12 und 13. An 18,75% der Schulen (6, 11 und 16) unterrichten drei Lehrkräfte das Fach „Technik“. An den restlichen 43,75% der Schulen (1, 4, 5, 8, 10, 14 und 15) geben mehr als drei Lehrkräfte Technikunterricht. Diese Beobachtung lässt darauf schließen, dass das Fach Technik an 37,5% der befragten Schulen (2, 4, 6, 8, 10 und 11) fachfremd unterrichtet wird. Dem gegenüber steht Schule Nummer 7 (6,25%), an der drei ausgebildete Techniklehrkräfte angestellt sind, Technik aber von zwei Lehrpersonen unterrichtet wird. An den übrigen 56,25% der Schulen ist ein Fächer-, Techniklehrerausgleich vorhanden. Das bedeutet, dass Technikunterricht von ausgebildeten Techniklehrern durchgeführt wird.

Bei der anschließenden Frage soll ermittelt werden, in welchen Räumlichkeiten Technikunterricht stattfindet. In 81,25% der Schulen gibt es einen sogenannten Universal-Technikraum. Hier werden sowohl die Fächer Metall- und Kunststofftechnik als auch Holz- und Elektrotechnik gleichermaßen unterrichtet. An einer Schule (6,25%) wird der Klassenraum auch als Technikraum genutzt. 12,5% der Schulen besitzen fachspezifische Unterrichtsräume für die drei Technikteilbereiche Elektro-, Holz-, Metall- und Kunststofftechnik. Aber auch außerschulische Lernorte, wie zum Beispiel ein nahegelegenes Stahlwerk, dienen dazu, Technik im Unterricht vermitteln zu können (Schule 5). Insgesamt nutzen 18,7% der Schulen (5,9 und 10) zusätzliche Räumlichkeiten für den Technikunterricht (z.B. Computerraum, Maschinenraum).

Erwähnenswert ist, dass nur 16,6% der Schulen (10), an denen Technik fachfremd unterrichtet wird (37,5%), angeben, in anderen Räumen Technik zu unterrichten. Es bleibt zu untersuchen, ob die übrigen fachfremdunterrichtenden Lehrpersonen beispielsweise den Computerraum nicht als Technikraum ansehen oder ob dieser aufgrund der fehlenden Technikausbildung (Studium o. ä.) nicht sinnvoll in die Unterrichtsinhalte eingliedert werden kann.

Wird direkt nach weiteren nutzbaren Räumlichkeiten für den Technikunterricht gefragt, geben 81,25% der Schulen an, den Computerraum zu nutzen. 68,75% halten es für notwendig, dass ein Computerraum an die weiteren Technikräume angegliedert ist. Dies ist allerdings nur in 18,75% der befragten Schulen der Fall (Abb. 1 und 2).

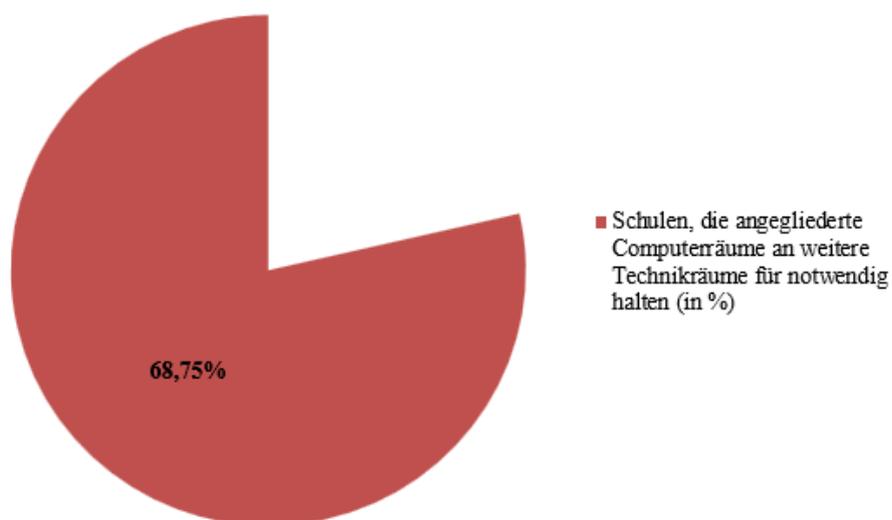


Abbildung 1: Notwendigkeit angegliederter Computerräumen an Technikräume

Quelle: Eigene Darstellung.

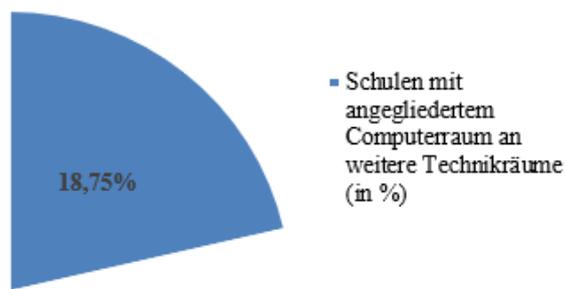


Abbildung 2: Tatsächliche Anzahl angegliederter Computerräume an Technikräume
 Quelle: Eigene Darstellung.

Unter den 81,25% der Schulen befinden sich 30,7% (Schule 2, 4, 6, 10), an denen „Technik“ fachfremd unterrichtet wird. Von diesen Schulen hat zuvor eine Schule angegeben, dass „Technik“ neben dem Universal-Technikraum auch in einer anderen Räumlichkeit stattfindet. Auch dies spiegelt die Vermutung wieder, dass fachfremdunterrichtendes Lehrpersonal den Computerraum nicht als Technikraum ansieht. Des Weiteren werden gleichermaßen Lageräume für Materialien sowie der Maschinenraum genutzt (68,7%) und 18,7% nutzen ein sogenanntes Fertigungslabor.

Bei der nächsten Frage geht es um die Angliederung des Computerraumes an die weiteren Technikräume und ihrer Notwendigkeit. Auffällig ist, dass dies an 18,75% Schulen der Fall ist, es aber 68,75% für notwendig erachten. Vier der befragten Schulen (25%) geben an, dass weder ein Computerraum an die Fachräume angrenzt, noch dass sie dies für notwendig halten. Hierzu zählen die Schulen 2, 6, 9 und 15. An zwei dieser genannten Schulen wird Technik von einem nicht ausgebildeten Techniklehrer unterrichtet. Eine Schule gibt an, trotz eines angegliederten Computerraumes, hierin keine Notwendigkeit zu sehen. Ob dies möglicherweise daran liegt, dass an dieser Schule der Computerraum nicht im Rahmen des Technikunterrichts genutzt wird, bleibt an dieser Stelle ungeklärt.

Die nächste Frage bezieht sich auf das nach Bienhaus beschriebene Fachraumsystem der vorhandenen und genutzten Technikräume.⁴³ 93,75% halten solche Systeme für notwendig. Allerdings existiert dies nur in 81,2% der Fälle. Lediglich wird an einer Schule (6,25%) dieses Fachraumsystem nicht für notwendig erachtet.

Mit der zehnten Frage soll ermittelt werden, für welche Klassengröße die Technikräume konzipiert sind. 6,25% der Schule machen diesbezüglich keine Angaben und werden

⁴³ Vgl. Bienhaus, W.: Bemerkungen zum Fachraumsystem des allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2018, S. 21-22.

somit von der Bewertung ausgenommen. Bei der Auswertung stellt sich heraus, dass 60% der Schulen eine Kapazität in den Räumen für 10-15 Schülerinnen und Schülern haben. Die restlichen 40% haben ihre Technikräume für eine Kapazität von 15-20 Schülerinnen und Schüler ausgelegt.

In 100% der Schulen werden Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 9 und 10 in den Technikräumen unterrichtet. Außerdem geben 93,7% der Schulen an, ebenfalls die Jahrgangsstufe 8 und 81,2% die siebte Jahrgangsstufe in Technik zu unterrichten. An 37,5 % der Schulen werden Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen, also von der fünften bis zur zehnten Klasse, in Technik unterrichtet. In den Schulen mit einem Gymnasialzweig findet kein Unterricht in den Technikräumen statt.

Bei der letzten Frage im Bereich der Stammdaten geht es um die verwendeten Medien in den Technikräumen (Abb. 3). Nach wie vor gehört die Tafel zu den am meist genutzten Medien in der Schule (81,2%), gefolgt vom Beamer mit 62,5% und dem Overhead Projektor mit 56,2%. Dies entspricht den theoretischen Annahmen aus Kapitel 2.2.3.⁴⁴ 6,25% der Schulen (Schule 6) stehen „Klassenraum-Computer“ im Unterricht zur Verfügung. Dies ist möglicherweise eine Erklärung dafür, dass diese Schule keine Notwendigkeit an einem direkten Zugang vom Technik- zu einem Computerraum sieht. 18,75% der befragten Schulen können während des Technikunterrichts nur auf eines der in der folgenden Abbildung dargestellten Medien zurückgreifen.

⁴⁴ Vgl. Zierer, K. (Hrsg.): Leitfaden Schulpraktikum, 2015, S. 69.

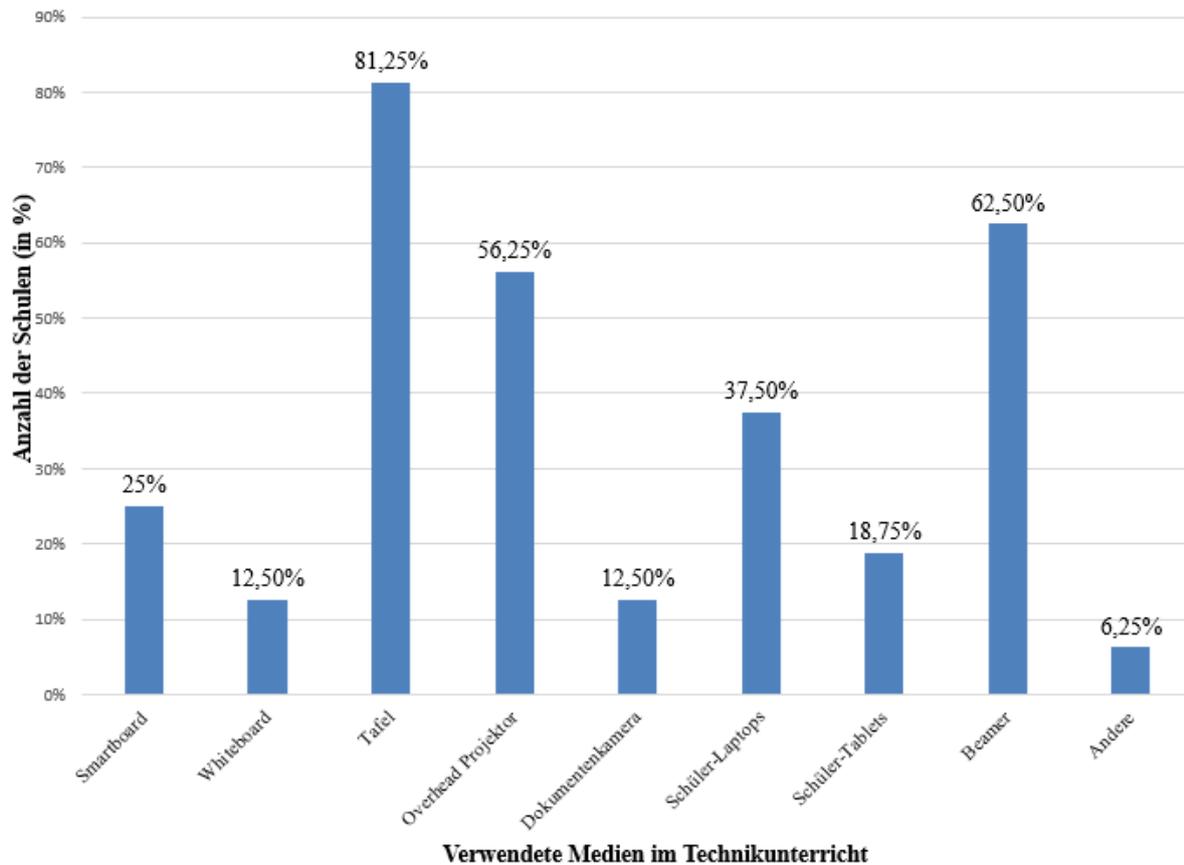


Abbildung 3: Verwendete Medien in den Technikräumen in den Schulen
 Quelle: Eigene Darstellung.

3.4.3 Elektrotechnik

Hier geht es um die Auswertung der Fragen zum Themenbereich der Elektrotechnik, die nach dem in Kapitel 3.2 beschriebenen Verfahren erstellt wurden.

Bei der Frage nach der Verfügbarkeit von Lötkolben im Unterricht, die zum Konstruieren von Schaltkreisen dienen, gab eine Schule (6,25%) an, diese nicht zu besitzen. Dennoch halten aber 100% der befragten Schulen Lötkolben für notwendig. An 81,2% der Schulen werden diese häufig mit den Schülerinnen und Schülern im Rahmen des Technikunterrichts eingesetzt und an 15,3% dieser Schulen werden die Lötkolben zusätzlich häufig zur Unterrichtsvorbereitung genutzt. 6,25% der Schulen (Schule 8) geben an, Lötkolben für einen wichtigen Bestandteil des Technikunterrichts zu halten, verwenden diese jedoch in seltenen Fällen im Unterricht. Ob diese Diskrepanz in Abhängigkeit zu dem fachfremden Technikunterricht steht, wird nicht ersichtlich.

Bei der nächsten Frage geht es um vorhandene Messgeräte, beispielsweise Multimeter. Obwohl auch hier 100% der befragten Schulen Messgeräte für einen notwendigen Bestandteil des Technikunterrichts halten, stehen diese nur an 93,7% zur Verfügung. Unterschiede gibt es bei der Häufigkeit der Verwendung. An 37,5% der Schulen werden Messgeräte häufig mit Schülerinnen und Schülern im Unterricht genutzt. 50% der Schulen geben an, diese hingegen selten im Unterricht zu nutzen. An jeweils 18,3% der Schulen werden Messgeräte häufig bzw. selten zur Unterrichtsvorbereitung genutzt. Insbesondere zu erwähnen ist, dass von 18,3% der befragten Schulen, an denen die Messgeräte nur selten zur Vorbereitung genutzt werden, zwei Schulen (66,6%) angeben, Messgeräte nur selten im Unterricht zu verwenden. Und dies, obwohl alle Befragten der Meinung sind, Messgeräte seien notwendig für den Technikunterricht. An diesen beiden Schulen (8, 10) findet der Technikunterricht unter anderem fachfremd statt.

Ein anderes Werkzeug, das mit der Nutzung der beiden vorangegangenen Werkzeuge einhergeht, sind Netzteile. Auf Basis eines Expertengesprächs mit dem Verantwortlichen des Elektronikbereiches der Universität Oldenburg, kann angenommen werden, dass Netzteile unter anderem für den Gebrauch von Lötkolben nötig sind. Allerdings ist zu erwähnen, dass auch Lötkolben ohne Netzteile funktionieren können. Diesbezüglich gaben 15 Schulen eine Rückmeldung, sodass auch hier die Antworten einer Schule angenommen wird. An 86,6% der Schulen stehen Netzteile zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung und 100% der Schulen sehen darin auch eine Notwendigkeit. 13,3% geben an, keine Netzteile zur Verfügung zu haben. In 69,2% der Fälle werden diese im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern verwendet. Nur an vereinzelten Schulen (30,7%) werden diese ebenfalls zur Vorbereitung auf den Technikunterricht genutzt. Ob allerdings ein Zusammenhang zwischen der Verwendung der Lötkolben, Netzteilen sowie Messgeräten besteht, kann aus dieser empirischen Erhebung nicht verdeutlicht werden. Dies bedarf einer weitergehenden Untersuchung.

Unter Verwendung sogenannter Steckbretter ist es ebenfalls möglich, Schaltkreise zu konstruieren. Die Auswertung der Frage macht deutlich, dass diese Art der Konstruktion im Technikunterricht wenig Anwendung findet. Wieder geben dieselben 15 Schulen eine Rückmeldung, von denen 40% solche Steckbretter zur Verfügung haben. Bei der Frage nach der Notwendigkeit von Steckbrettern, die nur 14 Schulen beantworten, geben 57,1% an, diese zu benötigen, während die restlichen 42,8% Steckbretter für den Unterricht nicht als notwendig erachten.

Verwendung finden diese Bretter in vier von sechs Schulen im Technikunterricht (66,6%). An 6,25% der Schulen werden Steckbretter im Unterricht verwendet, obwohl keine an dieser Schule vorhanden sind. Da Steckbretter an dieser Schule aber für notwendig gehalten werden, kann es sein, dass hier die potentielle Nutzungsintensität angegeben wird. Aus diesem Grund wird diese Schule bei der Frage nach der Nutzungshäufigkeit nicht berücksichtigt.

Ein anderes Ergebnis ergibt sich bei der Frage nach den zur Verfügung stehenden Handwerkszeugen, wie beispielsweise Zangen, Klemmen oder ähnliches. Gleichermaßen sind diese Werkzeuge an 100% der Schulen vorhanden und werden zudem auch von allen für notwendig erachtet. Den Angaben zufolge werden diese Werkzeuge in jeder Schule häufig im Technikunterricht mit den Schülerinnen und Schülern verwendet. An einigen Schulen werden diese ebenfalls zur Unterrichtsvorbereitung genutzt (31,2%). Eine mögliche Begründung hierfür könnte das Niedersächsische Kerncurriculum für Oberschulen sein. Das Unterrichtsfach „Technik“ wird in vier große Handlungsbereiche unterteilt, die wiederum in unterschiedliche Themenbereiche gegliedert werden.⁴⁵ In einer dieser Handlungsbereiche werden unter anderem elektrische Stromkreise sowie digitale Schaltkreise thematisiert. Hier geht es um den Umgang mit technischen Systemen des Informationsumsatzes (Handlungsbereich 3).⁴⁶

Ein ähnliches Ergebnis kam bei der Frage nach der Verfügbarkeit von Verbrauchsmaterialien zustande. Verbrauchsmaterialien sind in diesem Zusammenhang Widerstände und LEDs. Zwei Schulen (12,5%) beantworteten diese Frage mit „Nein“, gleichwohl 100% der Meinung sind, dass diese für den Unterricht im Bereich der Elektrotechnik notwendige Bestandteile sind. Auf die Frage nach der Nutzungsintensität dieser Verbrauchsmaterialien machen die oben genannten Schulen keine Angaben. An 92,8% der Schulen werden diese Materialien häufig im Zusammenhang mit dem Technikunterricht verwendet. Eine Schule (6,25%) gibt an, dass die Verbrauchsmaterialien weder im Unterricht noch zur Vorbereitung verwendet werden. Diese Aussage steht im Widerspruch zu der Aussage, dass beispielsweise Verbrauchsmaterialien für den Technikunterricht notwendig sind. Hier könnte an der Schule weiter erforscht werden, welche Schwerpunkte im Technikunterricht gesetzt werden und in welcher Anzahl oder in welchem Zustand sich die Werkzeuge befinden. An den übrigen Schulen wird neben der Ver-

⁴⁵ Vgl. Niedersächsisches Kulturministerium (Hrsg.): Kerncurriculum für die Oberschule, 2012, S. 8.

⁴⁶ Vgl. Ebd..

wendung der Verbrauchsmaterialien im Unterricht angegeben, dass diese ebenfalls zur Unterrichtsvorbereitung dienen (28,5%).

3.4.4 Holztechnik

Holztechnik ist ein anderer Teilbereich des Technikunterrichts an Schulen. Bei der Befragung geht es insbesondere um die vorhandenen Maschinen und Handwerkszeuge in diesem Technikbereich.

Die erste Frage bezieht sich auf das Vorhandensein und die Notwendigkeit einer Tischkreissäge. In 93,75% der Schulen steht eine Tischkreissäge zur Verfügung (Abb. 4).

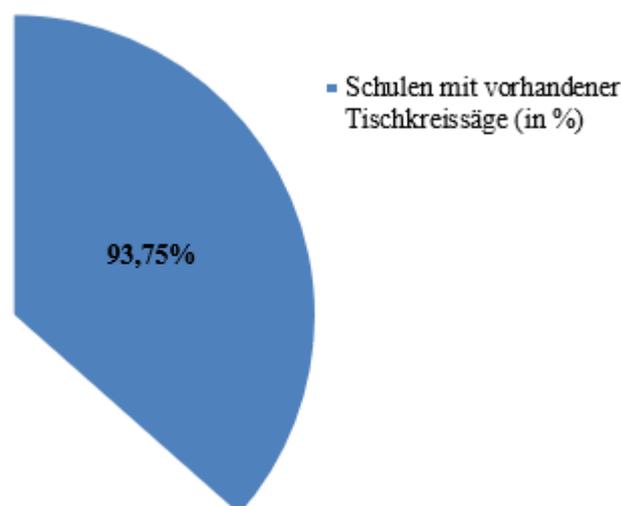


Abbildung 4: Anzahl der Schulen mit vorhandener Tischkreissäge

Quelle: Eigene Darstellung.

Die einzige Schule (6,25%), an der dies nicht der Fall ist, hält eine Tischkreissäge auch nicht für notwendig und macht folglich keine Angaben zu der Nutzungsintensität. Eine weitere Schule (6,25%), die im Besitz einer solch schnelllaufenden Maschine ist, sieht ebenfalls keine Notwendigkeit darin. An dieser Schule (6), an der Technikunterricht fachfremd stattfindet, wird die Tischkreissäge selten zur Unterrichtsvorbereitung genutzt, da für die Verwendung solcher schnelllaufenden Maschinen ein Maschinenschein sowie eine Einweisung durch geschultes Personal nötig ist.⁴⁷ Dies kann ein möglicher Grund für die Angaben der Schule sein. Die restlichen 87,5% halten eine Tischkreissäge für ein notwendiges Element im Holztechnikbereich (Abb. 5).

⁴⁷ Vgl. Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht, 2019, S. 44.

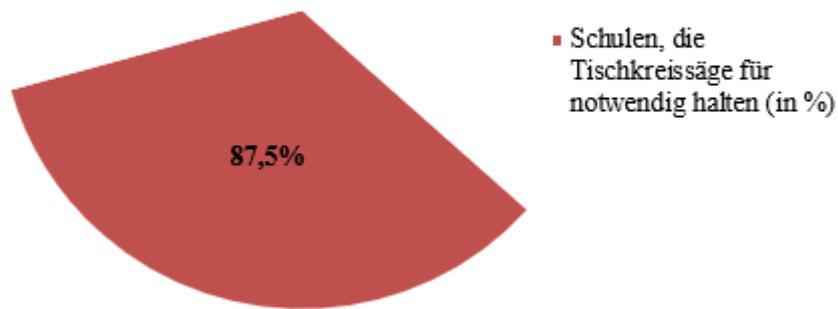


Abbildung 5: Notwendigkeit einer Tischkreissäge in den Schulen
Quelle: Eigene Darstellung.

Diese wird allerdings nur an 6,25% der Schulen (7) häufig während des Unterrichts verwendet. An Schule 4 wird eine Tischkreissäge hingegen selten im Unterricht, allerdings wie bei der Mehrheit der Schulen (73,3%) oft zur Unterrichtsvorbereitung eingesetzt (Abb. 6).

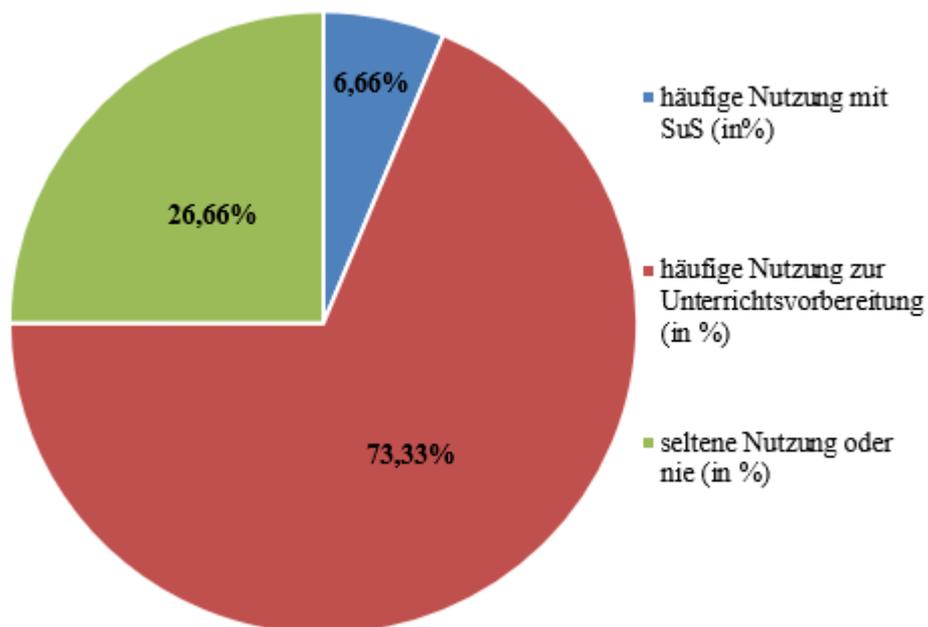


Abbildung 6: Nutzungsintensität der Tischkreissäge in den Schulen
Quelle: Eigene Darstellung.

Hier ist auf den folgenden Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.06.2019 hinzuweisen:

„Schülerinnen und Schüler dürfen folgende Maschinen und Geräte nicht betätigen:

- Hobel- und Fräsmaschinen, ausgenommen Bedienung eines eingehausten Koordinatentisches mit Fräseschaft ≤ 3 mm (CNC-Maschine),
- Sägemaschinen wie Kreissäge/Bandsäge/stationär eingespannte Sticksägemaschine, ausgenommen Dekupier- und elektrische Handstichsägemaschinen,
- Stockscheren mit mechanischem Antrieb.

Zu den genannten Maschinen zählen auch Handmaschinen. Das Betreiben schließt Rüsten, Bedienen, Warten und Instandhalten ein.“⁴⁸

Ähnlich wie in der Frage zu der Tischkreissäge, verhält sich die Auswertung in Bezug auf die Bandsäge. Nur an 18,75% der Schulen befindet sich keine Bandsäge. Diese Schulen haben daraufhin auch keine weiteren Angaben zu der Häufigkeit der Nutzung gemacht. Eine dieser Schulen gab dies auch schon bei der vorherigen Frage an. Allerdings hält eine dieser drei Schulen (12) eine Bandsäge für ein notwendiges Arbeitsgerät. Dem gegenüber steht Schule 6, die zwar eine Bandsäge zur Verfügung stehen hat, diese allerdings für den Gebrauch im Rahmen des Technikunterrichts nicht als notwendig erachtet, da sie nie genutzt wird. Die restlichen 81,25% der Schulen hingegen halten eine Bandsäge genau wie eine Tischkreissäge für notwendig. In 61,5% der Fälle wird in den Schulen, die eine Bandsäge besitzen, diese zur Vorbereitung für den Technikunterricht genutzt. Hier gibt dieselbe Schule (7), wie bei der zuvor gestellten Frage, an, die Bandsäge häufig mit Schülerinnen und Schülern im Unterricht zu nutzen.

Bei der nächsten Frage geht es um das Vorhandensein eines Abrichthobels. Dieser ist an 56,25% der Schulen vorhanden und an 6,25% der Schulen (13) ist die Anschaffung in Planung. Somit erklärt sich, dass 62,5% der Schulen der Ansicht sind, dass ein Abrichthobel ein wichtiger Bestandteil für den Technikunterricht ist. Zum Zeitpunkt der Befragung stand eine solche Maschine 43,75% der Schulen nicht zur Verfügung. Diese Schulen werden bei der Auswertung der Nutzungshäufigkeit nicht berücksichtigt. 44,4% der Schulen, die einen Abrichthobel besitzen, geben an, diesen weder zur Vorbereitung noch während des Unterrichts zu verwenden. In 33,3% der Schulen wird der Abrichthobel häufig zur Vorbereitung für die Unterrichtsgestaltung genutzt.

⁴⁸ Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht, 2019, S. 44.

Über die Notwendigkeit von Ständerbohrmaschinen an Schulen sind sich die Schulen einig. In 100% der befragten Schulen sind diese ebenso vorhanden wie sie auch für notwendig erachtet werden. Die Notwendigkeit ergibt sich aus der Nutzungsintensität. Hier geben ebenfalls 100% der Schulen an, dass die Ständerbohrmaschine häufig im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern verwendet wird. Zusätzlich wird diese Maschine an 25% der Schulen häufig zur Vorbereitung auf den anstehenden Technikunterricht genutzt. Die intensive Nutzung der Ständerbohrmaschine im Technikunterricht liegt möglicherweise daran, dass die Schülerinnen und Schüler ab der siebten Jahrgangsstufe hieran teilweise selbständig arbeiten dürfen.⁴⁹

Eine weitere häufig vorhandene Maschine im Holztechnikbereich ist der Bandschleifer. In 81,25% der Fälle ist eine solche Holzbearbeitungsmaschine in Schulen vorhanden. Ähnlich wie bei anderen schnelllaufenden Maschinen machen 18,75% der Schulen aufgrund des Fehlens eines Bandschleifers keine Angaben zur Nutzungsintensität. Eine dieser Schulen (6,25%) erachtet diese Maschine als notwendiges Arbeitsutensil für den Technikunterricht. Eine andere Schule (6,25%), in der ein Bandschleifer vorhanden ist, sieht darin jedoch keine Notwendigkeit. Von 81,25% der Schulen, die einen Bandschleifer zur Verfügung haben, wird dieser an 23% häufig mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht genutzt. Andererseits wird an 23% der Schulen der Bandschleifer selten zur Unterrichtsvorbereitung eingesetzt. An 30,7% der Schulen wird diese Maschine häufig zur Vorbereitung für Technikunterricht genutzt. An jeweils 15,3% wird der Bandschleifer selten im Unterricht oder überhaupt nicht verwendet. Eine Schule (6,25%), die angibt einen Bandschleifer zur Verfügung zu haben, nutzt diesen nie, auch wenn dieser als notwendig erachtet wird (Schule 15). An weiteren 6,25% der Schulen (Schule 1), wird ein Bandschleifer sowohl selten im Unterricht als auch häufig zur Unterrichtsvorbereitung eingesetzt.

Bei der Frage zur Nutzung von Handwerkszeugen, wie Holzhammer, Schleifpapier, Feilen, Hobel usw., ist das Ergebnis nahezu identisch wie bei der Frage nach der Ständerbohrmaschine. An 100% der befragten Schulen sind Handwerkszeuge vorhanden und werden auch als notwendig angesehen (Abb. 7).

⁴⁹ Vgl. Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht, 2019, S. 45.

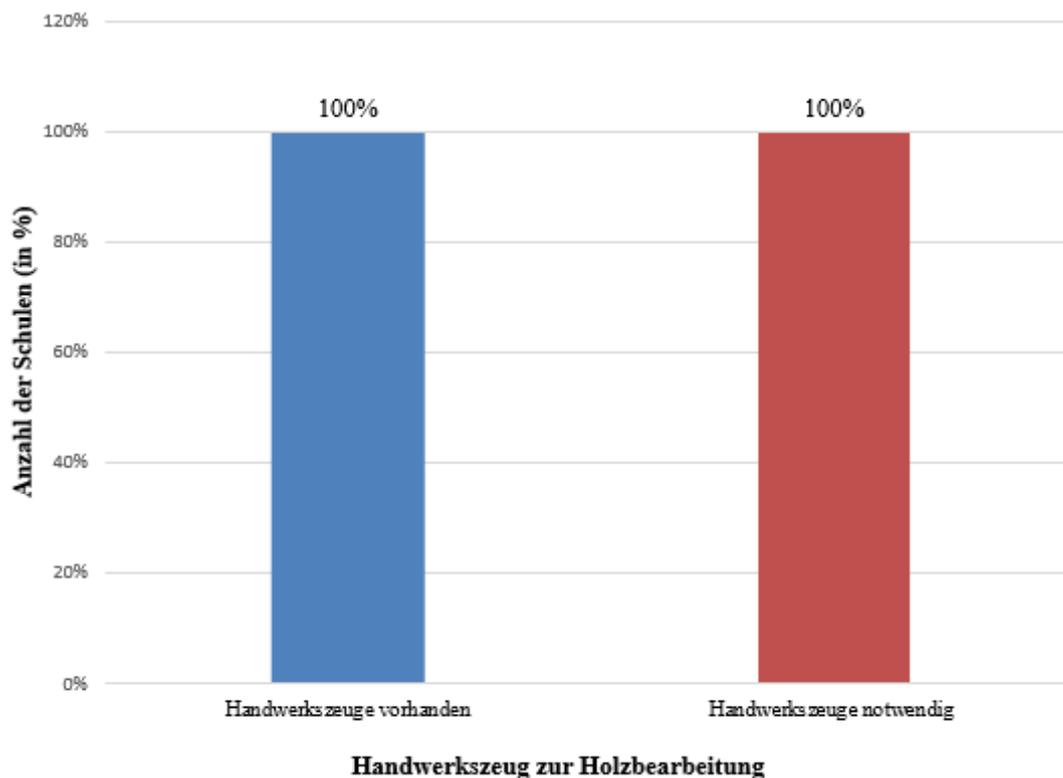


Abbildung 7: Aufkommen und Notwendigkeit der Holzhandwerkszeuge in den Schulen
 Quelle: Eigene Darstellung.

Dies ist bedingt durch die Vorgaben des Niedersächsischen Kerncurriculums, in dem es im Handlungsbereich 1 um das Arbeiten und Produzieren geht. Mit Hilfe von Werkzeugen soll das technische Handeln, also das Konstruieren und Herstellen von Werkstücken, vermittelt werden.⁵⁰ Trotz der einfachen und selbständigen Verwendung der Werkzeuge durch die Schülerinnen und Schüler ergibt sich, dass in 6,25% der Schulen (6), in denen das Fach „Technik“ fachfremd unterrichtet wird, die Handwerkszeuge nur selten im Unterricht verwendet werden. Hier werden Holzhämmer, Feilen, Schraubendreher oder ähnliches, wie in drei weiteren Schulen (1, 4 und 10), häufig nur zur Unterrichtsvorbereitung genutzt. Allerdings geben diese drei Schulen an, die Handwerkszeuge, ebenso wie die übrigen befragten Schulen, im Unterricht einzusetzen (Abb. 8). Die Gründe für das nicht Verwenden der Handwerkszeuge im Unterricht werden aus dieser empirischen Erhebung nicht ersichtlich. Mit Hilfe einer weiterführenden Untersuchung könnten diese Gründe möglicherweise in Erfahrung gebracht werden. Hier bleibt lediglich eine Spekulation über den Zustand und die Vollständigkeit der Handwerkszeuge in der Schule.

⁵⁰ Vgl. Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.): Kerncurriculum für die Oberschule, 2012, S. 8.

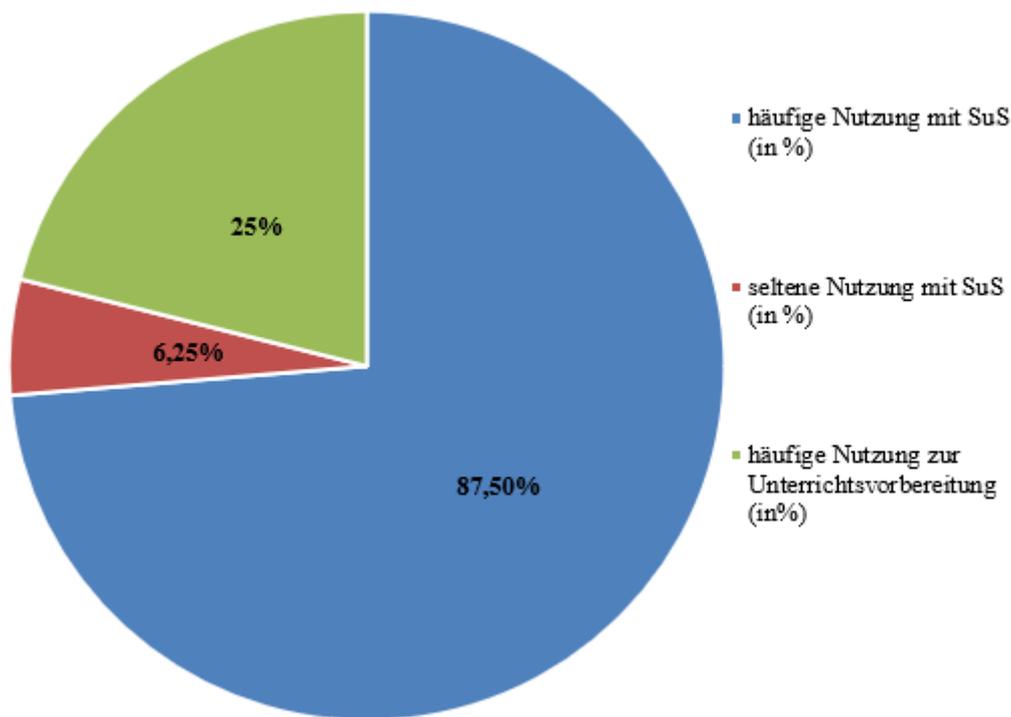


Abbildung 8: Nutzungsintensität der Holzhandwerkszeuge in den Schulen

Quelle: Eigene Darstellung.

In der anschließenden Frage wird nach dem Vorkommen und der Verwendung von handbetriebenen Maschinen im Holztechnikbereich gefragt. Gemeint sind hiermit beispielsweise Akkuschaubendreher, Stichsagen oder elektrische Dekupiersägen. Auch hier gibt es 6,25% der Schulen (12), an der diese oder ähnliche Handmaschinen nicht zur Verwendung für den Unterricht zur Verfügung stehen, obwohl sie an dieser Schule für notwendig erachtet werden. Zu der Frage nach der Nutzungsintensität werden deshalb keine Angaben gemacht. Ansonsten sind diese Holzbearbeitungsmaschinen an 93,75% den befragten Schulen vorhanden. An 12,5% der Schulen haben diese Maschinen keinen Nutzen für den Technikunterricht. Somit besteht keine Notwendigkeit an einem Besitz. Die handbetriebenen Maschinen werden an diesen Schulen selten zur Unterrichtsvorbereitung (Schule 13) oder gar nicht verwendet (9). Trotzdem zeigt sich, dass die Handmaschinen den größten Anwendungsbereich während des Unterrichts haben (53,3%). Auf der anderen Seite geben 33,3% der Schulen an, dass diese Maschinen nur selten für die Schülerinnen und Schüler im Unterricht zur Verfügung gestellt werden. An 26,6% der befragten Schulen, die Akkuschauber oder ähnliche Handmaschinen zur Verfügung haben, werden diese zur Unterrichtsvorbereitung angewendet.

Die 26. Frage des erstellten Fragebogens beschäftigt sich mit den Verbrauchsmaterialien des Themenbereiches Holz. 87,5% der Schulen können auf Lacke, Hölzer, Schrauben usw. zurückgreifen. Lediglich zwei Schulen (12 und 16) besitzen keine Verbrauchsmaterialien für die Holstechnik. Schule 12 machte keine Angaben zur Nutzungsintensität der Verbrauchsmaterialien. An Schule 16 hingegen werden die Verbrauchsmaterialien häufig im Technikunterricht verwendet, obwohl hier keine zur Verfügung stehen. Somit werden diese beiden Schulen bei der Auswertung nach der Nutzungshäufigkeit ausgeschlossen. Im Zuge der Auswertung der gesammelten Daten stellt sich heraus, dass 6,25% der Schulen (Schule 6) Verbrauchsmaterialien nicht als notwendig erachten, obwohl hier angegeben wird, dass diese oft zur Vorbereitung für den Technikunterricht genutzt werden. Ob zwischen diesem Fakt und dem fachfremden Technikunterricht an dieser Schule ein Zusammenhang besteht, lässt sich hier nicht beantworten. In 92,8% der Schulen werden Verbrauchsmaterialien im Technikunterricht und in 35,7% der Schulen zur Unterrichtsvorbereitung eingesetzt.

3.4.5 Metall- und Kunststofftechnik

Zu dem Handlungsbereich 3 aus dem Niedersächsischen Kerncurriculum zählt neben dem Anfertigen und Bearbeiten von Holzwerkstücken auch das Umgehen sowie Anfertigen und Bearbeiten von Metallwerkstücken.⁵¹

Bei der ersten Frage geht es um die Ständerbohrmaschine. Hier geben 12,5% der Schulen (Schule 5 und 16) an, keine Ständerbohrmaschine zu besitzen, diese aber häufig im Unterricht zu verwenden. Somit werden bei der Frage der Nutzungsintensität aufgrund des Widerspruches diese und eine weitere Schule, die gar keine Angaben zu der Frage macht, ausgeschlossen. 87,5% der Schulen sind im Besitz einer solchen Maschine und für 100% von ihnen ist diese auch ein wichtiger Bestandteil für den Technikunterricht. 92,85% der Schulen geben an, dass eine Ständerbohrmaschine im Unterricht von den Schülerinnen und Schülern genutzt wird. An 21,4% der Schule kommt diese Maschine zusätzlich häufig zur Unterrichtsvorbereitung zum Einsatz. An einer anderen Schule (6,25%) wird die Ständerbohrmaschine häufig für die Unterrichtsvorbereitung und nur vereinzelt im Technikunterricht selbst verwendet.

Eine Tischbohrmaschine ist in 62,5% der Fälle vorhanden. 16,6% der Schulen (Schule 11), in der diese nicht vorhanden ist, geben an, dass eine Tischbohrmaschine notwendig sei. Aufgrund der Tatsache, dass an 37,5% der Schulen keine Tischbohrmaschine vor-

⁵¹ Vgl. Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.): Kerncurriculum für die Oberschule, 2012, S. 8.

handen ist, werden diese Schulen bei der Auswertung der Daten nach der Nutzungshäufigkeit ausgeschlossen. In 90% der Schulen werden Tischbohrmaschinen im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern genutzt. An 22,2% der Schulen, in denen die Tischbohrmaschine im Unterricht verwendet wird, wird dieses zusätzlich häufig zur Unterrichtsvorbereitung verwendet. Nur eine Schule (6,25%), die im Besitz einer Tischbohrmaschine ist, nutzt diese nie im Rahmen des Technikunterrichts.

Die nächste Frage beschäftigt sich mit einer Heißdrahtschneidemaschine (HSM). Diese dient dazu, Kunststoffe wie beispielsweise Styropor oder Styrodur, mit Hilfe eines erhitzten Drahtes zu schneiden. Hier ergibt sich nach der Auswertung der Daten folgendes Bild. An 56,25% der Schulen ist diese Maschine vorhanden. Auffällig ist, dass lediglich 50% der Schulen eine Heißdrahtschneidemaschine für notwendig erachten. Und umso bemerkenswerter ist, dass die Maschine nur an 33,3% der Schulen häufig im Unterricht verwendet wird (Abb. 9). Eine dieser Schulen nutzt die HSM zusätzlich häufig zur Unterrichtsvorbereitung. 55,5% der Schulen geben an, die Heißdrahtschneidemaschine nur in seltenen Fällen im Unterricht zu verwenden.

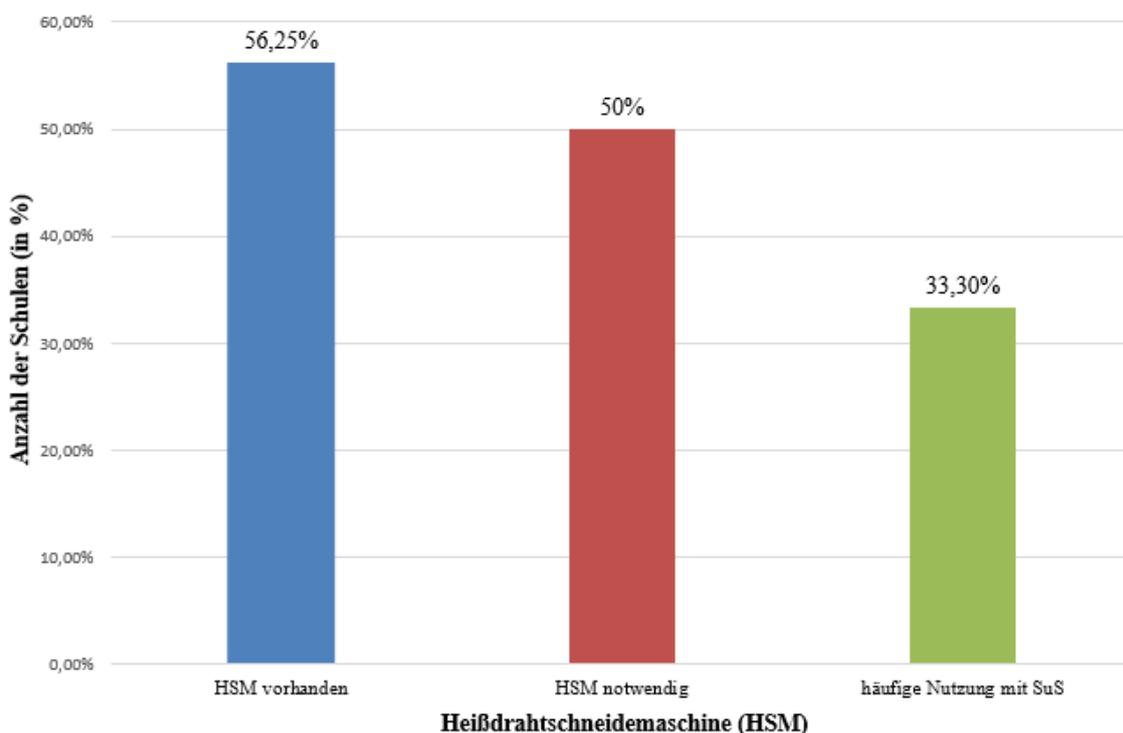


Abbildung 9: Aufkommen, Notwendigkeit und Nutzungsintensität der HSM in den Schulen
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Drehmaschine hingegen ist selten in Schulen vorhanden (18,75%) und wird von 75% auch als unnötig eingeschätzt. 25% aller befragten Schulen sind allerdings der Meinung, dass eine Drehmaschine notwendig für den Technikunterricht sei. Hier ist zu erwähnen, dass 25% davon eine solche Maschine zur Verfügung stehen (Schule 10). Die anderen beiden Schulen (12,5%), an denen eine Drehmaschine zur Verfügung steht, sehen keine Notwendigkeit darin. 66,6% dieser Schulen geben an, dass diese Maschine selten im Unterricht verwendet wird. An der anderen Schule (33,3%) wird eine Drehmaschine nur selten zur Unterrichtsvorbereitung verwendet.

Die nachfolgende Frage bezieht sich auf das Vorhandensein sowie die Verwendung eines UMT-Systems in den Schulen. Mit Hilfe dieses Baukastensystems können einfache Fähigkeiten und Fertigkeiten des Technikunterrichts dargestellt werden. Es handelt sich um verschiedene Bauelemente sowie angepasste Vorrichtungen, mit denen Bauteile im Unterricht angefertigt werden können.⁵² Auch wenn laut Hersteller dieses System immer mehr im Technikunterricht Anwendung findet, geben nur 37,5% der Schulen an, dieses für den Unterricht zur Verfügung zu haben, obwohl 56,2% der Schulen dies für notwendig erachten. 62,5% geben an, dass ein solches System in ihren Schulen nicht vorhanden sei. Diese Schulen spielen bei der Datenerfassung nach der Nutzungsintensität demnach keine Rolle. Trotz der mehrheitlichen Aussage, dass ein UTM-System notwendig für den Technikunterricht sei, kommt dieses nur an Schule 1 (16,6%) häufig im Unterricht zum Einsatz. An 66,6% der Schulen, die ein solches System besitzen, wird dieses lediglich in seltenen Fällen im Zusammenhang mit den Schülerinnen und Schülern genutzt. Eine dieser Schulen (10) hält das UMT-System für nicht notwendig, obwohl es vorhanden ist.

Die Mess- beziehungsweise Prüfwerkzeuge, wie beispielsweise das Stahllineal, der Messschieber oder die Radienlehre, finden sich in 100% der Schulen wieder. Zwar sind diese Werkzeuge an jeder Schule gleichermaßen vorhanden und werden ebenso für notwendig erachtet, allerdings werden diese im Unterricht nur an 87,5% verwendet. 18,75% der Schulen geben an, die Mess- und Prüfwerkzeuge zusätzlich zur Unterrichtsvorbereitung zu nutzen. An 12,5% werden diese Werkzeuge nur selten im Unterricht verwendet.

⁵² Vgl. AT Technische Medien für die Schule GmbH (Hrsg.): UMT-Erfinden, 2016, S. 2.

Weitere Handwerkszeuge aus dem Bereich Metall- und Kunststofftechnik, hierzu zählen Gewindebohrer, Anreißnadeln, Körner sowie Handentgrater, Schlosserhämmer und andere, sind ebenfalls an jeder der befragten Schulen vorhanden (100%). Sie werden ebenso als notwendig erachtet wie Mess- und Prüfwerkzeuge und finden zu großen Teilen im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern Verwendung (93,7%). An lediglich 6,25% der Schulen (Schule 12) werden die Handwerkszeuge nur selten im Technikunterricht genutzt. Ob es ein Zusammenhang mit der Qualität der Werkzeuge gibt, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Folgende Abbildung (Abb. 10) vergleicht Aufkommen, Notwendigkeit sowie Nutzungsintensität der Handwerkszeuge der drei zuvor genannten Teilbereiche der Technik (Elektro, Holz-, Metall- und Kunststofftechnik).

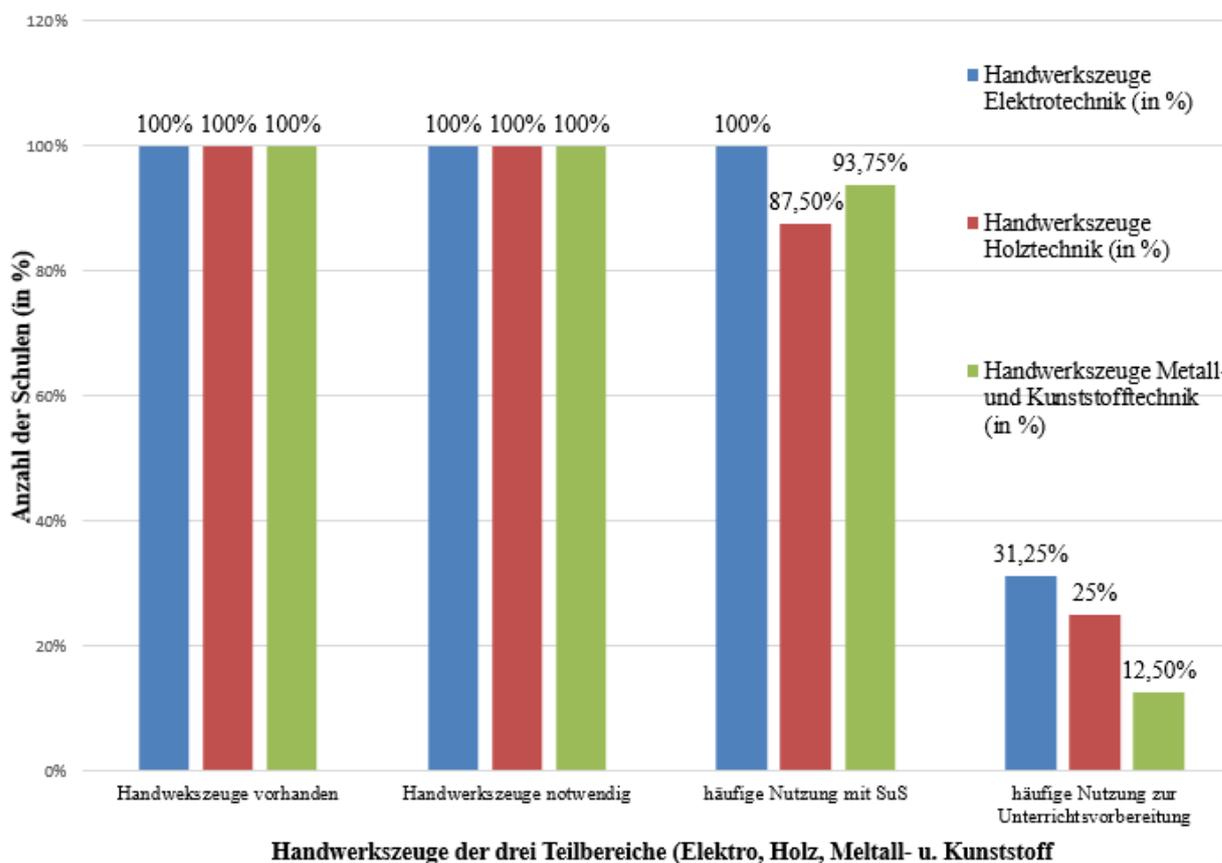


Abbildung 10: Aufkommen, Notwendigkeit und Nutzungsintensität der Technikhandwerkszeuge der Technikbereiche in den Schulen
 Quelle: Eigene Darstellung.

In der nächsten Frage, geht es um das Aufkommen, die Notwendigkeit und die Verwendung von Verbrauchsmaterialien (Schrauben, Muttern, Nieten, Werkstücke, usw.). Es hat den Anschein, dass eine Schule (8), die ansonsten alle Fragen zuverlässig beantwortet, die folgenden vier Fragen übersehen hat, da keine der Fragen beantwortet werden.

Von den verbleibenden 15 Schulen geben 73,3% an, dass ihnen die oben genannten Materialien für den Unterricht zur Verfügung stehen. An keiner der Schulen, die die Frage nach der Notwendigkeit mit „Nein“ beantworten (26,6%), ist die Anschaffung solcher Verbrauchsmaterialien in Planung, obwohl 75% dieser Schulen Verbrauchsmaterialien für notwendig halten. Hier fällt erneut auf, dass eine Schule (16) angibt, keine Verbrauchsmaterialien zu besitzen, allerdings dennoch Angaben zur Nutzungsintensität macht. Daher werden diese Schule sowie vier weitere Schulen, die ebenfalls keine Angaben hierüber machen, bei der Bewertung nicht berücksichtigt. Somit werden nur die Antworten von elf Schulen ausgewertet. Hier gaben 100% der Schulen an, im Unterricht regelmäßig auf Verbrauchsmaterialien zurückzugreifen. Zusätzlich werden an 18,1% Verbrauchsmaterialien ebenfalls zur Unterrichtsvorbereitung verwendet.

3.4.6 Automatisierte Fertigungsmaschinen

Der vorletzte Themenbereich bezieht sich auf automatische Fertigungsmaschinen. Darunter fallen 3D-Drucker, Lasercutter sowie CNC-Fräsmaschinen. An dieser Stelle ist erneut zu erwähnen, dass vermutlich eine Schule (8) diese Seite des Fragebogens übersehen hat und eine weitere (16) lediglich eine potenzielle Nutzungsintensität angibt. Sie sind damit aus der Erhebung der Daten bezüglich der Häufigkeit der Nutzung auszuschließen.

An 46,66% der Schulen ist ein 3D-Drucker vorhanden und an einer Schule (6,66%) ist die Anschaffung in Planung. In den Antworten spiegelt sich mit 73,33% eine große Notwendigkeit einer solchen automatisierten Fertigungsmaschine wider. An 57,15% der Schulen, die einen 3D-Drucker besitzen, wird dieser häufig im Zusammenhang mit den Schülerinnen und Schülern im Technikunterricht genutzt. An 75% dieser Schulen wird der 3D-Drucker häufig zur Unterrichtsvorbereitung genutzt. 42,85% der Schulen, die in Besitz dieser automatischen Fertigungsmaschine sind, setzten diese trotz Notwendigkeit nur selten bzw. nie im Unterricht ein.

Die zweite Frage aus dem Bereich der automatisierten Fertigungsmaschinen bezieht sich auf einen Lasercutter. Obwohl 60% der befragten Schulen einen Lasercutter als notwendig erachten, ist dieser nur an 13,33% vorhanden. An einer Schule (6,66%) ist die Anschaffung in Planung. Hier ist zu erwähnen, dass zwar beide Schulen (13,33%), die im Besitz eines Lasercutters sind, eine Notwendigkeit dieser Fertigungsmaschine sehen, diese allerdings von einer Schule nie genutzt wird. Bei der anderen Schule hingegen kommt der Lasercutter häufig im Unterricht zum Einsatz. Die Schule, die eine Anschaffung einer solchen automatischen Fertigungsmaschine plant, gibt an, diese

ebenfalls häufig im Unterricht anzuwenden. Hier ist anzumerken, dass diese Angabe der Schule möglicherweise die hypothetische Nutzungshäufigkeit beschreibt, da zum Zeitpunkt der Befragung kein Lasercutter vorhanden war.

Bei der Frage nach einer CNC-Fräse ergibt sich folgendes Bild. 26,66% der befragten Schulen geben an, eine solche Fertigungsmaschine zur Verfügung stehen zu haben. Davon halten 50% eine CNC-Fräse nicht für notwendig. 73,33% der gesamten Schulen besitzen keine CNC-Fräse, von denen 72,72% eine automatisierten Fertigungsmaschine allerdings als notwendig ansehen. 27,28% der Schulen, die keine CNC-Fräse zur Verfügung stehen haben, erachten diese auch nicht als notwendig. An 75% der Schulen, die eine CNC-Fräse besitzen, wird diese selten im Unterricht eingesetzt. An einer Schule (25%) kommt diese Maschine nie zum Einsatz, obwohl eine Notwendigkeit angegeben wird.

Folgende Abbildung (Abb. 11) zeigt auf, welche Diskrepanz zwischen der Notwendigkeit und dem tatsächlichen Aufkommen der genannten automatisierten Fertigungsmaschinen in den Schulen besteht.

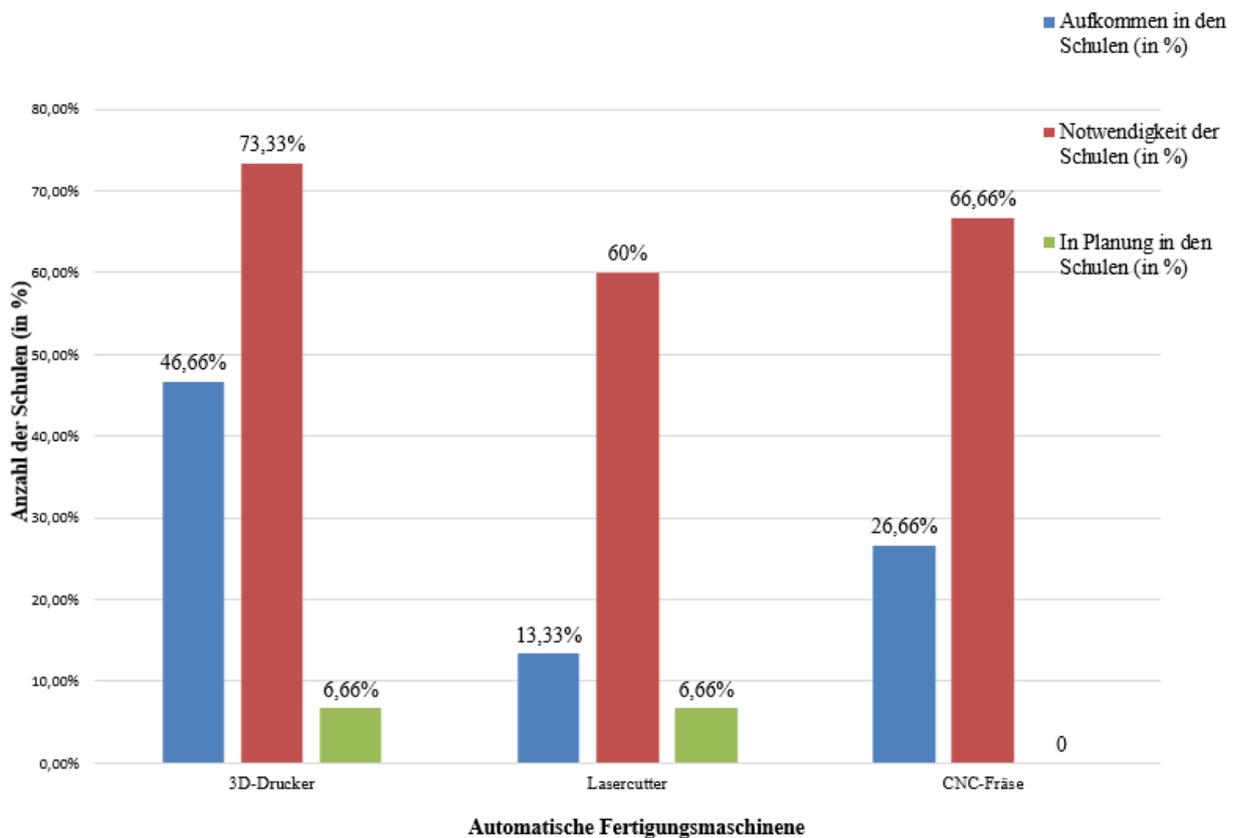


Abbildung 11: Aufkommen und Notwendigkeit der automatisierten Fertigungsmaschinen in den Schulen
Quelle: Eigene Darstellung.

3.4.7 Automatisierungstechniken

Der letzte Bereich, mit dem sich der Fragebogen auseinandersetzt, beschäftigt sich mit Geräten aus der Automatisierungstechnik. Hiermit sind sowohl kleine Mikrocontroller, wie zum Beispiel ein Arduino oder andere Automatisierungstechniken, mit denen es möglich ist, elektrische Schaltkreise anzusteuern und zu programmieren, gemeint. Des Weiteren zählen dazu Lego Mindstorms, VEX IQ, littleBits oder ein programmierbarer Roboter.

Bei der Frage, ob es möglich sei, einen Arduino im Technikunterricht zu verwenden, geben 37,5% der befragten Schulen an, dass ihnen diese Art von Automatisierungstechnik zur Verfügung stehen würde. An 12,5% befindet sich die Anschaffung eines solchen Gerätes in Planung. 50% der Schulen können nicht auf diese Art von Mikrocontrollern zurückgreifen. Insgesamt sehen 62,5% aller befragten Schulen eine Notwendigkeit in einem solch kleinen Mikrocontroller. 25% der Schulen, denen keine Mikrocontroller zur Verfügung stehen, halten diesen allerdings für notwendig. An 66,6% der Schulen, denen ein Arduino zur Verfügung steht, wird dieser häufig und in 33,3% der Fälle nur selten im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern eingesetzt. Bei der Auswertung wird eine Schule (16) aufgrund nicht nachvollziehbarer Aussagen bezüglich der Nutzungshäufigkeit ausgeschlossen.

Lego Mindstorms steht 50% der befragten Schulen zur Verfügung. Die Anschaffung dieser Form der automatisierten Technik ist an einer Schule (6,25%) in Planung. 81,25% der Schulen halten diese Art der Automatisierungstechnik für notwendig. Das sind 18,75% mehr Schulen als jene, die Arduino für notwendig erachten. Dies spiegelt sich auch in der Anwendung im Technikunterricht wieder. An 87,5% der Schulen, die auf Lego Mindstorms zurückgreifen können, ist dieses System ein fester Bestandteil des Technikunterrichts. 12,5% der Schulen nutzten diese Art der Automatisierungstechnik nur selten im Unterricht, obwohl diese hier als notwendig angesehen wird. 25% aller befragten Schulen können auf beide genannten Automatisierungstechniken im Unterricht zurückgreifen.

Bei der Auswertung der nächsten Fragen zum Thema VEX IQ und littleBits zeichnet sich folgendes Bild ab. Eine Schule macht hierzu jeweils keine Angaben, sodass nur die Antworten von 15 befragten Schulen berücksichtigt werden. Keine der befragten Schulen (100%) besitzt eine dieser Automatisierungstechniken. Hier bleibt offen, ob diese Systeme den Schulen bekannt sind. Interessant ist, dass zwei Schulen (11 und 16) ange-

ben, dass diese Automatisierungstechniken einen Mehrwert für den Technikunterricht leisten würden und daher notwendig sein könnten.

Bei der letzten Frage nach dem Vorhandensein von programmierbaren Robotern an den jeweiligen Schulen ergibt sich Folgendes: An 25% aller befragten Schulen steht ein solcher Roboter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung. Zwei Schulen (12,5%) haben zu der Frage nach der Notwendigkeit keine Angaben gemacht. 71,42% der befragten Schulen sind der Meinung, dass solch ein programmierbarer Roboter für den Technikunterricht mit Schülerinnen und Schülern notwendig sei. Bei der Frage nach der Verwendung des Roboters kommt heraus, dass dieser in 25% der Schulen, die einen solchen Roboter besitzen, häufig im Technikunterricht eingesetzt wird. An zwei weiteren Schulen (50%) kommt der programmierbare Roboter trotz der beschriebenen Notwendigkeit selten im Unterricht zum Einsatz. Die vierte Schule (25%) hat keine Angaben zur Nutzung des Roboters gemacht. Erwähnenswert ist, dass an der Schule, an der der Roboter häufig im Unterricht genutzt wird, das Fach Technik fachfremd unterrichtet wird.

4. Fazit

Mit Hilfe dieser empirischen Erhebung sollte die Ausstattung der Technikräume der Schulen in Niedersachsen genauer beschrieben und aufgezeigt werden. Hierzu war es wichtig, vorab insbesondere den durch die Literatur empfohlenen Soll-Zustand sowie das multifunktionale Fachraumsystem der Technikräume in den Schulen zu beschreiben. Denn nur durch einen strukturierten und spezifischen Lernort können Schülerinnen und Schüler die zu vermittelnden Inhalte des Technikunterrichtes erfassen und verstehen.⁵³ Die Mehrperspektivität der Unterrichtsinhalte führt zu einer Neuorientierung der Technikräume. Ein multifunktionaler Technikraum ist für die Verzahnung von Theorie und Praxis unabdingbar. Besonders da es beim Technikunterricht um ein „Erschließungshandeln“⁵⁴ geht. Das bedeutet, dass technisches Verständnis sowie Handlungsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler gestärkt werden sollen.⁵⁵ Die Technikräume sind also dahingehend einzurichten, dass eine universelle Nutzbarkeit der unterschiedlichen Technikbereiche Elektro-, Holz-, Metall- und Kunststofftechnik gewährleistet ist. Des Weiteren stellte sich heraus, dass an 81,25% der Schulen ein universeller Technikraum vorhanden ist. Auch das von Bienhaus beschriebene Fachraumsystem findet in der Realität großen Anklang. Hierbei geht es um die Angliederung verschiedener Technikräume, beispielsweise Computer- oder Maschinenräumen, zu einem Technikraumverbund⁵⁶. Nahezu jede befragte Schule (93,75%) hält solch ein Fachraumsystem für notwendig und dies ist an 81,2% der Schulen vorhanden. Speziell bei der Frage nach einem angegliederten Computerraum fällt auf, dass dies nur in 18,75% der Fall ist. Im Gegensatz hierzu halten allerdings 68,75% der Schulen eine Angliederung des Computerraumes für notwendig. Vor allem da 81,25% der befragten Schulen den Computerraum im Technikunterricht nutzten. Insbesondere mit Automatisierungstechniken im Technikunterricht, wie beispielsweise Lego Mindstorms oder einem Arduino, sollte ein direkter Zugang zum Computerraum gewährleistet sein. Diese beiden Automatisierungstechniken sind in 50% bzw. 37,5% der Schulen vorhanden, werden aber von 81,25% bzw. 62,5% für notwendig gehalten.

Hier wäre ein Hinarbeiten seitens der Schulen auf einen Zugang zum Computerraum wünschenswert, um direktes praxisbezogenes Handeln zu ermöglichen.

⁵³ Vgl. Bienhaus, W.: Bemerkungen zum Fachraumsystem des allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2018, S. 18.

⁵⁴ Ebd., S. 21.

⁵⁵ Vgl. Ebd..

⁵⁶ Vgl. Ebd., S. 21-22.

Eine weitere Übereinstimmung von Theorie und Praxis an Schulen zeigt der Bestand von Prüf- und Messwerk- sowie Handwerkszeugen, Verbrauchsmaterialien und Maschinen. Damit ein guter Technikunterricht in der Schule durchgeführt werden kann, müssen diese Arbeitsutensilien in ausreichender Anzahl und Qualität zur Verfügung stehen⁵⁷. Zumal im niedersächsischen Kerncurriculum für die Oberschule Handlungsbe- reiche zum selbständigen Arbeiten mit Handwerkszeugen fest verankert sind.⁵⁸

Weiterhin stellt sich heraus, dass 100% der Schulen alle Handwerkszeuge, unabhängig vom Fachbereich, für notwendig halten und an ebenso vielen Schulen sind diese auch vorhanden. Leichte Differenzen gibt es lediglich bei der Verwendung der Handwerks- zeuge im Unterricht (siehe Abb. 10). Dies mag an der Qualität, der Anzahl der Werk- zeuge oder an den Lerninhalten liegen und bleibt in einer anderen empirischen Untersu- chung herauszufinden.

Im Bereich der schnelllaufenden Maschinen ergibt sich nachfolgendes Bild. So ist zum Beispiel an 93,75% der befragten Schulen in Niedersachsen eine Tischkreissäge vor- handen und wird auch als notwendig erachtet, kommt aber im Unterricht kaum bezie- hungsweise nie zum Einsatz. Der Grund hierfür liegt möglicherweise darin, dass die Bedienung dieser Maschine nur durch speziell geschultes Personal und mit der Voraus- setzung eines Maschinenscheines erfolgen darf.⁵⁹ Deshalb wird dieses Gerät meist nur zur Unterrichtsvorbereitung verwendet. Dass jedoch auch schnelllaufende Maschinen für Schülerinnen und Schüler wichtig und interessant sind, zeigt das Beispiel der Stän- derbohrmaschine. Diese darf von Schülerinnen und Schülern bereits ab der siebten Jahrgangsstufe teilweise selbständig bedient werden.⁶⁰ Somit kommt diese schnelllau- fende Maschine häufig im Unterricht zum Einsatz und ist demzufolge ein wichtiger Be- standteil des Technikunterrichtes.

Bei der Auswertung des Fragebogens stellt sich aber auch heraus, dass eine Überein- stimmung von Theorie und Praxis, hinsichtlich der Kriterien Notwendigkeit, Nutzung zur Unterrichtsvorbereitung sowie Einsatz im Unterricht von Maschinen, in den befrag- ten Schulen nicht überall vorhanden ist. So halten 43,75% der Schulen einen Abricht- hobel nicht für nötig und dieser ist auch nur an 56,25% vorhanden. 44,4% dieser Schu- len wiederum nutzen den Abrichthobel weder im Unterricht noch zur Unterrichtsvorbe- reitung. Hier zeigt sich eine geringe Notwendigkeit. Noch deutlicher ist das Ergebnis aus der Metalltechnik in Bezug auf eine Drehmaschine. 75% der Schulen halten diese

⁵⁷ Vgl. Schmayl, W.: Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts, 2013, S. 261.

⁵⁸ Vgl. Niedersächsisches Kulturministerium (Hrsg.): Kerncurriculum für die Oberschule, 2012, S. 8.

⁵⁹ Vgl. Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht, 2019, S. 44.

⁶⁰ Vgl. Ebd., S. 45.

Maschine für unnötig. Lediglich eine der vier verbleibenden Schulen (25%), die eine Drehmaschine für notwendig halten, gibt an, diese zur Verfügung stehen zu haben.

Die neueren Technologien hingegen, wie 3D-Drucker(73%) oder Lasercutter(60%), werden in hohem Maße als wichtige automatisierte Fertigungsmaschinen angesehen, sind aber eher seltener an Schulen vorhanden (46%/13%), und deren Anschaffung ist lediglich an jeweils 6,25% der Schulen in Planung. Der Grund hierfür kann durch den Fragebogen nicht geklärt werden und wäre reine Spekulation.

Weiterhin wird bei der Auswertung zum Thema „verwendete Medien im Unterricht“ deutlich, dass es eine Übereinstimmung der Realität im Unterrichtsalltag mit der Behauptung gibt, dass sowohl Tafel (81%) als auch Overhead-Projektor (56%) nach wie vor die am meist genutzten Medien im Unterricht sind.⁶¹

Aufgrund dieser Ergebnisse kann die Frage nach der Ausstattung der Technikräume in den Schulen in Niedersachsen wie folgt beantwortet werden. Auch wenn es bei einigen Maschinen zu kleineren Abweichungen zwischen Vorhandensein, Nutzung und Notwendigkeit kommt, zeigen sich in der Mehrzahl viele Übereinstimmungen zwischen dem Soll-Zustand und der tatsächlichen Ausstattung der Technikräume. Demzufolge kann die Ausstattung der Technikräume in den befragten Schulen im Großen und Ganzen als gut beschrieben werden.

Es ist allerdings anzumerken, dass die Auswertung von 16 Schulen für eine allgemeine Aussage über die Ausstattung der Technikräume in niedersächsischen Schulen zu gering und damit ungenau ist. Die Ergebnisse geben daher lediglich einen minimalen Überblick über die Technikraumausstattungen.

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass an 37,5% der befragten Schulen der Technikunterricht fachfremd stattfindet. Dies ist ein relativ hoher Prozentsatz. Es ist essentiell gutes und fachspezifisch ausgebildetes Lehrpersonal an Schulen einzusetzen. Somit sollte sichergestellt werden, dass das Interesse der Schüler und Schülerinnen am Technikunterricht und an Technik im Allgemeinen geweckt werden. Aufgrund von vielfältig und qualitativ gut ausgestatteten Technikräumen kann in einem kreativ innovativen Unterricht allgemeines Interesse an technischen Berufen schon während der Schulzeit entstehen. Hierdurch könnte einem Fachkräftemangel für die Zukunft entgegen gewirkt werden. Dabei wäre es wichtig und wünschenswert, dass dem Unterrichtsfach „Technik“ in Schulen eine bedeutsamere Rolle zukäme und in der Schulentwicklung größere Berücksichtigung fände.

⁶¹ Vgl. Zierer, K. (Hrsg.): Leitfaden Schulpraktikum, 2015, S. 69.

5. Quellenverzeichnis

AT Technische Medien für die Schule GmbH (Hrsg.) (2016): UMT-Erfinden, Konstruieren und Fertigen mit Systemen. Zugriff am 15.11.2019 unter <http://umt-in-der-schule.at/fileadmin/kataloge/umt-2016.pdf>.

Bienhaus, W. (2018): Bemerkungen zum Fachraumsystem des allgemeinbildenden Technikunterrichts, in: Binder, M./Wiesmüller, C. (Hrsg.): Lernorte Technischer Bildung. Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung e. V.: Karlsruhe, S. 17 ff.

Burzan, N. (2015): Quantitative Methoden kompakt. UVK Verlagsgesellschaft mbH: Konstanz.

Hoblitz, A. (2015): Spielend Lernen im Flow. Die motivationale Wirkung von Serious Games im Schulunterricht. Springer VS: Wiesbaden.

Hussy, W./ Schreier, M. & Echterhoff, G. (2013): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. 2. Auflage. Springer: Berlin Heidelberg.

Hüttner, A. (2009): Technik unterrichten. 3. Auflage. Verlag Europa-Lernmittel: Haan-Gruiten.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2019): Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht. Empfehlung der Kultusministerkonferenz. Zugriff am 13.11.2019 unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf.

Lamers, D. (2015): Medien im Unterricht, in Zierer, K. (Hrsg.): Leitfaden Schulpraktikum. 3. Auflage. Schneider-Verlag: Baltmannsweiler.

Magenheim, J./Meister, D. M. (2011): Medienpädagogische Ansätze. Potenziale von Web 2.0- Technologien für die Schule, in: Albers, C./Magenheim, J. & Meister, D. M. (Hrsg.): Schule in der digitalen Welt. Medienpädagogische Ansätze und Schulforschungsperspektiven. VS Verlag: Wiesbaden, S. 28 ff.

Mayring, P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11. Auflage. Beltz Verlag: Weinheim und Basel.

Meschenmoser, H. (1999): Lernen mit Medien. Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung von interaktiven Medien im fächerübergreifenden Unterricht. Schneider-Verlag: Baltmannsweiler.

Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2012):

Kerncurriculum für die Oberschule. Technik. Hannover. Zugriff am 13.11.2019 unter https://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_12o_technik_ii.pdf.

Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2016):

Niedersächsisches Schulgesetz. Oberschule. Zugriff am 30.11.2019 unter [file:///C:/Users/Uwe/Downloads/Das_Niedersächsische_Schulgesetz__NSchG___Lesefassung__Stand_Oktober_2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Uwe/Downloads/Das_Niedersächsische_Schulgesetz__NSchG___Lesefassung__Stand_Oktober_2016%20(1).pdf).

Schmayl, W. (2013): Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. 2. Auflage. Schneider-Verlag: Baltmannsweiler.

6. Anhang

6.1 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.

Unterschrift

6.1 Auswertung des Fragebogens

		(Stammdaten)				In welchem Rahmen findet der Unterricht im Technikraum statt?																	
		Welche Schulform gibt es an Ihrer Schule?																					
		Gymnasium	Realschule	Hauptschule	Oberschule	IGS	AG	WPK	GK	LK	NWT	Fachfremd	Profil										
Schule 1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 5	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0										
Schule 6	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 7	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 8	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1										
Schule 10	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 11	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 12	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
Schule 13	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 14	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 15	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1										
Schule 16	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1										
alle ja	2	7	7	12	0	8	15	0	0	1	1	1	15										
alle nein	14	9	9	4	16	8	1	16	16	16	15	15	1										
gesamt geantwortet	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16										

Wie viele Technikräume gibt es an der Schule?					Wie viele Lehrer/Lehrerinnen mit dem Unterrichtsfach Technik sind an Ihrer Schule?				
0	1	2	3	mehr als 3	0	1	2	3	mehr als 3
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	4	7	3	1	0	2	6	4	4
15	12	9	13	15	16	14	10	12	12
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Wie viele Lehrer/Lehrerinnen unterrichten das Fach Technik?					Wo wird das Fach Technik unterrichtet?						
0	1	2	3	mehr als 3	Klassenzimmer	TR f. Elektro	TR f. Metall	TR f. Holz	Außenbereich	universal TR	andere Räume
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	6	3	7	1	2	3	3	0	13	3
16	16	10	13	9	15	14	13	13	16	3	13
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Welche Medien werden in den Technikräumen benutzt?									
Smartboard	Whiteboard	Tafel	Ove rhead Projektor	Dokumente nkamera	Schüler-Laptops	Schüler-Tablets	Beamer	Andere	
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
4	2	13	9	2	6	3	10	1	
12	14	3	7	14	10	13	6	15	
16	16	16	16	16	16	16	16	16	

(Elektro) Stehen Ihnen Lötkolben zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?				
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Seiten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Seiten zur Vorbereitung	Nie
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
15	1	0	16	0	13	1	2	3	2
1	15	16	0	16	3	15	14	13	14
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Stehen Ihnen Messgeräte (Multimeter) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
15	1	0	16	0	6	8	3	3	2
1	15	16	0	16	10	8	13	13	14
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Stehen Ihnen Netzteile zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	vk.A.	k.A.	k.A.	k.A.
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
13	2	0	15	0	9	3	4	2	2
2	13	15	0	15	5	11	10	12	12
15	15	15	15	15	14	14	14	14	14

Stehen Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterialien (LED, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
14	2	0	16	0	13	0	4	1	1	
2	14	16	0	16	1	14	10	13	13	
16	16	16	16	16	14	14	14	14	14	

(Holz) Steht Ihnen eine Tischkreissäge zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
15	1	0	14	2	1	1	11	2	1	
1	15	16	2	14	14	14	4	13	14	
16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	

Steht Ihnen eine Bandsäge zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
13	3	0	13	3	1	1	8	3	2	
3	13	16	3	13	13	13	6	11	12	
16	16	16	16	16	14	14	14	14	14	

Steht Ihnen ein Abrichtobel zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	0	1	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
9	6	1	10	6	0	1	3	1	7	
7	10	15	6	10	12	11	9	11	5	
16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	

Stehen Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterialien (Leim, Hölzer, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	k.A	k.A	k.A	k.A	k.A	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
14	2	0	15	1	14	1	5	0	0	
2	14	16	1	15	1	14	10	15	15	
16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	

(Metall) Steht Ihnen eine Ständerbohrmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	k.A	k.A	k.A	k.A	k.A	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
14	2	0	16	0	14	1	4	0	0	
2	14	16	0	16	1	14	11	15	15	
16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	

Steht Ihnen eine Tischbohrmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?				Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?						
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<hr/>										
10	6	0	10	6	9	0	2	0	3	
6	10	16	6	10	3	12	10	12	9	
16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	

Steht Ihnen eine Heißdrahtschneidemaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?				Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?						
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
<hr/>										
9	7	0	8	8	3	5	0	1	5	
7	9	16	8	8	10	8	13	12	8	
16	16	16	16	16	13	13	13	13	13	

Steht Ihnen eine Drehmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung				Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?						
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nein	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
3	13	0	4	12	0	2	0	1	6	6
13	3	16	12	4	9	7	9	8	3	3
16	16	16	16	16	9	9	9	9	9	9

Steht Ihnen ein UTM-System zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?				Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?						
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nein	
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
6	10	0	9	7	1	4	0	1	7	7
10	6	16	7	9	11	8	12	11	5	5
16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	12

Steht Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterial (Schrauben, Muttern, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
11	4	0	14	1	12	0	2	0	0	
4	11	15	1	14	0	12	10	12	12	
15	15	15	15	15	12	12	12	12	12	

(Autoamt. Fertigung) Steht Ihnen ein 3D-Drucker zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	0	1	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
7	7	1	11	4	5	1	3	0	4	
8	8	14	4	11	5	9	7	10	6	
15	15	15	15	15	10	10	10	10	10	

Steht Ihnen ein Lasercutter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
2	12	1	9	6	3	0	0	0	4	
13	3	14	6	9	4	7	7	7	3	
15	15	15	15	15	15	7	7	7	7	

Steht Ihnen eine CNC-Fräse zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
4	11	0	10	5	1	3	0	0	5	
11	4	15	5	10	8	6	9	9	4	
15	15	15	15	15	9	9	9	9	9	

(Automatisierung) Stehen Ihnen Mikrocontroller (Arduino, o.ä.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	0	1	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	0	1	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
6	8	2	10	6	5	2	0	0	4	
10	8	14	6	10	6	9	11	11	7	
16	16	16	16	16	11	11	11	11	11	

Steht Ihnen Lego Mindstorms zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?					
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	0	1	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	1	0 k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
8	7	1	13	3	7	1	0	1	3	
8	9	15	3	13	4	10	11	10	8	
16	16	16	16	16	11	11	11	11	11	

Steht Ihnen VEX IQ zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?			Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?								
Ja	Nein		in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
0	1		0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	k.A.	k.A.		0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	15	0	2	9	0	0	0	0	0	6	
15	0	15	9	2	6	6	6	6	6	0	
15	15	15	11	11	6	6	6	6	6	6	

Steht Ihnen littleBits zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?			Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?								
Ja	Nein		in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie	
0	1		0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	k.A.	k.A.		0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	15	0	2	9	0	0	0	0	0	6	
15	0	15	9	2	6	6	6	6	6	0	
15	15	15	11	11	6	6	6	6	6	6	

Steht Ihnen ein programmierbarer Roboter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?					Wenn ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?						
Ja	Nein	in Planung	Notwendig: Ja	Notwendig: Nein	Häufig mit SuS	Selten mit SuS	Häufig zur Vorbereitung	Selten zur Vorbereitung	Nie		
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1		
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1		
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
1	0	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0		
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	1	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
0	1	0	0	1	0	0	0	0	1		
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1		
4	12	0	10	4	1	2	0	0	4		
12	4	16	4	10	6	5	7	7	3		
16	16	16	14	14	7	7	7	7	7		

6.2 Fragebogen

Codierung

Beispieltelefonnummer: **04532 – 260 304 2** (anzukreuzen wäre jeweils in den oberen drei Zeilen 0, 4, 5 und in den unteren drei Zeilen 2, 6, 0).

Vorwahl der Schule (erste 3 Ziffern):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Telefonnummer der Schule (ersten 3 Ziffern):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Stammdaten (S):

S: Welche Schulform gibt es an Ihrer Schule? (Mehrfachnennung möglich)

Gymnasium Realschule Hauptschule Oberschule IGS

S: In welchem Rahmen findet Unterricht im Technikraum statt?

AG WPK GK LK NWT Fachfremd Profil

S: Wie viele Technikräume gibt es an der Schule?

0 1 2 3 mehr als 3

S: Wie viele Lehrer/Lehrerinnen mit dem Unterrichtsfach Technik sind an Ihrer Schule?

0 1 2 3 mehr als 3

S: Wie viele Lehrer/Lehrerinnen unterrichten das Fach Technik?

0 1 2 3 mehr als 3

S: Wo wird das Fach Technik unterrichtet?

Klassenraum Technikraum für Elektrotechnik

Technikraum für Metall-und Kunststofftechnik Technikraum für Holztechnik Außenbereich

universal Technikraum andere Räume

Wenn Sie andere Räume angekreuzt haben:

Wo: _____

S: Welche Räume werden darüber hinaus noch genutzt? (Mehrfachnennung möglich)

Lagerräume für Materialien Computerraum Maschinenraum

Fertigungslabor (Bsp. 3-D Drucker, Lasercutter etc.)

S: Ist ein Computerraum an die weiteren Technikräume angegliedert?

Ja Nein

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

S: Sind die Technikräume in einem zusammenhängenden Bereich angesiedelt?

Ja Nein

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

S: Für welche Klassengröße sind die Technikräume konzipiert?

0-5 5-10 10-15 15-20 20 oder mehr

S: Schüler/Schülerinnen welcher Jahrgangsstufe werden in den Technikräumen unterrichtet?

5 6 7 8 9 10 11-13

S: Welche Medien werden in den Technikräumen benutzt?

Smartboard Whiteboard Tafel Overhead Projector

Dokumentenkamera Schüler-Laptops Schüler- Tablets

Beamer Andere

Wenn Andere, dann: _____

Elektrotechnik (E):

E: Stehen Ihnen Lötkolben zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

E: Stehen Ihnen Messgeräte (Multimeter) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

E: Stehen Ihnen Netzteile Zu Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

E: Stehen Ihnen Steckbretter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

E: Stehen Ihnen Handwerkzeuge (Zangen, Klemmen, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

E: Stehen Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterialien (Widerstände, LEDs, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

Holztechnik (H):

H: Steht Ihnen eine Tischkreissäge zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Steht Ihnen eine Bandsäge zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Steht Ihnen ein Abrichthobel zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diesen für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Stehen Ihnen Standbohrmaschinen zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Steht Ihnen ein Bandschleifer zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diesen für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Stehen Ihnen Handwerkzeuge (Holzhammer, Schleifpapier, Feilen, Hobel, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Stehen Ihnen Handmaschinen (Akkuschrauber, Stichsäge, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

H: Stehen Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterialien (Leim, Hölzer, Lacke, Schrauben, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

Metall-und Kunststofftechnik (MK):

MK: Steht Ihnen eine Ständerbohrmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Steht Ihnen eine Tischbohrmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Steht Ihnen eine Heißdrahtschneidemaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Steht Ihnen eine Drehmaschine zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Steht Ihnen ein UMT-System zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie dieses für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Stehen Ihnen Mess- und Prüfwerkzeuge (Stahllineal, Messschieber, Radienlehre, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Stehen Ihnen Handwerkzeuge (Gewindebohrer, Anreißnadel, Körner, Handentgrater, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

MK: Steht Ihnen ausreichend Verbrauchsmaterial (Schrauben, Muttern, Nieten, Stahl, usw.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

Automatisierte Fertigungsmaschinen (AF):

AF: Steht Ihnen ein 3-D-Drucker zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diesen für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AF: Steht Ihnen ein Lasercutter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diesen für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AF: Steht Ihnen eine CNC-Fräse zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diese für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

Automatisierungstechnik (AT):

AT: Steht Ihnen Mikrocontroller (Arduino, o. ä.) zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AT: Steht Ihnen Lego Mindstorms zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AT: Steht Ihnen VEX IQ zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AT: Steht Ihnen littleBits zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie dies für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

AT: Steht Ihnen ein programmierbarer Roboter zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung?

Ja Nein in Planung

Halten Sie diesen für notwendig?

Ja Nein

Wenn Ja, wie oft werden diese im Schuljahr benutzt?

Häufig mit Schülerinnen und Schülern (SuS) Selten mit SuS

Häufig zur Vorbereitung Selten zur Vorbereitung Nie

Wenn andere Automatisierungstechniken verwendet werden,

dann: _____