

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fachbereich Ökotoxikologie
Studiengang Ökotoxikologie

**LERN- UND GESUNDHEITSFÖRDERLICHE GESTALTUNG DES
SCHÜLERARBEITSPLATZES IN DER GESAMTSCHULE
LOHBRÜGGE**

Diplomarbeit

vorgelegt am 28.01.2005

von

Christine Blutte
Malenter Weg 25
22846 Norderstedt
Matr.-Nr.: 1503193

Valerija Miksch
Ekhofstraße 33
22087 Hamburg
Matr.-Nr.: 1527380

Betreuung:
Frau Prof. E. Huth

Korreferat:
Herr Dipl. Ing. F. Simon

3 Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einführung	4
1.1	Anlass der Arbeit	4
1.2	Problembeschreibung	5
1.3	Ziele	8
1.4	Abgrenzung	9
1.5	Aufbau der Arbeit	10
2	Darstellung der Ausgangssituation	12
2.1	Räumliche Situation (Bau und Einrichtung)	12
2.1.1	Methodisches Vorgehen	13
2.1.2	Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung	13
2.2	Die Ergonomie des Sitzens	23
2.2.1	Methodisches Vorgehen	23
2.2.2	Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung	23
2.3	Einstellung der Schüler- und Lehrer	29
2.3.1	Methodisches Vorgehen	29
2.3.2	Darstellung der Schüler- und Lehrermeinung	30
2.4	Darstellung der Umgebungseinflüsse	36
2.4.1	Methodisches Vorgehen	36
2.4.2	Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung	37
2.5	Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse	53
3	Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes	58
3.1	Gestaltung durch technische und organisatorische Maßnahmen	60
3.1.1	Ergonomie des Sitzens	60
3.1.2	Umgebung	64
3.1.3	Ordnung	71
3.1.4	Sicherheit	77
3.1.5	Sauberkeit	79

		Seite
3.2	Gestaltung durch verhaltensändernde Maßnahmen	83
3.2.1	Ergonomie des Sitzens	84
3.2.2	Umgebung	84
3.2.3	Ordnung	86
3.2.4	Sicherheit	86
3.2.5	Sauberkeit	87
3.3	Vorschlag zur praktische Umsetzung der Gestaltungsmaßnahmen	87
3.4	Zusammenfassung	91
4	Informationen für Lehrer	92
4.1	Ergonomie des Sitzens	92
4.2	Umgebung	98
4.3	Ordnung	104
4.4	Sicherheit	105
4.5	Sauberkeit	106
5	Zusammenfassung und Ausblick	108
	Abbildungsverzeichnis	112
	Tabellenverzeichnis	114
	Literaturverzeichnis	115
	Eidesstattliche Erklärung	117
	Anhang	

1 Einführung

1.1 Anlass der Arbeit

Schulkinder verbringen einen erheblichen Teil ihrer Zeit in der Schule. In Zukunft wird dieser Zeitanteil noch größer werden, da die Bildungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland immer mehr in Richtung Ganztagschule tendiert, wie es in den meisten Staaten der EU bereits praktiziert wird. In der Schule sind die Kinder vielfältigen Belastungen ausgesetzt, wie z.B. langes Sitzen, hoher Lärmpegel und wenig Bewegungsmöglichkeiten. Bei einer Verlängerung der täglichen Schulzeit steigen auch die negativen Beanspruchungsfolgen. Diese beeinflussen ebenfalls die Gesundheit und das Lernen der Kinder.

In der Ottawa-Charta beschreibt die World Health Organization (WHO) die Gesundheitsförderung als einen Prozess, der den Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit ermöglichen soll. Für Schüler und Schülerinnen (im Weiteren Schüler) kann dies bedeuten, dass sie aktiv an der Gestaltung des Schulalltags und ihrer Lernbedingungen teilhaben sollen.

Die demokratische Mitwirkung und Mitbestimmung der Schüler ist ein Kernelement jeder Gesundheitsfördernden Schule (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung BZgA, Seite 286).

Aufgrund der Ergebnisse aus der PISA-Studie hat sich die öffentliche Diskussion auf vielfältige Probleme im Zusammenhang mit dem deutschen Schulalltag ausgeweitet.

Angefangen bei der Überlastung der Lehrerinnen und Lehrer (im Weiteren Lehrer) als Folge der Aufgabenvielfalt und der speziellen Arbeitsbedingungen, über schlechte Einflüsse durch verschiedene Medien auf das Verhalten der Kinder, schwierige Zusammenarbeit zwischen Eltern und Schule, gesundheitliche Defizite durch Bewegungsmangel und einseitige Ernährung, Integrationsprobleme ausländischer Kinder, bis zu fehlenden finanziellen Mitteln.

„Die Qualität der sozialen Interaktionen unter den Schülern, zwischen dem Schulpersonal und den Schülern und unter dem Schulpersonal selbst, tragen wesentlich zum sozialen Klima in den Schulen bei. Immer mehr Schulen

erkennen, das eine „gesunde Schule“, die Wert auf gute soziale Beziehungen legt, den Lernprozess in den Vordergrund stellt und das Selbstwertgefühl der Schüler stärkt, auch zur Verbesserung der Qualität des Unterrichts beiträgt.

Das physische Umfeld, die bauliche Gestaltung und das äußere Erscheinungsbild einer Schule können stimulierend oder deprimierend wirken“ (BZgA, Seite 287, 288).

In Hamburg haben sich Schulen auf den Weg zur Ganztagschule begeben, dadurch sollen für die Kinder Chancengleichheit und bessere Förderung ermöglicht und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf für die Eltern erleichtert werden. Aber auch aus diesem Gedanken entstehen vermehrt Probleme, wie z.B. die Verpflegung und Versorgung der Kinder am Nachmittag.

Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg arbeitet mit der Gesamtschule Lohbrügge (GSL) im Rahmen einer mehrjährigen, prozessartigen Unterstützung bei der Entwicklung zur gesunden Ganztagschule zusammen.

Der hygienische Aspekt wurde bereits im Rahmen eines Projektes im WS 03/04 untersucht (Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“).

Durch die Mitarbeit an diesem Projekt haben die Autorinnen dieser Diplomarbeit die GS Lohbrügge kennen gelernt und Zugang zur vielfältigen Problematik des Schullebens erhalten.

1.2 Problembeschreibung

Die Schüler und ihre Lehrer halten sich täglich viele Stunden in ihren Klassenräumen auf. Die Einflüsse, die auf die Personen einwirken, sind vielfältig und können sich erheblich auf deren Wohlbefinden auswirken. Die Leistungsmöglichkeiten und Leistungsbereitschaft der Schüler werden entscheidend durch deren subjektive Wahrnehmung ihrer Umwelt geprägt. Die Belastungen, die auf die Schüler durch unzulängliche Lernbedingungen einwirken, führen zu Verhalten, das ihre Leistungsfähigkeit und ihre Gesundheit beeinflusst.

Das Verhalten der Schüler wiederum wirkt stark auf die Arbeitsbedingungen der Lehrer. Der hohe Krankenstand und die große Anzahl von Frühpensionierungen unter den Lehrern weist darauf hin, dass die Belastungen und Beanspruchungen

durch den Lehrerberuf überdurchschnittlich hoch sind. Ursachen dafür sind sicher weniger die körperlichen als die psychischen Anforderungen. Die hohe Belastung der Lehrer wirkt auf deren Verhalten gegenüber den Schülern, dadurch schließt sich ein Teufelskreis (siehe Abbildung 1).

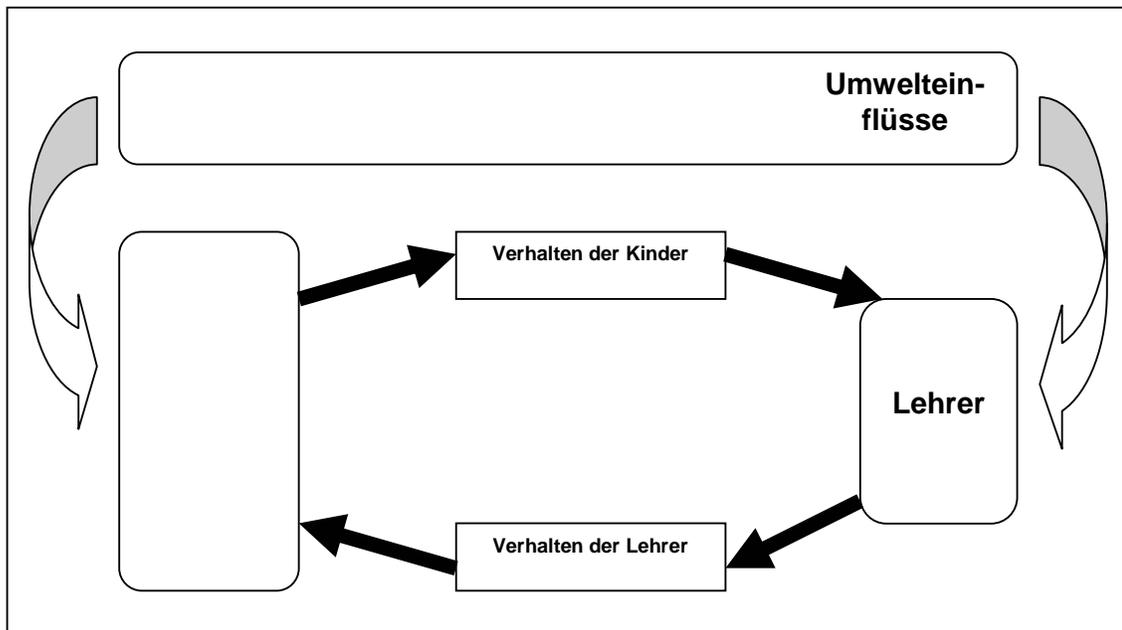


Abb. 1: Verhaltensteufelskreis zwischen Lehrern und Schülern

Schüler und Lehrer werden durch Umwelteinflüsse geprägt. Dadurch zeigen sie Verhaltensänderungen, welche wieder auf die jeweils andere Gruppe einwirken.

Die Umgebungseinflüsse innerhalb des Klassenraums werden teilweise durch die technische und die bauliche Situation vorgegeben, z. B. Größe und Zuordnung der Räume, teilweise aber auch durch die Kinder verursacht, beispielsweise durch den Lärmpegel und die Luftqualität. Die Ausstattung der Klassenräume ist nicht immer zweckmäßig und oft nicht optimal, z. B. hinsichtlich der Möblierung.

Oft werden Ordnung und Sauberkeit nicht als Voraussetzung zur lern- und gesundheitsförderlichen Schule erkannt, aber diese Hygienefaktoren gehören zwingend dazu, da auch sie die Umgebungseinflüsse bzw. die Verhältnisse im Klassenraum prägen.

Seit 1994 hat die Hamburger Behörde für Schule, Jugend und Berufsbildung die Gebäudereinigung auf einen Zwei-Tagesrhythmus umgestellt. Alle Schüler und Lehrer sind aufgefordert mitzuhelfen, ihre Schule in einem zumutbaren Rahmen

sauber zu halten. Die Lehrer haben dabei Kontrollaufgaben, die als Bestandteil des pädagogischen Konzeptes der schulischen Erziehung verstanden werden (Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“). Die Reinigung der Klassenräume erfolgt also teilweise durch die Schüler. Eine wirkungsvolle Abstimmung zwischen Schülern, Lehrern und Reinigungskräften fehlt allerdings.

Die Gestaltung des Schülerarbeitsplatzes geschieht aus verschiedenen Sichtweisen:

Pädagogen beachten erzieherische und auf den Unterricht bezogene Aspekte; Unfallversicherer beschäftigen sich mit der Sicherheit im Schulgebäude und dessen Umgebung; Schulmöbelhersteller bemühen sich um ergonomische Gestaltung von Tischen und Stühlen für die Schüler. Diese Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Alle Beteiligten haben dabei das gleiche Ziel: einen lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatz zu schaffen. Allerdings fehlt die Koordination zu einem ganzheitlichen System.

Probleme entstehen durch technische, organisatorische oder verhaltensbedingte Diskrepanzen. Problemlösungen liegen also bei technischen, organisatorischen oder verhaltensbedingten Veränderungen.

Die Verhältnisse in den Klassenräumen wirken auf das Verhalten der Schüler und das Verhalten der Schüler wirkt auf die Verhältnisse in den Klassenräumen. Zur Gestaltung eines lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes muss an den Verhältnissen und dem Verhalten der Schüler gearbeitet werden.

1.3 Ziele

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, Vorschläge zu erarbeiten, mit deren Hilfe ein lern- und gesundheitsförderlicher Arbeitsplatz für die Schüler entsteht. Diese Arbeit untersucht in erster Linie den Schülerarbeitsplatz als Ganzes. Dazu gehören nicht nur die Gegenstände des Arbeitsplatzes wie Tisch und Stuhl, sondern auch deren Zuordnung im Raum (Sitzordnung) und deren unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten durch die Schüler, hier ist beispielsweise das Sitzverhalten gemeint. Auch Arbeitsbedingungen wie Sicherheit und ausreichend Platz für Garderobe, Schultaschen, Arbeits- und Lernmittel werden berücksichtigt. Die

baulichen Gegebenheiten und Umgebungseinflüsse innerhalb der Klassenräume wie Lärm, Lichtverhältnisse und Raumluft fließen ein.

Vorschläge werden gegliedert nach technischen, organisatorischen und Verhaltenslösungen. In diesem Rahmen sollen Beispiele aufgezeigt werden, wie der Schülerarbeitsplatz „lern- und gesundheitsförderlich“ gestaltet werden kann.

Als Informationen für Lehrer werden einige, aus Sicht der Autorinnen, wesentliche Grundlagen zusammengestellt.

Im Einzelnen wird Bezug auf folgende Unterziele genommen:

Die Sauberkeit in den Klassenräumen soll verbessert werden.

Der Ordnungsdienst, der die Reinigung der Klassenräume durch die Schüler regelt, muss optimiert werden. Er soll so gestaltet werden, dass die Selbstverantwortung der Schüler steigt und die Arbeitsbelastung der Lehrer durch Organisations- und Kontrollaufgaben vermindert wird. Eine Kommunikation zwischen Schülern, Lehrern, Reinigungskräften und Hausmeister soll aufgebaut werden. Die Müllentsorgung wird hierbei einbezogen.

Dauerhafte Ordnung in den Klassenräumen soll geschaffen und erhalten werden.

Durch entsprechende Einrichtung soll Ordnung im Alltag ermöglicht und die Erhaltung von Ordnung begünstigt werden. Durch eine geordnete Umgebung sollen die Kinder sensibilisiert werden für die daraus entstehenden Vorteile.

Die Nutzung der Nebenräume wie Gruppen- und Garderobenraum sollen in dieses System mit einbezogen werden.

Die Umgebungseinflüsse in den Klassenräumen sollen verbessert werden.

Es sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, die eine positive Beeinflussung des Raumklimas ermöglichen und gute Arbeitsbedingungen schaffen. Dies kann durch Verhaltensänderung auf der Seite der Schüler oder durch technische Veränderungen erreicht werden.

Ergonomische Gesichtspunkte sollen berücksichtigt werden.

Die korrekte Anpassung der Höhe von Tischen und Stühlen an die Körpergröße der Kinder soll geregelt werden.

Die Anordnung der Arbeitsplätze im Raum muss an den Unterrichtsstil, die Raumgröße und ergonomische Anforderungen angepasst werden.

Die Sicherheit in den Klassenräumen soll erhöht werden.

Fluchtmöglichkeiten müssen gesichert sein und Unfallgefahren sollen beseitigt werden. Die Schüler und Lehrer sollen zu sicherheitsgerechtem Verhalten aktiviert werden.

Das Anliegen dieser Diplomarbeit ist die Gestaltung eines Systems, das die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen allen Gruppen innerhalb der Schule ermöglicht.

In Zukunft soll den Mitgliedern der Schule die Möglichkeit geben werden, den kontinuierlichen Prozess der Verbesserung im Schulalltag zu steuern. Alle beteiligten Personen sollen aktiv einbezogen werden und die für sie relevanten Informationen ständig zur Verfügung haben. Das System soll durchschaubar sein und leicht den aktuellen Situationen angepasst werden können.

1.4 Abgrenzung

Lern- und gesundheitsförderliche Umgebungsgestaltung beinhaltet viele Aspekte. Diese Arbeit befasst sich mit den konkreten Gegebenheiten in der Gesamtschule Lohbrügge, wo die Daten erhoben wurden. Die Gestaltungsvorschläge richten sich auf dortige Verhältnisse und Möglichkeiten. Um die finanzielle Lage der Schule zu berücksichtigen, wird der Schwerpunkt auf Lösungsansätze aus dem Bereich der Organisation und Verhaltensänderungen gelegt. Jedoch werden auch technische Lösungen vorgeschlagen, da diese unbedingt nötig sind und sich auch langfristig bewähren.

Es werden ausschließlich die Klassenräume* betrachtet, weil die Schüler hier die längste Zeit verweilen.

Die Befragung der Schüler und Lehrer der GS Lohbrügge dient der Erfassung des Meinungsbildes, sie hat qualitativen Charakter (Kepper, S. 31).

* Diese Einheit beinhaltet außer dem Unterrichtsraum auch Gruppen- und Garderobenräume.

Die Messungen der Umgebungseinflüsse und die Beobachtungen des Sitzverhaltens erfolgen punktuell zur Überprüfung der subjektiven Wahrnehmung. Das Ergebnis dieser Arbeit hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und alleinige Gültigkeit, es soll vielmehr den Benutzern ein Gerüst für eigene Ideen und Aktivitäten bieten.

Die Gestaltungsvorschläge richten sich zwar auf die speziellen Gegebenheiten der Gesamtschule Lohbrügge, können aber auch auf andere Schulsituationen übertragen werden und als Denkanstöße dienen.

1.5 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit besteht aus zwei Bänden.

Der erste Band enthält die Diplomarbeit mit dem dazugehörigen Anhang und ist in fünf Kapitel unterteilt.

Im **ersten** Kapitel wird ein allgemeiner Überblick über die Vielfältigkeit des Themas gegeben. Es wird die allgemeine Problematik der Schulentwicklung geschildert. Die Ziele werden daraus erarbeitet und es wird ein Rahmen für die Arbeit aufgezeigt.

Im **zweiten** Kapitel wird die Ausgangssituation analysiert und beurteilt.

Damit ein umfassendes Bild der Alltagssituation im Klassenraum gewonnen werden kann, werden drei unterschiedlichen Methoden der Datenerhebung angewendet.

- **Beobachtung:** Hier werden die räumliche Situation und das Sitzverhalten aus der Sichtweise von außenstehenden Personen erfasst, dadurch werden subjektive Bewertungen eingebracht.
- **Befragung:** Die Stellungnahme der Schüler und Lehrer dient der Ermittlung der Sichtweise dieser Personen und soll deren aktive Beteiligung einleiten.
- **Messungen:** Ausgewählte Umgebungseinflüsse werden aufgenommen und sollen die Ergebnisse aus der Beobachtung und der Befragung zahlenmäßig belegen.

Dabei wird das methodische Vorgehen beschrieben. Die gewonnenen Daten sind im Anhang der Arbeit dargestellt, da diese nur ein nötiger Zwischenschritt und nicht das Ergebnis der Arbeit sind. Unter Berücksichtigung der theoretischen

Grundlagen werden ausgewählte Daten und die sich daraus abzuleitende spezifische Problematik diskutiert. Anschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und bewertet.

Im Kapitel **drei** werden Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatz dargestellt. Aufgrund der in Kapitel zwei dargestellten Ergebnisse und der theoretischen Grundlagen werden Lösungsalternativen entwickelt. Diese ermöglichen die Gestaltung eines lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes durch die Zusammenfügung der Einzelaspekte. In Punkt 3.1 sind Lösungsvorschläge aufgeführt, die auf technischen und organisatorischen Änderungen basieren. Punkt 3.2 beschreibt Lösungen, die mit Verhaltensänderungen erreicht werden und dadurch die organisatorischen Lösungen ermöglichen.

In Kapitel **vier** werden für Lehrer relevante Informationspakete erstellt.

Es folgen in Kapitel **fünf** eine Zusammenfassung der Arbeit und ein Ausblick auf die weiteren Möglichkeiten, die sich für die GS Lohbrügge abzeichnen.

Der zweite Band enthält die Klassenraumkarten, in denen die aufgenommenen Daten und Fotos zu finden sind. In der Anlage befindet sich eine CD mit den Videoaufnahmen.

2 Darstellung der Ausgangssituation

2.1 Räumliche Situation (Bau und Einrichtung)

Allgemeine Schulbeschreibung

Der Schulkomplex der Gesamtschule Lohbrügge besteht aus mehreren Gebäuden, die zu unterschiedlichen Zeiten erbaut wurden. Das neueste Gebäude mit Haupteingang, Galerie, Pausenhalle, Fachräumen sowie Lehrerzimmer, Schulverwaltung, Hausmeisterbereich und Klassenräumen des zehnten Jahrgangs wurde Ende der 1980er Jahre erbaut.

Die übrigen Klassenräume sind in verschiedenen Pavillons untergebracht.



Abb. 2, 3: Luftaufnahmen des Schulkomplexes

(Bildquelle: <http://www.hh.schule.de/gsl/Rundgang/Rundgang.html>)

2.1.1 Methodisches Vorgehen

Nach einer Erstbesichtigung wird eine Checkliste für eine gezielte Datenaufnahme entwickelt (siehe Anhang II: Checkliste räumliche Situation).

Es sollen bauliche Gegebenheiten und Einrichtung innerhalb des Klassenraumes (die Einheit Klassenraum beinhaltet den Unterrichts-, den Gruppen- und den Garderobenraum soweit vorhanden) erfasst werden. Besondere Berücksichtigung finden im Unterrichtsraum der Schülerplatz (mit Schülerplatz ist gemeint: Tisch und Stuhl, Position im Raum und Ausrichtung zur Tafel, Platz für Taschen und Arbeitsmittel), im Gruppenraum der zur Verfügung stehende Platz für Arbeits- und Lernmittel und in der Garderobe die Möglichkeit persönliche Dinge verstauen zu können. Enthalten sind auch das Mülltrennsystem und Reinigungsgeräte.

Anhand der Checkliste werden die Daten von ausgewählten Klassenräumen, unterschiedlicher Raumtypen und Jahrgangsstufen aufgenommen und zur visuellen Darstellung werden Fotos gemacht.

Es wird von jedem untersuchten Klassenraum eine Skizze des Grundrisses angefertigt. In dieser werden Einrichtungsgegenstände eingezeichnet und besondere Auffälligkeiten notiert.

Zwölf Klassenräume standen zur Datenerhebung zur Verfügung. Diese werden entsprechend ihren Grundrissen drei verschiedenen Raumtypen A, B und C zugeordnet (nähere Beschreibung der Raumtypen in Punkt 2.1.2 und im Anhang I). Die Auswahl der Klassenräume erfolgte willkürlich. Der Zeitpunkt der Begehung lag in der unterrichtsfreien Zeit am Nachmittag.

Die aufgenommenen Daten werden systematisiert, sie befinden sich in den Klassenraumkarten im zweiten Band.

2.1.2 Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung

Die Raumtypen A und C beherbergen die Jahrgänge 5 bis 9. Die Räume des Typs B sind für den zehnten Jahrgang vorgesehen. Zum leichteren Verständnis der baulichen Gegebenheiten folgt eine Kurzbeschreibung der unterschiedlichen Raumtypen. Eine ausführliche Beschreibung der Raumtypen befindet sich im Anhang I: Raumtypenbeschreibung.

Raumtyp A

Die Räume wurden Anfang der 1970er Jahre im Pavillonstil errichtet. Jeder Komplex enthält vier bzw. zwei baugleiche Einheiten, zwei im Erdgeschoss und zwei im ersten Stock, dazu zählen Klassenräume, Verkehrswege und Sanitäranlagen.

Jeder Klassenraum besteht aus einem Unterrichtsraum, einem Gruppenraum und einer Garderobe, die den Unterrichtsbereich mit dem Flur verbindet. Der Unterrichtsraum hat einen sechseckigen Grundriss, eine Grundfläche von ca. 70 m² und eine durchschnittliche lichte Höhe von ca. 3 m (ca. 2,84 m Raummitte und ca. 3,17 m Außenwand). Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. 210 m³.

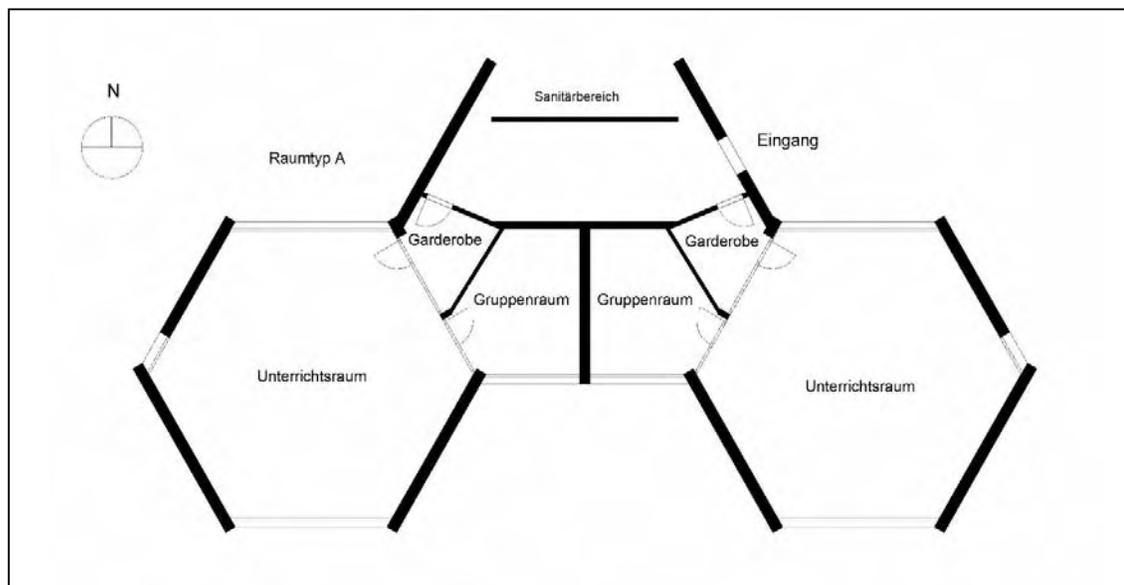


Abb. 4: Grundriss des Raumtyps A

Tab. 1: Besichtigte Klassen des Raumtyps A

Klassen- bezeichnung	Anzahl Schüler	m ² / Kind	m ³ / Kind	Boden- belag	Sicht- schutz
7a	21	3,33	10,00	PVC	Vorhänge
7b	27	2,59	7,78	PVC	Vorhänge
7d	28	2,50	7,50	PVC	Vorhänge
7c	28	2,50	7,50	PVC	Vorhänge
8a	22	3,18	9,55	PVC	Vorhänge
8b	28	2,50	7,50	PVC	Vorhänge

Raumtyp B

Die vier Klassenräume im Neubau haben je einen nahezu quadratischen Grundriss mit einer Grundfläche von ca. $46,7 \text{ m}^2$ und einer durchschnittlichen lichten Höhe von ca. $4,26 \text{ m}$ ($4,72 \text{ m}$ am Fenster und $3,79 \text{ m}$ an der Flurwand). Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. $198,75 \text{ m}^3$.

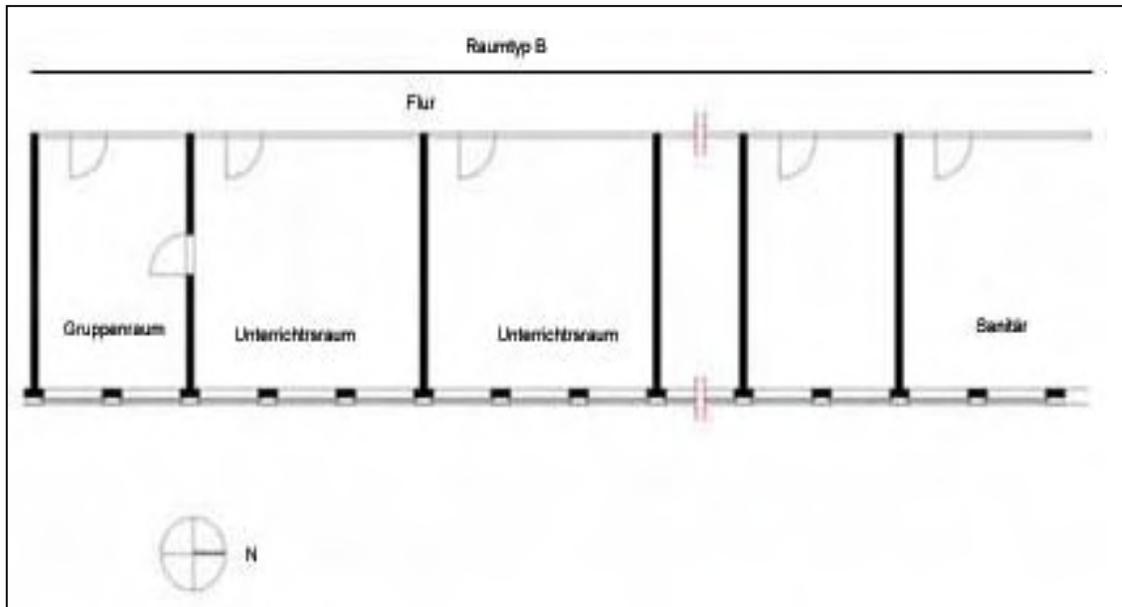


Abb. 5: Grundriss des Raumtyps B

Tab. 2: Besichtigte Klassen des Raumtyps B

Klassenbezeichnung	Anzahl Schüler	m ² / Kind	m ³ / Kind	Bodenbelag	Sichtschutz
10a	21	2,22	9,46	PVC	Vorhänge
10b	23	2,03	8,64	PVC	Vorhänge
10c	26	1,80	7,64	Nadelfilz	Vorhänge
10d	26	1,80	7,64	PVC	Vorhänge

Raumtyp C

Diese Räume wurden ebenfalls im Pavillonstil errichtet. Jeder Komplex besteht aus zwei Unterrichtsräumen, einem Gruppenraum, einem Abstellraum und Sanitärräumen. Alle Räume sind vom Flur aus zugänglich. Garderobenhaken sind an einer Wand im Flur angebracht. Die Unterrichtsräume haben einen rechteckigen Grundriss mit einer Grundfläche von jeweils ca. 59,95 m² und einer durchschnittlichen lichten Höhe von ca. 2,96 m. Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. 177,45 m³.

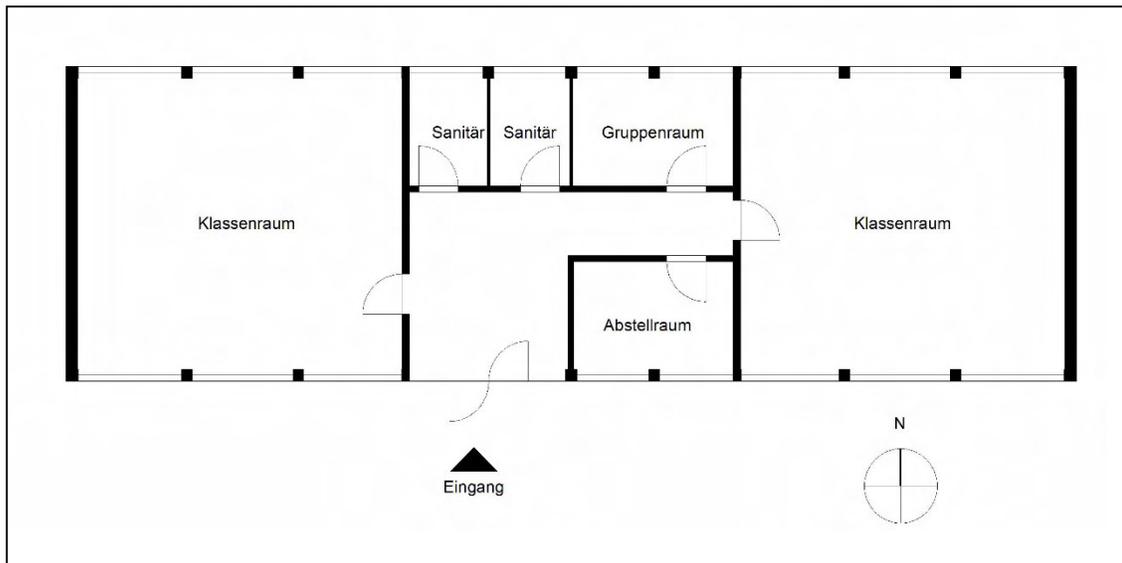


Abb. 6: Grundriss des Raumtyps C

Tab. 3: Besichtigte Klassen des Raumtyps C

Klassenbezeichnung	Anzahl Schüler	m ² / Kind	m ³ / Kind	Bodenbelag	Sichtschutz
5e	27	2,22	6,57	PVC	Vorhänge
8e	8	7,49	22,18	PVC	Vorhänge

Folgende Problemschwerpunkte ergaben sich aus der Datenaufnahme der Klassenräume:

1. Beim Raumtyp A und C ist kein außenliegender Sonnenschutz vorhanden. Unterrichtsräume müssen nach Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) §9 mit ausreichend Licht, gleichmäßig und blendfrei beleuchtet sein. Durch fehlenden außenliegenden Sonnenschutz werden häufig bei Sonnenschein die Gardinen als Blendschutz zugezogen und es muss trotz ausreichendem Tageslicht bei künstlicher Beleuchtung gearbeitet werden.
2. Alle Klassenräume sind generell mit neuen Schülertischen und –stühlen eingerichtet, trotzdem finden sich dazwischen auch verschiedene ältere Modelle. Weitere Möbel wurden individuell zusammengestellt, teilweise sind innerhalb eines Raumes die vorhandenen Regale von unterschiedlicher Art. Die Möglichkeit für die Kinder, ihre Arbeits- und Lernmittel zu verwahren ist von Klasse zu Klasse, teilweise auch innerhalb einer Klasse, unterschiedlich gestaltet. Dadurch ergibt sich ein sehr uneinheitlicher Eindruck.
3. Die offenen Regale sind meist überfüllt und in ungeordnetem Zustand, sie weisen starke Benutzungsspuren auf. Als Ablageflächen werden oft nicht geeignete Gegenstände, z.B. Fensterbänke genutzt. Dadurch wird ein unruhiger Raumeindruck erzeugt und die Reinigung erschwert.



Abb. 7: Überfüllte offene Regale



Abb. 8: Überfüllte offene Regale

4. Auf Schränken und Regalbrettern findet sich meist eine dicke Staub- und Schmutzschicht. Nach ArbStättV sollen alle Oberflächen von

Einrichtungsgegenständen so beschaffen sein, dass sie leicht zu reinigen sind. Dies ist bei überfüllten, offenen Regalen nicht möglich.

5. Beim Raumtyp B befinden sich die Garderobenhaken im Klassenraum und sind dann nicht nutzbar, wenn die Tischreihen zu dicht oder direkt an diesen Wänden stehen. Dadurch haben die Schüler keine Möglichkeit ihre Jacken aufzuhängen. Sie werden über die Stuhllehnen gehängt und bilden beim Herunterfallen eine Stolpergefahr. Sind die Jacken bei Regenwetter nass, wird das Raumklima durch die Feuchtigkeit negativ beeinflusst.
6. Die Tafel, der darunter befindliche Einbauschränk und der Bodenbereich davor sind meist stark mit Kreideschmierspuren verunreinigt. Die Fußböden sind oft stark mit loser Verschmutzung belegt. Nach ArbStättV sollen Unterrichtsräume ausreichend gereinigt werden.



Abb. 9: Verschmutzung im Tafelbereich



Abb. 10: Verschmutzter Fußboden

7. Vielerorts finden sich Beschädigungen und starke Nutzungsspuren an den Fußböden. Fußbodenleisten sind oft locker oder fehlen ganz. Reinigungsgeräte wie Besen und Schaufel sind meist in ungepflegtem Zustand und ohne festen Platz. Dies beeinträchtigt das Gelingen der Reinigung.



Abb. 11: Beschädigter Fußboden



Abb. 12: Ungepflegte Reinigungsgeräte

8. In einigen Klassenräumen sind starke bauliche Schäden zu erkennen, wie Putz-Ausblühungen unter den Fenstern. Außer unabsehbaren gesundheitlichen Schäden entsteht ein verwahrloster Eindruck.



Abb. 13: Baulicher Schaden



Abb. 14: Baulicher Schaden

9. Eine regelmäßige Leerung der Mülleimer findet nicht statt. Offene, über mehrere Tage nicht geleerte Müllbehälter sind ekelerregend, bilden eine negative Geruchsquelle und können Ungeziefer anlocken. Nach ArbStättV § 25 müssen in Arbeitsräumen verschließbare Abfallbehälter zur Verfügung stehen, wenn die Abfälle unangenehm riechen oder unhygienisch sind.



Abb. 15: Offene Müllbehälter



Abb. 16: Offene Müllbehälter

10. Obwohl sich an den Tischen Haken für die Taschen befinden, liegen diese oft auf dem Boden in den Verkehrswegen, das erhöht die Stolpergefahr.

11. Notausgänge sind teilweise zugestellt. Dies erzeugt eine große Gefährdung der Kinder im Falle eines Feuers.



Abb. 17: Herumliegende Taschen



Abb. 18: Zugestellter Notausgang

12. Für die PC-Arbeitsplätze in den Klassenräumen steht die technische Grundausstattung, wie eine ausreichende Zahl von Steckdosen, nicht zur Verfügung. Auch andere Elektrogeräte werden über teilweise mehrfach aneinander geschlossene Verlängerungskabel betrieben. Werden zu viele elektrische Geräte über eine Steckdose betrieben, ist die Absicherung dieser Steckdose nicht mehr gewährleistet.

Herumliegende und herabhängende Kabel begünstigen das Stolpern und es besteht die Gefahr, dass Geräte herabgerissen werden. Nach der ArbStättV und

den GUV-Vorschriften soll eine Stolpergefahr durch Mobiliar, Versorgungsleitungen und ähnliches ausgeschlossen sein. Kabelsalat wirkt außerdem unordentlich und bietet Platz für Staubansammlungen; Staubaufwirbelungen verunreinigen die Luft zusätzlich.



Abb. 19: Strom-Versorgung am
PC-Arbeitsplatz



Abb. 20: Ungesicherte Verlängerungskabel



Abb. 21: Staubansammlung am
PC-Arbeitsplatz



Abb. 22: belegte Fensterbank

13. Unterrichtsräume sind keine geeigneten Orte, um Kaffeemaschinen und Wasserkocher aufzustellen. Aus dem Betrieb dieser Geräte ergibt sich eine unnötige Unfallgefahr.
14. Regale und Schränke sind nicht gegen Umkippen gesichert. Nach GUV V-A1 sind Regale, Schränke u. ä. sicher aufzustellen bzw. zu befestigen.

15. Nur in einem besichtigten Klassenraum befindet sich eine Trittleiter zum Erreichen höhergelegener Ablageflächen. Nach GUV müssen zum Erreichen höhergelegener Ablageflächen Leitern bzw. Tritte zur Verfügung stehen.
16. Die Holzvertäfelung im Raumtyp A ist sehr dunkel und in abgenutztem Zustand. Dadurch wirkt der Raum insgesamt dunkler.
17. Die Räume, deren Wände mit farbiger Wischtechnik gestaltet sind, wirken sehr unruhig.

Die beschriebenen Probleme werden in der folgenden Übersicht (Tabelle 4) einem oder mehreren Problembereichen zugeordnet.

Tab. 4: Übersicht der Ergebnisse räumliche Situation (Bau und Einrichtung)

Problem-Punkt	Problembezeichnung	Problembereich
1	Fehlender wirksamer Sonnenschutz in Raumtyp A und C	Umgebung
2	Uneinheitliche Möblierung	Ordnung
3 + 4	Offene und überfüllte Ablageflächen	Ordnung / Sauberkeit
5	Fehlender Garderobenraum in Raumtyp B	Ordnung / Sicherheit Umgebung
6	Verschmutzter Fußboden und Tafelbereich	Sauberkeit
7	Ungepflegte Reinigungsgeräte	Sauberkeit / Ordnung
7 + 8	Sichtbare Gebäudeschäden	Ordnung / Sauberkeit Umgebung / Sicherheit
9	Unregelmäßige Mülleimerleerung	Ordnung / Sauberkeit Umgebung
10	Herumliegende Taschen	Ordnung / Sicherheit
11	Versperrte Notausgänge	Sicherheit
12	Fehlende technische Ausstattung	Sicherheit / Ordnung Sauberkeit
13	Fehlplatzierte Elektrogeräte	Sicherheit
14	Ungesicherte Regale	Sicherheit
15	Fehlende Leitern oder Tritte	Sicherheit
16 + 17	Ungünstige Farbgestaltung	Umgebung

2.2 Die Ergonomie des Sitzens

2.2.1 Methodisches Vorgehen

Zur Beobachtung des Sitzverhaltens wird eine Checkliste erstellt (Anhang II: Checkliste Sitzen). Sie ist in zwei Teile aufgegliedert.

Im ersten Teil wird die Grundsitzhaltung beurteilt. Hier geht es vor allem darum, ob die Höhe von Tisch und Stuhl zur Größe des Kindes passen.

Im zweiten Teil wird das individuelle Sitzverhalten beurteilt. Hierbei wird nicht berücksichtigt, ob die richtige Grundsitzhaltung eingenommen werden kann, sondern ob die Bewegungen dem dynamischen Sitzen entsprechen (siehe theoretische Erläuterungen zum Sitzverhalten S. 25).

Anhand der Checkliste wird während des Unterrichts das Sitzverhalten von 24 Kindern aufgenommen. Es werden Schüler zur Beobachtung ausgewählt, die ein den anderen Schülern ähnliches Sitzverhalten zeigen. Die Auswahl, welche Schüler beobachtet werden, ergibt sich auch durch die freie Sichtbahn des Beobachters zum Beobachteten und durch die Möglichkeit, das natürliche Benehmen der Schüler nicht zu beeinflussen. Jede Beobachtung dauerte jeweils 45 Minuten. Das Sitzverhalten von Schülern des 5ten, 7ten und 10ten Jahrgangs wird erfasst.

Zur visuellen Unterstützung werden Fotos und Videoaufnahmen (CD mit den Videoaufnahmen als Anlage im zweiten Band) gemacht. Die aufgenommenen Daten werden ausgewertet und beurteilt. Die ausgefüllten Checklisten über das Sitzverhalten befinden sich im Teil II, in den Klassenmappen.

2.2.2 Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung

Spätestens mit der Einschulung wird aus dem bewegungsfreundlichen Spielkind ein Sitzkind. Kinder im Grundschulalter verbringen nach einer 1998 durchgeführten Studie durchschnittlich 9 Stunden täglich im Sitzen und bewegen sich nur noch 1 Stunde – für einen heranwachsenden Organismus ein ungünstiges Verhältnis (<http://www.familienhandbuch.de>). Die Schüler höherer Klassenstufen sind oft gezwungen, noch mehr Zeit im Sitzen zu verbringen.

Die vielfach von Pädagogen beklagten Konzentrationsschwächen und Probleme bei der Informationsaufnahme und -verarbeitung sind zu einem großen Anteil Folgen des

exzessiven Sitzens und des allgemeinen Bewegungsmangels (<http://schuleundgesundheits.hessen.de/module>).

Zu Beginn der Schulzeit gelten in Deutschland bereits 52% der Kinder als haltungsschwach, aber keiner als haltungsverfallen. Schon nach zwei Jahren Schulzeit gelten 49% als haltungsverfallen und annähernd 55% der Schüler verlassen die Schule mit z. T. gravierenden Haltungsschäden (<http://schuleundgesundheits.hessen.de/module>). „Haltungsschwächen werden begünstigt durch Arbeiten in gebückter Haltung, durch andauerndes Stehen und das Tragen schwerer Lasten... In der Schule erleiden Kinder einen Sitzschaden, da sie oft gezwungen sind, stundenlang gebückt in einer zu kleinen Bank zu sitzen“ (E. Schmitt, Orthopädischen Uniklinik in Homburg).

Eine Stuhl-Tisch Kombination hat demgegenüber keine Vorteile: „Es ist für die Lehrkraft unmöglich, den Abstand zum Tisch im einzelnen zu kontrollieren. Ist der Stuhl zu weit vom Arbeitsplatz entfernt, dann bedingt die Hinwendung zum Schreibobjekt stets eine vordere Sitzhaltung. (...) In der so genannten Hörhaltung verführt der bewegliche Stuhl zur Einnahme einer faulen hinteren Sitzlage. (...) Die flache, horizontal gestellte Tischplatte erzwingt im übrigen die totale Rundung des Rückens“ (Schoberth, 1989, S. 308).

Allgemein führt das Sitzen zu Ermüden, Verkürzung und Schwächung der Rücken- und Bauchmuskulatur und zur Behinderung der Atmung. Durch langes Sitzen verkürzen sich die Hüft-Lenden-Muskeln, was bei 84 % der bei „Kid - Check“* untersuchten Kinder der Fall ist (<http://www.uni-saarland.de/fak8/bi13wn/kidcheck/schulmoebel.htm>).

Nach Lehrbuchhaltung sitzt man, wenn die Grundsitzhaltung eingenommen wird. Diese wird mit den folgenden neun Kriterien beschrieben:

- Ober- und Unterschenkel bilden etwa einen rechten Winkel
- Ober- und Unterarm bilden etwa einen rechten Winkel
- die Füße stehen mit der ganzen Sohle entspannt auf dem Boden
- die Unterarme liegen bequem auf dem Tisch
- die Schultern sind nicht angehoben
- die gesamte Sitzfläche des Stuhles wird genutzt

* Haltungsschwächeuntersuchung bei jungen Sportler zwischen 8 und 16 Jahren

- die Oberschenkel werden zu etwa 2/3 gestützt
- die Haltung ist aufrecht
- die Rückenlehne wird genutzt.

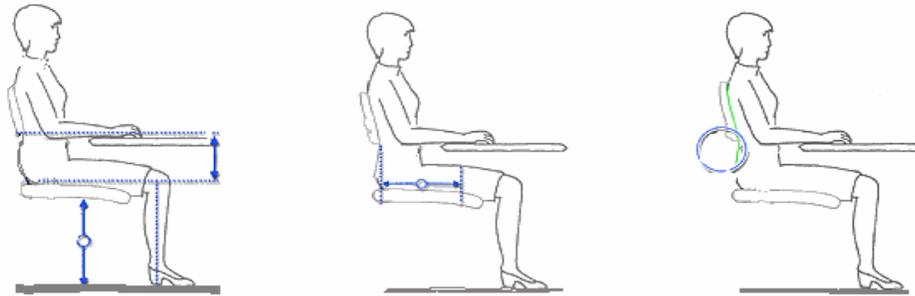


Abb. 23: Grundsitzhaltung; (Bildquelle: Grahl GmbH, Steyerberg/Voigtei
<http://www.sozialnetz.de/ca/ph/het/hauptpunkt>)

Aber: jede statische Haltung ist auf Dauer gesundheitsschädlich. Der dynamische Wechsel verschiedener Haltungen stellt die Grundlage für eine ausgeglichene physiologische Beanspruchung dar (<http://www.familienhandbuch.de>). Außerdem hängen geistige und motorische Tätigkeiten miteinander zusammen. Durch komplexe Bewegung wie Gehen, Klettern oder Balancieren (auch Kippeln) wird der Hirnstoffwechsel gefördert, die Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit werden aufrechterhalten (<http://www.uni-saarland.de/fak8/bi13wn/kidcheck/schulmoebel.htm>).

Also muss auch beim Sitzen so häufig wie möglich die Haltung gewechselt werden. Dies ist mit „dynamischem Sitzen“ gemeint.

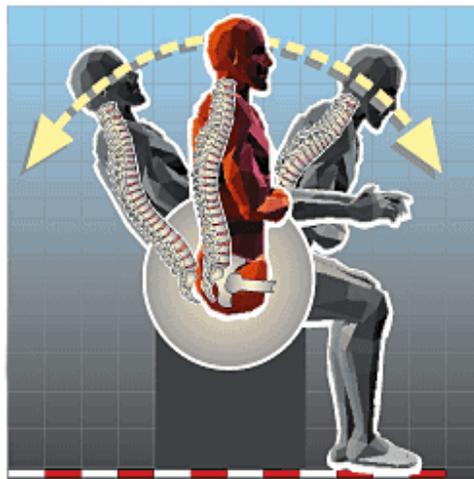


Abb. 24: Dynamisches Sitzen; (Bildquelle: leuwico GmbH,
http://www.leuwico.com/WEB_D/Ergonomie/ER_K09_23.htm)

„Das dynamische Sitzen erfordert die Balance des Beckens auf den Sitzbeinhöckern. Die Wirbelsäule wird harmonisch aufgerichtet und der Rumpf in natürlicher Wirbelsäulenstellung um das Körperlot herum bewegt. (...) Eine Beugung des Rumpfes nach vorn oder nach hinten erfolgt in den Hüftgelenken und nicht durch Krümmung der Wirbelsäule“ (http://www.leuwico.com/WEB_D/Ergonomie/ER_K09_23.htm).

„Um diese richtige Grund(ein)stellung zu erreichen, brauchen viele Menschen neben der Sitzhöhe eine weitere 'Variable'. Für Kleine kann das eine Fußstütze sein. Die bessere Lösung (für Große die einzige) ist die Anpassung der Tischhöhe an die Körpergröße des Benutzers. Ideal sind verstellbare Tische, bei denen die Höhe einfach und immer wieder verändert und so auch verschiedenen Tätigkeiten und Sitzhaltungen angepasst werden kann“ (http://www.leuwico.com/WEB_D/Ergonomie/ER_K09_13.htm).

Der Körper braucht Abwechslung - gerade wenn man längere Zeit konzentriert arbeitet. Es sollte darauf geachtet werden, dynamisch zu sitzen, und deshalb ist es sinnvoll, abwechselnd auch im Stehen arbeiten zu können. Verstellbare Möbelsysteme, die aktive Haltungswchsel während der Schreibtischarbeit fördern, sind eines der Mittel, mit dem wirkungsvoll Wirbelsäulenerkrankungen und Rheumatismus vorgebeugt werden kann (Leuthäusser, S. 21).

Arbeitsplätze, die diesen Wechsel zulassen, Arbeitstische, die sich in einem Handgriff vom Schreibtisch zum Stehpult umstellen lassen, werden heute zwar noch von keiner offiziellen Norm gefordert (auch von der EU-Richtlinie nicht). Aber Orthopäden und Arbeitsmediziner sind sich einig: Solche Systeme beugen den gesundheitlichen Gefahren zu langen Sitzens vor, fördern das Wohlbefinden und unterstützen die Konzentrationsfähigkeit.

Grundsitzhaltung

Zwei der 24 beobachteten Schüler können eine Grundsitzhaltung einnehmen, die als befriedigend bezeichnet werden kann, weil sie acht der neun Kriterien zur Lehrbuchhaltung erfüllen können. Beide konnten lediglich den rechten Winkel zwischen Unter- und Oberarm nicht einhalten.

Bei elf Schülern wurde die Möglichkeit zur Einnahme der Grundsitzhaltung als ungünstig und bei zehn als kritisch bewertet.

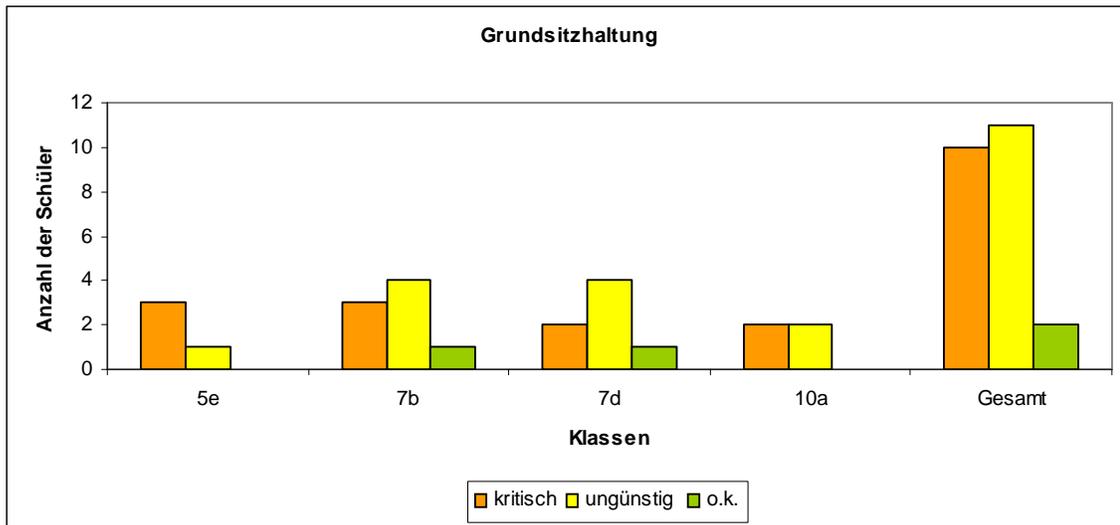


Abb. 25: Gesamtbewertung der Grundsitzhaltung

Als Hauptproblem wird die nicht aufrechte Haltung erkannt.

Weiter wird der rechte Winkel zwischen Ober- und Unterarm sowie Ober- und Unterschenkel nicht eingehalten. Dies weist auf nicht richtig an die Körpergröße angepasste Tisch- und Stuhlhöhe hin.

Besonders bei den Kindern der 5. Klasse fallen angehobene Schultern und nicht auf dem Boden stehende Füße auf.

Dynamisches Sitzen

Allgemein wird festgestellt, dass die Kinder der 5. Klasse sich beim Sitzen mehr bewegen als die älteren Schüler.

Eine kritische Bewertung ergibt sich hauptsächlich durch die zur Seite gedrehte und/oder gebeugte Position des Oberkörpers und die Krümmung der Wirbelsäule.

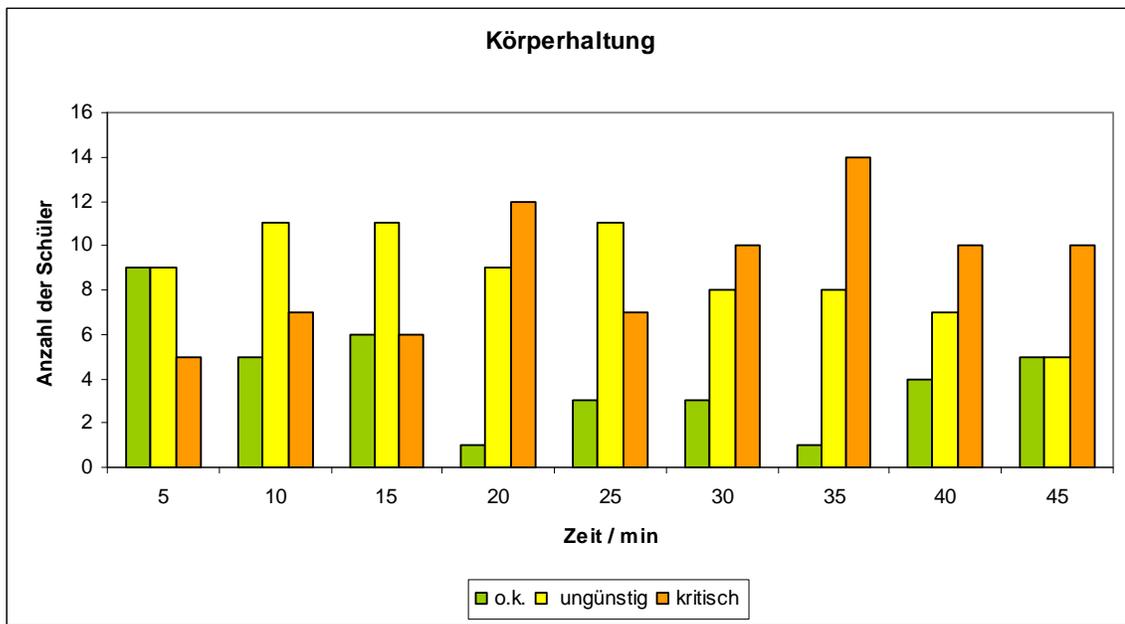


Abb. 26: Gesamtbewertung der Körperhaltung

Die Abbildung stellt dar, dass die Anzahl der Schüler mit befriedigender Körperhaltung zu Beginn des Unterrichts auffallend hoch ist. Um die 20te Minute (ca. Mitte einer Unterrichtseinheit) nimmt die Anzahl der Schüler mit kritischer Körperhaltung zu. Der Anstieg der Anzahl der Schüler mit befriedigender Körperhaltung zum Unterrichtsende ist auf den Umstand zurück zu führen, dass in der Klasse 7b zu diesem Zeitpunkt Schüler nach einer Gruppenarbeit außerhalb des Unterrichtsraums auf ihren Platz zurückkehren.

Sitzordnung

In den besichtigten Klassenräumen sind die Tische überwiegend U-förmig, als Gruppentische oder als Mischform aus beidem aufgestellt.

Bei der Beobachtung des Sitzverhaltens wird festgestellt, dass viele Schüler auch über längere Zeit eine verdrehte Körperhaltung einnehmen müssen, um dem Unterrichtsgeschehen folgen zu können. Während einer Unterrichtsstunde ändert sich die Anforderung an die Möbelanordnung durch die Unterrichtsmethode mehrmals. Für eine Gruppenarbeit mit Schreibaufgaben und Kommunikation sind Gruppentische ideal. Bei Frontalunterricht ist eine frontale Anordnung der Tische passend. Für Gespräche und Diskussionen ist die U- oder Rundform zu bevorzugen.

Die Anordnung der Tische und Stühle im Klassenraum und die Unterrichtsmethode haben eine Auswirkung auf die Körperhaltung der Schüler während des Unterrichts und können diese positiv oder negativ beeinflussen.

Tab. 5: Übersicht der Ergebnisse der Beobachtungen im Bereich der Ergonomie

Problempunkt	Problembezeichnung
Sitzmöbel	Tische und Stühle sind nicht der Körpergröße der Kinder angepasst
Grundsitzhaltung	Trotz angepasster Sitzmöbel wird die richtige Sitzgrundhaltung nicht eingenommen
Sitzverhalten	Gleich bleibend negative Sitzhaltung wird auf Dauer eingehalten
Sitzdynamik	Bewegungen im Sitzen sind ungünstig
Sitzordnung	Sitzordnung und Unterrichtsmethode passen nicht über die gesamte Unterrichtseinheit zusammen

2.3 Einstellung der Schüler und Lehrer

Durch die rein qualitative Befragung sollen Informationen gewonnen werden. Die Schüler und Lehrer sollen für die Problematik der Gestaltung des Lern- und Arbeitsplatzes sensibilisiert werden und es soll ihnen Gelegenheit geboten werden, Stellung zu nehmen.

2.3.1 Methodisches Vorgehen

Es werden für Lehrer und Schüler unterschiedliche Fragebögen (siehe Anhang III) erarbeitet, die aber zu den gleichen Themengebieten wie Umgebungseinflüsse, Wohlbefinden, besondere Aufgaben, Arbeitsplatzgestaltung und allgemeine personenbezogene Themen Informationen geben sollen. Die Themenbereiche sind alle in gleicher Weise aufgebaut: zuerst werden geschlossene Fragen zur Einführung in das

Thema gestellt, am Ende steht eine offene Frage als Möglichkeit, Anregungen zu geben und Wünsche zu äußern.

Pre-test

In einem Pre-test werden die Schülerfragebögen von Kindern im Alter von 11 und 14 Jahren, die Lehrerfragebögen von Erwachsenen probeweise bearbeitet.

Durchführung

Die Lehrerfragebögen werden über das Schulbüro an 50 Lehrer mit Klassenverantwortung verteilt und von 19 Lehrern ausgefüllt an das Schulbüro zurückgegeben.

Die Befragung der Schüler wird in zwei Schritten durchgeführt: es werden aus den Jahrgängen 6 und 7 einige wenige Schülervvertreter und eine gesamte zehnte Klasse durch die Schulleitung zugewiesen. Unter Aufsicht der Diplomandinnen werden von diesen Schülern die Fragebögen ausgefüllt.

Im zweiten Schritt werden von zwei weiteren zehnten Klassen die Fragebögen unter Aufsicht ihrer Lehrer ausgefüllt.

Auswertung

Zu den geschlossenen Fragen werden die absolute und die relative (Prozentsatz) Häufigkeit ausgezählt und errechnet (siehe Anhang IV). Die Fragen mit einem Vorkommen von ab ca. 30 % relativer Häufigkeit werden in der Bewertung berücksichtigt.

Bei den offenen Fragen werden die am häufigsten genannten Antworten aufgeführt.

2.3.2 Darstellung der Schüler- und Lehrermeinung

Schülerbefragung

Es werden 54 Schülerfragebögen ausgewertet. 24 Schülerinnen und 30 Schüler zwischen 12 und 18 Jahren nahmen an der Befragung teil, darunter zwei Schulsprecher und elf Klassensprecher.

Folgende Problemstellungen ergeben sich:

1. 80 % der befragten Schüler empfinden die Temperatur im Klassenraum nicht über das ganze Jahr als angenehm. Meist wird die Temperatur im Sommer als zu hoch und im Winter als zu niedrig empfunden.
2. 43 % meinen, ihr Klassenraum sei nur selten mit ausreichend Frischluft versorgt. 37 % sagen aus, dass es in ihrer Klasse keinen Schüler gibt, der beauftragt ist zu lüften.
3. 56 % empfinden, dass es im Klassenraum zu staubig sei.
4. 67 % haben den Eindruck, dass es in ihrer Klasse häufig zu laut sei. 44 % fühlen sich dadurch im Unterricht gestört und 56 % haben den Eindruck, dass sich andere Schüler gestört fühlen.
5. 44 % fühlen sich häufig oder oft durch Sonneneinstrahlung gestört.
6. Als Wünsche zu den Umgebungseinflüssen werden genannt: es sollte leiser sein, mehr frische Luft, wärmere Klassenräume im Winter und kühlere Klassenräume im Sommer.
7. 67 % fühlen sich im Allgemeinen in ihrem Klassenraum wohl. 33 % fühlen sich durch zu wenig Platz, Schmutz und Müll und schlechte Luft gestört.
8. Auf die Frage nach den Aufgaben, die die Schüler bezüglich Ordnung, Sauberkeit und Müllentsorgung durchgeführt haben, werden angegeben: Fegen, Tafel wischen und Mülleimer leeren. Diesbezüglich werden als Probleme genannt, dass der Müll nicht richtig sortiert wird und die Stühle oft nicht hochgestellt werden. Bezüglich des Ordnungsdienstes werden folgende Verbesserungen durch die Schüler angeregt: bessere Ausführung und Kontrolle des Ordnungsdienstes, Mehrleistung durch Reinigungskräfte und häufigere Müllentleerung.
9. 33 % fällt es schwer, im Unterricht aufmerksam zu bleiben. 57 % aller befragten Schüler meinen, dies könnte an Temperatur, Mangel an Frischluft, Licht oder Lärm liegen.
10. Es geben 69 % der Schüler an, dass sie während des Unterrichts andere Schüler wegen fehlender Arbeitsmittel angesprochen haben.
11. Als häufigste Ursache für Ablenkung im Unterricht werden die Sitznachbarn und allgemeiner Lärm angegeben.
12. Von den befragten Schülern sind 83 % der Meinung, dass ihr Tisch und Stuhl in der Höhe für sie richtig sind. Dennoch sitzen 43 % nicht bequem.

13. Die Möglichkeit, die Schultasche an einem vorgesehenen Ort aufzubewahren, nutzen 37 % der Schüler nicht; als Hauptgrund dafür wird die Angst vor Diebstahl angegeben.
14. Als Wünsche zur Gestaltung des Klassenraumes werden angegeben: farbige Gestaltung, Bilder, bessere Möblierung, größere Räume und mehr Platz für Bücher und Lernmittel.
15. Der Gruppenraum wird überwiegend für das Nachschreiben von Arbeiten und als Strafplatz genutzt.
16. Genannte Gestaltungswünsche für den Gruppenraum sind: Sofa, Polster und Fernseher.
17. Mit der Garderobe sind 32 % nicht zufrieden. Als Probleme werden angegeben: die Platzierung der Garderobe und der zu geringe Abstand zwischen den Haken.
18. Mit der Sauberkeit in ihrem Klassenraum sind 54 % der Schüler nicht zufrieden. Als Gründe werden angegeben: es ist allgemein zu schmutzig, der Fußboden ist zu schmutzig und auf den Schränken und Regalen ist zuviel Staub.
19. Mit der Müllentsorgung im Klassenraum sind 39 % nicht zufrieden. Begründungen sind die zu seltene Leerung der Mülleimer und das unsachgemäße Trennen des Mülls. Als Verbesserungsvorschlag wird von den Schülern eine bessere Organisation des Müllsystems genannt.

Lehrerbefragung

19 Fragebögen werden ausgewertet.

An der Befragung nehmen 12 Lehrerinnen und 7 Lehrer im Alter von 31 bis 65 Jahren teil, 13 davon sind zwischen 46 und 60 Jahren alt. Nur drei Lehrer/innen davon sind seit weniger als 10 Jahren und neun von ihnen seit über 25 Jahren im Schuldienst. Von diesen Lehrern werden zwischen 19 und 28 Unterrichtseinheiten pro Woche gegeben. Außerdem erfüllen die meisten noch zusätzliche schulische Aufgaben wie Fachvertretung, Klassenleitung und Ausschussarbeit.

Folgende Problemstellungen ergeben sich:

1. 84 % empfinden die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit im Klassenraum nicht das ganze Jahr über als angenehm. Als unangenehm werden zu warme und trockene Luft im Winter und im Sommer genannt, außerdem zu kalte und zu

feuchte Luft im Herbst und im Winter. Diese gegenläufigen Aussagen machen die subjektive Wahrnehmung des Raumklimas deutlich.

2. 63 % geben an, dass in ihrem Klassenraum keiner für die Regulierung der Heizkörper verantwortlich sei.
3. 52 % geben an, dass in ihrem Klassenraum keiner für die Klassenraumlüftung zuständig sei.
4. 58 % empfinden die Raumluft als mäßig bis schlecht. Als störend werden Gerüche und Staub genannt.
5. 37 % empfinden die Raumakustik als mäßig bis schlecht.
6. 47 % haben den Eindruck, dass der Lärmpegel in ihrer Klasse häufig zu hoch sei. 63 % fühlen sich dadurch gestört. 47 % haben den Eindruck, dass sich die Schüler durch den Lärm gestört fühlten.
7. 42 % empfinden die Lichtverhältnisse im Klassenraum als nicht gut. 37 % sagen aus, dass die Beleuchtung im Klassenraum unregelmäßig sei.
8. 58 % der befragten Lehrer fühlen sich oft oder häufig durch Sonneneinstrahlung gestört. Allerdings meinen nur 32 %, dass der Sonnenschutz nicht ausreichend sei.
9. Als Wünsche zu den Umgebungseinflüssen werden genannt: funktionstüchtige Heizung, anderer Bodenbelag, Verbesserung der Lichtverhältnisse im Zusammenhang mit dem Sonnenschutz.
10. Dennoch fühlen sich 90 % der Lehrer allgemein in ihrem Klassenraum wohl.
11. Als besonders belastend empfinden die Lehrer Lärm (auch von außen) und Umbau der Klasse für verschiedene Aktivitäten.
12. Nach Einschätzung der Lehrer ist Unaufmerksamkeit der Schüler häufig auf Unordnung und fehlende Arbeitsmittel zurückzuführen, oft auf das Sitzverhalten und selten auf die Umgebungseinflüsse.
13. Als Ursachen für Störungen des Unterrichts werden in der Reihenfolge der Wichtigkeit folgende Gründe genannt:
 - a. Privatgespräche und innere Unruhe der Kinder;
 - b. fehlende Arbeitsmittel und Konzentrationsschwäche bzw. Überforderung;
 - c. Raumklima und Lärm.84 % der Lehrer fühlen sich dadurch unterschiedlich stark gestört.
14. Von den befragten Lehrern haben 63 % den Eindruck, dass die Schüler richtig und bequem sitzen.

15. Von den befragten Lehrern geben 79 % an, dass die Schüler ihre Lernmittel, die sie nicht mit nach Hause nehmen müssen, in einem offenen Regal im Klassenraum aufbewahren können.
16. Dass die Schüler eine Möglichkeit haben, ihre Taschen an einem bestimmten Ort aufzubewahren und dass sie diese auch häufig nutzen, geben 74 % der befragten Lehrer an.
17. Den Stauraum für Arbeits- und Lernmittel in ihrem Klassenraum empfinden 74 % der Lehrer als ausreichend. Diese werden von 58 % der Lehrer in fast jedem Unterricht genutzt. Als Wünsche bezüglich des Stauraums werden Schränke und Regale als Grundausstattung in jeder Klasse und ein verschließbares Fach bzw. Schrank für jeden Schüler genannt.
18. 71 % geben an, dass der Gruppenraum täglich genutzt werde: für Gruppenarbeit, Einzelarbeit, in den Pausen, Ruhigstellung störender Kinder und Computerarbeit. Als besondere Wünsche bezüglich des Gruppenraumes werden bequemere Sitzmöbel genannt.
19. Als bevorzugte Sitzordnungen werden Gruppentische und U-förmige Aufstellung der Tische genannt. Die Sitzordnung wird nach der jeweiligen Unterrichtsart und/oder öfter als halbjährlich geändert.
20. 90 % der Lehrer arbeiten täglich mit der Tafel bzw. mit dem Over-head-Projektor.
21. Bei der Frage nach der Zufriedenheit mit der Garderobe antworteten ca. die Hälfte der Lehrer mit ja und die andere Hälfte mit nein. Aber 37 % gaben an, dass der Platz nicht ausreichend sei. Als besondere Wünsche werden Möglichkeiten zur Aufbewahrung von Sportzeug, Mützen u. ä. angegeben.
22. Bei der Frage nach der Reinigung der Klassenräume geben alle Lehrer an, dass die Reinigung teilweise von den Schülern ausgeführt wird; es findet eine Kontrolle der Arbeiten statt, hauptsächlich durch die Lehrer, teilweise aber auch durch Schüler. 74 % der Lehrer sind jedoch nicht mit der Sauberkeit im Klassenraum zufrieden. Gründe dafür sind: es ist allgemein zu staubig, feuchte Bodenreinigung und eine Grundreinigung finden zu selten statt und das Ausmaß der Reinigung durch die Reinigungskräfte ist nicht ausreichend.
Mit der Reinigung durch die Schüler sind aber 53 % der Lehrer zufrieden. Die anderen geben Verbesserungsvorschläge an, die vorwiegend auf organisatorischem Wege zu erreichen wären.

23.32 % der Lehrer sind nicht mit der Müllsituation im Klassenraum zufrieden.

Unzufriedenheit entsteht durch nicht ausreichende Mülltrennung.

24. Bei der Frage nach Gefährdungsquellen in den Klassenräumen haben nur 26 % der befragten Lehrer eine Antwort gegeben. Aufgrund früherer Erfahrungen werden folgende Gefährdungsquellen genannt: Stolpergefahr durch herumliegende Taschen und Enge in den Klassenräumen, Notausstiege lassen sich nicht öffnen, behinderte Kinder können bei Notfällen nicht schnell genug nach draußen gelangen und Drängeleien in der Garderobe.

Tab. 6: Übersicht der Ergebnisse aus den Befragungen der Schüler und Lehrer

Mangelposition		Problembezeichnung	Problembereich
Schüler	Lehrer		
1	1 +2	Nicht angenehme Raumtemperatur und fehlende Verantwortlichkeit der Heizungsregulierung	Umgebung
2	3 + 4	Unzureichende Frischluftzufuhr und fehlende Verantwortlichkeit für die Lüftung	Umgebung
3	4	Zu hohe Staubbelastung	Umgebung Sauberkeit
4	6	Zu hohe Lärmbelastung	Umgebung
5	7 + 8	Unzureichende Lichtverhältnisse Unzureichender Sonnenschutz	Umgebung
9 + 10 + 11	12 + 13	Unaufmerksamkeit der Schüler	Umgebung Ordnung
13	16	Herumliegende Taschen	Ordnung / Sicherheit
15 + 16	18	Unzweckmäßige Gestaltung der Gruppenräume	Ordnung
17	21	Unzureichender Platz für Garderobe	Ordnung
8 + 18	22	Unzureichende Sauberkeit	Sauberkeit Ordnung
8 + 19	23	Unzureichende Mülltrennung und -entsorgung	Sauberkeit Ordnung
	24	Stolpergefahr Unzureichende Fluchtwege	Ordnung Sicherheit

2.4 Darstellung der Umgebungseinflüsse

Von den Umgebungseinflüssen, die im Klassenraum auf die Kinder und Lehrer einwirken, werden die das Raumklima bestimmenden Faktoren Lufttemperatur, Luftfeuchte und Luftbewegung gemessen. Ergänzend wird die Luftqualität über den Gehalt an Kohlendioxid und Sauerstoff bewertet. Außerdem werden die Lichtstärke und der Lärmpegel (Schallpegel) aufgenommen. Alle diese Umgebungsfaktoren beeinflussen indirekt den Lernprozess.

2.4.1 Methodisches Vorgehen

Zur Messung werden die Messgeräte (siehe Anhang V) auf einem freien Schülertisch so aufgebaut, dass die Messfühler sich auf Kopfhöhe der Kinder befinden. Die Messungen beginnen jeweils kurz vor Unterrichtsbeginn.

Die Raumlufttemperatur wird mit dem Messgerät „Digital Hydro-Thermometer / Anemometer / Data Logger HTA 4200“ in Grad Celsius (°C) gemessen. Der Messbereich des Thermometers erstreckt sich von -20 °C bis +80 °C. Mit dem gleichen Gerät wird auch die relative Luftfeuchte (r. F.) in Prozent (%) gemessen, der Messbereich liegt zwischen 5 und 95 % r. F. Die Luftbewegung wird mit dem Messgerät „Thermo-Anemometer GGA-26“ in Meter pro Sekunde (m/s) gemessen. Der Messbereich erstreckt sich von 0,1 bis 1,0 m/s. Die Konzentration von Kohlendioxid (CO₂) und Sauerstoff (O₂) werden mit dem Messgerät „Multiwarn®II“ in Volumen-Prozent (Vol.-%) gemessen. Der Messbereich für Kohlendioxid erstreckt sich von 0 bis 5 Vol.-% und für Sauerstoff von 0 bis 20,9 Vol.-%. Die Messwerte werden alle fünf Minuten von den Digitalanzeigen der Geräte abgelesen und in den Messprotokollen manuell notiert.

Der Schallpegel wird mit dem Messgerät „Schallpegelmessgerät SL-4001“ in Dezibel mit dem Bewertungsfiler A für das menschliche Ohr (dB(A)) gemessen. Der Messbereich liegt zwischen 30 und 80 dB(A). Die Messwerte werden minütlich von der Digitalanzeige abgelesen und in eine Ergebnistabelle eingetragen. In diese Tabelle werden auch alle Ereignisse, die auf die Messergebnisse Einfluss haben (z.B. Öffnen der Fenster) eingetragen.

Außerdem werden nach Beendigung der Messungen die Außentemperatur und die Wetterlage erfasst.

Die Messprotokolle mit Ergebnistabellen und einer grafischen Darstellung der Messergebnisse befinden sich in den Klassenraumkarten im zweiten Band.

2.4.2 Darstellung der Ergebnisse und theoretische Erläuterung

Raumklima

Das Klima in einem Raum wird im Wesentlichen durch die Lufttemperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Luftbewegung sowie die Temperatur der Raumbegrenzungen (Wärmestrahlung) bestimmt. Diese raumklimabestimmenden Faktoren üben gegenseitigen Einfluss aus, und es sind eine Vielzahl von Kombinationen möglich (http://www.iaw.rwth-aachen.de/download/lehre/vorlesungen/2004-ws-aw1/aw1bo_11_ws2004.pdf).

So ist beispielsweise die effektiv empfundene Temperatur von der gemessenen Raumtemperatur, von der Luftfeuchtigkeit und der Luftbewegung abhängig. Es ist also nicht möglich, präzise Angaben zu den einzelnen Faktoren des Raumklimas zu machen, die eine maximale Behaglichkeit gewährleisten (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Vielmehr werden Bereiche benannt, in denen sich die Werte der raumklimabestimmenden Faktoren befinden sollen. Ein gutes Raumklima allein reicht aber noch nicht aus, damit die im Raum befindlichen Personen ein Behaglichkeitsgefühl entwickeln. Es müssen immer auch die Aktivität und die Bekleidung der Personen berücksichtigt werden. Eine weitere Schwierigkeit ist, die individuell unterschiedliche Empfindung der Menschen bezüglich der raumklimabestimmenden Faktoren. Gerade in Räumen, in denen sich viele Personen aufhalten, ist es deshalb wichtig, die empfohlenen Bereiche einzuhalten, damit möglichst viele Personen ein behagliches Gefühl in dem Raum haben können (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>; http://www.iaw.rwth-aachen.de/download/lehre/vorlesungen/2004-ws-aw1/aw1bo_11_ws2004.pdf).



Abb. 27: Faktoren des Klimaempfindens

(Bildquelle: Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen, Skript Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation Wintersemester 04/05, 11. Lehrinheit Arbeitsökologie – Beleuchtung und Klima)

In der Arbeitsstättenverordnung ist festgelegt, dass in Arbeitsräumen ein gesundheitlich zuträgliches Raumklima herrschen muss.

Lufttemperatur

Der Mensch besitzt komplexe Regelmechanismen, um seine Körperkerntemperatur auf 37 °C zu halten. Der Wärmeaustausch mit der Umgebung geschieht durch Wärmeabgabe über die Haut. Wenn Wärmeabgabe und Wärmebildung einander entsprechen, findet keine Überhitzung oder Unterkühlung statt.

Bei Kälte oder Wärmebelastung kommt es zu einer erhöhten Beanspruchung des Thermoregulationssystems des Organismus. Dies ist eng mit dem Herz-Kreislauf-System verbunden, so dass es auch hier zu einer erhöhten Belastung kommt. Niedrige oder hohe gefühlte Temperaturen bedeuten Stress für den Körper, die Umgebung wird als belastend empfunden. Je geringer die Aktivität des Thermoregulationssystems ist, umso eher herrscht Behaglichkeit (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>; http://www.dwd.de/de/wir/Geschaeftsfelder/Medizin/Leistungen/waermebelastung_ww.htm; http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/klima/bio/bioklima_txt.htm).

Bei sitzender Tätigkeit und mittlerer Arbeitsschwere ist in den Arbeitsstättenrichtlinien eine Raumlufttemperatur von mindestens 19 °C festgelegt.

Auch bei hohen Außentemperaturen sollten 26 °C nicht überschritten werden. Als optimale Raumlufthtemperatur bei Büroarbeit gibt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin eine Lufttemperatur von 21 °C an.

In den meisten Räumen ist die Lufttemperatur zwischen Fußboden und Decke nicht gleich. Diese Unterschiede können durch ungenügende Wärmedämmung der Fußböden und Decken entstehen. Die Arbeitsstättenrichtlinien schreiben vor, dass die Oberflächentemperatur des Fußbodens nicht mehr als 3 °C unter und 6 °C über der Lufttemperatur legen soll.

Ergebnisse der Raumlufthtemperaturmessungen

Die Messungen der Raumlufthtemperatur finden Anfang Juni statt. Trotz mittlerer Wetterlagen liegt die gemessene Temperatur über dem empfohlenen Optimalwert. Während der Unterrichtsstunden steigt in allen Klassen, in denen Messungen stattfinden, die Lufttemperatur stetig an.

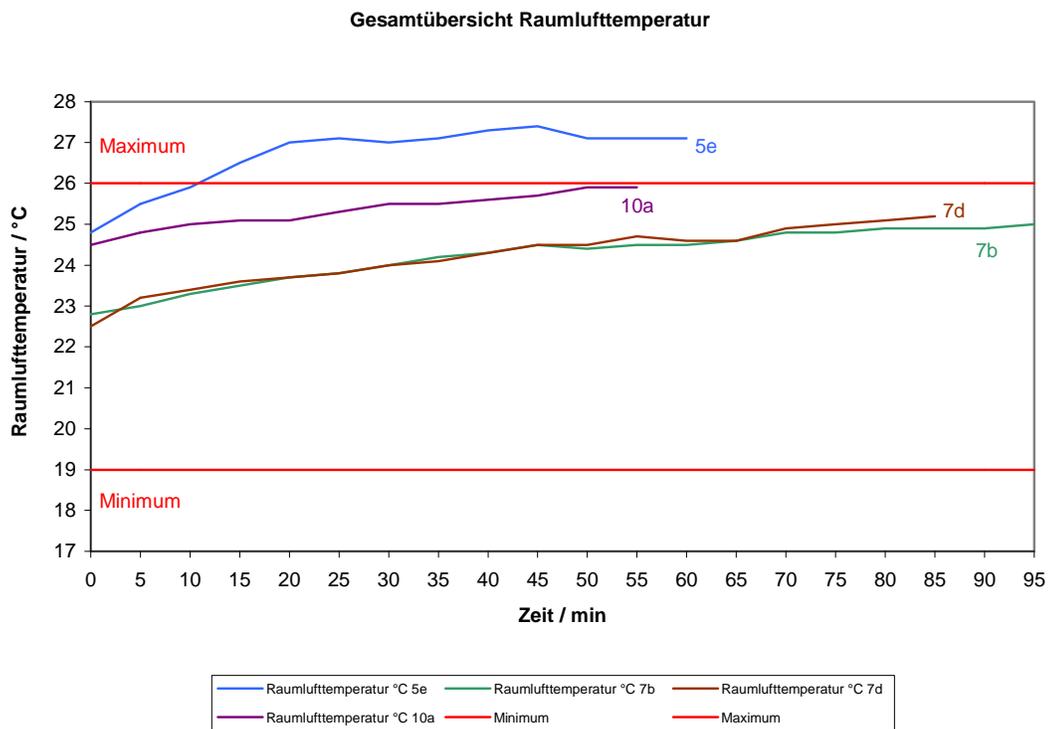


Abb. 28: Übersicht der Raumlufthtemperaturverläufe in °C

In der Klasse 5e ist die Raumlufthtemperatur zu Beginn der Messung bereits bei 24,8 °C. Die Messgeräte befinden sich in der Nähe der Heizkörper (in Betrieb) auf der Nordseite des Raumes, hinter der letzten Tischreihe der Schüler. Im

Klassenraum befinden sich während der Messung 26 Schüler und ein Lehrer. Während des Unterrichts steigt die Lufttemperatur bereits nach 10 Minuten über den Höchstwert von 26 °C an. Zur 17. Minute werden zwei Kippfenster geöffnet. Im Anschluss ist der Anstieg der Raumlufttemperatur flacher. In der Pause, nach 45 Minuten, wird die Raumtür geöffnet, und einige Schüler verlassen den Raum. Beim nächsten Messpunkt sinkt die Temperatur leicht ab.

Bei der Messung in der Klasse 10a befinden sich zunächst nur fünf Schüler und zwei Lehrer im Raum, in der 21. Minute kommen vier weitere Schüler dazu. Die Lufttemperatur am Anfang der Messung liegt mit 24,5 °C sehr hoch. Während des Unterrichts steigt die Lufttemperatur stetig an, überschreitet den Maximalwert von 26 °C aber nicht.

In den Klassen 7b und 7d verlaufen die Lufttemperaturkurven sehr ähnlich. In beiden Fällen ist der Raumtyp der gleiche, und es findet in den ersten 45 Minuten Kursunterricht (ca. 15 Schüler), nach der Pause Klassenunterricht (ca. 25 Schüler) statt.

Die Ergebnisse bestätigen objektiv die von Schülern und Lehrern angesprochene subjektive Empfindung der zu warmen Räume im Sommer.

Luftfeuchte

Die Luft enthält immer eine gewisse Menge an Wasserdampf. Die relative Luftfeuchte bezeichnet das Verhältnis von tatsächlichem Dampfgehalt der Luft zu der Dampfmenge, die bei der momentanen Lufttemperatur aufgenommen werden könnte. Sie wird in % angegeben. Die Luftfeuchte hängt also eng mit der Lufttemperatur zusammen, denn je höher die Temperatur, umso mehr Wasserdampf kann von der Luft gehalten werden.

Zu hohe relative Luftfeuchtigkeit ab ca. 65 %, insbesondere bei höheren Raumtemperaturen (über 24 °C), wird als unangenehm empfunden. Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist der körpereigene Kühleffekt durch Transpiration geringer.

Bei anhaltend hoher Luftfeuchte wird durch Kondensieren an kalten Oberflächen (z.B. an Außenwänden mit unzureichender Wärmedämmung) das Wachstum von Schimmelpilzen gefördert. Dies kann zu erheblichen gesundheitlichen Problemen führen (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Eine Luftfeuchte unterhalb von 40 % bewirkt, dass Atemwege und Schleimhäute austrocknen und es zu einem erhöhten Risiko für Erkältungskrankheiten kommt. Ebenso treten bei zu niedriger relativer Feuchte Probleme im Augen-, Mund- und Rachenraum auf. Die niedrige Luftfeuchtigkeit beeinträchtigt die Flimmerhaare in ihrer Funktion: der Schleim wird eingedickt, kann nicht mehr abfließen und bleibt an den Schleimhäuten haften. Nur wenn Schleimmenge, Schleimqualität und Schleimtransport stimmen, bleiben Luftwege und Lunge gesund. Um elektrostatische Aufladungen zu vermeiden, sollte die Luftfeuchtigkeit nicht unter 30 % fallen (http://www.biossol.de/info_klima_news.htm).

Die Arbeitsstättenrichtlinien staffeln die höchst zulässige Luftfeuchtigkeit nach der Lufttemperatur:

Bei 20 °C darf die Luftfeuchte höchstens 80 % betragen, bei 22 °C höchstens 70 %, bei 24 °C höchstens 62 % und bei 26 °C höchstens 55 %.

Der Behaglichkeitsbereich allerdings erstreckt sich von 40 % relative Luftfeuchtigkeit (im Winterbetrieb bei 19 – 24 °C) bis 65 % (im Sommerbetrieb bei 22 – 28 °C).

Ergebnisse der Messungen der relativen Luftfeuchte

Alle Messergebnisse liegen im Bereich zwischen 40 und 65 % relativer Luftfeuchtigkeit.

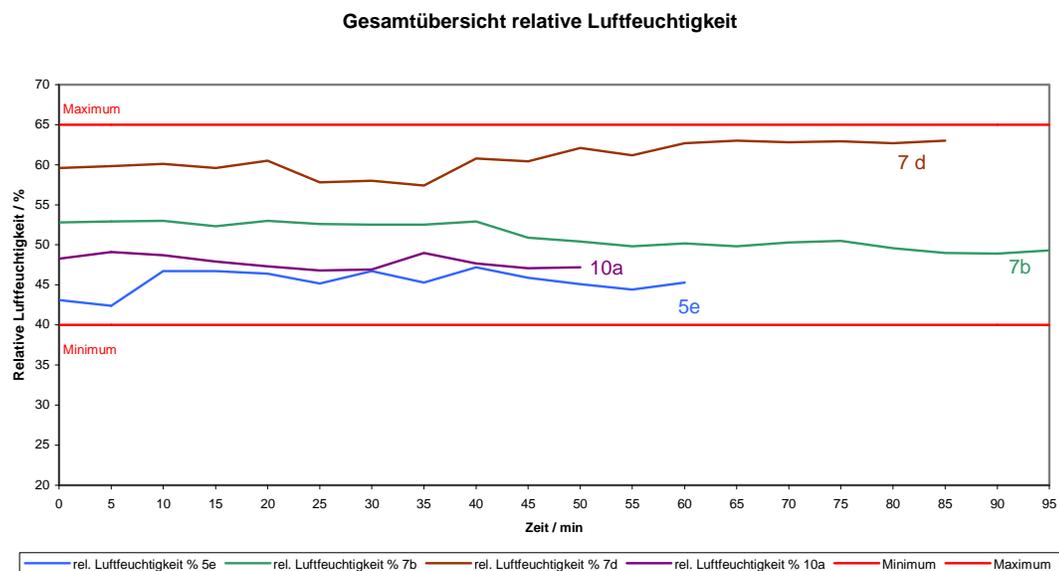


Abb. 29: Übersicht der relativen Luftfeuchtigkeitsverläufe in %

Am höchsten sind die Messwerte in der Klasse 7d. In den frühen Morgenstunden vor der Messung regnete es stark. Dies kann Einfluss auf das Messergebnis haben. Die gemessene Luftfeuchtigkeit in der Klasse 7d liegt zwischen 55 und 65 % und in der zweiten Unterrichtshälfte nähert sich der Wert dem Maximum, dabei überschreitet die Lufttemperatur in der 30. Minute die 24 °C Grenze. Damit ist die von den Arbeitsstättenrichtlinien höchst zulässige Luftfeuchtigkeit in der Abhängigkeit von der Lufttemperatur überschritten.

Die gemessene Luftfeuchtigkeit in den anderen Klassen weist keine unzulässigen Werte auf.

Luftbewegung

Bei Zuglufterscheinungen spürt der Mensch nicht die Luftbewegung an sich, sondern plötzlich auftretende Temperaturunterschiede auf der Haut.

Zugluft tritt häufig räumlich sehr begrenzt auf. Bei körperlich eingeschränkter Bewegung, also bei sitzender Tätigkeit, wird Zugluft leichter wahrgenommen. Frauen sind von dem Problem stärker betroffen als Männer. Bei tiefen Temperaturen und kühler eingeblasener Luft sind niedrigere Luftgeschwindigkeiten anzustreben als bei höheren Temperaturen. Teilweise wird Luftbewegung auch als unangenehm empfunden, wenn die empfohlenen Luftgeschwindigkeiten eingehalten werden.

Ursachen der Zuglufterscheinungen können geöffnete Fenster und Türen sein oder auch schlecht isolierte Wände und große Fensterflächen (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Durch permanenten Luftzug kühlen ungeschützte Hautpartien (insbesondere bei modischer Mädchenkleidung ein Problem) stark ab. Dadurch kühlt der Körper aus und es kann zur Schwächung des Immunsystems kommen. Häufige Symptome, die durch Zugluft hervorgerufen werden, sind Nacken- und Rückenschmerzen, Erkältungskrankheiten wie Schnupfen, Halsschmerzen, Nebenhöhlenprobleme und Räsperzwang (http://www.br-online.de/umwelt-gesundheit/sprechstunde/200304/st2003_04_15_1.shtml).

Die Arbeitsstättenrichtlinien geben eine Luftbewegung von unter 0,2 m/sec bei einer Temperatur von 20 °C an.

Ergebnisse der Messungen der Luftbewegung

Die Messungen geben nur die Luftbewegung an einer zufällig gewählten Stelle im Raum wieder, also können an anderen Stellen andere Werte auftreten.

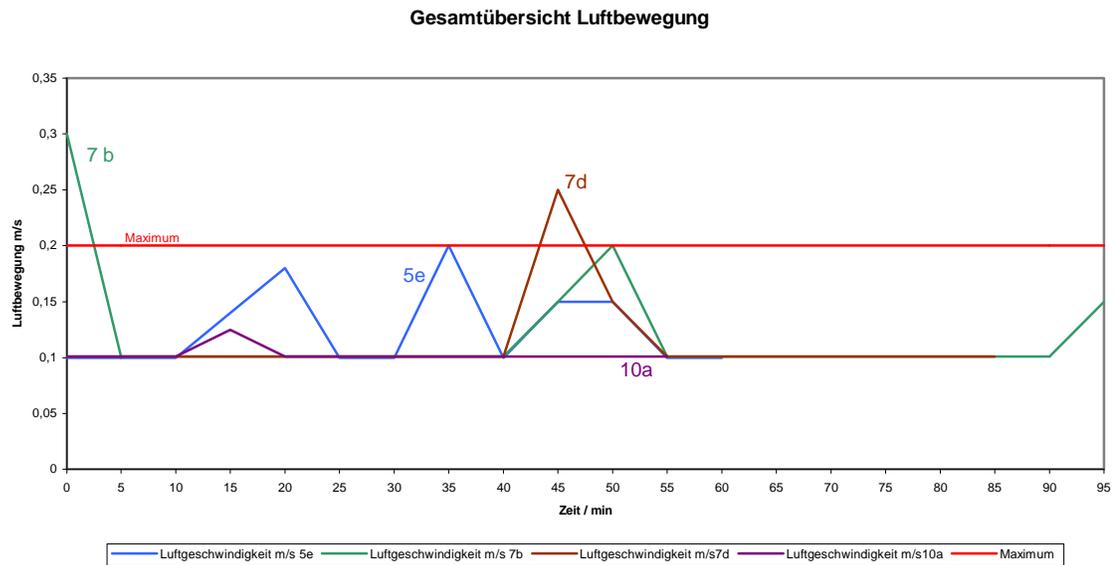


Abb. 30: Übersicht der Luftbewegungsverläufe in m/s

In den vier Klassenräumen liegt die Luftbewegung überwiegend bei 0,1 m/s. Gelegentlich auftretende höhere Luftbewegungen entstehen durch das Vorbeigehen von Personen, z.B. wenn der Lehrer etwas austeilt oder in der Pause durch die Kinder. Die Überschreitungen der maximal zugelassenen Luftbewegung sind Einzelfälle und haben keinen Einfluss auf das Behaglichkeitsempfinden im Raum.

Wärmestrahlung

Sind die Außenwände, die Decke und der Fußboden eines Raumes schlecht gegen Kälte isoliert, so kommt es in der kalten Jahreszeit verstärkt zu Temperaturunterschieden zwischen der Raumluft und den Außenwänden. Da die empfundene Raumtemperatur eine Funktion der Raumlufttemperatur und der Temperatur der Raumbegrenzungsflächen ist, sollte die Oberflächentemperatur der Raumbegrenzungsflächen nicht mehr als 4 °C von der Raumlufttemperatur

abweichen, um ein behagliches Raumklima empfinden zu können. Andernfalls empfinden die Personen im Raum, besonders in der Nähe dieser kalten Oberflächen, durch diese Temperaturunterschiede ein Unbehaglichkeitsgefühl, da dem Körper durch Abstrahlung Wärme entzogen wird. Dies kann auch durch große Fensterfronten verursacht werden, wenn die Fensterscheiben nicht genügend Wärmeisolation bieten (<http://www.seco-admin.ch/imperia/md/content/arbeit/arbeitsnehmerschutz/weigl-d/v3weg160.pdf>).

Umgekehrt wird der Mensch in seinem Wohlbefinden beeinträchtigt, wenn er direkter Sonneneinstrahlung durch die Fenster oder Wärmestrahlung von Heizradiatoren ausgesetzt ist. Hierzu liegen keine Messergebnisse vor.

Raumluftqualität

Außenluft enthält 21 % Sauerstoff, 78 % Stickstoff, geringe Mengen Kohlendioxid (CO₂) und Edelgase sowie Wasserdampf und Spuren verschiedener Verunreinigungen (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Als möglicher Parameter der Luftqualität in Innenräumen, in denen sich Personen aufhalten, gilt der Gehalt an Kohlendioxid, da CO₂ beim Ausatmen freigesetzt wird. Der CO₂-Gehalt der Außenluft beträgt 0,035 Vol.-%. Im Einzelfall hängt die Konzentration von Kohlendioxid in der Raumluft von der Zahl, Aufenthaltsdauer und Aktivität der anwesenden Personen sowie von den baulichen Gegebenheiten (Raumluftvolumen, Luftwechselzahl bei geschlossenen Fenstern) ab. Halten sich mehrere Personen über längere Zeit in einem geschlossenen Raum auf, so steigt der Gehalt an Kohlendioxid in der Raumluft an, ebenso der Gehalt an Wasserdampf. Außerdem geben die Personen, ihrem Alter entsprechend, unterschiedliche Körpergerüche, evtl. auch Parfumgerüche ab. Für Aufenthaltsräume existiert ein hygienischer Richtwert von 0,15 Vol.-% CO₂, der in der DIN 1946 Teil 2 festgelegt ist. Bei höheren Kohlendioxidgehalten ist mit Müdigkeit und Konzentrationsschwäche zu rechnen. Schon bei niedrigeren Kohlendioxidgehalten kann es zu einer Belästigung durch Körpergerüche kommen. Ein unmittelbares gesundheitliches Risiko besteht allerdings nicht. Durch höhere Kohlendioxid-Konzentrationen im Bereich bis zu einigen Volumenprozenten wird das Atemzentrum angeregt, was zu vermehrter Atmung führt.

Der Gehalt an Sauerstoff in „verbrauchter Luft“ unterscheidet sich nicht von dem in der Außenluft.

Auch durch Staub kann die Luftqualität beeinträchtigt werden. Staub im Luft getragenen Zustand wird als Schwebstaub bezeichnet. Schwebstaubpartikel haben Durchmesser von 0,01 – 100 μm . Je kleiner die Teilchen sind, umso länger können sie sich im Schwebzustand halten. Größere Staubpartikel (über 30 μm) setzen sich sehr schnell als Staubniederschlag auf Oberflächen ab, lassen sich aber auch wieder aufwirbeln.

Der mit der Innenluft getragene Schwebstaub gelangt mit der Frischluft durch geöffnete Türen und Fenster, aber auch durch Fensterfugen in das Rauminnere. Grober Staub wird auch mit den Schuhen und der Kleidung eingebracht. Staub entsteht auch beim Umgang mit Papier und Tonern. Durch die Aktivität der Schüler im Rauminnere und bei trocken durchgeführten Reinigungsarbeiten kann der Staub immer wieder aufgewirbelt werden.

Beim Einatmen werden Staubpartikel mit über 10 μm Durchmesser durch die oberen Atemwege herausgefiltert. Kleinere Teilchen können in die Lunge gelangen. Staub kann auch biologische Substanzen wie Pollen, Tierallergene, Hausstaubmilbenexkremete oder Schimmelpilzsporen enthalten, die sich bei der Inhalation als biogene Allergene gesundheitlich negativ auswirken können.

Durch Lüftung wird verbrauchte Innenluft durch frische Außenluft ersetzt. Dadurch kann die Raumlufttemperatur beeinflusst werden. Hat sich durch die Anwesenheit vieler Personen im Raum über längere Zeit die Temperatur unangenehm erhöht, kann durch Frischluftzufuhr eine angenehme Abkühlung herbeigeführt werden. Ebenso wird durch die Lüftung ein Übermaß an Luftfeuchte und Kohlendioxid und Körpergerüchen abgeführt (Umweltbundesamt (Herausgeber), Leitfaden für die Innenraumluftthygiene in Schulgebäuden, 2000).

Ergebnisse der Messungen der Luftqualität

Während der gesamten Messungen bleibt der Sauerstoffgehalt konstant bei 20,9 Vol.-%. Es ergibt sich daraus keine Aussage über die Luftqualität. Darum werden die Ergebnisse hier nicht weiter dargestellt und diskutiert.

Alle gemessenen Kohlendioxidgehalte bleiben unter dem hygienischen Richtwert von 0,15 Vol.-%. Zu Beginn der Messung im Klassenraum der 7b ist der Gehalt an CO_2

bereits deutlich höher als in den anderen Klassenräumen. Dies deutet darauf hin, dass dieser Raum in der Pause zuvor nicht gelüftet wurde.

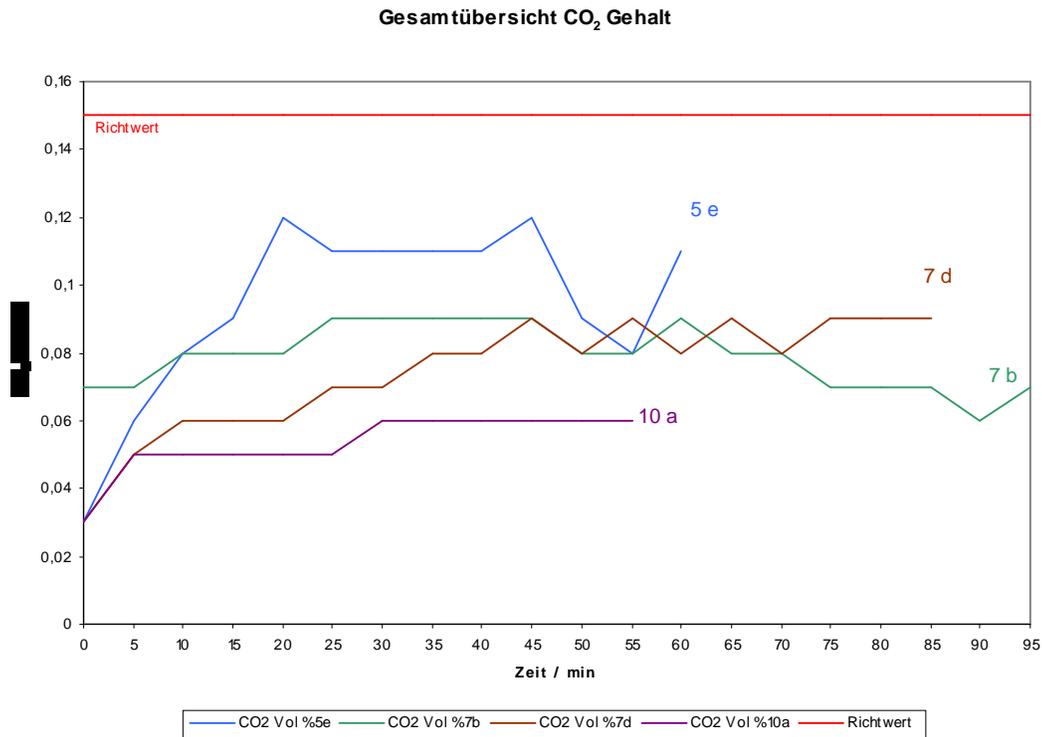


Abb.31: Gesamtübersicht der Ergebnisse des Kohlendioxidgehalts (CO₂) in Vol.-%
 Im Raum der Klasse 5e wurde ein besonders starker Anstieg des Kohlendioxidgehalts gemessen, da hier von Beginn an der Klassenraum mit der gesamten Klasse (26 Kinder) besetzt war. In der 20. Minute werden zwei Kippfenster geöffnet und die Gardinen teilweise aufgezogen. Aus dem Verlauf der Kurve der Messergebnisse ist zu ersehen, dass sofort danach der Gehalt an Kohlendioxid in der Raumluft sinkt. Das Gleiche ist in der 45. Minute zu beobachten, als die Tür geöffnet wird. Im Anschluss an die Pause (55. Minute) wird die Tür wieder geschlossen, der Gehalt an CO₂ in der Raumluft steigt wieder an.

Bei den anderen Messungen findet zuerst Kursunterricht (ca. 15 Kinder) statt und im Raum der Klasse 10a befinden sich zu Beginn nur vier Schüler. Hier ist der Verlauf der Kurven flacher.

Es ist zu beobachten, dass bei geschlossenen Fenstern und mit vielen Personen besetzten Räumen der Gehalt an Kohlendioxid stetig im Zeitverlauf ansteigt.

Schallpegel

Als Lärm bezeichnet man unerwünschten Schall. Schallemissionen werden von Schallquellen abgestrahlt. Das menschliche Empfangsorgan für Schallwellen ist das Ohr, dort lösen sie elektrische Nervenimpulse aus, diese werden über den Hörnerv an die Großhirnrinde weitergeleitet und der Hördruck entsteht. Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen von ca. 16 Hz bis 16 kHz wahr.

Wird der Schalldruck gemessen, so ist das Messergebnis der Schalldruckpegel, dies ist eine Verhältnisgröße aus der Hörschwelle und dem momentanen Schalldruck. Die Schalldruckpegelangabe erfolgt in Dezibel. Durch Bewertungsfilter wird die Empfindlichkeit des Ohres grob nachgebildet, für den Filter steht ein Buchstabe nach der Einheit Dezibel, z.B. (A) = dB(A) (<http://www.umweltbundesamz.de/laermprobleme/anlagen/pegel.html>).

Das Lärmempfinden ist nicht allein von der Pegelhöhe abhängig, sondern auch von der Einstellung zur Geräuschquelle und von der persönlichen Situation (z.B. Zeitdruck). Der Betroffene bemerkt eine Lärmbelästigung meist sofort, die gesundheitlichen Auswirkungen sind jedoch nicht direkt zuzuordnen. Wichtig ist auch immer die Einwirkungsdauer und -häufigkeit. Bei den Lärmwirkungen auf den Menschen unterscheidet man zwischen der Wirkung auf das Gehör (aurale Wirkung) und der Wirkung auf den Organismus (extra-aurale Wirkung).

Geräusche oberhalb der Schmerzgrenze (ca. 130 dB(A)) können direkte Schäden verursachen, z.B. Knalltraumata.

Chronische Beeinträchtigungen des Gehörs können bereits bei länger dauernden Geräuschbelastungen über 85 dB(A) entstehen, dies können sein: Schwerhörigkeit, Schlafstörungen, beschleunigte Alterung des Herz-Kreislaufsystems mit der Gefahr von Herz-Kreislauferkrankungen. Dauerhafte Geräuscheinwirkung über 65 dB(A) erhöhen das Herzinfarkttrisiko und setzen die Konzentrationsfähigkeit herab (http://www.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/luft_laerm_klima/index_786.html).

In mehreren Studien wurde nachgewiesen, dass Lärminderung zu Leistungsverbesserung und Fehlerrückgang führt. Ziel von Lärmschutzmaßnahmen ist es, das Wohlbefinden der betroffenen Personen zu steigern und ihre Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu erhalten (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).

Durch ungünstige Hörbedingungen werden sprachliche Informationen falsch oder gar nicht verstanden, die Wahrnehmung der Information misslingt. Das Zuhören wird anstrengend, die Schüler müssen mehr Energie aufwenden, um die Worte zu erfassen. Dies führt zu schneller Ermüdung. Das kurzzeitige Behalten und Verarbeiten der gehörten Information wird so erschwert. (Klatte).

In der Arbeitsstättenverordnung ist festgeschrieben, dass der Lärmpegel so niedrig wie möglich zu halten ist. Bei überwiegend geistigen Tätigkeiten ist ein Lärmpegel von höchstens 55 dB(A) angegeben.

Ergebnisse der Messungen des Schallpegels

Zur besseren Übersichtlichkeit des Ergebnisdiagramms werden die Trendlinien (Gleitender Durchschnitt, 2. Periode) dargestellt. Diese Trendlinien werden durch die Computersoftware Exel XP 2002[®] automatisch erstellt.

Die Ergebnisse der Schallpegelmessungen liegen sehr oft über dem Richtwert für überwiegend geistige Tätigkeit von 55 dB(A) nach Arbeitsstättenverordnung.

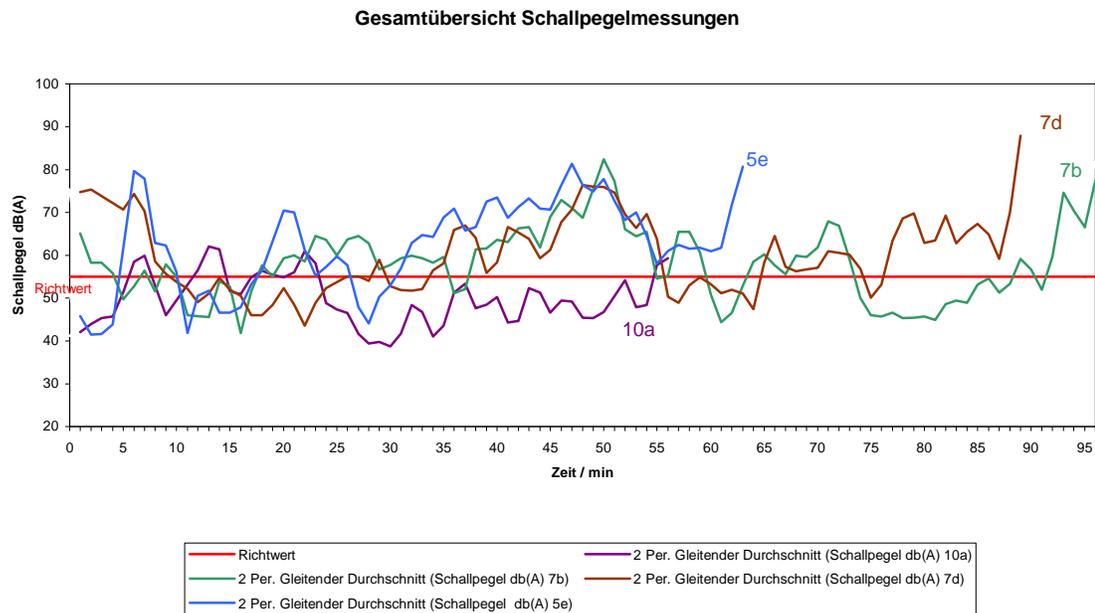


Abb. 32: Übersicht der Schallpegelverläufe in dB(A)

Der Schallpegel in der Klasse 10a liegt meistens unterhalb des Richtwerts, dies ist auf die geringe Anzahl an Schülern im Raum zurückzuführen, aber auch auf die Unterrichtsgestaltung mit überwiegend selbstständiger Schreiarbeit.

Die Ergebnisse in der fünften Klasse liegen überwiegend über dem Richtwert. Die Tiefpunkte sind auf Stillarbeitsphasen zurückzuführen. In den Pausen, besonders beim Betreten der Klasse und Hinsetzen der Kinder, werden Höchstwerte erreicht, aber auch bei Gesprächen im Unterricht steigen die Werte auf um die 70 dB(A) an.

In den siebten Klassen lässt sich der Verlauf der Messkurve ähnlich erklären. Höchstwerte sind in den Pausen, Tiefstwerte in Stillarbeitsphasen zu erkennen.

Ein dauerhafter Verlauf der Kurven über 55 dB(A) ist im normalen Unterrichtsverlauf mit Gesprächen zu beobachten.

Lichtstärke

Licht ist elektromagnetische Strahlung, diese kann sich im Raum ausbreiten. Im menschlichen Auge führt sie zur Empfindung von Helligkeit und je nach Wellenlänge werden unterschiedliche Farben wahrgenommen (Laurig, 1992, S.152).

Das Licht beeinflusst nicht nur das Sehen, sondern auch physiologische und psychologische Vorgänge, beispielsweise den Stoffwechsel, Kreislauf und Hormonhaushalt sowie die allgemeine Aktivität. Damit wirkt die Beleuchtung auf das Wohlbefinden und die Motivation des Menschen (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Die Beleuchtungsstärke ist das Intensitätsmaß des Lichtes und wird in Lux (lx) gemessen (Laurig, 1992, S. 152).

Die Beleuchtungsstärke der natürlichen Beleuchtung durch Fassadenfenster nimmt in den Raum hinein sehr rasch ab, zusätzliche künstliche Beleuchtung ist notwendig, um alle Bereiche eines Raumes mit ausreichend Licht zu versorgen und um unterschiedliche Helligkeit bedingt durch Tageszeiten und Wetterunterschiede auszugleichen (www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de).

Die Beleuchtung eines Unterrichtsraumes muss der Art und den Anforderungen der Aufgaben angepasst werden, denn die Lichtverhältnisse und Sehbedingungen haben starken Einfluss auf die erreichbare Qualität der Arbeitsergebnisse.

Bei unzureichenden Lichtverhältnissen treten häufig Sehbeschwerden auf. Besonders beim Schreiben und Lesen ist dann das Erkennen der Zeichen mit größerer Anstrengung verbunden. Diese führt zu schnellerer Ermüdung und zum Nachlassen der Konzentration. Die Beschwerden betreffen nicht nur das Auge direkt (z.B. brennende Augen), sondern können sich auch als allgemeine Beschwerden wie Schwindelgefühle und Kopfschmerzen zeigen (Laurig, 1992, S. 159).

Blendungen werden durch unterschiedliche Leuchtdichteverteilungen oder durch schnelle Veränderungen der Leuchtdichten hervorgerufen. Man unterscheidet zwischen der physiologischen Blendung, sie ist eine messbare Beeinträchtigung der Sehfunktionen und setzt das Sehvermögen vorübergehend herab, und der psychologischen Blendung (Unbehaglichkeitsblendung), sie wird als störend empfunden, ohne dass eine messbare Herabsetzung des Sehvermögens vorliegt. Diese Art der Blendung kommt in Innenräumen häufig vor. Sie ist schwierig zu erkennen, kann aber erhebliche ungünstige Auswirkungen auf das allgemeine Wohlbefinden, auf Arbeitsleistung und -sicherheit sowie auf die Konzentrationsfähigkeit und Ermüdung haben (<http://www.seco-admin.ch/themen/arbeit/arbeitnehmer/arbeitsraeume/unterseite00127/?lang=de>).

Nach § 7 ArbStättV muss sich die Beleuchtung in Arbeitsräumen nach der Sehaufgabe richten. Für Büroräume mit normalen Sehaufgaben werden mindestens 500 lx vorgeschrieben.

Ergebnisse der Messungen der Beleuchtungsstärke

Die Messungen im Unterrichtsraum der Klasse 5e finden am 04.06.04 in der Zeit von 9.50 Uhr bis 10.52 Uhr statt. Das Wetter ist bedeckt, hin und wieder geht Nieselregen nieder.

Die Messungen in der Klasse 7b finden am 02.06.04 in der Zeit von 9.50 Uhr bis 11.22 Uhr statt. Es ist teilweise bedeckt, teilweise scheint die Sonne.

Die Messungen im Unterrichtsraum der Klasse 7d finden am 09.06.04 in der Zeit von 11.45 Uhr bis 13.13 Uhr statt. Es ist bedeckt.

Die Messungen im Unterrichtsraum der Klasse 10a finden am 07.06.04 in der Zeit von 09.45 Uhr bis 10.40 Uhr statt. Es ist bedeckt.

Die Beleuchtung in den Klassenräumen außer im Raum der 10a ist während der gesamten Messzeit unterhalb des Mindestwertes von 500 lx.

Die Räume der 10. Klassen befinden sich im modernsten Teil der Schulgebäude im zweiten Stockwerk. Die Fenster sind nach Osten ausgerichtet. In der Flurwand sind Oberlichter eingebracht, der Flur wiederum ist auf der gegenüberliegenden Seite auf der gesamten Länge mit großen Fenstern ausgestattet. Die Räume haben eine moderne, mit Reflektoren ausgestattete künstliche Beleuchtung. Diese baulichen Gegebenheiten (Raumtyp B) erklären die günstigeren Lichtverhältnisse im Gegensatz zu den Raumtypen A und C.

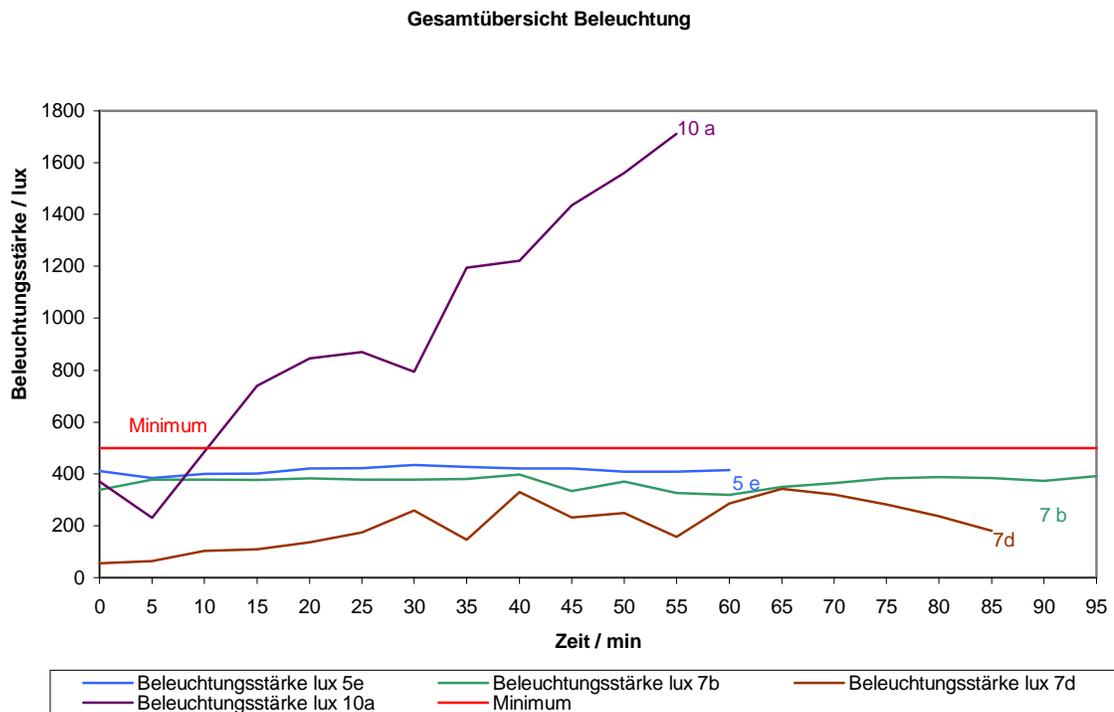


Abb. 33: Übersicht der Messungen der Beleuchtungsstärke in lux

Bei der Messung im Klassenraum der 10a wurden die Messgeräte auf einem Schülerplatz in der letzten Reihe auf der Fensterseite platziert. Am Anfang des Unterrichts sind bei zwei der drei Fenster die Gardinen geschlossen. Die künstliche Beleuchtung ist nicht eingeschaltet. Nach fünf Minuten werden die Gardinen aufgezogen. Dadurch steigt die Beleuchtungsstärke bereits über die Mindestmarke an. Nach 30 Minuten wird die Deckenbeleuchtung eingeschaltet und die Beleuchtungsstärke steigt weiter an.

Die Räume der siebten Klassen (Raumtyp A) befinden sich im gleichen Pavillon und sind beide gleich genordet. Die Räume der 7b liegen im Erdgeschoss, die der 7d im

ersten Stockwerk. Die Messgeräte sind in beiden Fälle in der letzten Tischreihe zwischen den Türen zur Garderobe und zum Gruppenraum platziert. Zum Zeitpunkt der Messung im Klassenraum der 7b ist es teilweise sonnig. Die Gardinen an den Südfenstern sind teilweise geschlossen und die künstliche Beleuchtung ist eingeschaltet. Im Gegensatz hierzu ist die Beleuchtung in der 7d ausgeschaltet und es ist draußen bedeckt. Durch die dunkle Täfelung an dreien der Unterrichtsraumwände in beiden Räumen wird die gesamte Beleuchtungssituation negativ beeinflusst.

Für die Messung in der 5e (Raumtyp C) sind die Messgeräte hinter der letzten Tischreihe an der Nordseite des Raumes auf einem zusätzlich aufgestellten Tisch aufgebaut. Am Anfang sind die Gardinen komplett geschlossen und die Beleuchtung ist eingeschaltet. Nach 20 Minuten werden die Gardinen auf der Südseite komplett und gegenüber nur zu einem Viertel geöffnet. Das Geschehen beeinflusst die Messergebnisse aber kaum.

Tab. 7: Übersicht der Ergebnisse der Messungen im Bereich der Umgebung

Problempunkt	Problembezeichnung
Raumlufttemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemein zu hoch • Stetiger Anstieg
Luftfeuchtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bei entsprechender Wetterlage zu hoch
Luftbewegung	Keine
Luftqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Stetiger Anstieg des CO₂ -Gehalts
Lärmpegel	<ul style="list-style-type: none"> • Bei großer Klassenstärke zu hoch
Lichtstärke	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht ausreichende Beleuchtung in den Raumtypen A und C • Ungleichmäßige Beleuchtung der Schülerarbeitsplätze

2.5 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

Es wird deutlich, dass bei der Ermittlung der Ausgangssituation durch Anwendung verschiedener Methoden die gleichen Probleme mehrfach bestätigt werden (in Tabelle 8 mit X bezeichnet).

Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle zusammengeführt.

Tab. 8: Übersicht der Gesamtergebnisse

Nr.	Problembezeichnung	Beobachtung Raum	Beobachtung Ergonomie	Befragung Schüler	Befragung Lehrer	Messungen
1	Ergonomie	X	X	X	X	
2	Raumlufttemperatur	X		X	X	X
3	Luftfeuchte	X			X	X
4	Frischlufzufuhr	X		X	X	X
5	Lärm	X		X	X	X
6	Beleuchtung	X		X	X	X
7	Farbige Gestaltung der Klassenräume	X		X		
8	Möblierung	X	X	X	X	
9	Raum	X		X	X	X
10	Garderobennutzung	X		X	X	
11	Sicherheit	X		X	X	
12	Sauberkeit	X		X	X	
13	Müllentsorgung	X		X	X	
14	Ordnungsdienste			X	X	

1. Ergonomie

Die Beobachtung der räumlichen Situation ergibt, dass die Kennzeichnung der Tische und Stühle unzureichend ist. Dadurch wird die Anpassung der richtigen Höhen von Tischen und Stühlen erschwert. Durch die Beobachtung des Sitzverhaltens wird festgestellt, dass die meisten Kinder nicht die richtige Grundsitzhaltung einnehmen können, eine dauerhaft negative Sitzhaltung und eine ungünstige Sitzdynamik haben. Die befragten Schüler wünschen sich bequemere Sitzmöbel. Einige Lehrer bemerken, dass die Schüler oft nicht bequem sitzen. Die negative Körperhaltung beim Sitzen ist oft durch die Anordnung der Tische und Stühle im Raum begründet.

2. Raumlufttemperatur

Ergebnis der Befragungen ist, dass die Raumlufttemperatur nicht immer angemessen ist, es ist im Sommer zu warm und im Winter zu kalt. Die Messungen fanden im Sommer statt, dort konnte aufgrund der Wetterlage nur festgestellt werden, dass die Raumtemperatur tendenziell zu hoch ist. Dies bestätigt die Empfindungen der befragten Personen. Außerdem fehlt es an der Zuordnung der Verantwortlichkeit für die Regulierung der Heizkörper.

3. Luftfeuchte

Die Messung ergibt eine zu hohe Luftfeuchtigkeit bei entsprechender Wetterlage, dies wird durch die Begehung bestätigt. Die Lehrer geben an, dass die Luft im Winter zu trocken und im Sommer zu feucht sei.

4. Frischluftzufuhr

Durch die Befragungen wurde festgestellt, dass die Verantwortlichkeit für die Lüftung nicht zugeordnet ist. Die Schüler geben an, dass die Versorgung der Klassenräume mit Frischluft nicht ausreichend sei. Die Lehrer empfinden die Raumluf als schlecht und Gerüche und Staub als störend. Bei der Raumbegung wird die Raumluf ähnlich bewertet. Die Messungen ergeben einen stetigen Anstieg des CO₂-Gehalts.

5. Lärm

Eine hohe Lärmbelastung wurde durch die Beobachtung, Befragungen und Messungen ermittelt. Schüler und Lehrer fühlen sich dadurch gestört. Lehrer bemängeln die Raumakustik.

6. Beleuchtung

Alle angewendeten Methoden ergeben, dass die Beleuchtung der Unterrichtsräume nicht optimal ist. Als Mängel werden festgestellt: unzureichende Beleuchtungsstärke, unregelmäßige Ausleuchtung der Räume und Störungen durch Sonneneinstrahlung.

7. Farbige Gestaltung der Klassenräume

Bei der Beobachtung der räumlichen Situation wird festgestellt, dass in einigen Klassenräumen bereits versucht wurde, eine farbliche Gestaltung der Räume vorzunehmen. Die Befragung der Schüler zeigt den Wunsch, durch farbliche Gestaltung eine angenehme Atmosphäre zu schaffen.

Die Holzvertäfelung im Raumtyp A wird als zu dunkel empfunden.

8. Möblierung

Alle Methoden zur Erfassung der Ausgangssituation ergeben, dass eine einheitliche und überlegte Grundausstattung der Klassenräume mit Möbeln eine Qualitätssteigerung des Schullebens hervorrufen würde.

9. Raum

Die Beobachtung ergibt, dass der Raumtyp B kaum Platz für Garderobe bietet und die Quadratmeterzahl pro Schüler an der Untergrenze liegt. Messungen ergeben, dass die Abstände zwischen den Tischreihen hier nicht den Sicherheitsvorschriften entsprechen (siehe Grundrisse zehnte Klassen im zweiten Band). Durch die Anordnung der Tische können die Haken für die Taschen in allen Raumtypen nicht benutzt werden oder bei Nutzung werden die Gänge versperrt. Die Schüler empfinden den Platzmangel als störend.

10. Garderobennutzung

Die Ergebnisse der Befragungen und der Beobachtung weisen auf unzureichenden Garderobenplatz und unzureichende Gestaltung der Garderobenräume hin.

11. Sicherheit

Die Beobachtung und die Befragung der Lehrer ergeben, dass die Sicherheit im Klassenraum gemindert wird durch folgende Faktoren: Enge in den Klassenräumen, zugestellte oder versperrte Notausgänge, ungesicherte Regale, fehlende Leitern oder Tritte, fehlplatzierte Elektrogeräte und mangelhafte Versorgungsleitungen, Drängeleien im Garderobenraum und herumliegende Taschen.

12. Sauberkeit

Schüler und Lehrer sind mit der Sauberkeit in den Klassenräumen nicht zufrieden. Alle empfinden die Staubbelastung als zu hoch und wünschen eine Erweiterung der Leistungen durch die Reinigungskräfte. Die Beobachtung bestätigt die unzureichende Sauberkeit.

13. Müllentsorgung

Die Befragungen der Schüler und Lehrer sowie die Beobachtung ergeben, dass die Mülltrennung unzureichend ist und die Leerungen der Abfallbehälter nicht oft genug stattfinden. Von den Schülern werden übersichtlichere Müllbehälter gewünscht.

14. Ordnungsdienste

Schüler und Lehrer sind mit dem Ablauf der Ordnungsdienste unzufrieden. Die Schüler wünschen eine bessere Kontrolle der Dienste.

Alle aufgeführten Probleme sind den Problembereichen Ordnung, Sauberkeit, Umgebung, Ergonomie und Sicherheit zuzuordnen. Viele der Probleme gehören nicht nur einem Problembereich sondern mehreren an:

- Offene und überfüllte Ablageflächen erwecken einen ungeordneten Eindruck und verhindern eine effektive Reinigung. Staub sammelt sich an, wird bei Luftbewegung aufgewirbelt und beeinträchtigt die Luftqualität.
- Unzureichender Garderobenplatz bringt Unordnung mit sich, verringert die Sicherheit und beeinflusst die Umgebungseinflüsse negativ. Bei Regenwetter wird durch nasse Oberbekleidung, die in zu engen Garderobenräumen oder gar im Klassenraum aufgehängt wird, die Luftfeuchtigkeit erhöht und unangenehme Gerüche entstehen.
- Herumliegende Taschen können Fluchtwege versperren und stellen eine Stolpergefahr dar. Im Jahre 2003 betrug die Zahl der meldepflichtigen Schul- und Schulwegunfälle laut der Statistik des Bundesverbandes der Unfallkassen in der Bundesrepublik Deutschland 1.501.559. Davon ereigneten sich 229.000 Unfälle im Unterricht (außer Sportunterricht), hauptsächlich handelt es sich dabei um Anstoß- und Hinfall-Unfälle (Statistik-Info zum Schülerunfallgeschehen 2003).
- Unregelmäßige und unzureichende Reinigung der Klassenräume führt zu dauerhafter und festsitzender Verschmutzung. Der ungepflegte Zustand der Reinigungsgeräte und deren Positionierung verhindern einen reibungslosen Ablauf der Ordnungsdienste.
- Sichtbare Gebäudeschäden und abgenutzte Möblierung können die Sicherheit und die Gesundheit beeinträchtigen und verhindern auch den sorgfältigen Umgang mit der Umwelt.
- Mangelhafte technische Ausstattung mindert die Sicherheit, kann sich aber auch auf Ordnung und Sauberkeit negativ auswirken.
- Nicht optimale Umgebungseinflüsse und Unordnung beeinflussen die Konzentrationsfähigkeit der Schüler, die zum Lernen notwendig ist.

Außer den aufgeführten Zusammenhängen, gibt es einen Faktor der entscheidend auf alle Bereiche Einfluss nimmt, dies ist die Klassenstärke. Fläche und Volumen pro Kind in den Klassenräumen entsprechen zwar den Empfehlungen (im Raumtyp B ist die vorhandene Fläche auch knapp unterschritten), allgemein ist aber eine

spürbare Enge vorhanden. Allein die Umgebungseinflüsse werden durch die Anzahl der Schüler im Raum beeinflusst, beispielsweise steigen die Raumlufttemperatur und der Gehalt an CO₂ stärker an, wenn eine größere Anzahl an Personen im Raum ist. Es wird dadurch ein höherer Luftaustausch nötig. Also die Bedeutung der ausreichenden Lüftung nimmt mit der Anzahl von Schülern zu. Der Schallpegel nimmt mit der Anzahl von Personen in einem Raum zu. Die Abstände zwischen den Tischreihen werden bei einer großen Anzahl von Schülern in der Klasse geringer (besonders beim Raumtyp B), der empfohlene Bewegungsfreiraum sowie die vorgeschriebenen Sicherheitsabstände können so nicht eingehalten werden. Ordnung und Sauberkeit sind bei einer hohen Klassenstärke schwerer zu erhalten. Ordnung, Sauberkeit, ergonomisch gestaltete Schülerarbeitsplätze sowie sichere, humane und den Normen entsprechende Umgebung sind wichtige Voraussetzungen für eine lern- und gesundheitsförderliche Schule.

Das Erscheinungsbild der Klassenräume ist oft vernachlässigt und ungepflegt. Bei den Autorinnen dieser Diplomarbeit entsteht der Eindruck, dass durch langjährige Sparmaßnahmen im Bildungsbereich die Lehrer und Schüler ihre Arbeit von der Gesellschaft nicht anerkannt fühlen. Folge könnte eine Demotivierung und die fehlende Identifizierung der Lehrer und der Schüler mit ihrer Schule sein.

Die im nächsten Kapitel aufgezeigten Verbesserungsvorschläge sollen dem entgegenwirken.

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

Zur Gestaltung des Schülerarbeitsplatzes werden die in der Darstellung der Ausgangssituation erläuterten Ergebnisse und der theoretische Hintergrund einbezogen.

Der Begriff „lern- und gesundheitsförderlich“ wird als Einheit betrachtet und ist untrennbar, da der Mensch ein ganzheitliches Wesen ist und physische, psychische und soziale Bedürfnisse eng miteinander verknüpft sind. Im besonderen Maße trifft dies auf Kinder zu, da bei ihnen noch zu berücksichtigen ist, dass sie sich in einer Phase der ständigen Weiterentwicklung befinden.

Vorgehen bei der Gestaltung

Für alle in Kapitel 2 aufgeführten Probleme lassen sich die Ursachen und deren Lösungen in den Bereichen Technik, Organisation oder Verhalten finden.

Technische Lösungen bieten sichere und einfache Problembeseitigung, sie sind aber in der Regel mit finanziellem Einsatz verbunden.

Organisatorische Lösungen sind in der Umsetzung schwieriger durchzuführen als die technischen Lösungen, aber auch kostengünstiger.

Lösungen durch Verhaltensänderungen sind finanziell neutral, aber schwerer einzuführen und durchzusetzen. Sind also nicht unbedingt sichere Lösungen.

Die technischen und die organisatorischen Lösungen werden zu Verhältnisänderungen zusammengefasst. Zu allen dargestellten Problemen werden zunächst im Punkt 3.1 Vorschläge aus diesen Bereichen gemacht, Vorschläge zur Verhaltensänderung werden im Punkt 3.2 dargestellt.

Im Punkt 3.3 ist ein System als Beispiel zur langfristigen Verhaltensänderung beschrieben, in das alle beteiligten Personen, besonders die Schüler, einbezogen werden.

Die Tabelle 9 führt die im zweiten Kapitel erarbeiteten Probleme auf, ordnet sie den Bereichen Ordnung, Sauberkeit, Umgebung, Ergonomie und Sicherheit zu und gibt an, welche Ursachen bzw. Lösungsansätze (in der Tabelle: T, O, V) bestehen.

Tab. 9: Übersicht der Probleme mit Lösungsansätzen

Problembezeichnung	Problembereiche	Ordnung	Sauberkeit	Umgebung	Ergonomie	Sicherheit
Sichtbare Gebäudeschäden		T	T	T		T
Unaufmerksamkeit der Schüler		O, V		O		
Ergonomie						
Nicht der Körpergröße angepasste Sitzmöbel					O, V	
Ungünstige Körperhaltung der Schüler					V	
Ungenügende und ungünstige Bewegung beim Sitzen					V	
Umgebung						
Raumlufttemperatur im Sommer zu hoch				T, V		
Stetiger Anstieg				T, V		
Nicht angenehme Raumtemperatur				T, V		
Fehlender wirksamer Sonnenschutz in Raumtyp A und C				T		
Luftfeuchtigkeit bei entsprechender Wetterlage zu hoch				T		
Unzureichende Frischlufzufuhr				V		
Zu hohe Lärmbelastung				T, V		
Unzureichende Lichtverhältnisse				T, V		
Farbige Gestaltung der Klassenräume				T		
Möblierung						
Uneinheitliche Möblierung		O, V				
Unzweckmäßige Gestaltung der Gruppenräume		O, V				
Offene und überfüllte Ablageflächen		T, V	O, V			
Raum						
Fehlender bzw. nicht ausreichender Garderobenplatz		T, V		T		T, V
Herumliegende Taschen		T, V				T, V
Sicherheit						
Stolpergefahr		T, V				T, V
Unzureichende Fluchtwege						V
Verspernte Notausgänge						V
Fehlende technische Ausstattung		T	T			T
Fehlplatzierte Elektrogeräte						V
Ungesicherte Regale						T
Fehlende Leitern oder Tritte						T
Sauberkeit						
Verschmutzter Fußboden und Tafelbereich			T, O, V			
Ungepflegte Reinigungsgeräte		V	O, V			
Unzureichende Sauberkeit		O, V	O, V			
Zu hohe Staubbelastung		V		V		
Müllentsorgung						
Unregelmäßige und unzureichende Mülltrennung und -entsorgung		T, O, V	O, V	T, O, V		
Ordnungsdienste						
Fehlende Verantwortlichkeit		O, V				

Alle beteiligten Gruppen und auch Einzelpersonen sollen aktiv an der Gestaltung und Umsetzung arbeiten. Dies führt in der Zukunft zu einer Entlastung der Lehrer von zusätzlichen schulischen Aufgaben und zu einer Sensibilisierung der Schüler gegenüber gesellschaftlichen und sozialen Angelegenheiten. Nur dann kann ein Schülerarbeitsplatz langfristig lern- und gesundheitsförderlich sein.

Die Beeinflussung eines einzelnen Faktors bewirkt auch immer eine Veränderung eines anderen. Dies bedeutet, dass die Verhältnisänderungen auch Verhaltensänderungen erzeugen können. Verhaltensänderungen wiederum führen Verhältnisänderungen herbei. Eine klare Trennung gibt es hierbei aber nicht, deswegen sind die Lösungen der Probleme immer aus diesen beiden Perspektiven zu betrachten.

3.1 Gestaltung durch technische und organisatorische Maßnahmen

3.1.1 Ergonomie des Sitzens

Der Schülerarbeitsplatz soll ergonomisch gestaltet werden. Die negativen Auswirkungen des Bewegungsmangels beim langen Sitzen im Unterricht sollen minimiert werden.

Sitzmöbel

Richtige Zuordnung

Die Schulmöbel müssen halbjährlich an die Körpergröße der Schüler angepasst werden. Dabei sollen die Schüler aktiv beteiligt werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass nur ungefähr gleich große Schüler an einem Zweiertisch sitzen können.

Bewegungspausen oder Bewegung im Unterricht

Der Unterricht sollte so aufgebaut sein, dass es zwischendurch immer wieder nötig ist, dass sich die Schüler bewegen. Beispielsweise soll jeder Schüler sich Material aus dem Schülerfach oder vom Lehrerpult holen. Kurze Gruppenarbeiten bzw. Diskussionsrunden können im Stehen stattfinden.

Ist dies nicht möglich, müssen kurze Pausen eingelegt werden, in denen die Schüler dazu aufgefordert werden, Bewegungsübungen zu machen.

Anschaffung von alternativen Möbeln

Um den Schülern die Möglichkeit zu geben, wechselnde Sitzhaltungen einnehmen zu können, sollten alternative Sitzmöbel angeboten werden.

Sitzbälle fördern das dynamische Sitzen und damit die Stärkung der Rückenmuskulatur.

Der Schulpultaufsatz ermöglicht die ergonomisch wünschenswerte Tischplattenneigung um ca. 16°. Der veränderte Blickwinkel zur Schreib- bzw. Lesevorlage bewirkt, dass man Kopf und Oberkörper automatisch etwas aufrechter hält und so eine muskuläre Entlastung im Hals-, Nacken- und Schulterbereich herbeiführt.



Abb. 34: Schulpultaufsatz



Abb. 35: Aufblasbares Sitzkissen

(Bildquellen: <http://www.ergofit.at/Pult.htm>, http://www.mtk-physio.de/Info-Box/Intro_Sitzen/Alternative_Sitzmoebel/alternative_sitzmoebel.html#Sitzball)

Dynamische Sitzhilfen, wie aufblasbare Sitzkissen und Sitzkeile, ermöglichen die Wirbelsäule während des Sitzens in Bewegung zu halten.

Die Nutzung der alternativen Möbel verlangt einen erhöhten Organisationsaufwand, Disziplin, Vorbereitung und Aufklärung. Die Anschaffung, Wartung und Säuberung bilden einen zusätzlichen Aufwand und sind mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Möglichkeiten schaffen, auch im Stehen zu arbeiten

Als Alternative zum dynamischen Sitzen gilt das dynamische Stehen. Das Stehen ist, im Gegensatz zum Sitzen auf einem Stuhl, eine natürliche Körperhaltung des Menschen. Werden mehr Aufgaben als bisher im Stehen erfüllt, können damit exzessives Sitzen sowie dessen negative Folgen vermieden werden. Neben der Körper-

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

haltungsschwäche sind dies auch Konzentrationsschwäche und Probleme bei der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen.

Eine relativ einfache Möglichkeit, das Stehen in den Unterricht zu integrieren, ist die Durchführung von Gruppenarbeiten im Stehen. Dafür können Stehtische genutzt werden, die zusätzlich im Klassenraum aufgestellt werden. Diese Tische können Rollen besitzen, so dass sie jederzeit nach Bedarf leicht zu positionieren sind und im Gruppenraum abgestellt werden können. In den Gruppenräumen können generell Stehtische vorgehalten werden.



Abb. 36: Stehtisch



Abb. 37: Steh-Sitztisch

(Bildquellen:

http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Aktuelles/a_Haushalt/s_1010.html,

http://www.schulmoebel.de/aktuelles/indexaktuelles_pbds.html)

Eine tiefer greifende und langfristig angelegte Lösung ist die Anschaffung von Steh-Sitztischen. Diese können mit wenigen Handgriffen, auch während des Unterrichts, vom Sitztisch zum Stehtisch umgebaut werden, so dass die Kinder selbst entscheiden können ob sie sitzen oder stehen wollen. Dies ist allerdings sehr kostenintensiv, ggf. können Zuschüsse von Krankenkassen oder anderen Institutionen des Gesundheitswesens oder vom Förderverein der Schule u. ä. beantragt werden.

Weitere Informationen zur positiven Wirkung von Bewegung im Unterricht finden sich unter Punkt 4.1

Sitzordnung

Halbjährliche Zuweisung des Schülerplatzes

Jeder Schüler sollte im Verlauf des Schuljahres seinen fest zugewiesenen Platz wechseln können. Dies bietet sich im Zuge der halbjährigen Anpassung der Tische und Stühle an die Körpergröße der Schüler an. Beispielsweise sollte ein Schüler, der bisher hinten in der Mitte gesessen hat, dann einen Platz seitlich und vorn bekommen. Der feste Sitzplatz muss für den Unterricht im Klassenverband gelten. Bei Kursunterricht oder Gruppenarbeit ist dieses Verfahren praktisch nicht durchzuführen.



Abb. 38: Tische auf Rollen

(Bildquelle: <http://www.merwag.ch/mg/schulmoebel/>)

Lösungen für einen leichten Umbau der Sitzordnung

Bei entsprechender Grundsitzordnung in gemischter U-Form ist es möglich, durch das Verschieben weniger Tische, eine Anordnung in Gruppentischen herzustellen. Dieser Umbau muss geübt werden, beispielsweise in der Klassenstunde, so dass jeder Schüler weiß, wie er seinen Tisch zu stellen hat. Ist dies verinnerlicht, kann es für die gesamte Schulzeit genutzt werden. Als idealer Zeitpunkt der Umbauaktion im Unterricht bietet sich eine Bewegungspause an. Eine Möglichkeit diesen Umbau leise, leicht und fußbodenschonend durchzuführen, ist die Ausstattung mit Tischen mit feststellbaren Rollen.

3.1.2 Umgebung

Raumklima

Raumlufttemperatur

Um die Raumlufttemperatur über das ganze Jahr unabhängig vom Wetter angenehm zu halten, müssen verschiedene technische und organisatorische sowie auch verhaltensbedingte Lösungen miteinander kombiniert werden.

Heizungsanlage

Die Heizungsanlage muss für die Größe der Schule richtig ausgelegt und voll funktionstüchtig sein. Die Heizkörper in den Klassenräumen sollten einzeln regulierbar sein, um die Temperatur individuell anpassen zu können. Die Heizungsventile müssen funktionsfähig sein und regelmäßig überprüft werden. Die Zuständigkeit für die Heizkörperregulierung in den Klassenräumen muss festgelegt werden. Unverzügliche Meldung von Funktionsstörungen in den Klassenräumen soll an den Hausmeister gegeben werden.

Regelmäßige Überprüfung der Gesamtheizanlage und der Heizkörper in den Klassenräumen muss durch den Hausmeister erfolgen.

Isolation

Da die Pavillons viele Außenwände und große Fensterflächen haben, sind eine gute Isolation der Wände, Fußböden und Decken, als auch Ausstattung der Fenster mit Isolierverglasung (Dreifachisolierung) besonders wichtig. Die Wärmeisolation gegen Kälte im Winter und Hitze im Sommer sollte vom Fachmann überprüft und gegebenenfalls verbessert werden.

Sonnenschutz

Es ist zu empfehlen, einen außenliegenden Sonnenschutz anzubringen. Dies verhindert das übermäßige einseitige Aufheizen der Klassenräume durch Sonneneinstrahlung. Außerdem wird verhindert, dass bei Sonnenschein Blendung entsteht, trotzdem fällt genügend Tageslicht ein. Weitere Informationen über verschiedene Möglichkeiten des außenliegenden Sonnenschutzes sind von Fachleuten einzuholen.



Abb. 39: Außenliegender Sonnenschutz
(Bildquelle: Archiv BRT- Architekten)

Lüften

Die Zuständigkeit für das Lüften in den Klassenräumen muss festgelegt werden. Es sollen Lüftungspläne erstellt und eingehalten werden. Regelmäßiges Lüften zu jeder Jahreszeit, mindestens in jeder Pause, durch weites Öffnen aller Fenster auf beiden Seiten des Raumes verbessert die Luftqualität. Währenddessen sollen die Heizkörper zugedreht werden und die Schüler den Klassenraum verlassen und sich in frischer Außenluft bewegen. Lüften während der Unterrichtsstunde ist eine Möglichkeit, den stetigen Anstieg der Raumlufttemperatur und des CO₂-Gehaltes zu verhindern. Die aufgeführten technischen Problemlösungen funktionieren nur in Kombination mit langfristigen Verhaltenslösungen.

Lärm

Der gemessene Schallpegel setzt sich immer aus unterschiedlichen Geräuschen zusammen, daher gibt es auch immer unterschiedliche Faktoren, die bei den Maßnahmen zur Lärminderung berücksichtigt werden müssen. Innerhalb des Klassenraums sind immer unterschiedliche Maßnahmen zur Senkung des Schallpegels möglich und sollten ergänzend angewendet werden.

Verbesserung der Raumakustik

Um die Raumakustik, beispielsweise die Nachhallzeiten, eines Klassenraumes wirksam zu verbessern, ist es nötig, einen Fachmann zu Rate zu ziehen. Nur er kann die erforderlichen Spezialmessungen durchführen und aus den Ergebnissen die ent-

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

sprechenden Maßnahmen ableiten. Allerdings kann das häufig vorgeschlagene Einbringen eines Teppichbodens, um die Raumakustik positiv zu beeinflussen, aus hygienischen Gründen nicht akzeptiert werden.

Anbringen von großflächigen Pinwänden

Großflächige Pinwände, die an den Unterrichtsraumwänden angebracht werden, wirken positiv auf die Halligkeit der Räume (Klatte, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg). Diese einfache Maßnahme hat den Vorteil, dass als Nebeneffekt Platz und Möglichkeit zur individuellen Gestaltung des Raumes entstehen.

Anbringen von Filzunterlagen an den Stühlen

Werden unter den Stühlen Filzunterlagen oder andere lärmmindernde Materialien angebracht, können störende Geräusche beim Rücken der Stühle vermieden werden. Diese Filzunterlagen sollen, unter anderem auch aus hygienischen Gründen, regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls erneuert werden, sie schonen außerdem auch den Fußbodenbelag.

Überprüfung der Einrichtung

Regelmäßig sollte in jedem Klassenraum eine Überprüfung stattfinden, bei der es gilt, beispielsweise quietschende Schubläden, knarrende Stühle und Tische oder klappernde Türen aufzuspüren und eine Reparatur zu veranlassen.

Unterrichtsgestaltung

Von den Schülern sollte keinesfalls absolute Ruhe und Disziplin gefordert werden. Also lässt es sich im Verlauf des Unterrichts nicht vermeiden, dass der Schallpegel teilweise auf ein Niveau ansteigt, bei dem andernorts Gehörschutz getragen wird. Allerdings sollten sich diese lauten Phasen des Unterrichtes mit leisen Phasen abwechseln (z.B. Schreibarbeit), so dass sich in dieser Zeit das Gehör der Schüler und Lehrer erholen kann.

Ebenso wichtig ist es, dass auch in den Unterrichtspausen Möglichkeiten bestehen, ruhige Orte aufzusuchen.

Klassengröße

Mit zunehmender Anzahl von Schülern innerhalb eines Unterrichtsraumes steigen unter anderem zwingend der Schallpegel und dadurch die verursachte Belastung der Schüler und Lehrer am Lern- bzw. Arbeitsplatz. Langzeitfolgen, die die Gesundheit beeinträchtigen, sind dann nicht vermeidbar.

Beleuchtung

Nutzung des Tageslichtes

Alle Klassenräume sind ausreichend mit Fensterflächen versehen, trotzdem reicht das Tageslicht oft nicht aus.

Besonderen Einfluss hat hier die Sitzordnung. Bei der gemischten U-Form sitzen die Schüler mit dem Rücken zum Fenster, beschatten ihren eigenen Arbeitstisch und wirken als Lichtbarriere für Schüler, die in der Mitte sitzen. Eine Anordnung in Reihen dagegen lässt das Tageslicht von beiden Seiten besser in den Raum hinein. Die Schüler werfen somit keine bzw. wenig Schatten auf die Arbeitsflächen.

Werden Gardinen als Sonnenschutz genutzt, verringert sich der Tageslichteinfall stark. Als Schutz vor Blendung und Sonneneinstrahlung wird ein außenliegender Sonnenschutz empfohlen, hierbei ist der Tageslichteinfall nur gering beeinflusst.

Künstliche Beleuchtung

Die Nordseiten der Klassenräume (außer Raumtyp B) sind generell nicht ausreichend mit Tageslicht versorgt, teilweise durch dichten Baumbestand vor den Fenstern. Hier ist als einzige Lösung die künstliche Beleuchtung anzuwenden. Es ist zu empfehlen, die vorhandenen Beleuchtungseinrichtungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu erneuern. Dabei ist zu beachten, dass die gleichmäßige Ausleuchtung des gesamten Raumes möglich ist. So wird erreicht, dass bei jeder denkbaren Möbelanordnung im Raum jeder Arbeitsplatz optimal mit Licht versorgt wird.

Weiterführend können Dämmerungsschalter angebracht werden. Diese bewirken ein automatisches Einschalten, wenn das Tageslicht abnimmt, da es oft nicht von den arbeitenden Personen bemerkt wird, wenn es langsam dunkler wird.

Farbliche Gestaltung

Richtige Farben muntern auf und fördern das Wohlbefinden. Farben können nicht nur bestimmte Atmosphäre schaffen, sie können auch stimmungsvolle Raumwirkungen erzielen, daher ist die Kombination von Farben gut zu überlegen. Die farbliche Gestaltung ist mit einer Komposition vergleichbar, alle Töne sollen sich harmonisch zu einem Ganzen fügen.

Ein Farbton wird niemals allein wahrgenommen, sondern immer im Gesamtbild der angrenzenden Farben, die ihn steigern, mildern oder ergänzen können.

Für die Farbgestaltung ist es unbedingt erforderlich, sich sorgfältig darüber Gedanken zu machen, welche Wirkung erreicht werden soll. Dabei sind die Grundfarben genauso wichtig wie die Akzentfarben. Drei Kriterien sollten erfüllt werden: die beabsichtigte Raumwirkung, die Kombination und der persönliche Geschmack. Auch das Zusammenspiel von Farben und Materialien ist wesentlicher Bestandteil bei der Farbplanung.

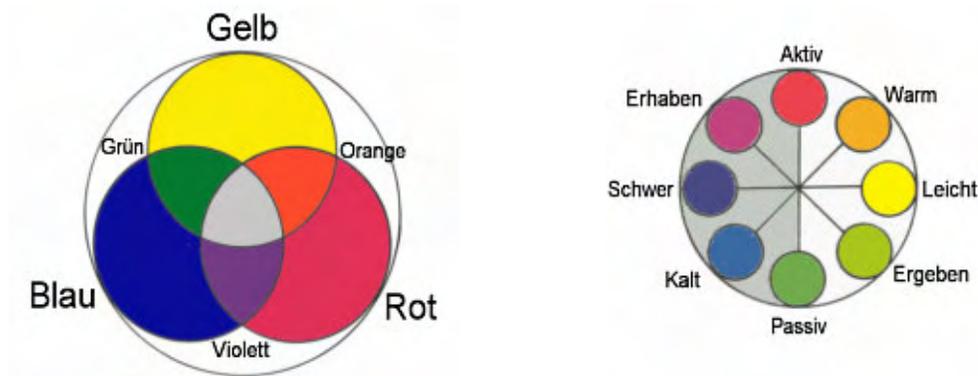


Abb. 40: Farbenkreise (Bildquelle:

http://www.wohnatelier.de/Raumausstattung/farbenkunde_farbempfinden.htm,

http://www.wohnatelier.de/Raumausstattung/farbenkunde_einfuehrung.htm)

Die Lehrer wissen sehr genau, wie ihre Schüler als Klassengemeinschaft zu charakterisieren sind. Dies sollte als Grundlage für die beabsichtigte Raumwirkung dienen. Statt direkten Vorschlägen zur Farbgestaltung der Klassenräume, werden im Folgenden die durch die Farbwahl zu erzielenden Raumatmosphären beschrieben:

Rot

Rot ist mit sanft verhaltenen Farbkontrasten originell. Abgestimmte Möbel, Materialien und Oberflächen sorgen für Harmonie. Im Ton-in-Ton Kontrast wird das aktive Rot durch die helleren Abtönungen etwas gemildert und wirkt in der Verbindung mit weißen und gelben Akzenten einfach unübertroffen. Rot wirkt je nach Nachbarschaft erwärmend und setzt effektvolle Akzente. In Verbindung mit Weiß und Gelbtönen erscheint es warm. Die wärmende Wirkung von Rot fördert die helleren Nuancen wie Lachsfarbe, Fleischton, Altrosa oder ein gedämpftes Ziegelrot. Eine zurückhaltende Klasse kann so angeregt oder aktiviert werden.

Gelb

Kombiniert mit der Nachbarfarbe Grün, schafft es einen lebhaften, aber angenehmen Kontrast. In solch einem „sonnigen“ Raum ist die Atmosphäre heiter und aktiv. Der stärkste Kontrast entsteht, wenn Gelb mit der Komplementärfarbe Violett kombiniert wird. Allerdings muss das Violett äußerst dezent verwendet werden. Sonst besteht die Gefahr, dass die Raumwirkung zu ungemütlich und unruhig wird. Gelb als Hauptfarbe Ton-in-Ton in gesättigtem goldgelb demonstrieren Harmonie und Gemütlichkeit, wenn die Wände stark aufgehellt sind.

Blau

Wenn Blau als Hauptfarbe mit helleren Nuancen des Grundtons kombiniert wird, wirkt der Raum großzügig, in der Stimmung frisch und angenehm kühl. Besonders gut geeignet sind auch Farben aus dem Grau-Weiß- oder Beigebereich. Zugeordnete kleine Flächen in der Komplementärfarbe akzentuieren den Raum, wirken anregend und spannend. Blau, die dunkelste und gleichzeitig ruhigste Farbe, ist immer mit helleren Farben zu kombinieren. Blau als Hauptfarbe wird mit helleren Nuancen des Grundtons Ton-in-Ton kombiniert.

Braun

Bei der braunen Ton-in-Ton Harmonie sind die helleren Nuancen mit der Hauptfarbe kombiniert, wobei die Wandfarbe sich den Möbelfarben unterordnen muss. Braun erscheint erdhaft und in Kombination mit Gelb-, Orange-, Gold- oder Ockertönen wirkt die Raumatmosphäre warm und sympathisch.

Grün

Grün liegt zwischen den warmen und kalten Farben. Als dominierender Ton in einem Farbklang wird er mit helleren Abstufungen der Hauptfarbe kombiniert. Zusammen mit Rot- oder Gelbtönen akzentuiert, erinnert es an blühende Pflanzen.

Rot - Grün

Der Komplementärkontrast von Rot - Grün kann sehr elegant wirken, wenn leicht abgedunkelte Grundfarben verwendet werden.

Gelb - Braun - Grün

Gelb in Kombination mit seinen Nachbarfarben Braun und Grün wirkt aufregend, denn hier werden ganz unterschiedliche Farbwerte zusammengebracht. Der Raum wirkt strahlend und stimulierend. Von einem gut gewählten gelben Farbton heben sich alle anderen Farben der Möbel, Bilder, Textilien usw. harmonisch und ansprechend ab.

Grau

Wird Grau als Hauptfarbe mit der Farbe Violett kombiniert und die Akzentfarbe dezent betont, wirkt der Raum wärmer, strukturierter und edel.

Die farbliche Gestaltung von Räumen kann im Kunstunterricht mit den Schülern besprochen werden. Dadurch haben die Schüler Gelegenheit, alle Aspekte der Farblehre und deren Wirkung kennen zu lernen und in ihrem Klassenraum anzuwenden. Die Ausführung der Arbeiten sollte allerdings durch Fachkräfte erfolgen (http://www.wohnatelier.de/Raumausstattung/farbenkunde_raumwirkung.htm, http://www.wohnatelier.de/Raumausstattung/farbe_und_wirkung.htm). Weitere Informationen zum Thema befinden sich in Kapitel 4. Vorschläge zur Durchführung in Punkt 3.2.

3.1.3 Ordnung

Ordnung bezieht sich nicht nur darauf, dass alle Gegenstände am richtigen Platz sind, sondern auch auf die Einrichtung. Im Unterrichtsraum soll die Einrichtung den Lernprozess unterstützen, den Unterrichtsablauf optimieren und die Schüleraufmerk-

samkeit fördern. Im Garderobenraum sollen ausreichend Platz und Ablagemöglichkeit vorhanden sein, so dass Oberbekleidung und Taschen verstaut werden können. Der zweckmäßig eingerichtete Gruppenraum dient als Ergänzung des Unterrichtsraumes. Hier können Rückzugsmöglichkeiten für differenziertes Arbeiten oder Stauraum für Unterrichtsmaterialien geschaffen werden.

Einrichtung der Unterrichtsräume

Einheitliche Ausstattung

Eine uneinheitliche Möblierung verstärkt einen ungeordneten Eindruck. Willkürlich im Klassenraum zusammengestellte Möbel beeinträchtigen nicht nur die Ordnung sondern übertragen Unruhe auf die im Raum befindlichen Personen.

Die zufällig zusammengestellte Ausstattung übermittelt eine geringe Wertschätzung der Arbeit der Schüler und Lehrer. Für die Lehrer bedeutet die Beschaffung der Möbel einen zusätzlichen Aufwand und Belastung.



Abb. 41: Einheitliche Möblierung des Unterrichtsraumes

(Bildquelle: http://www.wfb.de/produkte_dienstleistungen/schulmoebel/)

Die Schule könnte sich für eine Möbelsérie eines Schulmöbelherstellers entscheiden, der Lehrer könnte durch unterschiedliche Farbauswahl Akzente setzen (Prinzip Gemeinschaft und Individualität). Die einheitliche Ausstattung aller Klassenräume hat den Vorteil, dass sich alle Lehrer und Schüler schnell in jedem Raum zurechtfinden. Dies ist für eine Schule mit relativ hohem Anteil an Kursunterricht besonders wichtig und unterstützt das Gemeinschaftsgefühl innerhalb der Schule.

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

Trotz einer einheitlichen Möbelausstattung aller Klassenräume können die Lehrer durch die Auswahl unterschiedlicher Größen oder Farbgebungen einen individuellen Akzent setzen. Auch durch die sinnvolle Nutzung der Pinwände kann die Besonderheit jedes Klassenraumes ausgedrückt werden.



Abb. 42: Fächerschrank für Arbeitsmittel



Abb. 43: Rollbarer TV- und HiFi-Schrank

(Bildquellen: <http://www.sigi-einrichtungen.de/>)

Um die finanzielle Belastung durch die Anschaffung neuer Möbel über einen längeren Zeitraum zu verteilen, bietet es sich an, jeweils für den aufzunehmenden 5. Jahrgang die Räume neu einzurichten.

Sinnvolle Möblierung

Die Beschaffenheit der Möbel richtet sich nach den Ansprüchen der Nutzung. Für einen Klassenraum sollte die Oberfläche der Möbel unempfindlich, glatt und leicht zu reinigen sein. Alle Schränke sollen mit einem Sockel ausgestattet sein, so dass darunter keine Ansammlungen von Staub usw. entstehen können.

Statt offener Regale sollten geschlossene Schränke bevorzugt werden. Das hat den Vorteil, dass das Gesamtbild des Raumes ruhiger erscheint und dass die Ablageböden und der Schrankinhalt nicht verstauben. Damit wird die Reinigung der Klassenräume erleichtert.

Einrichtung der Nebenräume

Aufgrund der unterschiedlichen baulichen Gegebenheiten werden die Vorschläge nach den Raumtypen gegliedert.

Garderobe

Abgeleitet von den Ergebnissen der Befragung und Beobachtung werden folgende allgemeine Anforderungen an eine Garderobenaufbewahrung gestellt:

- Genügende Anzahl an Garderobenhaken
- Die Abstände zwischen den Haken müssen groß genug sein, so dass feuchte Kleidung trocknen kann
- Platz für Sporttaschen, Mützen, Handschuhe usw.
- Diebstahlsschutz
- Der Ort zur Garderobenaufbewahrung soll nicht direkt im Unterrichtsraum sein, um die Raumluft nicht zu belasten.

Raumtyp A

Der Garderobenraum ist ca. 7 m² groß und ist gleichzeitig Durchgang in den Unterrichtsraum; daraus leitet sich als zusätzliche Anforderung ab, dass dieser Verkehrsweg frei bleiben soll. In der Beobachtung wurde festgestellt, dass sich in einigen Garderoben nicht dazugehörige Einrichtungsgegenstände wie Tische und Stühle befinden. Zur verbesserten Nutzung ist es ratsam, diese zu entfernen.

Um zusätzliche Ablagemöglichkeiten für Sporttaschen zu schaffen, können unter den Hakenreihen Kastenregale aufgestellt werden. Für Mützen usw. werden über den Hakenreihen kleinere Regalfächer angebracht.

Der Einbauschränk unterhalb des Fensters zum Unterrichtsraum wird, wie in der Beobachtung festgestellt wurde, nicht immer genutzt. Er könnte von der Garderobenseite her zugänglich gemacht werden, um Ablagemöglichkeiten für Sporttaschen zu schaffen.

Je größer die Klassenstärke ist, umso problematischer ist es, dass dieser Raum einziger Zugang und gegebenenfalls Fluchtweg für den Unterrichtsraum ist und gleichzeitig als Garderobe genutzt wird.

Raumtyp B

Für die Schüler, die in diesem Raumtyp unterrichtet werden, sollte außerhalb der Unterrichtsräume eine Möglichkeit geschaffen werden, auch wegen des Platzmangels, ihre Garderobe zu verstauen. Ein geeigneter Ort muss im Flurbereich oder in der Pausenhalle gefunden werden. Hier können verschließbare Garderobenschränke aufgestellt werden.

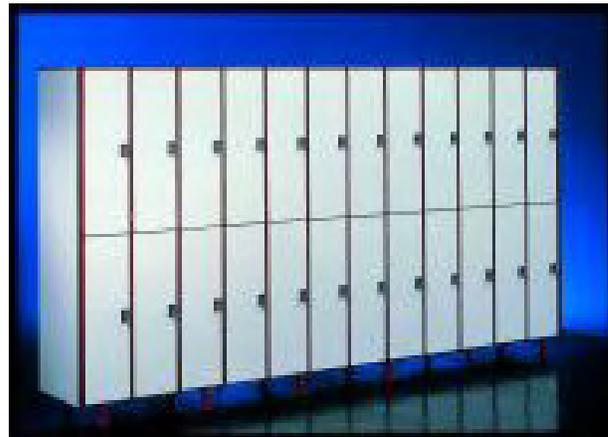


Abb. 44, 45: Garderobenschränke

(Bildquelle: <http://www.schuleinrichtung.de/schulmoebel.html>,
<http://www.meta.net/frameset.htm>)

Raumtyp C

Die Garderobenhaken befinden sich im Flur. Aufgrund des hier nicht ausreichenden Platzes für Fächer für beispielsweise Mützen und Sporttaschen soll die Garderobeneinrichtung in den nicht benutzten Gruppenraum verlegt werden. Weitere Empfehlungen unter Nutzung des Gruppenraumes.



Abb. 46: Verschließbare Aufbewahrungsregale
(Bildquelle: <http://www.schuleinrichtung.de/schulmoebel.html>)

Gruppenraum

Bei der Schülerbefragung haben sich nur 61 % der befragten Schüler zur Nutzung des Gruppenraumes geäußert. Durch die Beobachtung wurde festgestellt, dass die Gruppenräume oft wie ein Abstellraum wirken. Es wird empfohlen, alle nicht hier benötigten Gegenstände zu entfernen.

Raumtyp A

Die vorhandenen Einbauschränke sind häufig in schlechtem Zustand und mit teilweise nutzlosen Dingen überfüllt oder trotz freier Flächen werden zusätzliche Schränke oder Regale aufgestellt. Die Einbauschränke müssen instandgesetzt und entrümpelt werden, dann können sie zur Aufbewahrung von Arbeitsmaterialien genutzt werden.



Abb. 47, 48: Steh-Arbeitsplätze
(Bildquelle: <http://www.office-discounter24.de/shop/index.php?sid>)

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

In vielen Gruppenräumen stehen ausgediente Möbel oder Ausstattungen, die offensichtlich nicht genutzt werden. Es sollte von den Klassen entschieden werden, welche Nutzung des Raumes vorgesehen wird. Entsprechend muss der Raum gestaltet werden. Beispiele hierfür können Computer-, Gruppenarbeits-, Lese- und Lehrerraum sein.

Die Nutzung und Gestaltung der Gruppenräume kann im Rahmen eines Projektes auf Wettbewerbsbasis erarbeitet werden. So können die Schüler selbst entscheiden, wie ihr Gruppenraum aussehen soll und wie sie ihn nutzen wollen.

Raumtyp B

Die beiden Gruppenräume, die für die vier zehnten Klassen zur Verfügung stehen, werden als zusätzliche Unterrichtsräume bei Kursunterricht genutzt.

Der besichtigte Raum wirkte ungenutzt. Es gibt verschiedene sinnvolle Möglichkeiten der Nutzung:

Es könnten für die zehnten Klassen Garderoben untergebracht werden.

Eine andere Möglichkeit ist, in diesem Raum Aufbewahrungsmöglichkeiten zu schaffen, so dass in den Unterrichtsräumen keine Regale bzw. Schränke aufgestellt werden müssen.

Soll dieser Raum als zusätzlicher Unterrichtsraum genutzt werden, so muss die Möblierung entsprechend sein und Schülerarbeitsplätze sollen wie in den übrigen Unterrichtsräumen eingerichtet sein.

Sollen die vorhandenen Computer tatsächlich genutzt werden, muss die technische Ausstattung entsprechend sein.

Weiter ist eine Nutzung dieses Raumes als Schülerleseraum oder Aufenthaltsraum für Pausen und Freistunden denkbar.

Raumtyp C

Soll dieser Raum nicht als Gruppenraum genutzt werden, bietet es sich an, hier für die Schüler eine Möglichkeit zu schaffen, ihre Garderobe, ihre Schultaschen und Arbeitsmaterialien unterzubringen. Dadurch wird der Unterrichtsraum von Regalen befreit und bietet mehr Freiraum. Darüber hinaus werden im Flur die Verkehrswege ungehindert begehbar und die Fluchtwege bleiben frei.

3.1.4 Sicherheit

Die Schule muss für die Schüler ein sicherer Ort sein. Sie müssen sich hier aufhalten können ohne Gefahren ausgesetzt zu sein. Dazu gehören die Vermeidung von Unfällen und ein Rettungssystem mit einer wirksamen Ersten Hilfe.

Unfallvermeidung

Unfälle sind keine Schicksalsschläge, sondern lassen sich durch entsprechende Vorkehrungen viele Gefahrensituationen vermeiden.

Lose Stromkabel und Verlängerungskabel sollen immer nur eine Ausnahme sein. Dauerhaft betriebene Elektrogeräte müssen so aufgestellt sein, dass deren Versorgungsleitungen keine Stolpergefahr verursachen und sie nicht versehentlich am Kabel herabgerissen werden können. Werden Geräte zum einmaligen Gebrauch über Verlängerungskabel betrieben, muss dieses mit gelb-schwarzem Klebeband gesichert werden.

Regale und Schränke müssen standsicher aufgestellt werden bzw. gegen Umkippen gesichert werden. Werden Schränke so aufgestellt, dass die längere Seite in den Raum ragt (als Raumteiler), ist ein Umkippen nicht auszuschließen. Sie müssen deshalb an der Wand befestigt werden. Regale sollten grundsätzlich an der Wand befestigt werden, da die Schüler auf die Regalbretter steigen können und so ein Umkippen der Regale verursachen können.

Sind Regale oder Schränke vorhanden, deren Höhe über 1,60 m liegt, muss ein Tritt oder eine Leiter vorhanden sein, um gefahrlos die oberen Ablagen erreichen zu können.

Fensterflügel, die im geöffneten Zustand in den Raum hineinragen, stellen eine Gefahr dar. Diese ist umso größer, je mehr Personen sich in dem Raum aufhalten und umso weniger Bewegungsfreiraum vorhanden ist.

Eine ausreichende und blendfreie Beleuchtung und ein wirksamer Sonnenschutz stellen ebenfalls eine Maßnahme zur Unfallverhütung dar, da gutes Sehen eine wichtige Voraussetzung für die Unfallvermeidung ist.

Tafelsysteme müssen regelmäßig von einem Fachmann überprüft werden, da sie bei Schadhaftheit eine große Gefahr darstellen. Besonders wichtig ist hier die sichere Verankerung an der Wand, so dass kein Umkippen bzw. Herabfallen möglich ist.

Rettungswege

Brände in Schulen sind glücklicherweise selten. Trotzdem muss dafür gesorgt werden, dass alle Personen im Gefahrfall, z.B. auch bei Bombendrohungen, schnell und sicher das Schulgebäude verlassen können. Dafür ist es erforderlich, dass eine Schule einen Alarmplan besitzt.

Zweimal jährlich muss zur Übung ein Probealarm durchgeführt werden. So können alle Personen lernen, wie sie sich im Notfall zu verhalten haben und es kann festgestellt werden, welche zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen erfolgen müssen und wo noch Informationsbedarf besteht.

Behinderte Personen sollen im Notfall von eingewiesenen Helfern evakuiert werden. Diese Helfer müssen mit den notwendigen Maßnahmen vertraut sein, z.B. mit der Handhabung eines Evakuierungsstuhles.

Es ist besonders wichtig, dass jeder darüber informiert ist, im Brandfall keinen Aufzug zu benutzen.

Wichtig für ein schnelles und sicheres Verlassen der Gebäude ist es, dass Notausgänge und Fenster, die als Notausstiege dienen, immer frei gehalten werden. Türen, die nach außen aufschlagen erleichtern das zügige Verlassen von Räumen. Es muss allerdings dafür gesorgt werden, dass Personen, die sich außerhalb des Raumes befinden, nicht durch das Aufschlagen der Tür gefährdet werden.

In jeder Etage müssen zwei voneinander unabhängige Fluchtwege gekennzeichnet sein. Treppen sollen im Gefahrfall das schnelle Verlassen der Gebäude ermöglichen. Die Treppenhäuser, Flure und Verkehrswege müssen deshalb von brennbaren Gegenständen freigehalten werden.

Erste Hilfe

Unfälle in Schulen lassen sich leider nie ganz vermeiden, sie dürfen aber keine Hektik und von Emotionen überlagerte und unkoordinierte Betriebsamkeit auslösen. Bei guter Vorbereitung ist ein schnelles und sachgerechtes Handeln möglich.

Für eine Notfallmeldung muss ein Telefon zur Verfügung stehen, bei weitläufigen Gebäudekomplexen auch mehrere. Dies ist wichtig, um nicht wertvolle Zeit für die Versorgung von Verletzten zu verlieren.

Eine ausreichende Anzahl von Ersthelfern soll in der Schule zur Verfügung stehen. Alle zwei Jahre muss in einem Erste-Hilfe-Training das Wissen dieser Helfer aufgefrischt werden.

Verbandskästen sollen an verschiedenen, an den Gefährdungen orientierten Punkten vorhanden sein und müssen regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls ergänzt werden.

Um alle sicherheitsrelevanten Forderungen zu erfüllen, ist es wichtig, eine ständige Kontrolle und Verbesserung durchzuführen. Es ist unbedingt notwendig, in der Schule einen verantwortungsbewussten und gewissenhaften Sicherheitsbeauftragten zu verpflichten. Nur so kann sichergestellt werden, dass diese wichtige Aufgabe nicht durch die vielfältigen Beanspruchungen im Schulalltag vernachlässigt wird.

3.1.5 Sauberkeit

Allgemein unzureichende Sauberkeit

Die Sauberkeit, die bei der Beobachtung und der Befragung allgemein bemängelt wurde, sollte selbstverständlich sein und ist eine Voraussetzung, um eine lern- und gesundheitsförderliche Umgebung zu schaffen.

Durch Sparmaßnahmen und die damit verbundene Vernachlässigung des Reinigungsthemas ist in den Klassenräumen ein Zustand entstanden, der nicht mehr akzeptabel ist. Es entsteht der Eindruck, dass eine saubere und gepflegte Umgebung keinen Wert hat und diese Wertlosigkeit lässt sich leicht auf die Schüler, Lehrer und auch die Reinigungskräfte übertragen. Die Folge ist ein nicht Anerkennen der Wichtigkeit der Ausführung der Ordnungsdienste.

Die Schule erhält als Anreiz und Dank für deren Bemühungen im Zusammenhang mit den Einsparungen im Reinigungsbereich eine finanzielle Zuweisung, diese muss auch zur Erhaltung der Sauberkeit eingesetzt werden, sonst wird dieser Bereich immer mehr verwahrlosen.

Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Sauberkeit und der Erhaltung der Bausubstanz bzw. Einrichtung. Ist beispielsweise der Fußboden schadhaft, wird er erstens immer schmutzig aussehen, auch wenn er gereinigt ist; zweitens ist eine sachgerechte Reinigung nicht möglich. Ist die Oberfläche der Möbel beschädigt, wird das Material dauerhaft angegriffen und die regelmäßige Reinigung bleibt wirkungslos.

Um das Ergebnis der Reinigung durch die Schüler zu verbessern, müssen die baulichen Voraussetzungen und die entsprechende Einrichtung geschaffen werden.

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

Dadurch wird es ermöglicht, das Ergebnis der Reinigungsarbeit sichtbar zu machen. So können Anerkennung und Motivation entstehen.

Vermeiden von Schmutzeintrag

Die Pavillons mit den Raumtypen A und C sind nur über den Außenbereich zu erreichen, dadurch erhöht sich der Schmutzeintrag von außen. Durch das Auslegen von größeren und breiteren Schmutzfangmatten im Flurbereich der Pavillons kann der Schmutzeintrag verringert werden.

Tafelbereich und Fußboden

Der Tafelbereich wird stark durch Verschmutzungen mit Kreidestaub und Kreideschlamm belastet.



Abb. 49: Tafel mit Sideboard



Abb. 50: Tafel ohne Unterschrank

Es ist zu empfehlen, alle Tafeln gegen neue ohne Unterschrank auszutauschen. Die Ausstattung der Unterrichtsräume mit einer Tafel mit Unterschrank ist ungünstig, weil sich auch bei guter Pflege die Kreideverschmutzungen von der Holzoberfläche kaum entfernen lassen. Beim Reinigen der Tafel sollte wenig Wasser verwendet werden. Eimer und Schwamm müssen täglich gereinigt werden. Dieses Thema sollte einen hohen Stellenwert bei der täglichen Klassenraumreinigung bekommen.

Reinigungsgeräte

Reinigungsgeräte sollen in jedem Klassenraum einen festen Platz haben, am besten in einem Schrank mit entsprechender Ausstattung. Um den Willen der Schüler zur

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

Klassenraumreinigung zu unterstützen, müssen Reinigungsgeräte in einwandfreiem Zustand sein. Dafür muss eine regelmäßige Säuberung, Wartung und deren Überprüfung stattfinden.

Müllentsorgung

Müllbehälter im Klassenraum müssen täglich geleert werden. Durch den zweitägigen Reinigungsrhythmus wird dies abwechselnd durch die Reinigungskräfte und die Schüler erledigt. Dies funktioniert nicht optimal.

Müllvermeidung

Die beste Lösung ist die Müllvermeidung. Die Schule muss in den Schulregeln festlegen, dass von den Eltern und den Kindern verlangt wird, ihr Pausenbrot und ihre Getränke in Mehrwegverpackungen (Brotdose und Trinkflasche) mitzubringen. Auch der Schulkiosk muss weitgehend auf Einwegverpackungen verzichten (Weiterführend soll dieses Thema als Arbeitspaket im Projekt und im Unterricht aufgenommen werden). In diesem Fall ist in den Klassenräumen nur noch ein Behälter für Altpapier nötig.

Geschlossene Müllbehälter

Die Müllbehälter müssen geschlossen sein, übersichtliche Kennzeichnung, leichte Handhabung und einfache Reinigung müssen gegeben sein.

Müllstationen auf dem Flur

In den Pavillons könnten im unteren Flur Trennmüllstationen eingerichtet werden und in den Klassenräumen verbleiben nur Restmüllbehälter. Für die zehnten Klassen kann im Flur (im Bereich vor den Sanitärräumen) eine Trennmüllstation eingerichtet werden.

Jeder Schüler bringt seinen produzierten Müll nach der Unterrichtsstunde zur Müllstation. Möglicherweise zurückgelassener Müll wird im Rahmen der täglichen Klassenraumsäuberung durch den Ordnungsdienst entsorgt.

Als Übergangsschritt könnten die vorhandenen Müllbehälter in den Klassenräumen beibehalten werden und der Ordnungsdienst könnte täglich den Müll zur Station im Flur bringen. Von hieraus ist die Entsorgung Sache der Reinigungskräfte.



Abb. 51, 52: Mülltrennstationen

(Bildquellen: http://www.mercateo.com/p/24550077210/Abfallsammelstation_33_33_33_Liter.html, <http://www.schaefer-shop.de/produktansicht.php>)

Bei langfristig wirksamer Durchsetzung der Müllvermeidung kann auf die Müllbehälter im Klassenraum verzichtet werden.

3.1.6 Ordnungsdienst

Die Struktur des Ordnungsdienstes sollte neu aufgebaut werden. Ein wirksames Kontrollsystem muss eingeführt werden.

Der Name Ordnungsdienst erscheint irritierend. Es handelt sich nicht nur um Ordnung, sondern auch um Sauberkeit, Müllentsorgung und eine Art von Raummanagement.

Es muss ein übersichtlicher Plan (Hygieneplan) erarbeitet werden, hier muss aufgeführt sein, wer, wann, was, wie und warum zu erledigen hat. Dabei muss das Leistungsverzeichnis der Reinigungsfirma einbezogen werden. Als Ansprechpartner sollte hierfür der Hausmeister zur Verfügung stehen. Wenn die Reinigungsaufgaben für die Klassen übersichtlich gestaltet sind und auch sichtbar als gut bewertet werden, die Klassenräume aber bemerkbare Mängel in der Sauberkeit aufweisen, muss das Leistungsverzeichnis der Reinigungskräfte überprüft und evtl. nachgebessert werden. Der Hausmeister muss die Reinigungsfirma regelmäßig kontrollieren, z.B. wöchentlich oder monatlich.

Die Kommunikation mit den Reinigungskräften muss ausgebaut werden, um gegenseitiges Verständnis und eine bessere Zusammenarbeit zu erreichen.

Die Neugestaltung des Ordnungsdienstes erfordert zunächst einen Mehraufwand für die Schüler, Lehrer und das nichtpädagogische Personal, der sich aber später positiv auswirkt. Ein Schwerpunkt sollte dabei das Erlernen der Übernahme von Verantwortung durch die Schüler sein.

In jedem Klassenraum muss ein Plan mit den auf den Raum bezogenen Aufgaben und der Personenzuordnung aushängen. Anhand dieses Planes werden die Aufgaben erledigt und kontrolliert. Der Plan muss auch eine Ergebnisspalte haben. Die Kontrolle könnte im „Ampelsystem“ erfolgen: grün = super, gelb = ausreichend, rot = verbesserungsbedürftig.

Die Aufgabenverteilung innerhalb der Klassen sollte so gestaltet sein, dass immer zwei oder drei Schüler eine Woche lang alle in der Klasse anfallenden Aufgaben zu erledigen haben. Dadurch ist eine Kontrolle leichter möglich. Die Schüler fühlen sich in dieser Woche persönlich für die Sauberkeit und Ordnung im Klassenraum verantwortlich, dies motiviert durch Anerkennung und Wahrnehmung des Erfolgs.

Die Ergebnisse werden am Monatsende oder Quartalsende ausgewertet und öffentlich gemacht, evtl. kann ein Belohnungssystem eingeführt werden.

Um diesem Ordnungsdienstsystem Kontinuität zu geben und einen Prozess der ständigen Verbesserung zu gewährleisten, sollte eine Arbeitsgruppe gegründet werden, die sich mit diesem Thema ständig beschäftigt. Wenn alle beteiligten Personen eingebunden werden, kann eine langfristige Verhaltensänderung herbeigeführt werden.

3.2 Gestaltung durch verhaltensändernde Maßnahmen

Aus der Bearbeitung der Gestaltungsvorschläge (Punkt 3.1) wird deutlich, dass es nicht reicht, Lösungen aus dem Bereich der Technik und Organisation einzuführen. Es muss unbedingt eine langfristige Verhaltensänderung aller beteiligten Personengruppen herbeigeführt werden, damit ein erfolgreiches Gestalten des Schülerarbeitsplatzes möglich ist.

Viele Verhaltensänderungen werden durch Lernen erreicht. Die Fähigkeit zu lernen gestattet dem Menschen Anpassung und Flexibilität. Verhalten, Denken und Fühlen

können aufgrund persönlicher Erfahrungen und Umwelteinflüsse verändert werden. Ebenso kann die Umwelt durch das menschliche Verhalten beeinflusst werden.

Lernen ist ein Prozess, der zu stabilen Veränderungen im Verhalten führt und auf Erfahrung aufbaut. Was gelernt wurde, kann aus den Veränderungen des beobachtbaren Verhaltens erschlossen werden (Zimbardo, S. 263).

3.2.1 Ergonomie des Sitzens

Sitzmöbel

Richtige Zuordnung

Es ist wichtig, dass die Kinder, wenn sie zum Kursunterricht in einen anderen Klassenraum wechseln, sich dort einen zu ihnen passenden Tisch und Stuhl aussuchen. Dies bedarf der Unterstützung durch den Lehrer.

Richtige Nutzung

Der Schüler muss dynamisch sitzen. Ergonomische Schulmöbel allein, die den Schülern in der richtigen Größe zur Verfügung stehen, können die durch das Sitzen hervorgerufenen körperlichen Belastungen nicht verhindern. Der Schüler muss über das richtige – dynamische - Sitzen aufgeklärt werden, er muss eine gesundheitsbewusste Einstellung entwickeln, damit er dann dieses Wissen für sich nutzen kann und sich entsprechend verhalten kann.

Nutzung von alternativen Möbeln

Die Anschaffung von alternativen Sitz- und „Stehmöbeln“ allein reicht nicht. Die Schüler müssen die Vorteile dieser Alternativen kennen lernen und erproben können, um ihr Verhalten bewusst ändern zu können.

3.2.2 Umgebung

Raumklima

Sind alle technischen und organisatorisch möglichen Verbesserungen für das Raumklima eingeführt, muss auch eine Verhaltensänderung der Personen erfolgen, um das Raumklima positiv zu beeinflussen. So muss die Verantwortlichkeit für die

Heizungsregulierung, für das Lüften und für die Beleuchtung zugewiesen, übernommen und kontrolliert werden.

Lärm

Mindern von Geräuschen außerhalb des Klassenraums

Sind die Ursachen der störenden Geräusche von außerhalb des Klassenraums, beispielsweise durch die Lage an einer vielbefahrenen Straßenkreuzung oder in der Einflugschneise eines Flughafens begründet, so lässt sich nur durch schalldämmende Fenster darauf Einfluss nehmen. Dies trifft für die Gesamtschule Lohbrügge nicht zu. Hier sind, was aus der Befragung der Lehrer und Schüler hervorgeht, Gruppen von Schülern, die sich auf dem Schulgelände bzw. in den Fluren aufhalten und dabei nicht die nötige Rücksichtnahme ausüben, der Grund. Dieses ist rein verhaltensbezogen und muss im Unterricht behandelt werden, so dass die Schüler lernen, auf die Bedürfnisse ihrer Mitschüler Rücksicht zu nehmen.

Gegenseitige Rücksichtnahme

Wird innerhalb einer größeren Gruppe von Personen kommuniziert, ist dies immer mit einem Schallpegel oberhalb der geforderten 55 dB(A) verbunden. Um unzumutbare Belastung der Personen zu vermeiden, sollten Regeln der Kommunikation aufgestellt werden. Diese zu erarbeiten ist sicher innerhalb des Unterrichtes sinnvoll. Beispiele für Regeln, die den Schallpegel senken können, sind: es spricht immer nur eine Person zurzeit, keine Zwischenrufe, einander ausreden lassen, Lautstärke ersetzt nicht gute Argumente. In vielen Klassengemeinschaften wurden sicher schon ähnliche Regeln erarbeitet. Werden sie konsequent angewandt und beachtet, kann der Geräuschpegel dadurch wirksam gesenkt werden.

Vermeiden unerwünschter Geräusche

Befinden sich viele Personen in einem Raum, entstehen auch immer unerwünschte Geräusche. Dies können sein: Stühlerücken, Füßescharren, Husten, Blättern, Klappern mit Stiften. Einige dieser Geräusche sind vermeidbar, andere nicht. Alle Geräusche, die vermieden werden können, sollten auch vermieden werden. Die Verursacher dieser Geräusche können darauf aufmerksam gemacht werden, so dass sie die Möglichkeit haben, zukünftig dieses Verhalten zu unterlassen.

3.2.3 Ordnung

Vorhandene Einrichtung

Vorhandene Einrichtung sollte auf ihre richtige Nutzung überprüft werden. Ist ein vorhandenes Regal mit Altpapier und anderem Müll belegt, muss nicht ein weiteres daneben gestellt werden, in welchem Aktenordner untergebracht werden (siehe Klassenraummappe 7d, Bilder – Gruppenraum).

Sind die räumlichen Bedingungen geschaffen, wie beispielsweise Garderobenschränke oder Schränke für Lernmaterial, muss die entsprechende sinnvolle Nutzung erfolgen. Die Schüler und Lehrer müssen bestimmte Regeln einhalten, damit die Ordnung erhalten bleibt, d.h. die Jacken werden in den Garderobenschrank gehängt und nicht über die Stuhllehne, die Bücher gehören ins Schülerfach und nicht auf die Fensterbank.

Ordnungsregeln

1. Wenn man etwas heraus nimmt, muss man es auch zurücklegen.
2. Wenn man etwas öffnet, muss man es auch schließen.
3. Wenn etwas heruntergefallen ist, muss man es wieder aufheben.
4. Wenn man etwas besorgen bzw. mitbringen muss, schreibt man es auf.
5. Wenn man etwas reparieren muss, tue man es gleich.

(Küstermann, Seite 68 f.)

3.2.4 Sicherheit

Die Sicherheit in der Schule ist ganz erheblich vom Verhalten der Schüler und auch der Lehrer abhängig.

Wirft ein Schüler seine Schultasche auf den Boden, entsteht dadurch eine Stolpergefahr.

Werden die Fensterbänke vor den Fenstern, die als Notausstiege fungieren, mit Unterrichtsmaterialien belegt, werden dadurch Fluchtwege blockiert. Im Falle eines Brandes können dadurch Menschenleben gefährdet werden.

Den Schülern und Lehrern muss bewusst gemacht werden, dass sie mit einigen Verhaltensweisen Gefährdungen hervorrufen. Eine regelmäßige Durchführung eines Sicherheitschecks im Klassenraum und wiederholtes Behandeln der Thematik in

verschiedenen Fachunterrichten und Projekten könnte hier das nötige Wissen vermitteln und zu einer gesicherten und langfristigen Verhaltensänderung führen.

3.2.5 Sauberkeit

Allgemein unzureichende Sauberkeit

Vermeiden von Schmutzeintrag

Um den Schmutzeintrag von außen in die Klassenräume zu vermindern, muss jeder Schüler darauf achten, beim Betreten der Pavillons seine Schuhe an den Matten zu reinigen. Schüler, die gerade den Ordnungsdienst durchführen, dürfen und sollen auch aus eigenem Interesse die Mitschüler daran erinnern.

Verschmutzungen vermeiden

Durch rücksichtvolles und überlegtes Verhalten lassen sich viele Verschmutzungen vermeiden, z.B. Müll muss direkt in den Müllbehälter entsorgt werden, fällt dabei etwas daneben, muss es sofort aufgehoben werden.

3.3 Vorschlag zur praktischen Umsetzung der Gestaltungsmaßnahmen

Die vorgefundenen Gegebenheiten und Abläufe in der Gesamtschule Lohbrügge sollen durch neue Strukturierung und Organisation eine Verbesserung der Kommunikation und Zusammenarbeit erfahren. Durch größere Einbeziehung und Übernahme von Verantwortung durch die Schüler soll deren Einstellung zu ihrem „Lebens- und Lernraum Schule“ positiv beeinflusst werden.

Zur Vereinfachung der Beschreibung wird dem System im Weiteren ein Arbeitstitel gegeben:

SCHÜLER AKTIV NETZ = SAN

Ziel

Ziel des Schüleraktivnetzes ist es, alle Schüler aktiv in die Gestaltung ihrer Schulumgebung einzubeziehen. Die Schüler arbeiten dabei eigenverantwortlich an selbst gestellten Aufgaben.

Lenkung

Den Mittelpunkt des Netzes bildet der „SAN Rat“, der als Lenkungsausschuss fungiert. Er setzt sich aus Vertretern jeder Klasse zusammen, die für jedes Schuljahr neu gewählt werden.

Die Lehrer und der Hausmeister sind als beratende Personen im Bedarfsfall zu konsultieren.

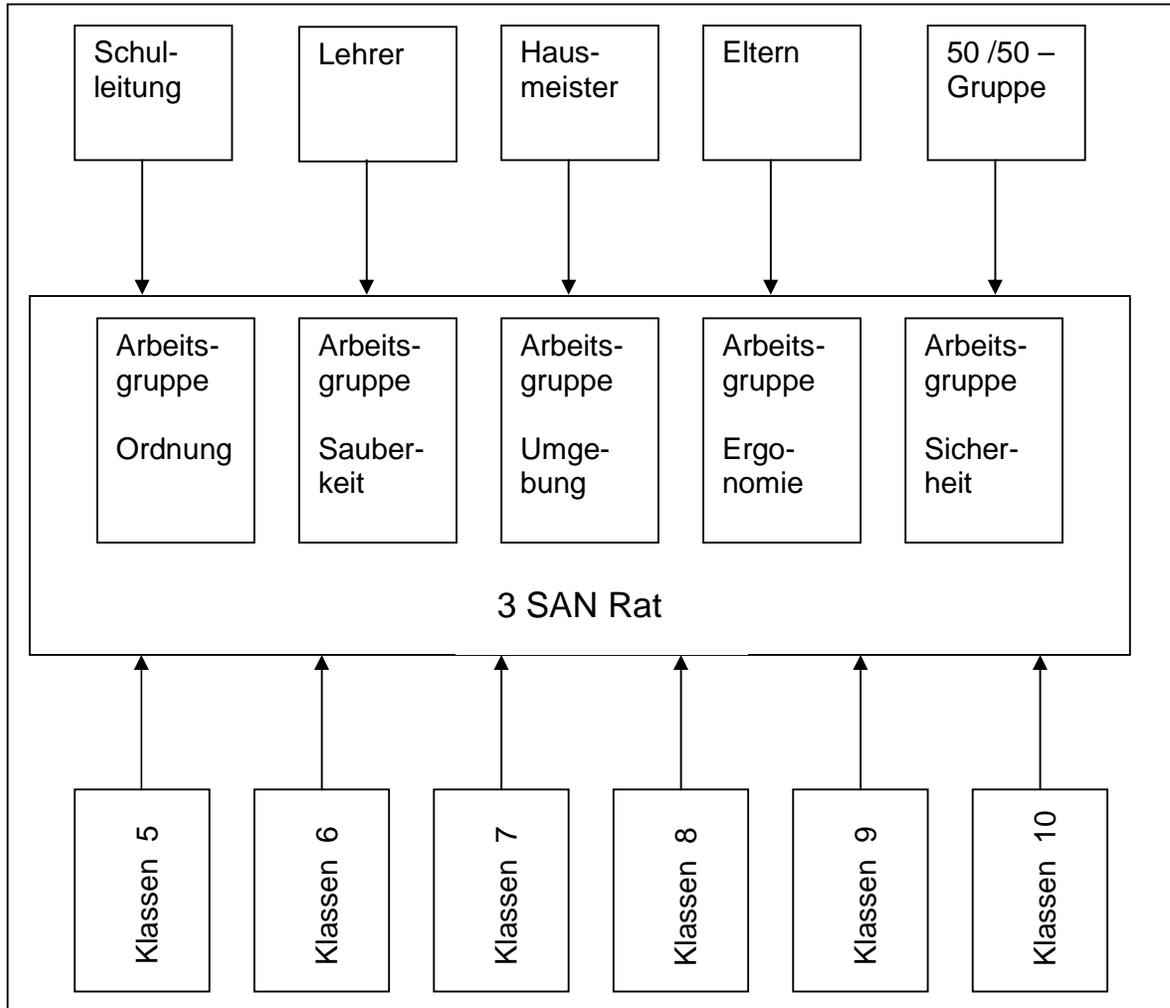


Abb. 53: Aufbau des Schüler-Aktiv-Netztes
Arbeitsgruppen

Aus dem „SAN Rat“ werden Arbeitsgruppen gebildet, welche die einzelnen Arbeitspakete z. B. „Reinigung“ bearbeiten und auch der Selbstverwaltung dienen. Jede Klasse wählt ca. drei Vertreter, diese übernehmen die Verbindung zwischen dem „SAN Rat“ und der Klasse. Sie koordinieren die Aufgaben innerhalb der Klasse und sind Mitglieder der Arbeitsgruppen. Einer von ihnen ist Mitglied im „SAN Rat“.

Die einzelnen Arbeitsgruppen beschäftigen sich mit Themen, welche sich aus den Aspekten Ordnung, Sauberkeit, Umgebung, Ergonomie und Sicherheit ableiten. Aus den Arbeitsgruppen können sich unterschiedliche und übergreifende Projektgruppen

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

bilden z.B. „Essen in der Schule“. Damit ist gemeint, dass die Bereiche kontinuierlich erweitert werden können, um einen stetigen Verbesserungsprozess zu schaffen.

Voraussetzungen und Begleitung

Voraussetzung für die Durchführung ist die Bereitschaft der Schulleitung, der Lehrer und des nicht pädagogischen Personals zur Mitarbeit. Zur Planung, Vorbereitung und in der Einführungsphase sind der Arbeitsaufwand und die Beteiligung am stärksten. Nach erfolgreicher Einführung ist nur noch bedarfsgerechte Begleitung und Beratung nötig, woraus eine Entlastung des Schulpersonals resultiert.

Aufgaben

Aufgabe des **SAN Rates** ist die Planung, Koordination und Bekanntmachung aller Vorhaben.

Durch Veröffentlichung der Arbeitsergebnisse aus den verschiedenen Gruppen und Projekten kann das Selbstwertgefühl der Schüler gesteigert werden.

Der SAN Rat kann Experten z.B. aus Behörden oder Handwerk zu den SAN-Sitzungen zu bestimmten Themen einladen. Dadurch können Beziehungen entstehen und Interessen geweckt werden.

Die Arbeitsgruppen beschäftigen sich tief greifend mit den ausgewählten Themen. Sie setzen Ziele und Termine, beschaffen Informationen, bearbeiten diese und stellen sie allen Beteiligten zur Verfügung. Nach Beendigung der Vorhaben werden Kontrollen durchgeführt und die Ergebnisse präsentiert.

Einführung

Die Vorbereitung und die Einführung des Systems brauchen intensive Begleitung durch die Lehrkräfte. Je stärker die Schüler in das System eingebunden werden, desto mehr übernehmen sie auch organisatorische und leitende Aufgaben. Dadurch können die Lehrer dann entlastet werden.

Die Einführung kann unterschiedlich gestaltet werden:

Es kann mit den unteren Klassen angefangen werden, z.B. nur die fünften oder die fünften und sechsten Klassen, da die jüngeren Schüler die Neuerungen vermutlich leichter annehmen werden. Auf diese Weise wird von Jahr zu Jahr eine Klassenstufe mehr in das System einbezogen.

Eine andere Möglichkeit ist, mit allen Klassenstufen gleichzeitig zu starten. Dies hat den Vorteil, dass die älteren Schüler organisatorische Aufgaben durchführen können.

Die Vorbereitung der Einführung in der Gesamtschule Lohbrügge kann damit beginnen, dass ein Name und auch ein Logo für SAN gefunden werden.

Durchführung

Am Anfang jedes Schuljahres werden die neuen Schüler in das Aktivnetz einbezogen, die Vertreter aus den Klassen und der „SAN Rat“ werden neu gewählt, die Arbeitsgruppen werden neu zusammengestellt und setzen sich neue Aufgaben oder führen angefangene Vorhaben weiter.

Die in der GSL bestehenden Arbeitsgemeinschaften und regelmäßig durchgeführten Projektwochen können in das **Schüleraktivnetz** integriert werden.

Es soll ein fester Termin für die Aufgaben der Arbeitsgruppen, z.B. ein Nachmittag in der Woche, genutzt werden. Es können Sprechzeiten des „SAN Rats“ eingerichtet werden. Alle Termine und Themen sollen in der Schule bekannt sein, es empfiehlt sich die Einrichtung eines Infobretts oder die Ausgabe einer „Zeitung“.

Unterschiedliche Themen aus den Arbeitsgruppen können im Unterricht behandelt werden. Innerhalb der Klassenstunde können die Klassenvertreter über das **Schüleraktivnetz** berichten.

Am Ende des Schuljahres werden die Aufgaben und Ergebnisse dargestellt. Die modernen Medien lassen dafür viele Möglichkeiten zu, z.B. das Erstellen einer Internetseite oder eine PowerPoint-Präsentation.

3.4 Zusammenfassung

Die lern- und gesundheitsförderliche Gestaltung des Schülerarbeitsplatzes findet statt durch die Verbesserung der vorgefundenen Situation in den Klassenräumen der GSL. Die vorhandenen Probleme finden ihre Lösung im technischen und organisatorischen Bereich oder im Bereich der Verhaltensänderungen.

Die Gestaltung im technischen Bereich ist mit Einsatz von Geldmitteln verbunden, die Finanzierung kann durch Informationsbeschaffung über Fördermittel und Sponsoren erleichtert werden.

Organisatorische Lösungen sind schulintern durch die Anstrengung der beteiligten Personen oder durch die Inanspruchnahme von Hilfe von außerhalb, beispielsweise von der HAW oder Schulbehörde möglich.

3 Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes

Verhaltensänderungen müssen angestoßen werden und bedürfen der ständigen Motivation. Dies ist ein langwieriger Prozess, der mit Hilfe einer Schülerorganisation erreicht werden kann.

Das **Schüleraktivnetz** soll deutlich machen, dass eine Verbesserung der Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Schülern und Lehrern sowie eine einheitliche Organisation mit einem gemeinsamen Ziel z.B. Gesundheitsförderung zu Bewegung führen kann.

Um die Wichtigkeit der behandelten Themen und deren Nutzen für Schüler und Lehrer zu verdeutlichen und um weitere Anregungen zu geben, werden im nächsten Kapitel zusätzliche Informationen für Lehrer dargestellt.

4 Informationen für Lehrer

Die Gestaltung des lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes ist ohne die vielseitige Unterstützung der Lehrer nicht möglich. Die Einstellung und Sichtweise der Lehrer zum Geschehen in der Schule nimmt auf das Verhalten der Schüler einen begrenzten Einfluss. Der Lehrer, als Bezugs- und Vertrauensperson und als Vorbild für die Schüler sollte über die Faktoren, die auf den Schüler im Klassenraum einwirken, informiert sein. Die folgende Zusammenstellung soll Informationen geben und zur Weiteren Informationssuche anregen.

4.1 Ergonomie des Sitzens

Die ergonomische Gestaltung des Schülerarbeitsplatzes kann auf mehreren Wegen erreicht werden. Ein wichtiger Punkt ist Bewegung im Unterricht zu ermöglichen und zu fördern.

Das hessische Kultusministerium hat im „Baustein Gesundes Sitzen“ die Ergebnisse unterschiedlicher Studien beschrieben. Im Folgenden sollen ausgewählte Gesichtspunkte dargestellt werden.

Warum kippen Schüler auf dem Stuhl?

Von Natur aus können Kinder in der Regel bis zum 10. Lebensjahr kaum ruhig sitzen. Diese gesunde Bewegungsunruhe ist nach dem heutigen Erkenntnisstand ein absolutes Muss, damit Körper und Geist sich harmonisch entwickeln können. Bezogen auf haltungsphysiologische Vorgänge dürfen die tragenden Segmente des Haltungs- und Bewegungsapparates zeitlich nicht zu lange statisch beansprucht werden. Der gesunde Organismus verfügt diesbezüglich zu seinem Selbstschutz über ein hochsensibles Reflexsystem, welches ihn regelmäßig um sein „Körperlot“ herum pendeln lässt.

Solange die muskuläre Balance der Nacken-, Schulter- und Rumpfmuskulatur im Sitzen dynamisch gehalten wird, ist ein aktives und rückenfreundliches Sitzen gewährleistet. Gerade die bei Kindern sich haltungsphysiologischen Reifungsvorgänge sind auf eine dynamische Inanspruchnahme angewiesen, dies gilt insbesondere während stundenlanger Sitzphasen. Insbesondere die Entwicklung der

neuronalen Funktionen und damit auch das Lernen, die Gedächtnisbildung bzw. die geistige Leistungsfähigkeit profitieren vom Bewegungsdrang.

Die stärkste Anregung zur synaptischen Verschaltung und zur Ausschüttung von nervenzellerhaltenden Faktoren ist die Bewegung in Form von komplexen Bewegungen. Hierzu gehört neben Gehen, Klettern, Balancieren unter anderem auch das Kippeln oder das Strecken und Recken auf den Stühlen. Durch diese Aktivierungen werden die Hirnareale komplex beansprucht. Dadurch werden neurotrope (nervenzellschützende) Faktoren ausgeschüttet, welche die Verschaltung und Erhaltung neuronaler Strukturen gewährleisten, d. h. sie fördern die weitere Synapsenbildung sowie das Aussprossen der Nervenverästelungen und den Nervstoffwechsel. Die dadurch sich ausdifferenzierenden neuronalen Schaltkreise stellen ebenfalls die Grundlage für die kognitiven Leistungen des Individuums dar. Nach neuesten Untersuchungen werden dadurch eine Verbesserung des Kurzzeitspeichers (Arbeitsspeicher) und eine verbesserte Lernfähigkeit erreicht.

Das teilweise akrobatisch anmutende Kippeln der Kinder auf den Stühlen geht mit einer intensiven Aktivierung der vestibulären Funktionen (Gleichgewichtssinn) einher. Der Gleichgewichtssinn steht in stark interdependentem Bezug zu den anderen Körpernahrinnen (Propriozeptoren). Er stellt ein alles vereinendes Bezugssystem dar, dessen Aktivierung sich beruhigend auf die sogenannten „Zappelphilippe“ auswirken kann. Wissenschaftler sehen einen starken Zusammenhang zwischen einem unzulänglich reagierenden vestibulären System und der Hyperaktivität als Verhaltensabweichung. Bei diesen Kindern liegt eine herabgesetzte Responsivität (Ansprechbarkeit) und Wachheit des Gehirns für Vestibularreize vor. Das heißt, die für die Körperlage und das Gleichgewicht zuständigen Gehirnteile reagieren quantitativ, vor allem aber auch qualitativ ungenügend auf Vestibularreize. Das Gleichgewichtsorgan, der im Innenohr gelegene Vestibularapparat mit seinem Labyrinth, ist nicht wach genug. Seine herabgesetzte und dysfunktionierende Reagibilität ist wahrscheinlich der Grund für die innere Unruhe dieser Kinder. Wenn sie aber auf den Stühlen „kippeln“ oder auf Sitzbällen sich auf- und abbewegen führen sie auf diese Weise ihrem im Innenohr gelegenen Vestibularapparat wichtige Reize zu. Nur so wird das träge oder unangemessen reagierende Gleichgewichtssystem die notwendige Sensibilität erreichen. So kann das Kippeln auf dem Stuhl zu einem

überaus wichtigen funktionalen Reiz, insbesondere für ein unterfunktionierendes oder fehlfunktionierendes Vestibularsystem werden.

Bewegung – auch auf Sitzmöbeln in Form von Kippeln auf den Stühlen – ist ein Aktivationsoptimierer. Kinder können sich einerseits durch Bewegung aktivieren, wenn sie schläfrig sind; andererseits aber auch Übererregbarkeit deaktivieren wenn sie angespannt und gestresst sind. Ein angemessenes Niveau psychomentaler Aktiviertheit ist Voraussetzung für Aufmerksamkeit und konzentriertes Lernen. Uniforme Anforderungen wie sie im statischen passiven Frontalunterricht häufig zum Tragen kommen, lösen einen Zustand herabgesetzter Aktiviertheit aus. Dies hat zur Folge, dass das Kind seine psycho-physische Haltung aufgibt (in sich zusammensinkt, Konzentrationsverlust, leerer Blick mit vagabundierenden Gedanken) oder der Organismus nach zusätzlicher Stimulation (kompensatorische körperliche Aktivität) sucht. Motorische Aktivitäten wie Recken oder Strecken, Kippeln auf dem Stuhl oder Wippen auf dem (Sitz-) Ball - als kompensatorische Selbstregulation zur Aufrechterhaltung der psychomentalen Aktiviertheit - sind also nicht die vom Pädagogen so häufig vermuteten Disziplinlosigkeiten oder fehlendes Interesse, sondern eine mehr unwillkürliche Maßnahme, die dazu dient, eine Desorganisation des Verhaltens zu verhindern. Motorische Aktivitäten dienen somit der Aufrechterhaltung der Bedingungen für aufmerksames und konzentriertes Verhalten. Kinder haben glücklicherweise noch ein sicheres Gespür dafür, wie sie sich hinsichtlich ihres ausgewogenen Aktivationsniveaus optimal stimulieren. Sie besitzen hinsichtlich ihrer hoch sensiblen Reifungs- und Entwicklungsvorgänge eine Gabe dafür, auf die Bedürfnisse zu reagieren, wenn man sie lässt. So wird dem hierfür sensibilisierten Betrachter nicht entgehen, dass Kinder nach einer Phase notwendiger körperlicher Unruhe, wie z. B. dem Kippeln auf den Stühlen, immer wieder auch eine Phase haben, während der sie fast regungslos sitzen. Eine Möglichkeit, die Bewegung der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen und sie zum Einnehmen einer anderen Haltung zu stimulieren, könnte die Benutzung von Stehpulten im Unterricht sein. Max Schön hat als Schulleiter der Albert-Schweitzer-Schule in Kassel zusammen mit einem Schulmöbelhersteller einen Stehtisch (siehe Abb. 37, S. 62 und Abb. 54, S. 95) entwickelt, dieser kann beliebig von den Schülern als Steh- oder Sitztisch benutzt werden. Der Tisch wurde in einer Versuchsklasse eingesetzt und von Wissenschaftlern auf seine gesundheitsfördernde Wirkung untersucht.



Abb. 54: Steh-Sitztisch

(Bildquelle: http://www.schulmoebel.de/aktuelles/indexaktuelles_pbds.html)

Ergebnisse medizinischer Begleituntersuchungen

Unter der Leitung von Dr. Evelyn Schürg-Pfeiffer wurden zunächst EEG-Untersuchungen (Messen der Gehirnströme) an Schülern der Testklasse vorgenommen. Die vom Gehirn produzierten elektrischen Wellen sind eingeteilt in vier Frequenzbereiche, von denen aber zwei eine besondere Bedeutung für unser Thema besitzen: Neben den Deltawellen (0-3 Hz – sie überwiegen im Schlaf) und den Thetawellen (4-7 Hz – beim Übergang vom Wachen zum Schlaf und bei Meditation) signalisieren Alphawellen (8-12 Hz) eine allgemeine Wachheit. Neurologen sprechen hierbei von automatisierter oder unbewusster Aufmerksamkeit. Betawellen (13-32 Hz und mehr) werden neuerdings in einen β 1- (13-20 Hz) und β 2-Bereich (20-32 Hz) unterteilt. Der β 1-Bereich steht für die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf etwas Neues zu richten. Neurobiologen sprechen hier von kontrollierter Aufmerksamkeit. Dem β 2-Bereich, der auf die kognitive Leistungsbereitschaft hinweist, wird neuerdings erhöhte Bedeutung bei Lernprozessen beigemessen. In der Kurzstudie „EEG-Untersuchungen zum Einfluss von unterschiedlichen Arbeitspositionen auf die Aufmerksamkeitszentren der Großhirnrinde“ fasst Dr. Schürg-Pfeiffer die Ergebnisse zusammen. Am leichtesten lässt sich das Resultat an der Sammelgrafik (Abb. 55, S. 96) ablesen: Beim Wechsel vom Sitzen zum Stehen kommt es zu einer deutlichen Abnahme der „automatisierten“ Aufmerksamkeit (Alpha-Wellen; i. d. Grafik blau) und zu einem intensiven Anstieg der „kontrollierten“ Aufmerksamkeit, die Voraussetzung für das Lernen ist (Beta1-Wellen und Beta2-Wellen; in der Grafik rot und gelb). Dieser

Effekt wird von Dr. Schürg-Pfeiffer als eindeutige Erhöhung der kognitiven Leistungsbereitschaft gedeutet, die individuell schwanken kann, aber durchschnittlich über 30 % ausmacht. Einziger Wermutstropfen der Untersuchung: Beim neuerlichen Hinsetzen blieben diese Werte nicht lange erhalten, sondern nach ca. 5 Minuten wurden die normalen Sitzwerte wieder erreicht. Die Folgerung aus diesen Ergebnissen war, dass Dr. Schürg-Pfeiffer für einen mehrfachen Wechsel zwischen der Steh- und Sitzposition innerhalb einer Unterrichtsstunde plädierte.

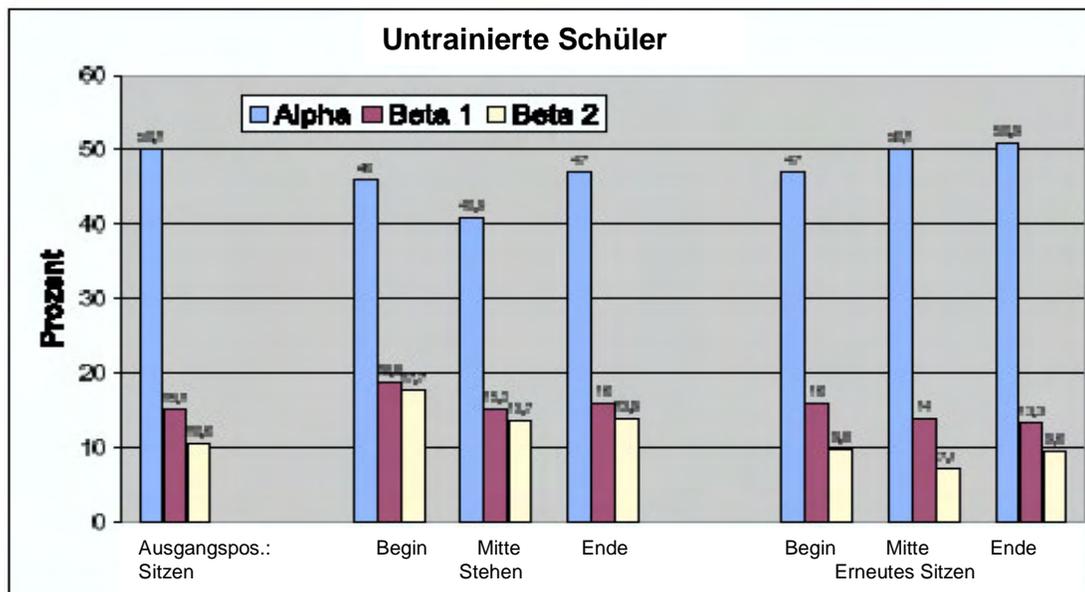


Abb. 55: EEG-Ergebnisse untrainierter Schüler

Allerdings zeigte es sich bei einer zweiten Untersuchungsrunde im Frühjahr 2000 mit Schülern, die ein längeres Stehtraining hinter sich hatten, dass sowohl der EEG-Befund wie das körperliche Wohlbefinden stark vom Trainingszustand des Probanden abhängig sind: Hat ein Schüler einen Zeitraum von etwa 3-5 Monaten regelmäßig 2-3 Unterrichtsstunden gestanden, hat er in der Regel kein körperliches Problem mehr mit dem Stehen – ein Trainingseffekt ist eingetreten. Erstaunlich aber ist es, dass derselbe Effekt auch im Aufmerksamkeitsbereich eintritt.

Während bei Untrainierten die Alphawellen durchschnittlich höher sind und entsprechend die Beta1- und Beta2-Werte deutlich niedriger, optimieren sich diese Werte beim Wechsel vom Sitzen zum Stehen um ca. 30 Prozent, sinken aber beim erneuten Sitzen sehr schnell auf die Ausgangsbasis zurück.

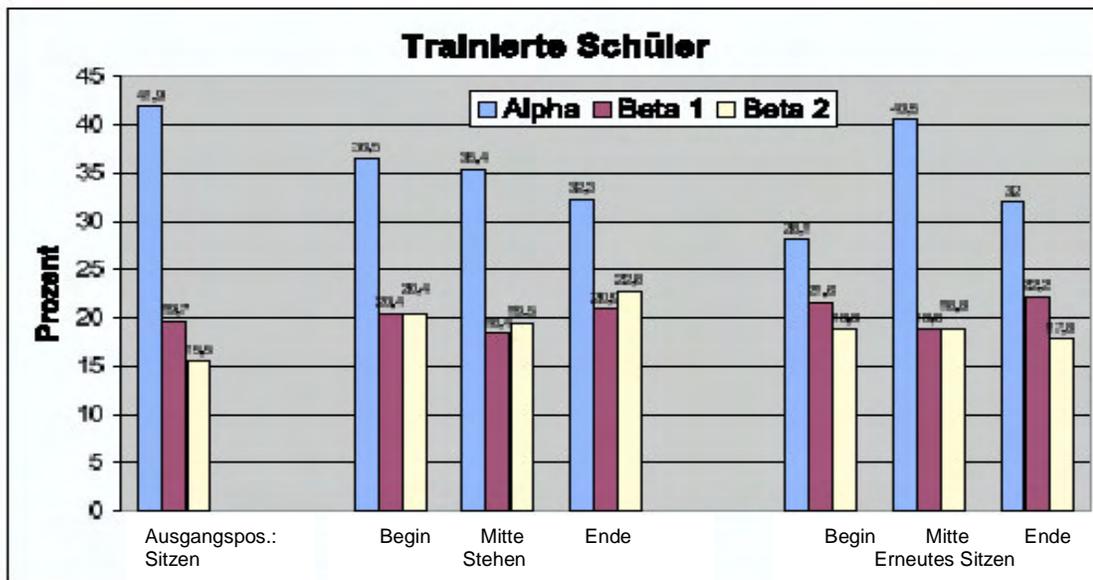


Abb. 56: EEG-Ergebnisse trainierter Schüler

Bei Trainierten sind schon die Ausgangswerte, besonders die Beta2-Werte, deutlich günstiger, optimieren sich im Stehen ebenfalls, bleiben aber nach dem Setzen lange kaum verändert (Abb. 56).

Damit ist der Nutzen des Stehens im Unterricht nicht nur nachweisbar, sondern bei allen individuellen Unterschieden auch quantifizierbar:

Beim Stehen kommt es zu

- einem Anstieg der Pulsfrequenz (20 % - 30 % = bessere Belastung des Herz-Kreislauf-Systems);
- einem ca. 30 %igen Anstieg der Sauerstoffaufnahme (dieser kommt zu großen Teilen dem Gehirn zugute);
- einer Entspannung der Rücken-, Nacken- und Schultermuskulatur sowie einer Entlastung der Bandscheiben, vor allem der Lendenwirbel;
- einer stark verbesserten Aufmerksamkeit und Konzentration sowie einer vermehrten Ausschüttung von Neurotransmittern, die für Denkprozesse wichtig sind.

Die Folge sind: bessere Lernleistungen. Im Verhältnis zu früheren durchschnittlichen Leistungen und zu der Gruppe der Sitzler schnitten die Steher signifikant besser ab: im Schnitt waren es 0,7 Notenpunkte.

So gesehen bestätigt sich die vernichtende Kritik des Philosophen H. Eickhoff am Sitzen bzw. am Stuhl: „Der Stuhl ist eine Zwangsjacke für den Geist, ein Folterinstrument für den Körper. Der Stuhl biegt den Körper unnatürlich in zwei Winkel, legt Skelett und Muskeln still, reduziert die Atmung und raubt den Füßen den Bodenkontakt“ (<http://schuleundgesundheit.hessen.de/module>).

Weitere Informationen zum Sitzen in der Schule und zum Thema Schule und Gesundheit finden sich auf folgender Internetseite:

<http://www.schuleundgesundheit.hessen.de/module>

Unter folgender Internetadresse sind aktuelle Informationen aus dem Bereich Gesundheitsförderung, zusammengestellt. Weiter gibt es hier auch einen Newsletter und die Netzwerkzeitung Schule & Gesundheit:

<http://www.schuleundgesundheit.hessen.de/info/>

4.2 Umgebung

Lüften

Warum muss gelüftet werden?

Durch das Lüften wird ein gesundes Raumklima geschaffen. Denn der Mensch braucht um sich wohl zu fühlen, pro Stunde ca. 30 m³ Luft. Diese Menge muss also durch Frischluft ersetzt werden. Beim Lüften wird außerdem Feuchtigkeit abtransportiert, das erhält die Bausubstanz. Denn überschüssige Feuchtigkeit aus der Raumluft kondensiert an kälteren Wandstellen, dort kann sich dann schnell Schimmel bilden. Ebenso werden störende Gerüche und Schadstoffe, die aus Einrichtungsgegenständen ausdünsten können, abtransportiert.

Lange Zeit war gezieltes Lüften gar nicht nötig. Durch undichte Fenster und Türen drang genügend Außenluft ein. Heute sind Fenster und Türen aber so dicht, dass nur ein sehr geringer Luftaustausch stattfindet.

Richtiges Lüften

Durch Stoßlüftung, mehrmals täglich, für ca. 5 Minuten, alle Fenster weit öffnen, findet ein großer Luftaustausch statt. Dies ist besonders im Winter zu empfehlen,

denn dabei kühlen Wände und Möbelstücke kaum ab und der Raum kann nach dem Lüften schnell wieder eine behagliche Temperatur erlangen.

Besonders günstig ist das Querlüften, dies bedeutet, dass einander gegenüberliegende Fenster geöffnet werden, dadurch wird die Raumluft in kürzester Zeit ausgetauscht.

Das sogenannte Dauerlüften durch ein gekipptes Fenster ist für den Winter nicht zu empfehlen. Die dabei unnötig ständig nachströmende Außenluft muss durch den Heizkörper erwärmt werden, dadurch wird vermehrt Heizenergie gebraucht (http://www.kelag.at/information/ratgeber/raumklima_636.htm).

Klassenräume werden im Winter am besten in jeder Pause, durch weites öffnen, gegenüberliegender Fenster, gelüftet. Dadurch kann die Raumluft komplett durch Frischluft ersetzt werden. Wird nicht in jeder Pause gelüftet, ist damit zu rechnen, dass der hygienische Richtwert für Kohlendioxid von 0,15 Vol.-% überschritten wird, und die Raumluftqualität damit ungenügend ist.

Bei Warmwetterperioden im Sommer, sollten Oberlichter oder Kippfenster, wenn möglich, nachts geöffnet bleiben, um so ein Abkühlen der Räume zu ermöglichen (Moriske, Seite 47).

Tab. 10: Hygieneplan Luft

Wer	Was	Wann	Womit	Warum
Schüler	Lüften der Klassenräume	Alle 45 Minuten für 5-10 Minuten		Luftaustausch
Schüler	Staubwischen auf Flächen, die nicht von der Reinigungskraft gereinigt werden	wöchentlich	Feuchtes Tuch	Weniger Staubpartikel in der Luft

Quelle: Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“

Grünpflanzen zur Luftverbesserung

Pflanzen können einen Beitrag zur Verbesserung des Raumklimas leisten. Dies ist wichtig, da ein unnatürliches Raumklima und schlechte Luft nicht nur Störfaktoren, sondern auch Gesundheitsrisiken sind.

Zimmerpflanzen erhöhen zum einen die Luftfeuchtigkeit. Dies ist während der Heizperiode wichtig, da in dieser Zeit die Luftfeuchtigkeit in Innenräumen häufig zu gering ist. Zum anderen filtern sie Schadstoffe aus der Luft, verbrauchen Kohlendioxid und setzen Sauerstoff frei (http://www.leuwico.com/WEB_D/Ergonomie/ER_K07_33.htm).

Beispielsweise kann Formaldehyd, das häufig von neuen Möbeln freigesetzt wird, und auch Benzol, welches in Farben und Kunststoffen enthalten ist, herausgefiltert werden. Auch können Pflanzen Staub aus der Luft filtern.

Versuche an der Washington University haben gezeigt, dass systematisch mit Grünpflanzen ausgestattete Großraumbüros ganz ohne Klimaanlage auskommen können und dass Menschen die in Büros mit vielen Grünpflanzen arbeiten auch eine deutlich höhere Konzentrationsfähigkeit als ihre Kollegen in kahlen Zimmern aufweisen.

Versuche der norwegischen Agraruniversität belegten, dass in grünen Büros die Zahl der Krankenstände und der Umfang der Fehlzeiten um die Hälfte bis zwei Drittel gesenkt werden konnte (<http://science.orf.at/science/news/33322>).

Die Wissenschaftlerin Tøve Fjeld von der Landwirtschaftlichen Universität Norwegen führte zu diesem Thema eine Studie an Büroangestellten durch und kam dabei zu erstaunlichen Ergebnissen: so klagten jene Testpersonen, deren Büros mit Grünpflanzen ausgestattet wurden, schon nach kurzer Zeit weniger oft über Kopfschmerzen, trockene Haut oder Husten. Mehr als 80 Prozent der Mitarbeiter erlebten die Pflanzen als positives Element und fühlten sich damit wohler. Tøve Fjeld konnte nachweisen, dass Grünpflanzen sowohl die psychosoziale und umweltsychologische als auch die physikalische Ebene positiv beeinflussen (http://www.professional-pr.info/Ikea/PIs/03/IKEA-Pflanzen_Aktion.pdf).

Pflanzen ersetzen jedoch nicht die erforderliche regelmäßige Lüftung. Außerdem finden einige Schimmelpilzarten in der Blumenerde optimale Wachstumsbedingungen (http://www.haut-selbsthilfe.de/berichtgesundewohnen_04.html). Eine Abhilfe kann hier Blähton bieten (http://www.hydrothek.de/hydrothek_pflanze_umwelt.htm). Die Blumenpflege und -aufzucht kann in den Biologieunterricht eingebunden werden.

Auch der pädagogische Wert der Blumenpflege ist nicht zu vergessen: im Biologieunterricht kann besprochen werden welche Pflanzen besonders gut für die Gestaltung des Klassenraums geeignet sind und warum.

Hier einige pflegeleichte Beispiele:

Ficus

Die meisten Ficusarten, hierzu gehören Gummibaum, Mistelfeige, Feigenbaum, Geigenfeige und Ficus benjamini, sind robust und genügsam, jedoch auch attraktiv. Für gutes Wachstum brauchen sie viel Licht, jedoch keine direkte Sonne, mindestens 15 °C und nicht zuviel temperiertes Wasser.

Drachenbaum

Er hat eine große Widerstandsfähigkeit und gedeiht am besten an einem hellen bis halbschattigen Standort.

Grünlilie

Die Grünlilie (Chlorophytum) wird auch Sekretärinnenblume genannt. Sie verträgt Sonne und Schatten, kann kühl oder auch warm stehen und ist mit sehr feuchter aber auch recht trockener Erde zufrieden. Diese Pflanze bildet lange herabhängende Triebe.

Palmilie

Die in Deutschland überwiegend angebotenen Arten dieser Pflanze sind die Yucca aloifolia und elephantipes. Sie sind gegen Pflegefehler sehr unempfindlich (http://www.tk-online.de/centaurus/generator/tk-online.de/02__lust__aufs__leben/04__beruf__und__karriere/04__raumklima/06__gesunde__bueropflanzen/gesunde__bueropflanzen.html).

Farbgestaltung

Von Leonardo da Vinci, über Isaac Newton und Johann Wolfgang von Goethe bis hin zu Philipp Otto Runge und Johannes Itten gab es in der Geschichte immer wieder Versuche, ein naturwissenschaftliches und objektiv begründbares Ordnungssystem für Farben zu schaffen (www.treffert.org/dt/cFarblehre.html).

Farbe ist bei richtiger Verwendung ein sehr wirkungsvolles Gestaltungsmittel. Sie wirkt auf Menschen in dem gleichen Maße wie die Einrichtung oder die Ordnung. Die Farbempfindung wird von verschiedenen Personen individuell wahrgenommen. Die

Auswahl der Farbe spielt auch eine Rolle bei der lern- und gesundheitsförderlichen Gestaltung der Klassenräume.

Bei der Farbgestaltung ist es hilfreich, auf Kontrastwirkung Rücksicht zu nehmen:

Es sollen nicht zu viele, zu unterschiedliche und miteinander unvereinbare Farben gewählt werden, da dies zu einem großen Anreicherungsreichtum führt und es dadurch zu einer Überforderung der sinnlichen Wahrnehmung kommen kann.

Durch reine Farben in bunter Zusammenstellung entsteht der so genannte „Farbe-an-sich-Kontrast“. Weiß und Schwarz können die lebhaftige Wirkung steigern. Der Hell-Dunkel-Kontrast bezieht sich auf die Anwendung der unterschiedlichen Helligkeiten und der Tonwerte der Farben. Alle Farben können mit Weiß aufgehellt und mit Schwarz verdunkelt werden.

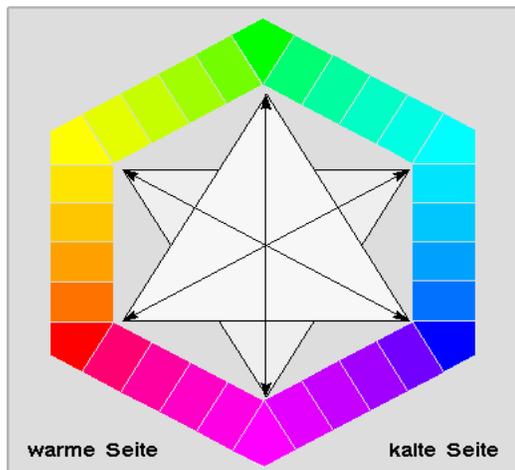


Abb. 57: Kalt- Warm-Kontrast

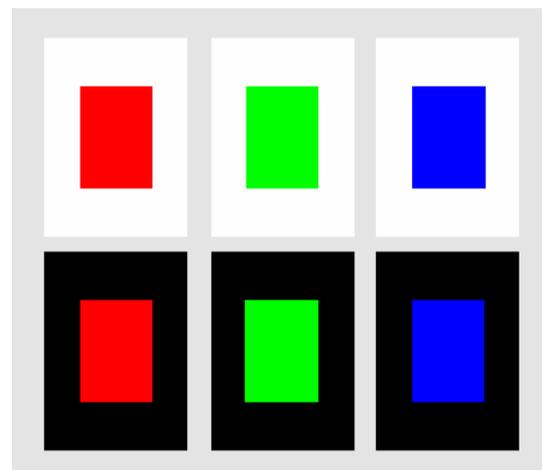


Abb. 58: Simultankontrast

(Quelle:<http://www.ipsi.fraunhofer.de/~crueger/farbe.html>)

Beim Kalt-Warm-Kontrast wird die größte Kontrastwirkung mit den Farben Rotorange und Blaugrün erreicht. Alle übrigen Farben erscheinen kalt oder warm, je nach ihrer Kontrastierung mit wärmeren oder kälteren Tönen.



Abb. 59: Einzelne Farben

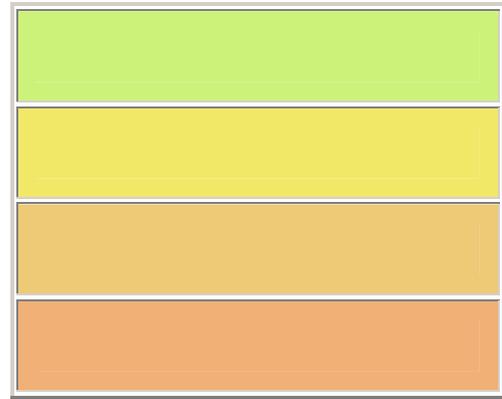


Abb. 60: Helle Farben

(Quelle:<http://www.ipsi.fraunhofer.de/~crueger/farbe.html>)

Einzelne Farben schaffen Ordnung und Übersicht.

Gezielt eingesetzte einzelne Farben wirken ordnend und strukturierend. Mit ihnen lassen sich Sachverhalte zusammenfassen und Gegensätze herausarbeiten. Wichtig ist dabei, dass die Farben aufeinander abgestimmt sind und dass sie sich klar voneinander unterscheiden.

Helle Farben wirken leicht und freundlich. Sie vermitteln einen Eindruck von Weite, von viel Raum oder auch von Leere. Sie wirken stimmungsaufhellend und belebend. Helle Farben treten in den Hintergrund. Deshalb eignen sie sich auch besonders gut als Hintergrundfarben für Texte und Bilder.

Je mehr Farben zur Gestaltung eines Raumes eingesetzt werden, desto wichtiger ist es, diese aufeinander abzustimmen. Bei der Wirkung der verwendeten Farben genügt es nicht, nur die Wirkung der einzelnen Farbtöne und deren Stärke zu berücksichtigen, sondern deren Zusammenspiel. Man arbeitet oft mit Komplementärfarben. Komplementärfarben stellen einen sinnlich ausgewogenen Anregungsgehalt dar, da sie als Ergänzungsfarben im Miteinander sowohl einen starken Gegensatz als auch einen harmonischen Eindruck hervorrufen (Menikheim, S. 60 ff).

Komplementäre Farben steigern sich nebeneinander stehend zu höchster Leuchtkraft, miteinander gemischt vernichten sie sich zu Grauschwarz. Simultan-Kontrastwirkung beruht auf dem Komplementärgesetz, nach dem jede reine Farbe physiologisch die Gegenfarbe, ihr Komplement, verlangt. Ist diese Farbe nicht

vorhanden, so erzeugt das Auge simultan die Komplementärfarbe. Ein starkes Grün lässt ein daneben stehendes neutrales Grau rötlichgrau erscheinen, während ein starkes Rot das gleiche Grau grünlichgrau wirken lässt. Qualitäts-Kontrast besteht in dem Gegensatz von leuchtenden und stumpfen Farben. Die Trübung kann mit Schwarz, Weiß, Grau und komplementären Farben erfolgen. Quantitäts-Kontrast beruht auf der Gegenüberstellung verschieden großer Farbflächen (www.raumausstattung.de/seminare/farbenkunde/Farben_und_Raumgestaltung/Farben_und_Raumgestaltung09.html).

4.3 Ordnung

„Unordnung bedeutet, dass sich Dinge an Stellen befinden, wo sie nicht hingehören. Leichte Unordnung zieht häufig noch mehr Unordnung nach sich. Dadurch entsteht Unübersichtlichkeit, es geht Zeit verloren, weil Dinge gesucht werden müssen. Im Raum entsteht ein Klima, das Unbehaglichkeit vermittelt. Unordnung verhindert eine effiziente Reinigung“ (Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“).

Tab. 11: Hygieneplan Ordnung

Wer	Was	Wann	Womit	Warm
Lehrer / Schüler	Überflüssige Materialien aussortieren	wöchentlich	Behälter / Kasten	Erhaltung der Ordnung, Erleichterung der Reinigung Begrenzter Platz
Lehrer / Schüler	Benutzte Sachen wegräumen	immer		Erhaltung der Ordnung
Schüler	Jacken aufhängen	immer	Garderobenhaken	Erhaltung der Ordnung, Vermeidung von Unfällen
Schüler	Schultaschen aufhängen	immer	Haken am Tisch	Erhaltung der Ordnung, Vermeidung von Unfällen

Quelle: Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“

4.4 Sicherheit

Die Landesunfallkasse (luk) Hamburg ist gesetzlicher Unfallversicherungsträger der Freien und Hansestadt Hamburg. Bei ihr sind mehr als 600.000 Menschen im Bundesland Hamburg versichert bei Arbeitsunfällen, Wegeunfällen und Berufskrankheiten. Die Präventionsabteilung hat sowohl einen gesetzlichen Überwachungsauftrag wie auch ein maßgeschneidertes Angebot an Dienstleistungen, die ganzheitlich erfolgen und sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische und organisatorische Maßnahmen einschließen. Die Publikationen der luk informieren über Grundsätzliches und Aktuelles zu den Themen Prävention, insbesondere Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Unfallgefahren, Recht in der gesetzlichen Unfallversicherung, medizinische, berufliche und soziale Rehabilitation sowie Geldleistungen.

Hier einige Internetadressen zum Herunterladen empfehlenswerter PDF-Dateien:

http://www.luk-amburg.de/praeventionen/publikationen/br_plaenef%Fcrnotfall.pdf Hier erhält der Praktiker vor Ort Informationen darüber, welche Notfallpläne zu erstellen sind: Flucht- und Rettungspläne, Alarmpläne und vieles mehr.

<http://www.luk-hamburg.de/praeventionen/publikationen/br-schulsanitaetsdienst.pdf>
Der Schulsanitätsdienst – Schüler als kompetente Ersthelfer in der Schule: das Faltblatt informiert umfassend über Vorteile, Einrichtung und Aus- und Fortbildung eines SSD.

http://www.luk-amburg.de/praeventionen/publikationen/br_laermschwerhoerigkeit.pdf
Hier werden die Voraussetzungen für die Anerkennung der Lärmschwerhörigkeit als Berufskrankheit erörtert sowie die Leistungen, die der Betroffene nach der Anerkennung zu erwarten hat. Ebenso werden Schutzmaßnahmen gegen die Lärmschwerhörigkeit beschrieben.

Auch der Arbeitsmedizinische Dienst bietet ein Leistungsspektrum an, welches die Beratung und Unterstützung in allen Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und der Unfallverhütung umfasst.

4.5 Sauberkeit

Sauberkeit und Hygiene sind Begriffe, mit denen positive Eigenschaften verbunden werden, saubere Städte, Gebäude und Körperhygiene sollen nicht in erster Linie der Schönheit, sondern vor allem der Gesundheit dienen. Die Gesundheitsförderung in der Schule unterstützt auch den Erfolg beim Lernen. In der Schule soll gelernt werden, wie man mit der eigenen Gesundheit umgehen muss. Bildung trägt zur Gesundheit bei und Gesundheit zur bessere Bildung. Durch Gesundheitserziehung und die Vermittlung von Gesundheitskompetenz kann die Wichtigkeit von Sauberkeit und Hygiene vermittelt werden. Eine saubere Schule ist die Voraussetzung dafür.

„An Orten, an denen sich regelmäßig viele Menschen aufhalten, findet naturgemäß eine recht starke Verschmutzung statt. Dies betrifft besonders die Fußböden. Hier ist eine regelmäßige Reinigung wichtig. Werden Flächen nicht regelmäßig oder nicht gründlich gereinigt, sammelt sich alter Schmutz an. Dies geschieht besonders auf unzugänglichen (weil unordentlich), oder schlecht zu erreichenden Flächen. Eine Schmutzschicht baut sich auf. Bei Bewegungen im Raum wird vermehrt Staub aufgewirbelt, die Luft wird dadurch belastet“ (Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“).

Tab. 12: Hygieneplan Schmutzentfernung

Wer	Was	Wann	Womit	Warum
Schüler	Alle Flächen reinigen, die nicht von der Reinigungskraft gereinigt werden	wöchentlich	Tuch, Wasser, Eimer	Schmutzbeseitigung
Schüler	Wände bis 1m höhe	wöchentlich	Tuch	Fußabtritte entfernen
Schüler / Tafeldienst	Unterhalb der Tafel reinigen	Mehrmals täglich	Tuch, Wasser, Eimer	Entfernung von Kreideresten
Schüler	Leerung der Müllbehälter	täglich		Vermeidung von Geruchsbelästigung

Quelle: Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“

Die Wahrnehmung von Sauberkeit ist subjektiv sehr unterschiedlich, bei Erwachsenen wie bei Kindern. Um für alle Reinigungsarbeiten in der Klasse die gleichen Voraussetzungen und damit gleiche Ergebnisse zu schaffen, sollten den Schülern auch einfache Reinigungsarbeiten gezeigt werden. Dazu gehört auch die Pflege der Reinigungsgeräte. Das durch die Reinigung durch die Schüler eingesparte Geld sollte den Schülern direkt zugute kommen. Es könnte eingesetzt werden, um beispielsweise moderne Reinigungsgeräte anzuschaffen.

Die Tafel ist ein Blickfang im Unterrichtsraum, wenn sie durch Kreidespuren verschmiert ist, und auch der Unterbau sowie der Fußboden vor der Tafel verschmutzt sind, erscheint dann auch der gesamte Raum ungepflegt. Durch Motivation durch die Lehrer und Anhand folgender Anleitung ist sicher ein gutes Ergebnis zu erreichen.

Anregung für eine schnelle und saubere Reinigung der Tafel

Arbeitsmittel: Wassereimer, sauberes Wasser, sauberer Schwamm, trockenes Tuch

Tab. 13: Schnelle Reinigung der Tafel

Was ist zu reinigen	wie	warum
Tafel Täglich	Mit wenig Wasser im Schwamm Kreide entfernen	-wenig Wasser um Laufstraßen zu vermeiden -immer einen sauberen Schwamm verwenden, da Kreide sich nicht auflöst -Schwamm zwischendurch sorgfältig ausspülen -Wasser oft wechseln
Auffangrinne täglich	Sorgfältig mit sauberem Wasser und Tuch abwischen	Überschüssiges Wasser mit einem Tuch aufnehmen
Holzpaneele täglich	Sorgfältig mit sauberem Wasser und Tuch feucht abwischen	-Herunterlaufendes Wasser greift das Holz an; das Holz quillt auf und saugt Kreide auf -Kreide bleibt am Fußboden haften und lässt sich nur schwer entfernen
Kreidekaste n freitags	Kreide herausnehmen und Kasten mit feuchtem Tuch abwischen, Kreide nachlegen	

Quelle: Huth, Projekt „Gesunde Schule: Bereich Hygiene“

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg und der Gesamtschule Lohbrügge befasst sich diese Diplomarbeit mit den vielfältigen Einflüssen, wie der räumlichen Situation, der Ergonomie des Sitzens, den Umgebungseinflüssen, der Ordnung, der Sicherheit und der Sauberkeit, denen die Schüler an ihrem Arbeitsplatz im Klassenraum ausgesetzt sind.

Durch gezielte Beobachtungen der räumlichen Situation und des Sitzverhaltens, durch qualitative Befragungen der Schüler und Lehrer und durch punktuelle Messungen der Umgebungseinflüsse wird die Ausgangssituation dargestellt und in Bezug auf moderne arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse und Gesetzgebung bewertet.

Die Ergebnisse der angewendeten Methoden werden zusammengeführt. Daraus stellt sich folgende Problematik in den verschiedenen Bereichen dar:

- die Qualität der Fassade, die technische Ausstattung und die Einrichtung der Räume sind fehlerhaft oder überholt;
- die Anpassung der Sitzmöbel an die Körpergröße der Schüler ist nicht geregelt und es besteht ein Bewegungsmangel im Unterricht;
- die Unzulänglichkeiten der Umgebungseinflüsse sind verursacht durch die bauliche Situation und durch fehlende Verantwortlichkeit für Ordnungsaufgaben bzw. durch das individuelle Verhalten von Schülern. Auffallend sind die ungleichmäßige und oft zu geringe Beleuchtungsstärke, die oft zu hohe Raumtemperatur und der Anstieg des CO₂-Gehaltes in der Raumluft, sowie enorme Geräuschintervalle während der Unterrichtsstunden;
- fehlender Stau- und Ablageplatz beeinträchtigen die Ordnung und die Sicherheit;
- Sicherheitsdefizite ergeben sich auch durch die mangelhafte technische Ausstattung und durch fehlerhaftes Verhalten;
- außerdem wurden mangelhafte Koordination, Kommunikation und Kontrolle der Reinigungsarbeiten festgestellt.

Die Ergebnisse der Darstellung der Ausgangssituation sind im Punkt 2.5 ausführlich beschrieben. Die Notwendigkeit, Veränderungen durchzuführen wird durch die Zusammenführung der Ergebnisse aus den unterschiedlichen Methoden deutlich

gemacht und anhand der Tabellen 8: „Übersicht der Gesamtergebnisse“ (S. 53) und 9: „Übersicht der Probleme mit Lösungsansätzen“ (S. 59) dargestellt.

Auf dieser Grundlage werden technische Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt, organisatorische Änderungen werden vorgeschlagen und ein System zur Herbeiführung von Verhaltensänderungen vorgestellt.

Alle Vorschläge sind als Anregung für die Entstehung eines lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatzes zu verstehen. Sie sollen die Einflüsse, die auf die Personen im Klassenraum vielfältig einwirken, positiv verändern und können dadurch das Wohlbefinden der Schüler **und** Lehrer verbessern. Die Verbesserung der Lern- und Arbeitsbedingungen für die Schüler und die Lehrer kann deren Leistungsfähigkeit und Gesundheit erhalten.

Für die Lehrer werden zusätzliche Informationen gegeben, die die Hintergründe und wissenschaftlichen Begründungen sowie Vorschläge zur praktischen Umsetzung zu den bearbeiteten Themen liefern.

Eine Vielzahl von Einflüssen wirkt auf den Schülerarbeitsplatz ein. Diese Arbeit versucht einen Überblick über viele relevante Themen zu geben. Durch weiterführende Untersuchungen der Einzelaspekte wie Umgebungseinflüsse oder Sicherheit könnten tiefer greifende Erkenntnisse und Ursachen für Störungen identifiziert und speziellere Lösungen gefunden werden. Beispielsweise könnten Luftuntersuchungen in den Klassenräumen auf Schadstoffe ausgeweitet oder eine Befragung speziell zur Wahrnehmung von unterschiedlichen Gerüchen und damit verbundenen Störungen durchgeführt werden.

Die unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten durch Förder- oder Investitionsprogramme verschiedener Gesundheitsträger und Institutionen könnten in einer Einzelarbeit dargestellt werden.

Untersuchungen zum Raumklima könnten auf unterschiedliche Jahres- und Tageszeiten erweitert werden und auch die Wärmestrahlung mit einbeziehen. Weitergehende Messungen der Umgebungseinflüsse könnten nicht nur selektiv sondern auch komplex erfasst werden. Diese Anforderung erfüllt die Primex – Methode,

die synchrone Erfassung sowie visuelle Darstellung von Arbeitsplatzbelastungen und medizinischen Daten von Beschäftigten in Echtzeit aufnimmt. Ein Arbeitsablauf wird mit einer Videokamera gefilmt, gleichzeitig werden über direktanzeigende Messgeräte auftretende Belastungen, wie Staub, Lärm, Hitze, Luftschadstoffe, aber auch medizinische Daten, wie Puls, Herzfrequenz, Hautleitwert, erfasst und mit dem Video synchron gespeichert.

In Deutschland finden verschiedene Einzelaktivitäten bezüglich der Gesundheitsförderung in der Schule statt, beispielsweise OPUS-NRW, dies ist ein Verbund von Schulen und Kindertageseinrichtungen, die sich unter dem Leitmotiv der Gesundheitsförderung in ein Netzwerk eingebracht haben; mit der Evaluation von Gesundheitsförderung in der Schule beschäftigt sich an der Uni Bielefeld das Projekt B1;

Schule und Gesundheit ist ein eigenes Arbeitsfeld des Hessischen Kultusministeriums (HKM), es bündelt die Maßnahmen aller mit Gesundheit in der Schule befassten Arbeitsbereiche wie z.B. Arbeitsschutz/Arbeitssicherheit und Gesundheitserziehung und -förderung.

Der Klassenraum ist nicht nur der Lernplatz für die Schüler, sondern auch der Arbeitsplatz für die Lehrer. Hierzu findet das Projekt der Hamburger Behörde für Bildung und Sport „Progress“ statt, das mit den Erfahrungen der Universität Hannover, eine flächendeckende Gefährdungsanalyse in verschiedenen Schultypen (überwiegend aus der Sicht des pädagogischen und nichtpädagogischen Personals) durchführt. Der Schülerarbeitsplatz – so wie in dieser Arbeit aufgezeigt - kommt allerdings dabei zu kurz. Bedenkt man, dass die Lehrerbelastung auch von der Schülerbelastung und dem folgenden Schülerverhalten beeinflusst wird, so ist langfristig eine Zusammenführung beider Sichtweisen anzustreben. Die hier vorgelegte Arbeit zeigt die kritischen Punkte auf und weist außerdem daraufhin, dass viele Unzulänglichkeiten auch durch das Schülerverhalten verursacht sind. Diese Diplomarbeit beruht auf den Untersuchungen in den Unterrichtsräumen. Das Konzept der Gestaltung ist, durch die Entwicklung eines Netzwerks, den lern- und gesundheitsförderlichen Schüler- und Lehrerarbeitsplatz in den Vordergrund des Schulalltags zu rücken. Weiter sollten sich ähnliche Untersuchungen auf die gesamte Schule erstrecken, um auch die Einflüsse zu

erfassen, die außerhalb des Klassenraumes auf Schüler und Lehrer einwirken. Ebenso können Vergleiche zu anderen Schulen angestellt werden.

Um eine gleich-bleibend gute Qualität des Schülerarbeitsplatzes sicher zu stellen, müssen Standards entwickelt werden, die den lern- und gesundheitsförderlichen Schülerarbeitsplatz definieren. Die Einhaltung dieser Standards muss durch einen Schul-TÜV, der nicht nur das erreichte Leistungsniveau der Schüler, sondern auch deren Arbeitsbedingungen prüft, kontrolliert werden. Wichtig für die Schulen wäre eine umfassende Beratung und ständige Begleitung und Betreuung bei der Durchführung dieses vielschichtigen Prozesses.

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Verhaltensteufelskreis zwischen Lehrern und Schülern	6
Abb. 2: Luftaufnahme des Schulkomplex	12
Abb. 3: Luftaufnahme des Schulkomplex	12
Abb. 4: Grundriss des Raumtyps A	14
Abb. 5: Grundriss des Raumtyps B	15
Abb. 6: Grundriss des Raumtyps C	16
Abb. 7: Überfüllte offene Regale	17
Abb. 8: Überfüllte offene Regale	17
Abb. 9: Verschmutzung im Tafelbereich	18
Abb. 10: Verschmutzter Fußboden	18
Abb. 11: Beschädigter Fußboden	19
Abb. 12: Ungepflegte Reinigungsgeräte	19
Abb. 13: Baulicher Schaden	19
Abb. 14: Baulicher Schaden	19
Abb. 15: Offene Müllbehälter	20
Abb. 16: Offene Müllbehälter	20
Abb. 17: Herumliegende Taschen	20
Abb. 18: Zugestellter Notausgang	21
Abb. 19: Strom-Versorgung am PC-Arbeitsplatz	20
Abb. 20: Ungesicherte Verlängerungskabel	21
Abb. 21: Staubansammlung am PC-Arbeitsplatz	21
Abb. 22: belegte Fensterbank	21
Abb. 23: Grundsitzhaltung	25
Abb. 24: Dynamisches Sitzen	25
Abb. 25: Gesamtbewertung der Grundsitzhaltung	27
Abb. 26: Gesamtbewertung der Körperhaltung	28
Abb. 27: Faktoren des Klimaempfindens	38
Abb. 28: Übersicht der Raumlufitemperaturverläufe in °C	39
Abb. 29: Übersicht der relativen Luftfeuchtigkeitsverläufe in %	41
Abb. 30: Übersicht der Luftbewegungsverläufe in m/s	43
Abb.31: Gesamtübersicht der Ergebnisse des Kohlendioxidgehalts in Vol-%	46

	Seite
Abb. 32: Übersicht der Schallpegelverläufe in dB(A)	48
Abb. 33: Übersicht der Messungen der Beleuchtungsstärke in lux	51
Abb. 34: Schulpultaufsatz	61
Abb. 35: Aufblasbares Sitzkissen	61
Abb. 36: Stehtisch	62
Abb. 37: Steh-Sitztisch	62
Abb. 38: Tische auf Rollen	63
Abb. 39: Außenliegender Sonnenschutz	65
Abb. 40: Farbenkreise	68
Abb. 41: Einheitliche Möblierung des Unterrichtsraumes	71
Abb. 42: Fächerschrank für Arbeitsmittel	72
Abb. 43: Rollbarer TV- und HiFi-Schrank	72
Abb. 44: Garderobenschrank	74
Abb. 45: Garderobenschrank	74
Abb. 46: Verschließbare Aufbewahrungsregale	75
Abb. 47: Steharbeitsplatz	75
Abb. 48: Steharbeitsplatz	75
Abb. 49: Tafel mit Sideboard	80
Abb. 50: Tafel ohne Unterschrank	80
Abb. 51: Mülltrennstation	82
Abb. 52: Mülltrennstation	82
Abb. 53: Aufbau des Schüler-Aktiv-Netzes	88
Abb. 54: Steh-Sitztisch	95
Abb. 55: EEG-Ergebnisse untrainierter Schüler	96
Abb. 56: EEG-Ergebnisse trainierter Schüler	97
Abb. 57: Kalt-Warm-Kontrast	102
Abb. 58: Simultankontrast	102
Abb. 59: Einzelne Farben	103
Abb. 60: Helle Farben	103

Tabellenverzeichnis

		Seite
Tab. 1:	Besichtigte Klassen des Raumtyps A	14
Tab. 2:	Besichtigte Klassen des Raumtyps B	15
Tab. 3:	Besichtigte Klassen des Raumtyps C	16
Tab. 4:	Übersicht der Ergebnisse räumliche Situation (Bau und Einrichtung)	22
Tab. 5:	Übersicht der Ergebnisse der Beobachtungen im Bereich der Ergonomie	29
Tab. 6:	Übersicht der Ergebnisse aus den Befragungen der Schüler und Lehrer	35
Tab. 7:	Übersicht der Ergebnisse der Messungen im Bereich der Umgebung	52
Tab. 8:	Übersicht der Gesamtergebnisse	53
Tab. 9:	Übersicht der Probleme mit Lösungsansätzen	59
Tab. 10:	Hygieneplan Luft	99
Tab. 11:	Hygieneplan Ordnung	104
Tab. 12:	Hygieneplan Schmutzentfernung	106
Tab. 13:	Schnelle Reinigung der Tafel	107

Literaturverzeichnis

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Gesundheitsschutz 4 -
Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheit, Leistung, 3. Auflage, Dortmund 1997

Bundesverband der Unfallkassen: Statistik-Info zum Schülerunfallgeschehen 2003,
München 2003

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Lehrbuch der Gesundheitsförderung, 1.
Auflage, Frischmann GmbH u. Co. KG, Amberg 2003

Hessisches Kultusministerium, Schule und Gesundheit: Baustein gesundes Sitzen,
Kassel 2003

Huth, E.; Kropholler, F.; Simon, F.; Blutte, C.; Drese, A.; Jakob-Peters, S. und Miksch,
V.: Gesunde Schule – Projektteil Hygiene, Projektbericht Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg, Hamburg 2004

Kepper, G.: Marktforschung: Methoden, Einsatzmöglichkeiten und Beurteilungskriterien,
2. Auflage, Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden 1996

Klatte, M.; Meis, M.; Nocke, C. und Schick, A.: EINBLICKE Nr. 35, Carl von Ossietzky
Universität, Oldenburg 2002

Küstermann, W. T. und Seiwert, L. J.: Simplify your life. Weltbild Verlag, Furt 2004

Laurig, W.: Grundzüge der Ergonomie – Erkenntnisse und Prinzipien Verb. Für
Arbeitsstudien u. Betriebsorganisation eV., REFA, 4. Auflage, Beuth Verlag GmbH,
Berlin 1992

Leuthäusser, B. und Ehlers, M.: Ergonomie-Broschüre von Lewico GmbH, Druckhaus
Werner Hofmann GmbH, Wiesenfeld

Schmitt, E. in Bausteine gesundes Sitzen, Schule und Gesundheit. Hessisches Kultusministerium (Herausgeber), Kassel 2003

Schoberth, H.: Orthopädie des Sitzens, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1989

Umweltbundesamt: Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden, Berlin 2000

Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV), Bearbeitet von Ast, G. ,16. Auflage, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart.

Internetseiten

<http://www.atlas.umwelt.hessen.de>

<http://www.biossol.de>

<http://www.br-online.de>

<http://www.dngfk.de/html/gdoks/ottawa-charta.htm>

<http://www.dwd.de>

<http://www.familienhandbuch.de>

<http://www.iaw.rwth-aachen.de>

<http://www.leuwico.com>

<http://www.menikheim.de/klassenraumgestaltung.pdf>

<http://www.regelwerk.unfallkassen.de>

<http://www.seco-admin.ch>

<http://www.sozialnetz.de/ca/ph/het/hauptpunkt>

<http://www.uni-saarland.de>

Eidesstattliche Erklärung

Hamburg, den 25.01.2005

Wir versichern, dass wir die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Christine Blutte

Valerija Miksch

Anhang

Inhalt

- I: Raumtypbeschreibungen
- II: Checklisten
- III: Fragebögen
- IV: Auswertung der Befragungen
- V: Tabelle der Messgeräte

Raumbeschreibungen

Raumtyp A

Die Räume der untersuchten Schule wurden Anfang der 1970er Jahre im Pavillonstil errichtet. Jeder Komplex enthält vier baugleiche Einheiten, zwei im Erdgeschoss und zwei im ersten Stock, dazu zählen Klassenräume, Verkehrswege und Sanitäranlagen.

Jeder Klassenraum besteht aus einem Unterrichtsraum, einem Gruppenraum und einer Garderobe, die den Unterrichtsraum mit dem Flur verbindet.

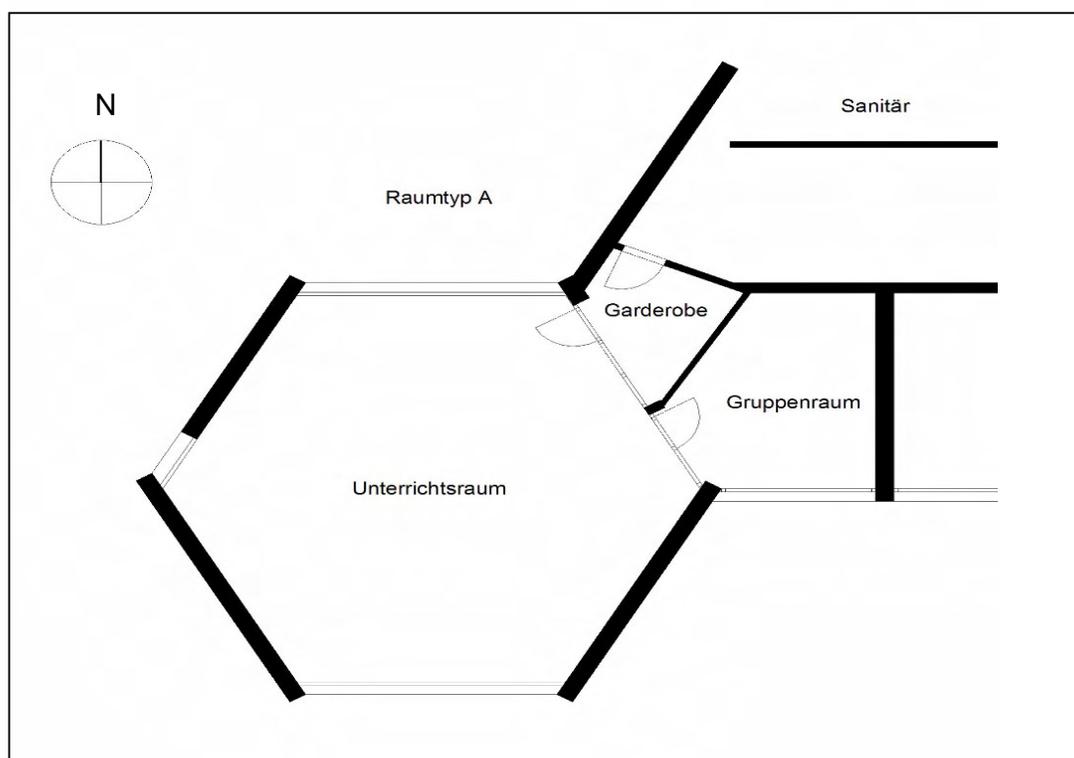


Abb. 1: Grundriss Raumtyp A

Die Garderobe ist ca. 7 m² groß und hat an der äußeren Wand zwei kleine Fenster (0,60 m x 0,80 m): ein feststehendes unter dem Heizkörper und ein Klappfenster darüber. Die Garderobe ist mit einer Glaswand vom Klassenraum getrennt. Diese ist unterhalb einem Meter Höhe als ca. 50 cm tiefe Brüstung ausgeführt, in der eine Ablage für die Garderobe und ein Wandeinbauschränk für den Klassenraum untergebracht sind. An den übrigen Wänden sind Garderobenhaken angebracht.

Die Tür öffnet sich zum Klassenraum und hat große Glasfenster. Die Garderobe wird mit einer kleinen Deckenleuchte mit künstlicher Beleuchtung versorgt.

Der Unterrichtsraum hat einen sechseckigen Grundriss, eine Grundfläche von ca. 70 m² und eine durchschnittliche lichte Höhe von ca. 3 m (ca. 2,84 m Raummitte, ca. 3,17m Außenwand). Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. 210 m³. Der Raum besitzt drei Fenster: das größte (F3) mit den Maßen ca. 4,80 m x 2,50 m und einer Fensterbank mit ca. 0,32 m Tiefe auf ca. 0,65 m Höhe besteht aus 2 x 4 Fenstern; davon sind vier feststehend, und vier weitere sind Kippfenster. Das mittlere Fenster (F2) mit den Maßen ca. 4,80 m x 1,68 m und einer Fensterbank auf ca. 1,68 m Höhe besteht aus 2 x 2 Einheiten, davon sind 2 feststehend und 2 Kippfenster; das kleinste Fenster (F1) mit den Maßen ca. 1,70 m x 1,10 m und einer Fensterhöhe von ca. 0,70 m hat eine hölzerne Schiebetür. Künstliche Beleuchtung erfolgt durch 12 Deckenlampen in vier Reihen 2 mal 2 Stück und 2 mal 4 Stück. Die fensterfreien Wände und die Wand mit F1 sind mit Holz verkleidet.

Der Gruppenraum ist ca. 13,50 m² groß, mit einer lichten Höhe von ca. 3,10 m und an den Klassenraum durch eine Tür mit Glassfenster angeschlossen. Diese öffnet sich in den Gruppenraum. Der Gruppenraum hat ein Luftvolumen von ca. 41,8 m³. Es gibt ein ca. 2,80 m x 2,50 m großes Fenster, bestehend aus 4 Elementen. Davon sind zwei Kippfenster mit einer ca. 0,30 m tiefen Fensterbank. Die Wand gegenüber dem Fenster ist in der gesamten Breite mit einem Einbauschränk versehen.

Raumtyp B

Die vier Klassenräume im Neubau haben je einen nahezu quadratischen Grundriss mit einer Grundfläche von ca. $46,7 \text{ m}^2$ und einer durchschnittlichen lichten Höhe von ca. $4,26 \text{ m}$ (ca. $4,72 \text{ m}$ am Fenster und ca. $3,79 \text{ m}$ an der Flurwand).

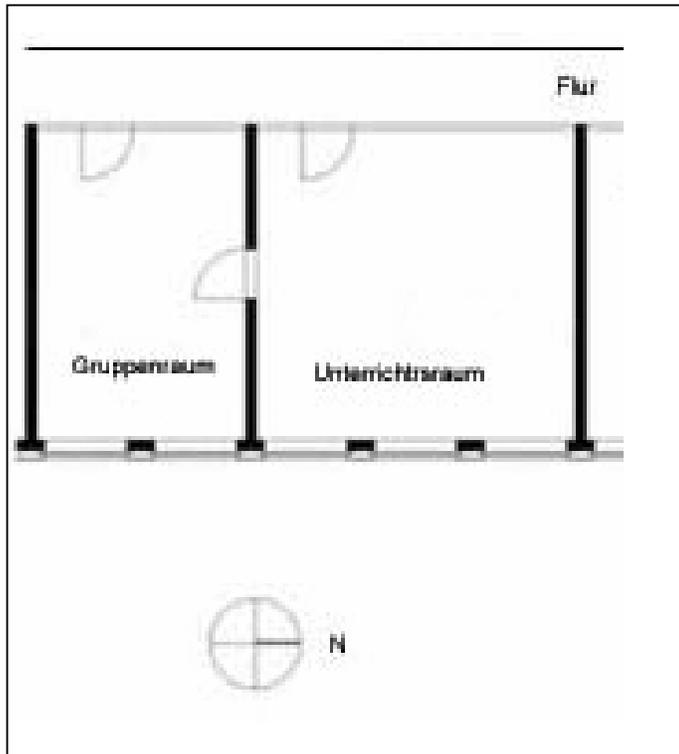


Abb. 2: Grundriss Raumtyp B

Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. $198,75 \text{ m}^3$. Jeder Raum besitzt drei kippbare Fenster von je ca. $1,80 \text{ m} \times 1,80 \text{ m}$ mit einer Fensterbank von ca. $0,35 \text{ m}$ Tiefe. Außen vor den Fenstern gibt es einen feststehenden, horizontalen Sonnenschutz. Garderobenhaken sind an der Wand zum Flur angebracht. Diese Wand hat unter der Decke verglaste Oberlichter als zusätzliche, natürliche Lichtquelle. Die Tür öffnet sich in den Klassenraum. Einer der Klassenräume hat zusätzlich einen Durchgang mit einer Tür mit großem Glasausschnitt zum Gruppenraum. Dieser ist ca. $30,7 \text{ m}^2$ groß und hat ein Luftvolumen von ca. $130,6 \text{ m}^3$. Der Gruppenraum hat zwei gleichartige Fenster und ist auch vom Flur aus begehbar.

Raumtyp C

Diese Räume wurden ebenfalls im Pavillonstil errichtet. Jeder Komplex besteht aus zwei Unterrichtsräumen, einem Gruppenraum, einem Abstellraum und Sanitärräumen. Alle Räume sind vom Flur aus zugänglich. Garderobenhaken sind an einer Wand im Flur angebracht. Die Unterrichtsräume haben einen rechteckigen Grundriss mit einer Grundfläche von jeweils ca. 59,95 m² und einer durchschnittlichen lichten Höhe von ca. 2,96 m. Daraus ergibt sich ein Luftvolumen von ca. 177,45 m³.

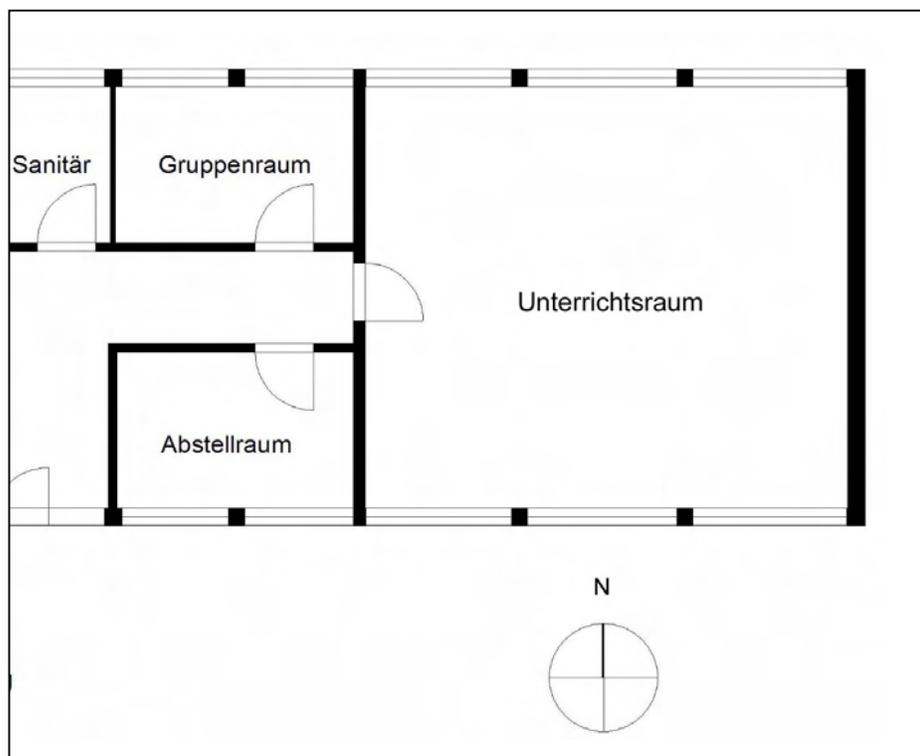


Abb. 3: Grundriss Raumtyp C

Der Raum besitzt 6 Fenster, drei in Richtung Norden und drei auf der gegenüber liegenden Seite in Richtung Süden. Jedes hat eine Größe von ca. 2,58 m x 2,13 m mit einer Fensterbank von ca. 0,25 m Tiefe. Eines dient als Notausgang, zwei Fenster sind feststehend, drei können geöffnet werden und haben zusätzlich ein kippbares Oberfenster. Die Tür öffnet sich in den Klassenraum.

Checkliste Klassenraum

Raumbezeichnung:

Unterrichtsraum Bauliche Ausgangssituation		
Raumgröße	Grundriss	
	Länge X Breite	
	Lichte Höhe	
Fenster	Anzahl und Anordnung	
	Größe	
	Himmelsrichtung	
	Sonnenschutz	
	Fensterbank	
	Lassen sich die Fenster öffnen?	
Türen	Art und Richtung	
Fußboden	Art	
Technische Ausstattung	Steckdosen	
	Wasseranschluss	
	Geräte	
Beleuchtung	Art und Anzahl der Lampen	
Unterrichtsraum Schülerarbeitsplatz		
Tafel	An welchen Seiten des Raumes?	
Schüler	Anzahl	
Tisch und Stuhl	Farbe und Anzahl	
Sitzordnung		
Verkehrswege	Abmessungen	
Platz für Ranzen		

Schülerfächer		
Abfallsystem	Anzahl und Art der Behälter	
	Aufstellort	
Reinigungsgeräte	Ort der Unterbringung	
Möblierung außerdem		
Gruppenraum Bauliche Ausgangssituation		
Raumgröße	Grundriss	
	Länge X Breite	
	Lichte Höhe	
Fenster	Sonnenschutz	
	Fensterbank	
	Anzahl	
	Größe	
	Himmelsrichtung	
	Lassen sich die Fenster öffnen?	
Beleuchtung	Art und Anzahl der Lampen	
Fußboden	Art	
Technische Ausstattung	Steckdosen	
	Wasseranschluss	
	Geräte	
Gruppenraum Arbeits- und Lernmittel		
Schränke	Anzahl und Größe	

Regale	Anzahl und Größe	
Möblierung außerdem		
Abfallsystem	Anzahl und Art der Behälter	
	Ort der Aufstellung	
Trennwand		
Garderobe Bauliche Ausgangssituation		
Raumgröße	Grundriss	
	Länge X Breite	
	Lichte Höhe	
Fenster	Sonnenschutz	
	Fensterbank	
	Anzahl	
	Größe	
	Himmelsrichtung	
	Lassen sich die Fenster öffnen?	
Fußboden	Art	
	Schmutzfangmatte	

Technische Ausstattung	Steckdosen	
	Wasseranschluss	
	Geräte	
Beleuchtung	Art und Anzahl der Lampen	
Garderobe Stauraum		
Haken	Anzahl Abstand	
Möblierung		

Checkliste Sitzen

Grundsitzhaltung		Beurteilung des Sitzens: (+) erfüllt (-) nicht erfüllt									
Schüler Klasse		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anforderungen											
1	Füße können mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufstehen										
2	Unter- und Oberschenkel bilden einen rechten Winkel										
3	Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel										
4	Unterarme können bequem auf dem Tisch aufliegen										
5	Die gesamte Sitzfläche des Stuhls wird benutzt										
6	Oberschenkel werden zu 2/3 gestützt										
7	Haltung ist aufrecht										
8	Rückenlehne wird benutzt										
9	Schultern sind nicht angehoben										

Dynamisches Sitzen der Schüler/in X		Beurteilung des dynamischen Sitzens									
Zeit/min		5	10	15	20	25	30	35	40	45	P
Körperteil											
Oberkörper											
Rücken											
Schultern											
Kopf											

A = aufrecht B = gebeugt D = gedreht H = nach hinten S = zur Seite V = nach vorn

↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Schülerbefragung

Wir sind Studentinnen an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften und beschäftigen uns mit der Gestaltung der Klassenräume. Dafür möchten wir Eure Meinung wissen und Eure Wünsche berücksichtigen.

Bitte beantworte folgende Fragen sorgfältig und lass Dir Zeit!

Umgebungseinflüsse

Raumklima

Wie empfindest Du die Temperatur in den Klassenräumen?

es ist das ganze Jahr über angenehm

wenn nicht:

	Jahreszeit:			
	Herbst	Winter	Frühling	Sommer
es ist zu warm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
es ist zu kalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Luft

Sind die Klassenräume ausreichend mit Frischluft versorgt?

häufig oft selten nie

Sind in Deiner Klasse Schüler, die sich um die Lüftung des Klassenraumes kümmern?

ja nein

Wie oft bemerkst Du, dass es in Deinem Klassenraum zieht?

häufig oft selten nie

Hast Du das Empfinden, dass es in Deinem Klassenraum zu staubig ist?

ja nein

Lärm

Hast Du den Eindruck, dass es in Deiner Klasse häufig zu laut ist?

- ja nein

Wenn ja:

Fühlst Du Dich durch den Lärm im Unterricht gestört?

- ja nein

Hast Du den Eindruck, dass sich die anderen Schüler durch den Lärm gestört fühlen?

- ja nein

Licht

Wie ist Dein Klassenraum beleuchtet?

- sehr gut gut mäßig schlecht

Sind alle Bereiche in der Klasse gleichmäßig beleuchtet?

- sehr gut gut mäßig schlecht

Wie oft fühlst Du Dich durch Sonneneinstrahlung (z. B. starke Lichtunterschiede, Blendung, Temperatur) gestört?

- häufig oft selten nie

Hast Du besondere Wünsche zu Raumtemperatur, Licht, Luft oder Lärm?

Wohlbefinden

Fühlst Du Dich allgemein in deinem Klassenraum wohl?

- ja nein

wenn nein: Was stört Dich?

Besondere Aufgaben

Welche Aufgaben bezüglich Ordnung, Sauberkeit, Müllentsorgung hast Du in Deinem Klassenraum schon durchgeführt?

Gab es dabei Probleme? Welche:

Was würdest Du gerne bezüglich Ordnung, Sauberkeit, Müllentsorgung ändern?

Aufmerksamkeit

Fällt es Dir schwer, im Unterricht aufmerksam zu bleiben?

- ja nein

Wenn ja, könnte es an der Temperatur, Mangel an Frischluft, Licht oder Lärm liegen?

- häufig oft selten nie

Musst Du während des Unterrichts andere Schüler wegen fehlender Arbeitsmittel ansprechen?

- häufig oft selten nie

Was lenkt Dich im Unterricht am häufigsten ab?

Wie häufig fühlst Du Dich durch das Verhalten deiner Mitschüler gestört?

- oft selten nie

Arbeits- und Lernarbeitsplatzgestaltung

Schülerarbeitsplatz

Sind Dein Tisch und Dein Stuhl in der Höhe richtig für Dich?

- ja nein

Sitzt Du am Tisch und auf dem Stuhl bequem?

- ja nein

Hast Du eine Möglichkeit, Deine Lernmittel (z. B. Bücher und Hefte), die Du nicht nach Hause mitnehmen musst, im Klassenraum aufzubewahren?

- ja nein

Wenn ja: Steht dafür genügend Platz zur Verfügung?

- ja nein

Hast Du eine Möglichkeit, Deine Schultasche an einem bestimmten Ort im Klassenraum aufzubewahren (ein Haken, ein Fach am Tisch, Regal)?

- ja nein

Wenn ja: Nutzt Du es auch?

- ja nein

Wenn nein: Warum?

Hast Du besondere Wünsche zur Gestaltung des Klassenraumes?

Gruppenraum

Wie oft wird der Gruppenraum (wenn vorhanden) genutzt?

- häufig oft selten nie

Für welche Arbeiten bzw. Aufgaben?

Hast Du besondere Wünsche bezüglich der Gestaltung des Gruppenraumes?
Wenn ja: Welche?

Garderobe

Bist Du mit der Garderobe zufrieden?

- ja nein

Reicht der Platz (z. B. Anzahl von Haken, Ablagemöglichkeiten) für die Garderobe?

- ja nein

Hast Du besondere Wünsche oder Probleme bezüglich der Garderobe?

Reinigung

Bist Du mit der Sauberkeit in Deinem Klassenraum zufrieden?

- ja nein

Wenn nein: Warum? Was gefällt Dir nicht?

Bist Du mit der Situation der Müllentsorgung in Deinem Klassenraum zufrieden?

- ja nein

Wenn nein: Was stört Dich?

Wie könnte es geändert werden?

Hast Du noch andere Wünsche zur Gestaltung Deines Klassenraumes?

Allgemeine Fragen

Geschlecht: männlich weiblich

Alter: _____

Größe: _____

Klasse: _____

Welche zusätzlichen schulischen Aufgaben erfüllst Du (z. B. Klassensprecher):

Vielen Dank für Deine Mühe!

Christine Blutte

Valerija Miksch

Lehrerbefragung

Im Rahmen der Zusammenarbeit „Gesunde Ganztagesesschule“ der Gesamtschule Lohbrügge und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg haben wir, Christine Blutte und Valerija Miksch (Studentinnen des Fachbereichs Ökotrophologie), uns mit der gesundheitsfördernden Gestaltung des Klassenraumes auseinander gesetzt. Ziel dieser Befragung ist die Berücksichtigung individueller Erfahrungen und Wünsche bei der Erstellung von Empfehlungen zur Raumgestaltung, die in Form von Informationsmaterialien für die Lehrer schulintern vorgestellt werden sollen. Es wird auch eine Schülerbefragung durchgeführt.

Arbeitsbedingungen:

Umgebungseinflüsse

Raumklima

Wie empfinden Sie die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den Klassenräumen?

es ist das ganze Jahr über angenehm

wenn nicht:

	Jahreszeit:			
	Herbst	Winter	Frühling	Sommer
es ist zu warm und zu trocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
es ist zu warm und zu feucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
es ist zu kalt und zu trocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
es ist zu kalt und zu feucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie in Ihrer Klasse einen Verantwortlichen für die Regulierung der Heizkörper?

ja nein

Luft

Sind die Klassenräume ausreichend mit Frischluft versorgt?

häufig oft selten nie

Haben Sie in Ihrer Klasse Schüler, die sich um Klassenraumlüftung kümmern?

ja nein

Wie empfinden Sie die Raumluf?

sehr gut gut mäßig schlecht

Was stört sie an der Raumluf?

Gerüche häufig oft selten nie

Staub häufig oft selten nie

Zug häufig oft selten nie

Nichts häufig oft selten nie

Akustik

Wie empfinden Sie die Raumakustik in ihrem Klasseraum?

sehr gut gut mäßig schlecht

Haben Sie den Eindruck, dass der Lärmpegel in ihrer Klasse häufig zu hoch ist?

ja, nein.

Wenn ja:

Fühlen Sie sich durch den Lärm im Unterricht gestört?

ja nein

Haben Sie den Eindruck, dass Ihre Schüler sich durch den Lärm gestört fühlen?

ja nein

Licht

Wie empfinden Sie die Lichtverhältnisse in Ihrem Klassenraum?

sehr gut gut mäßig schlecht

Wie gleichmäßig sind alle Klassenraumbereiche beleuchtet?

sehr gut gut mäßig schlecht

Wie oft fühlen Sie sich durch Sonnenstrahlung (z. B. Lichtstärkeunterschiede, Temperatur) gestört?

- häufig oft selten nie

Haben Sie in Ihrem Klassenraum ausreichenden Sonnenschutz?

- ja nein

Haben Sie besondere Wünsche zu den oben genannten Umgebungseinflüssen: Raumklima, Licht, Luft oder Lärm?

Wohlbefinden im Allgemeinen

Fühlen Sie sich allgemein in Ihrem Klassenraum wohl?

- ja nein

wenn nein was stört Sie?

Besondere Belastungen

Bitte nennen Sie Beispiele für die Aktivitäten im Klassenraum, die Sie als besonders belastend empfinden.

Aufgaben:

Organisatorische Maßnahmen:

Störfaktoren:

Unaufmerksamkeit der Schüler - Grobeinschätzung

Wenn die Schüler unaufmerksam sind:

a) wie oft ist dies auf die Umgebungseinflüsse, wie z. B. Wärme, Mangel an Frischluft, Licht, Lärm zurückzuführen?

häufig oft selten nie

b) wie oft ist dies auf Unordnung bzw. fehlende Arbeitsmittel zurückzuführen?

häufig oft selten nie

c) wie oft ist dies auf das Sitzverhalten der Schüler zurückzuführen?

häufig oft selten nie

Nennen Sie mindestens drei Möglichkeiten in der Reihenfolge der Wichtigkeit für Unterrichtsstörungen.

1 _____

2 _____

3 _____

Wie häufig fühlen Sie sich durch das oben angesprochene Schülerverhalten gestört?

oft selten nie

Arbeits- und Lernarbeitsplatzgestaltung

Schülerarbeitsplatz

Wie oft werden den Schülern die für ihre Größe passenden Tische und Stühle zugewiesen?

- jährlich halbjährlich öfter nie

Haben Sie den Eindruck, dass die Schüler richtig und bequem sitzen?

- häufig oft selten nie

Haben die Schüler Ihrer Klasse eine Möglichkeit, ihre Lernmittel im Klassenraum aufzubewahren, die sie nicht mit nach Hause mitnehmen müssen?

- ja nein

Wenn ja: welcher Platz steht zur Verfügung?

- Offenes Regal
- Offenes Regal mit geschlossenen Boxen
- Geschlossener Schrank
- Fensterbank
- Irgendein freier Platz
- anderes _____

Haben die Schüler eine Möglichkeit, ihre Schultaschen an einem bestimmten Ort aufzubewahren (ein Haken, ein Fach am Tisch, Regal)?

- ja nein

Wenn ja: Wird dies genutzt?

- häufig oft selten nie

Stauraum für Arbeits- und Lernmittel

Haben Sie ausreichend Stauraum (Lagerplatz) in Ihrer Klasse für Arbeits- und Lernmittel? (z.B. Anschauungsmaterial, Arbeitsblätter)

- ja nein

Wie oft benutzen Sie Arbeitsmaterial, welches nur für eine Unterrichtsstunde verteilt wird? (z.B. Anschauungsmaterial, Arbeitsblätter)

fast in jedem Unterricht

ein paar mal monatlich

ca. halbjährlich

nie

anders _____

Haben Sie besondere Wünsche, oder Probleme bezüglich des Stauraumes?

Für welche Materialien benötigen Sie noch weiteren Stauraum?

Wie oft wird der Gruppenraum (wenn vorhanden) genutzt?

täglich

wöchentlich

monatlich

nie

anders _____

Für welche Arbeiten bzw. Aufgaben?

Haben Sie besondere Wünsche bezüglich der Gestaltung des Gruppenraumes?
Wenn ja: Welche?

Sitzordnung, Anordnung im Raum

Welches sind die von Ihnen genutzten Sitzordnungen?

	häufig	selten	nie
U-förmig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in Reihen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gruppentische	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anders: bitte skizzieren

Wie oft ändern Sie die Tisch-Stuhlordnung in Ihrem Klassenzimmer?

- jährlich halbjährlich öfter
 nach Schülerwunsch nach Unterrichtart

Haben Sie besondere Wünsche oder Probleme bezüglich Sitzordnung, Anordnung im Raum?

Wie oft arbeiten Sie mit der Tafel bzw. OH-Projektor?

täglich

wöchentlich

monatlich

nie

anders _____

Garderobe

Sind Sie mit der Garderobe zufrieden?

ja

nein

Reicht der Platz (z. B. die Anzahl von Haken, Ablagemöglichkeiten) für die Garderobe?

ja

nein

Haben Sie besondere Wünsche oder Probleme bezüglich der Garderobe?

Reinigung

Wird die Reinigung des Klassenraumes teilweise von den Schülern durchgeführt?

ja

nein

Wird dies kontrolliert?

ja

nein

Wer kontrolliert es?

Sind Sie mit der Sauberkeit in Ihrem Klassenraum zufrieden?

- ja nein

Warum? Was gefällt Ihnen nicht?

Sind Sie mit der Reinigung durch die Schüler zufrieden?

- ja nein

Wenn nein: Was würden Sie sich wünschen, um die Sauberkeit in den Klassen zu verbessern?

Sind Sie mit der Situation der Müllentsorgung in Ihrem Klassenraum zufrieden?

- ja nein

Wenn nein: Was stört Sie am meisten?

Was könnte geändert werden?

Sicherheit

Sehen Sie bei der Ausstattung (bzw. Gestaltung) der Klassenräume bestimmte Gefährdungen, die in der Vergangenheit zu kleinen Zwischenfällen geführt haben und in der Zukunft vermieden werden können? Nennen Sie Beispiele.

Allgemeine Fragen

Alter: _____

Geschlecht:

männlich

weiblich

Wie lange sind Sie schon im Schuldienst?

_____ Jahre

Wie viele Unterrichtsstunden geben Sie pro Woche?

_____ Unterrichtsstunden

Welche zusätzlichen schulischen Aufgaben erfüllen Sie:

Wir bedanken uns für Ihre Mitarbeit und hoffen, dass Ihnen die Ergebnisse unserer Arbeit zugute kommen.

Christine Blutte
Valerija Miksch

Auswertung der Schülerbefragung

Umgebungseinflüsse

Tab. 1: Klimaempfinden

Wie empfindest Du die Temperatur in den Klassenräumen?	Anzahl	Prozent
es ist das ganze Jahr über angenehm	11	20
wenn nicht	43	80

Tab. 2: Jahreszeitliches Klimaempfinden

Wenn es nicht das ganze Jahr über angenehm ist, ist es	Anzahl			
zu warm im	Herbst	Winter	Frühling	Sommer
	2	0	3	38
zu kalt im	Herbst	Winter	Frühling	Sommer
	6	34	4	0

Tab. 3: Frischluftversorgung

Sind die Klassenräume ausreichend mit Frischluft versorgt?	Anzahl	Prozent
häufig	5	9
oft	26	48
selten	23	43
nie	0	0
total	54	100

Tab. 4: Frischluftverantwortung

Gibt es in Deiner Klasse Schüler, die sich um die Lüftung des Klassenraumes kümmern?	Anzahl	Prozent
ja	32	59
ja, wird aber nicht richtig gemacht	2	4
nein	20	37
total	54	100

Tab. 5: Raumlüftstörfaktor: Luftzug

Wie oft bemerkst Du, dass es in Deinem Klassenraum zieht?	Anzahl	Prozent
häufig	1	2
oft	11	20
selten	30	56
nie	12	22
total	54	100

Tab. 6: Raumluftstörfaktor: Staub

Hast Du das Empfinden, dass es in Deinem Klassenraum zu staubig ist?	Anzahl	Prozent
ja	30	56
nein	23	43
manchmal	1	2
total	54	100

Tab. 7: Störfaktor: Lärm

Hast Du den Eindruck, dass es in Deiner Klasse häufig zu laut ist?	Anzahl	Prozent
ja	35	65
manchmal	1	2
nein	17	31
es ist sehr laut	1	2
total	54	100

Tab. 8: Persönliches Lärmempfinden

Wenn ja: Fühlst Du Dich durch den Lärm im Unterricht gestört?	Anzahl	Prozent
ja	24	44
manchmal	4	7
nein	20	37
keine Antwort	6	11
total	54	100

Tab. 9: Einschätzung der Auswirkung des Störfaktors Lärm auf die Mitschüler

Hast Du den Eindruck, dass sich die anderen Schüler durch den Lärm gestört fühlen?	Anzahl	Prozent
ja	30	56
manchmal	4	7
nein	14	26
keine Antwort	6	11
total	54	100

Tab. 10: Lichtempfinden

Wie ist Dein Klassenraum beleuchtet?	Anzahl	Prozent
sehr gut	15	28
gut	37	69
mäßig	2	4
schlecht	0	0
total	54	100

Tab. 11: gleichmäßige Beleuchtung

Sind alle Bereiche in der Klasse gleichmäßig beleuchtet?	Anzahl	Prozent
sehr gut	16	30
gut	25	46
mäßig	13	24
schlecht	0	0
total	54	100

Tab. 12: Störfaktor Sonneneinstrahlung

Wie oft fühlst Du Dich durch Sonneneinstrahlung (z. B. starke Lichtunterschiede, Blendung, Temperatur) gestört?	Anzahl	Prozent
häufig	6	11
oft	18	33
selten	29	54
nie	1	2
total	54	100

Tab. 13: Wünsche zu den Umgebungseinflüssen

Hast Du besondere Wünsche zu Raumtemperatur, Licht, Luft oder Lärm?	Anzahl
Es sollte leiser sein	6
Mehr frische Luft	5
Im Winter sollte es wärmer sein	5
Im Sommer sollte es nicht so heiß sein	4
Es sollte heller sein	2
Besser Staubwischen	1
Von außen sollte weniger Lärm sein	1
Man sollte sich immer wohl fühlen können	1
Akustik sollte besser sein	1
Im Sommer sollte die Heizung aus sein	1
Gardinen sollten sauber sein	1
Sonnenschutz ohne abzudunkeln	1

Wohlbefinden

Tab. 14: Wohlbefinden

Fühlst Du Dich allgemein in Deinem Klassenraum wohl?	Anzahl	Prozent
ja	36	67
manchmal	5	9
nein	13	24
total	54	100

Tab. 15: Störungen des Wohlbefindens

Wenn nein: Was stört Dich?	Anzahl
Zu wenig Platz	7
Es ist schmutzig	5
Müll zu selten geleert	5
Schlechte Luft (es stinkt)	4
Stühle sind unbequem	2
Es ist zu laut	2
Andere Schüler stören	1
Kein Platz für eigene Sachen	1
Beleuchtung blendet	1

Besondere Aufgaben

Tab. 16: Aufgaben im Klassenraum

Welche Aufgaben bezüglich Ordnung, Sauberkeit, Müllentsorgung hast Du in Deinem Klassenraum schon durchgeführt?	Anzahl
Fegen	34
Tafel wischen	30
Mülleimer leeren	21
Alle Aufgaben / Ordnungsdienst	8
Keine	7
Blumen	4
Putzen	3
Austeilen	2
Aufräumen	1
Technik	1
Fenster zumachen	1
Staub wischen	1

Tab. 17: Probleme bei der Aufgabendurchführung

Gab es dabei Probleme? Welche?:	Anzahl
Keine Probleme	24
Müll wird nicht richtig sortiert	2
Stühle wurden nicht hoch gestellt	2
Zuviel Müll auf dem Boden	1
Besen ist häufig kaputt	1
Man ist zu oft dran	1
Aufgaben werden vergessen	1

Tab. 18: Wünsche zum Ordnungsdienst

Was würdest Du gerne bezüglich Ordnung, Sauberkeit, Müllentsorgung ändern?	Anzahl
Ordnungsdienste sollten besser bzw. öfter erledigt werden bzw. kontrolliert werden	6
Mehr Leistungen durch die Reinigungskräfte	4
Es sollte der Müll öfters entleert werden	3
Es sollte besser gefegt/der Boden gereinigt werden	2
Zu wenig Mülleimer	2
Müll sollte besser getrennt werden	2
Schränke statt Regale	1
Es sollte öfters gereinigt werden	1
Es sollte auf Regalen und Schränken Staub gewischt werden	1
Toiletten sollten besser gereinigt werden	1

Aufmerksamkeit

Tab. 19: Aufmerksamkeit im Unterricht

Fällt es Dir schwer, im Unterricht aufmerksam zu bleiben?	Anzahl	Prozent
ja	14	26
manchmal	4	7
nein	36	67
total	54	100

Tab. 20: Einschätzung der Problemursache

Wenn ja, könnte es an der Temperatur, Mangel an Frischluft, Licht oder Lärm liegen?	Anzahl	Prozent
häufig	5	9
oft	8	15
selten	18	33
nie	8	15
keine Antwort	15	28
total	54	100

Tab. 21: Häufigkeit fehlender Arbeitsmittel

Musst Du während des Unterrichts andere Schüler wegen fehlender Arbeitsmittel ansprechen?	Anzahl	Prozent
häufig	2	4
oft	3	6
selten	32	59
nie	15	28
keine Antwort	2	4
total	54	100

Tab. 22: Häufigkeit der Störungen durch Mitschüler

Wie häufig fühlst Du Dich durch das Verhalten Deiner Mitschüler gestört?	Anzahl	Prozent
oft	14	26
selten	36	67
nie	4	7
total	54	100

Tab. 23: Ursachen für Unterrichtsablenkungen

Was lenkt Dich im Unterricht am häufigsten ab?	Anzahl
Sitznachbar	26
Lärm allgemein	9
Lärm von draußen	3
Mitschüler machen Quatsch	3
Mitschüler reden	2
Träumen	2
Es ist zu warm	1

Arbeits- und Lernarbeitsplatzgestaltung

Tab. 24: Zuordnung der Schülermöbel

Sind Dein Tisch und Dein Stuhl in der Höhe richtig für Dich?	Anzahl	Prozent
ja	45	83
nein	9	17
total	54	100

Tab. 25: Sitzbequemlichkeit der Schüler

Sitzt Du am Tisch und auf dem Stuhl bequem?	Anzahl	Prozent
ja	29	54
teilweise	2	4
nein	23	43
total	54	100

Tab. 26: Platz für Lernmittelaufbewahrung für Schüler

Hast Du eine Möglichkeit, Deine Lernmittel (z.B. Bücher und Hefte), die Du nicht nach Hause mitnehmen musst, im Klassenraum aufzubewahren?	Anzahl	Prozent
ja	43	80
nein	11	20
total	54	100

Tab. 27: Ausreichend Platz für Lernmittelaufbewahrung für Schüler

Wenn ja: Steht dafür genügend Platz zur Verfügung?	Anzahl	Prozent
ja	33	61
nein	10	19
total	43	80

Tab. 28: Schultaschenaufbewahrung

Hast Du eine Möglichkeit deine Schultasche an einem bestimmten Ort im Klassenraum aufzubewahren (ein Haken, ein Fach am Tisch, Regal)?	Anzahl	Prozent
ja	49	91
nein	5	9
total	54	100

Tab. 29: Nichtnutzung der Schultaschenaufbewahrung

Wenn nein: Warum?	Anzahl
Angst vor Diebstahl	8
Zu faul	3
Haken nicht geeignet	2
Tasche ist zu schwer	1
Zu umständlich	1
Zu wenig Platz	1

Tab. 30: Wünsche zur Gestaltung des Klassenraumes

Hast Du besondere Wünsche zur Gestaltung des Klassenraumes?	Anzahl
Farbiger	8
Bilder	6
Größere Räume	2
Mehr Platz für Bücher und Lernmittel	2
Möbel sehen alt aus	2
Sofa	2
Schönere Möbel	2
Klimaanlage	1
DVD-Player	1
Andere Sitzordnung	1
Fernseher sollte niedriger stehen	1
Gruppenraum aufräumen	1
Mehr Ordnung und Sauberkeit	1
Teppich	1
Beamer	1
gemütlicher	1
Bequemere Stühle	1

Gruppenraum

Tab. 31: Häufigkeit der Gruppenraumnutzung

Wie oft wird der Gruppenraum (wenn vorhanden) genutzt?	Anzahl	Prozent
häufig	6	11
oft	14	26
selten	7	13
nie	6	11

Tab. 32: Art der Gruppenraumnutzung

Für welche Arbeiten bzw. Aufgaben?	Anzahl
Arbeiten nachschreiben	8
Als Strafe	6
Arbeit mit Behinderten	5
Gruppenarbeiten	4
Extraarbeiten	2
Materialaufbewahrung	1

Tab. 33: Wünsche zur Gestaltung des Gruppenraumes

Hast Du besondere Wünsche bezüglich der Gestaltung des Gruppenraumes? Wenn ja: Welche?	Anzahl
Sofa	3
Fernseher	2
Poster/Bilder aufhängen	2
Krankenliege	1
Hausaufgaben / Zurückziehen	1
Computer	1

Garderobe

Tab. 34: Zufriedenheit mit der Garderobe

Bist Du mit der Garderobe zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	36	67
benutze ich nicht	1	2
nein	17	31
total	54	100

Tab. 35: Platz für die Garderobe

Reicht der Platz (z. B. Anzahl von Haken, Ablagemöglichkeiten) für die Garderobe?	Anzahl	Prozent
ja	37	69
benutze ich nicht	2	4
nein	15	28
total	54	100

Tab. 36: Wünsche zur Garderobengestaltung

Hast Du besondere Wünsche oder Probleme bezüglich der Garderobe?	Anzahl
Garderobe sollte anders platziert sein	4
Haken weiter auseinander	3
Jeder Schüler sollte seinen Haken haben (Namensschild)	2
Farbige Gestaltung	1
Ablagemöglichkeiten für Handschuhe usw.	1
Haken besser befestigen	1

Reinigung

Tab. 37: Zufriedenheit mit der Sauberkeit

Bist Du mit der Sauberkeit in deinem Klassenraum zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	25	46
mäßig	2	4
nein	27	50
total	54	100

Tab. 38: Gründe der Unzufriedenheit mit der Reinigung

Wenn nein: Warum? Was gefällt dir nicht?	Anzahl
Allgemein zu schmutzig	12
Boden ist zu schmutzig	9
Staub auf Schränken und Regalen	4
Kreideschmutz	2
Tische sind bekritzelt und mit Kaugummi beschmutzt	2
Es ist zu unordentlich	1
Wände sind zu dreckig	1
Müll liegt auf dem Boden	1

Tab. 39: Zufriedenheit mit der Müllentsorgung

Bist Du mit der Situation der Müllentsorgung in Deinem Klassenraum zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	33	67
unentschieden	1	2
nein	20	37
total	54	100

Tab. 40: Gründe der Unzufriedenheit mit der Müllentsorgung

Wenn nein: Was stört Dich?	Anzahl
Müll wird nicht (oft genug) weggebracht	6
Müll wird nicht richtig getrennt	3
Müll wird nicht richtig getrennt	1
Mülleimer werden nicht ausreichend gereinigt	1
Zu wenig Eimer	1
Feste Anordnung der Eimer (Befestigung)	1
Müll sollte durch Reinigungspersonal entsorgt werden	1

Tab. 41: Verbesserung der Sauberkeit

Wie könnte es geändert werden?	Anzahl
Müsste öfter entleert werden	4
Bessere Organisation	4
Weiß ich nicht	2
Ordnungsdienst sollte erinnert werden	1
Befestigung an der Wand	1
Entleerung nur durch Reinigungskräfte	1

Tab. 42: Wünsche zur Gestaltung des Klassenraumes

Hast Du noch andere Wünsche zur Gestaltung deines Klassenraumes?	Anzahl
Klimaanlage	1
Gruppenraum	1
Bequemere Stühle	1
Musikanlage	1
Mehr Farben	1
Sofa	1
Bilder/Poster	1

Allgemeine Fragen

Tab. 43: Geschlechtsverteilung

Geschlecht	Anzahl	Prozent
männlich	30	56
weiblich	24	44
total	54	100

Tab. 44: Altersverteilung

Alter	Anzahl
12 Jahre	3
13 Jahre	6
14 Jahre	2
15 Jahre	1
16 Jahre	28
17 Jahre	13
18 Jahre	1
total	54

Tab. 45: Größenverteilung

Größe	Anzahl
keine Angabe	3
141 – 150 cm	1
151 – 160 cm	7
161 – 170 cm	16
171 – 180 cm	19
über 180 cm	8
total	54

Tab. 46: Klassenverteilung

Klasse	Anzahl
6	4
7	8
10	42
total	54

Tab. 47: Zusätzliche Aufgaben

Welche zusätzlichen schulischen Aufgaben erfüllst Du (z. B. Klassensprecher):	Anzahl
Klassensprecher	11
Schulsprecher	2
Infostunde	1

Auswertung Lehrerbefragung

Arbeitsbedingungen

Tab. 48: Klimaempfinden

Wie empfinden Sie die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit in den Klassenräumen?	Anzahl	Prozent
Es ist das ganze Jahr über angenehm	5	26
Es ist nicht das ganze Jahr über angenehm	16	84

Tab. 49: Klimaempfinden nach Jahreszeiten

Wenn nicht	Anzahl			
	Herbst	Winter	Frühling	Sommer
Es ist zu warm und zu trocken		4		5
Es zu warm und zu feucht	1		1	3
Es ist zu kalt und zu trocken	2	3	2	
Es ist zu kalt und zu feucht	4	4	2	

Tab. 50: Heizkörperregulierung

Haben Sie in Ihrer Klasse einen Verantwortlichen für die Regulierung der Heizkörper?	Anzahl	Prozent
Ja	7	37
Nein	12	63
Total	19	100
Ergänzende Antworten		Anzahl
<i>Nur ein Heizkörper lässt sich im gesamten Klassenraum öffnen, eine Raumseite ist zu kalt, der Gruppenraum etwas feucht</i>		1
Wird zentral mit Thermostaten geregelt		1

Tab. 51: Frischluftversorgung

Sind die Klassenräume ausreichend mit Frischluft versorgt?	Anzahl	Prozent
häufig	5	26
oft	10	53
selten	4	21
nie	0	0
total	19	100
Ergänzende Antworten		
Wegen der Kälte bleiben die Fenster zu oft geschlossen		1

Tab. 52: Frischluftverantwortung

Haben Sie in Ihrer Klasse Schüler, die sich um die Klassenraumlüftung kümmern?	Anzahl	Prozent
ja	8	42
unentschieden	1	5
nein	10	53
total	19	100

Tab. 53: Raumluftempfinden

Wie empfinden Sie die Raumlufte?	Anzahl	Prozent
sehr gut	1	5
gut	7	37
mäßig	9	47
schlecht	2	11
total	19	100

Tab. 54: Raumluftstörfaktoren

Was stört Sie an der Raumlufte?	Gerüche	Staub	Zugluft	nichts
häufig	3	8	1	2
oft	6	2	2	2
selten	2	4	6	2
nie	4	1	4	2

Tab. 55: Akustikempfinden

Wie empfinden Sie die Raumakustik in Ihrem Klassenraum?	Anzahl	Prozent
sehr gut	2	11
gut	10	53
mäßig	5	26
schlecht	2	11
total	19	100

Tab. 56: Lärmpegel-Einschätzung

Haben Sie den Eindruck, dass der Lärmpegel in Ihrer Klasse häufig zu hoch ist?	Anzahl	Prozent
ja	9	47
unentschieden	1	5
nein	9	47
total	19	100

Tab. 57: Persönliches Lärmempfinden

Fühlen Sie sich durch den Lärm im Unterricht gestört?	Anzahl	Prozent
ja	12	63
nein	5	26
keine Antwort	2	11
total	19	100

Tab. 58: Einschätzung der Auswirkung des Störfaktors Lärm auf die Schüler

Haben Sie den Eindruck, dass Ihre Schüler sich durch den Lärm gestört fühlen?	Anzahl	Prozent
ja	9	47
unentschieden	1	5
nein	8	42
keine Antwort	1	5
total	9	100

Tab. 59: Lichtempfinden

Wie empfinden Sie die Lichtverhältnisse in Ihrem Klassenraum?	Anzahl	Prozent
sehr gut	3	16
gut	8	42
mäßig	8	42
schlecht	0	0
total	19	100

Tab. 60: Gleichmäßige Beleuchtung

Wie gleichmäßig sind alle Klassenbereiche beleuchtet?	Anzahl	Prozent
sehr gut	3	16
gut	9	47
mäßig	6	32
schlecht	1	5
total	19	100

Tab. 61: Störfaktor Sonneneinstrahlung

Wie oft fühlen Sie sich durch Sonnenstrahlung (z. B. Lichtstärkeunterschiede, Temperatur) gestört?	Anzahl	Prozent
häufig	5	26
oft	6	32
dazwischen	1	5
selten	5	26
nie	2	11
total	19	100

Tab. 62: Sonnenschutz

Haben Sie in Ihrem Klassenraum ausreichend Sonnenschutz?	Anzahl	Prozent
ja	13	68
nein	6	32
total	19	100

Tab. 63: Wünsche zu den Umgebungseinflüssen

Haben Sie besondere Wünsche zu den oben genannten Umgebungseinflüssen: Raumklima, Licht, Luft und Lärm?	Anzahl
Funktionstüchtige Heizkörper bzw. Ventile	5
Anderer Bodenbelag (Teppich)	3
Dickere Vorhänge bzw. Verdunklungsmöglichkeit, die diesen Namen auch verdient	2
Markisen, damit im Sommer nicht immer die Vorhänge zugezogen sein müssen	2
Bessere Beleuchtung bzw. individuell regelbare Beleuchtung	2
Gleichmäßigere Temperaturen	1
Akustik sollte verbessert werden	1
Oberfenster lassen sich nur schwer oder gar nicht öffnen	1
geringere Luftfeuchte	1
Nach den Ferien sind Räume oft ausgekühlt	1
Bepflanzung vor den Südfenstern	1
Kleinere Klassen, damit der Lärm sich verringert	1
Zwangslüftung	1
Tafelbereich sollte durch Reinigungskräfte gereinigt werden	1

Wohlbefinden im Allgemeinen

Tab. 64: Wohlbefinden im Klassenraum

Fühlen Sie sich allgemein in Ihrem Klassenraum wohl?	Anzahl	Prozent
ja	17	89
unentschieden	1	5
nein	1	5
total	19	100

Tab. 65: Störfaktoren für das Wohlbefinden

Wenn nein, was stört Sie?	Anzahl
Zu wenig natürliches Licht, da Vorhänge wegen der Sonne oft zugezogen werden müssen	1
Von Oktober bis April ist es zu kalt	1
Schlechte Akustik	1
Schmutz	1
Gerüche	1
Feuchtigkeit	1
Die Vertäfelung ist zu dunkel	1
Tafel zu alt	1
Der Fußboden sollte Trittschalldämmung haben	1

Besondere Belastungen

Tab. 66: Belastende Aktivitäten bzw. Faktoren

Bitte nennen Sie Beispiele für die Aktivitäten im Klassenraum, die Sie als besonders belastend empfinden.	Anzahl
Aufgaben	
Umbau der Klasse für andere Aktivitäten	4
Alle Aufgaben bei Sonnenschein	1
Kontrolle der Klassendienste	1
Das größte zu öffnende Fenster muss per Schlüssel geöffnet werden	1
Reinigung der Klassenräume	1
Schreiben an der Tafel	1
Organisatorische Maßnahmen	
Vorhänge zu, Türen und Fenster auf machen	1
Fehlender Wasseranschluss in den Klassen	1
Alte hässliche Toilettenbereiche	1
Störfaktoren	
Lärm allgemein	6
Lärm von außen	2
Kreidestaub	1

Unaufmerksamkeit der Schüler – Grobeinschätzung

Tab. 67: Gründe für Unaufmerksamkeit der Schüler (Lehrer-Einschätzung)

Wenn Schüler unaufmerksam sind:	
Wie oft ist dies auf die Umgebungseinflüsse wie Wärme, Mangel an Frischluft Licht, Lärm zurückzuführen?	Anzahl
Häufig	1
Oft	3
Selten	14
Nie	1
Wie oft ist dies auf Unordnung bzw. fehlende Arbeitsmittel zurückzuführen?	Anzahl
Häufig	3
Oft	12
Selten	3
Nie	0
Wie oft ist dies auf das Sitzverhalten der Schüler zurückzuführen?	Anzahl
Häufig	5
Oft	5
Selten	6
Nie	0

Tab. 68: Unterrichtsstörungen

Nennen Sie mindestens drei Möglichkeiten in der Reihenfolge der Wichtigkeit für Unterrichtsstörungen	Anzahl
1.	
Privatgespräche	3
Innere Unruhe bei den Kindern	3
Machoverhalten bzw. Angeberei	2
Konflikte in der Gruppe	2
Konzentrationsschwäche bzw. Lernschwäche	2
Dazwischenreden	1
Einzel Schüler, die extrem stören	1
Allgemeine Unruhe	1
Fehlende Arbeitsmittel bzw. Hausaufgaben	1
Unbequeme Sitzhaltung	1
Müdigkeit	1
2.	
Fehlende Arbeitsmittel	4
Konzentrationsschwäche	2
Überforderung	2
Mangelnde Selbstkontrolle	1
Hunger, weil viele Schüler nicht frühstücken	1
Dazwischenreden	1
Geschehen vor den Fenstern	1
Desinteresse	1
Persönliche Probleme der Schüler	1
Zuspätkommen	1
3.	
Briefe schreiben / Privatgespräche	2
Raumklima	2
Lärm	2
Dazwischenreden	1
Desinteresse	1
Unordnung	1
Eigene Überlastung	1
Fehlende Bewegung in der Freizeit	1
Ungesundes Essen	1
Unaufmerksamkeit	1
Unterrichtswechsel	1

Tab. 69: Störungsempfinden

Wie häufig fühlen Sie sich durch das oben angesprochene Schülerverhalten gestört?	Anzahl	Prozent
oft	8	42
dazwischen	1	5
selten	8	42
nie	0	0
keine Antwort	2	11
total	19	100

Arbeits- und Lernarbeitsplatzgestaltung

Tab. 70: Zuordnungshäufigkeit der Schülermöbel

Wie oft werden den Schülern die für ihre Größe passenden Tische und Stühle zugewiesen?	Anzahl	Prozent
jährlich	11	58
alle zwei Jahre	4	21
2 mal in 6 Jahren	3	16
1 mal in 6 Jahren	1	5
total	19	100

Tab. 71: Einschätzung der Sitzbequemlichkeit der Schüler

Haben Sie den Eindruck, dass die Schüler richtig und bequem sitzen?	Anzahl	Prozent
häufig	5	26
oft	7	37
selten	6	32
nie	1 nur wenn Schüler sehr groß sind	5
total	19	100

Tab. 72: Platz für Lernmittelaufbewahrung für Schüler

Haben die Schüler Ihrer Klasse eine Möglichkeit, ihre Lernmittel im Klassenraum aufzubewahren, die sie nicht mit nach Hause nehmen müssen?	Anzahl	Prozent
ja	18	94
nein	1	5
total	19	100

Tab. 73: Platzbeschreibung für Lernmittel

Wenn ja, welcher Platz steht zur Verfügung?	Anzahl	Prozent
offenes Regal	11	58
offenes Regal mit geschlossener Box	4	21
geschlossener Schrank	2	11
Fensterbank	0	0
irgendein freier Platz	0	0
offenes Regal mit Korbablage	1	5
keine Antwort	1	5
total	19	100

Tab. 74: Platz für Schultaschenaufbewahrung für Schüler

Haben die Schüler eine Möglichkeit, ihre Schultasche an einem bestimmten Ort aufzubewahren?	Anzahl	Prozent
ja	14	74
nein	5	26
total	19	100

Tab. 75: Platzbeschreibung für Schultaschen

Wenn ja, wird dies genutzt?	Anzahl	Prozent
häufig	6	32
oft	4	21
selten	3	16
Nie (<i>weil Taschen über den Stuhl gehängt Werden</i>)	1	5
keine Antwort	5	26
total	19	100

Tab. 76: Stauraum für Arbeits- und Lernmittel

Haben Sie ausreichend Stauraum in Ihrer Klasse für Arbeits- und Lernmittel?	Anzahl	Prozent
ja	14	74
unentschieden	1	5
nein	4	21
total	19	100

Tab. 77: Häufigkeit der Nutzung von Arbeitsmaterial, welches nur für eine Unterrichtsstunde verteilt wird

Wie oft benutzen Sie Arbeitsmaterial, welches nur für eine Unterrichtsstunde verteilt wird?	Anzahl	Prozent
fast in jedem Unterricht	11	58
ein paar mal monatlich	5	26
fächerabhängig	1	5
nie	0	0
immer mal wieder	1	5
keine Antwort	1	5
total	19	100

Tab. 78: Wünsche zum Stauraum

Haben Sie besondere Wünsche oder Probleme, bezüglich des Stauraumes?	Anzahl
Schränke bzw. Regale als Grundausstattung in jeder Klasse	4
für jeden Schüler ein verschließbares Fach bzw. Schrank	2
geschlossene Schränke statt Regale	1
Regale in Kinderhöhe	1
Boxen für Regale	1
verschließbare Schränke	1

Tab. 79: Materialien für die Stauraum benötigt wird

Für welche Materialien benötigen Sie noch Stauraum?	Anzahl
Spiele	3
Stifte	2
Bücher	2
Hefte	1
Papier	1
Arbeitsblätter	1
Anschauungsmaterial	1
Computer	1
Decken	1
Geschirr	1
Bastelmaterial	1
Lineale	1
Scheren	1
CD-Player	1
CD's	1
Schülermaterial	1

Tab. 80: Häufigkeit der Gruppenraumnutzung

Wie oft wird der Gruppenraum genutzt?	Anzahl	Prozent
täglich	12	63
wöchentlich	3	16
monatlich	0	0
selten	1	5
unterschiedlich nach Fach	1	5
keine Antwort	2	11
total	19	100

Tab. 81: Art der Gruppenraumnutzung

Für welche Arbeiten bzw. Aufgaben?	Anzahl
Gruppenarbeit	12
Einzelarbeit	6
Pausen	5
Computerarbeit	4
Ruhigstellung störender Schüler	4
Besprechungen / Gespräche	3
Nachschieben von Klassenarbeiten	3
Arbeit mit behinderten Kindern	2
Rückzugsraum	2
Spielen	2
Betreuung bei Unfällen	1
Streitschlichtung	1
Abstellraum	1
Förderunterricht	1

Tab. 82: Wünsche zur Gruppenraumgestaltung

Haben Sie besondere Wünsche bezüglich der Gestaltung des Gruppenraumes?	Anzahl
Bequeme Sitzmöbel	4
Schönere Gardinen	2
Schönere Beleuchtung	2
Tafel	2
Tisch und Stühle als Grundausrüstung	2
Schülerbibliothek	2
Möblierung in Form von Lernecken	1
Bessere Lüftung	1
Schrank	1
PC-Tische	1
Saubere Wände	1
Selbstgestaltung durch Schüler	1

Sitzordnung, Anordnung im Raum

Tab. 83: Arten der Sitzordnungen

Welches sind die von Ihnen genutzten Sitzordnungen?	Anzahl
U-förmig:	
immer	1
häufig	9
selten	0
nie	1
in Reihen:	
immer	0
häufig	2
selten	2
nie	2
Gruppentische:	
immer	0
häufig	11
selten	4
nie	0
Sitzkreis:	
immer	0
häufig	0
selten	1
nie	0

Tab. 84: Häufigkeit der Sitzordnungsänderung

Wie oft ändern Sie die Tisch-Stuhlordnung in Ihrem Klassenraum?	Anzahl
jährlich	4
halbjährlich	2
öfter	5
nach Schülerwunsch	3
gar nicht	2
nach Unterrichtsart	11

Tab. 85: Wünsche zur Sitzordnung

Haben Sie besondere Wünsche oder Probleme bezüglich der Sitzordnung bzw. der Anordnung im Raum?	Anzahl
der Raum ist zu klein	3
Trenn- bzw. bewegliche Wände für Lerngruppen	2
größere Pinnwände	1
Einzeltische für schwierige Kinder	1

Tab. 86: Häufigkeit der Nutzung von Tafel und OH-Projektor

Wie oft arbeiten Sie mit der Tafel bzw. dem OH-Projektor?	Anzahl	Prozent
täglich	17	89
wöchentlich	1	5
monatlich	1	5
nie	0	0
anders	0	0
total	19	100

Garderobe

Tab. 87: Zufriedenheit mit der Garderobe

Sind Sie mit der Garderobe zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	9	47
nein	10	53
total	19	100

Tab. 88: Platz für die Garderobe

Reicht der Platz (Anzahl der Haken, Ablagemöglichkeiten) für die Garderobe?	Anzahl	Prozent
ja	12	63
nein	7	37
total	19	100

Tab. 89: Wünsche zur Garderobengestaltung

Haben Sie besondere Wünsche oder Probleme bezüglich der Garderobe?	Anzahl
Platz für Sportzeug	3
Fächer o. ä. für Mützen usw.	3
Garderobenraum sollte von der Klasse aus einsehbar sein	1
Garderobe sollte nicht im Klassenraum sein	1
Freundliche Gestaltung	1
Haken nicht so eng	1
Platz für Pausenspielzeug	1
Mehr Haken	1
Beschriftung der Haken	1

Reinigung

Tab. 90: Durchführung der Reinigung

Wird die Reinigung des Klassenraumes teilweise von den Schülern durchgeführt?	Anzahl	Prozent
ja	19	100
nein	0	0
total	19	100

Tab. 91: Kontrolle der Reinigung

Wird es kontrolliert?	Anzahl	Prozent
ja	19	100
nein	0	0
total	19	100

Tab. 92: Verantwortliche für die Kontrolle

Wer kontrolliert es?	Anzahl
Lehrer	19
Auch durch die Schüler	3

Tab. 93: Zufriedenheit mit der Sauberkeit

Sind Sie mit der Sauberkeit in ihrem Klassenraum zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	3	16
dazwischen	2	11
nein	14	74
total	19	100

Tab. 94: Gründe für die Unzufriedenheit mit der Sauberkeit

Wenn nein, was gefällt Ihnen nicht?	Anzahl
Allgemein zu staubig	6
Feuchte Bodenreinigung zu selten	5
Reinigung durch Firma unzureichend	3
Gründliche Reinigung zu selten	3
Fenster werden zu selten geputzt	1
Regale werden gar nicht gereinigt	1
Zeit für die Reinigung fehlt	1
Zuviel Müll neben den Eimern	1
In der nassen Jahreszeit sind die Böden stark verschmutzt	1
Schmutzeintrag zu hoch	1
Reinigung durch die Kinder ist nicht ausreichend	1
Auch Ecken und unter den Tischen wischen	1

Tab. 95: Zufriedenheit mit der Reinigung durch die Schüler

Sind Sie mit der Reinigung durch die Schüler zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	10	53
dazwischen	5	26
nein	4	21
total	19	100

Tab. 96: Wünsche zur Verbesserung der Sauberkeit

Wenn nein, was gibt es zu verbessern?	Anzahl
Bei Anschlussunterricht nicht durchführbar	1
Muss durchgesetzt und angeleitet werden	1
Grundreinigung durch Firma	1
Mehr Einsicht und Nachsicht zwischen Schülern und Lehrer	1
Kinder arbeiten zu schlampig	1
Putzzeiten einführen	1
Auch in den Toiletten sind keine Waschbecken, in die Wassereimer passen	1

Tab. 97: Zufriedenheit mit der Müllentsorgung

Sind Sie mit der Situation der Müllentsorgung in Ihrem Klassenraum zufrieden?	Anzahl	Prozent
ja	13	68
nein	6	32
total	19	100

Tab. 98: Gründe für die Unzufriedenheit mit der Müllentsorgung

Wenn nein, was stört Sie?	Anzahl
Mülltrennung findet nicht ausreichend statt	4
separate Müllentsorgung durch die Schüler oft unzureichend	2
Müllentsorgung unzureichend	1
Mülleimer unpraktisch	1

Tab. 99: Wünsche zur Müllentsorgung

Was könnte geändert werden?	Anzahl
frühere und konsequentere "Müllerziehung"	2
Mülltrennung durch Reinigungspersonal	2
Kennzeichnung der Eimer	1

Sicherheit

Tab. 100: Gefahrenquellen

Sehen Sie bei der Ausstattung der Klassenräume bestimmte Gefährdungen, die in der Vergangenheit zu kleinen Zwischenfällen geführt haben und in Zukunft vermieden werden können?	Anzahl
Stolpergefahr durch herumliegende Taschen usw.	2
Notausstiege, die klemmen oder sich nicht öffnen lassen	1
durch die Enge in den Klassenräumen besteht Stolpergefahr	1
bei Feueralarm kommen die behinderten Kinder nicht schnell genug nach draußen	1
Drängeleien in der Garderobe	1

Allgemeine Fragen

Tab. 101: Altersverteilung

Alter	Anzahl	Prozent
Keine Angabe	1	5
31 - 35	1	5
36 – 40	1	5
41 – 45	2	11
46 - 50	3	16
51 - 55	7	37
56 – 60	3	16
61 - 65	1	5
Total	19	100

Tab. 102: Geschlechtsverteilung

Geschlecht	Anzahl	Prozent
weiblich	12	63
männlich	7	37
total	19	100

Tab. 103: Dauer des Schuldienstes

Wie lange sind Sie schon im Schuldienst	Anzahl	Prozent
5 Jahre und weniger	1	5
6 – 10 Jahre	2	11
11 – 15 Jahre	4	21
16 – 20 Jahre	1	5
21 – 25 Jahre	2	11
26 – 30 Jahre	5	26
Mehr als 30 Jahre	4	21
Total	19	100

Tab. 104: Unterrichtsstunden der Lehrer pro Woche

Wie viele Unterrichtsstunden geben Sie pro Woche?	Anzahl	Prozent
19	1	5
22	5	26
24	1	5
26	5	26
27	2	11
28	5	26
Total	19	100

Tab. 105: Zusätzliche Aufgaben

Welche zusätzlichen schulischen Aufgaben erfüllen Sie?	Anzahl
Fachvertretung	5
Keine	3
Tutor	3
Sammlung	2
Integrationsbeauftragter	2
Ausschussarbeit	2
Bücherei	1
Schüleraustausch	1
Verbindungslehrer	1
Natur und Technik	1
Streitschlichter	1
Konferenzleitung	1
Lesekompetenzgruppe	1
Jahresplanausschuss	1
Werkstattbetreuung	1
15,8 % erfüllen keine zusätzlichen Aufgaben	
84,2 % erfüllen zusätzliche Aufgaben	

Tabelle der Messgeräte

Tab. 1: Messgeräte

Parameter	Gerätebezeichnung	Hersteller
Raumlufttemperatur Luftfeuchte	Digital Hydro- Thermometer/Anemometer/ Data Logger HTA 4200	Kirchner GmbH
Luftbewegung	Thermo-Anemometer GGA-26	Alnor
O ₂ + CO ₂	Multiwarn® II	Dräger
Lichtstärke	Quantum Photo Radiometer Thermometer HO 9021	Delta OHM, Padova Italy
Lärmpegel	Suond Level Meter SL 4001	LT Lutron

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fachbereich Ökotoxikologie
Studiengang Ökotoxikologie

**LERN- UND GESUNDHEITSFÖRDERLICHE GESTALTUNG DES
SCHÜLERARBEITSPLATZES IN DER GESAMTSCHULE
LOHBRÜGGE**

Diplomarbeit
Klassenraumkarten

vorgelegt am 28.01.2005

von

Christine Blutte
Malenter Weg 25
22846 Norderstedt
Matr.-Nr.: 1503193

Valerija Miksch
Ekhofstraße 33
22087 Hamburg
Matr.-Nr.: 1527380

Betreuung:
Frau Prof. E. Huth

Korreferat:
Herr Dipl. Ing. F. Simon

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Klassenraummappe 5e Grundriss, Bilder, Messprotokoll, Diagramme, Checklisten-Sitzverhalten	2
Klassenraummappe 7a Grundriss, Bilder	13
Klassenraummappe 7b Grundriss, Bilder, Messprotokoll, Diagramme, Bilder- und Checklisten-Sitzverhalten	17
Klassenraummappe 7c Grundriss, Bilder	34
Klassenraummappe 7d Grundriss, Bilder, Messprotokoll, Diagramme, Checklisten-Sitzverhalten	38
Klassenraummappe 8a Grundriss, Bilder	51
Klassenraummappe 8b Grundriss, Bilder	56
Klassenraummappe 8e Grundriss, Bilder	61
Klassenraummappe 10a Grundriss, Bilder, Messprotokoll, Diagramme, Checklisten-Sitzverhalten	65
Klassenraummappe 10b Grundriss, Bilder	76
Klassenraummappe 10c Grundriss, Bilder	79
Klassenraummappe 10d Grundriss, Bilder	83
Anlage CD mit Videoaufnahmen in den Klassen 7d und 5e	

Klassenraummappe 5e

Raumnummer	9.2
Raumtyp	C
Anzahl der Schüler	27
Anzahl Schülerplätze	30
Raumfläche	ca. 60 m ²
Raumvolumen	ca. 177 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04
Datum der Messung und der Beobachtung des Sitzverhaltens	04.06.04

Grundriss

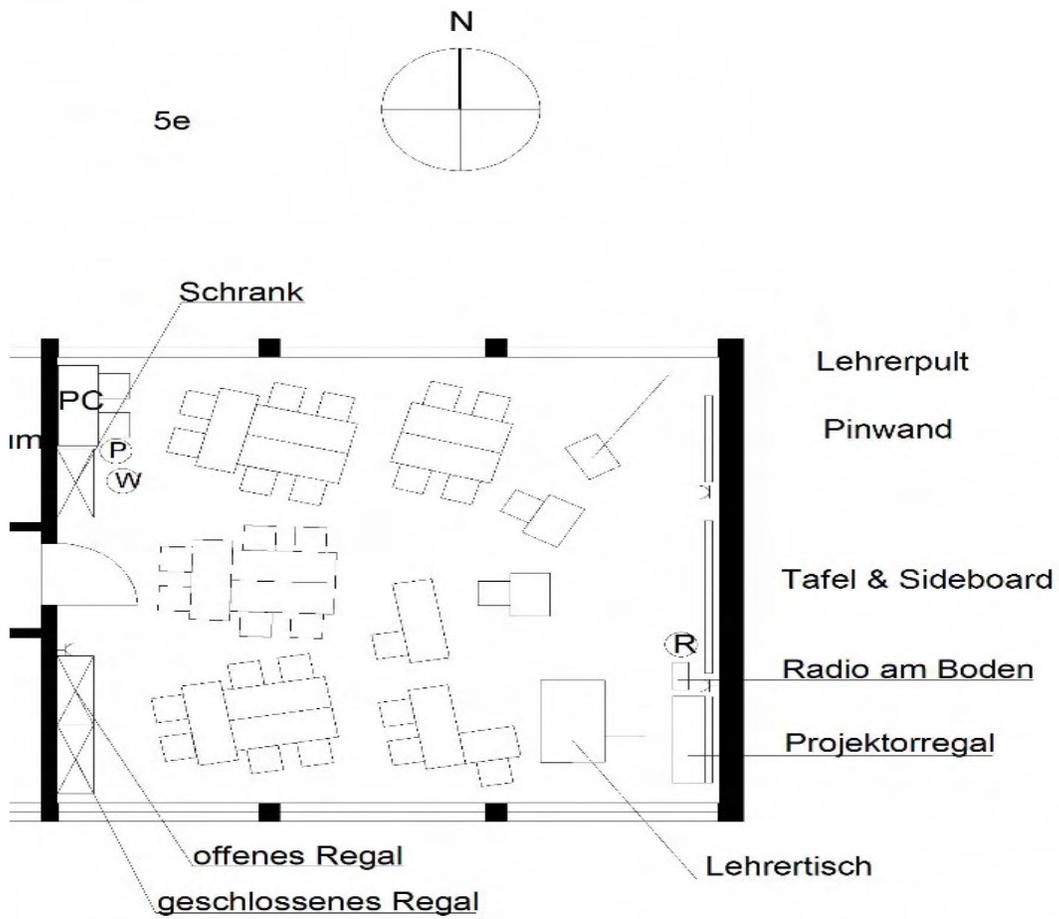


Abb. 1: Grundriss Klassenraum 5e

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 2: Zugeklebte Fenster



Abb. 5: Zugestellter Notausgang



Abb. 3: Musikanlage auf dem Boden



Abb. 6: Fensterbänke als Ablagefläche



Abb. 4: Ungeordnete offene Regale



Abb. 7: Zusätzliche Vorhänge



Abb. 8: Offenes Regal



Abb. 11: Beschädigter Fußbodenbelag



Abb. 9: Nicht zu einander passende
Tische und Stühle



Abb. 12: Beschädigter Fußbodenbelag



Abb. 10: Nicht zueinander passende
Tische und Stühle



Abb. 13: Beschädigter Fußbodenbelag

Messprotokoll

Die Messungen in dem Unterrichtsraum der Klasse 5e finden am 4.06.04 in der Zeit von 9.50 Uhr bis 10.52 statt. Im Raum sind 26 Schüler und ein Lehrer anwesend.

Das Wetter ist bedeckt, hin und wieder geht Nieselregen nieder. Die Außentemperatur beträgt 16 °C.

Während der gesamten Zeit ist die elektrische Beleuchtung eingeschaltet.

Tabelle 1: Messprotokoll

Zeit min	Schallpegel dB(A)	Raumluft- temperatur °C	Relative Luftfeuchtigkeit %	Luft- geschwindigkeit m/s	CO ₂ -Gehalt der Raumluf t Vol.-%	O ₂ -Gehalt der Raumluf t Vol.-%	Beleuchtungs- stärke lux	Ereignisse
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	50,9	24,8	43,1	0,1	0,03	20,9	412	Keine Kinder, alle Fenster und Gardinen sind geschlossen
1	40,8							
2	42,2							
3	41,1							
4	46,6							
5	76,7	25,5	42,4	0,1	0,06	20,9	385	Kinder kommen rein
6	82,5							setzen sich, Tür zu,
7	73,3							Unterricht beginnt
8	52,6							
9	72							austeilen
10	40,4	25,9	46,7	0,1	0,08	20,9	400	Stillarbeit
11	43,3							
12	57,8							
13	45,8							
14	47,4							
15	45,8	26,5	46,7	0,14	0,09	20,9	401	
16	50,1							
17	56,3							
18	56,8							2 Kippfenster werden geöffnet
19	69,7							Gardinen fast offen
20	71,2	27	46,4	0,18	0,12	20,9	420	Frage und Antwort
21	68,8							
22	53,7							
23	56,8							Vorlesen
24	57,8							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	61,7	27,1	45,2	0,1	0,11	20,9	423	
26	53,7							
27	42							
28	46,2							
29	54,4							
30	51,7	27	46,7	0,1	0,11	20,9	435	
31	62,2							
32	63,7							Frage und Antwort
33	65,8							Lesen im Chor
34	62,8							Lehrer spricht
35	74,8	27,1	45,3	0,2	0,11	20,9	426	austeilen, allgem. Gemurmel
36	67,1							
37	64,6							
38	68,7							Hausaufgaben werden
39	76,3							kontrolliert
40	70,7	27,3	47,2	0,1	0,11	20,9	421	
41	66,8							
42	75,7							
43	70,7							
44	71,2							
45	70,2	27,4	45,9	0,15	0,12	20,9	421	Pause, Tür auf
46	82,7							
47	80,1							
48	72,8							
49	76,9							
50	78,7	27,1	45,1	0,15	0,09	20,9	409	
51	66,7							Lehrer kommt
52	69,7							warten
53	70,3							
54	58,7							Lehrer spricht
55	57,3	27,1	44,4	0,1	0,08	20,9	410	Tür zu
56	64,7							
57	60,3							
58	62,7							
59	60,9							
60	60,9	27,1	45,3	0,1	0,11	20,9	414	
61	62,7							
62	80,7							Kinder gehen raus, Tür auf

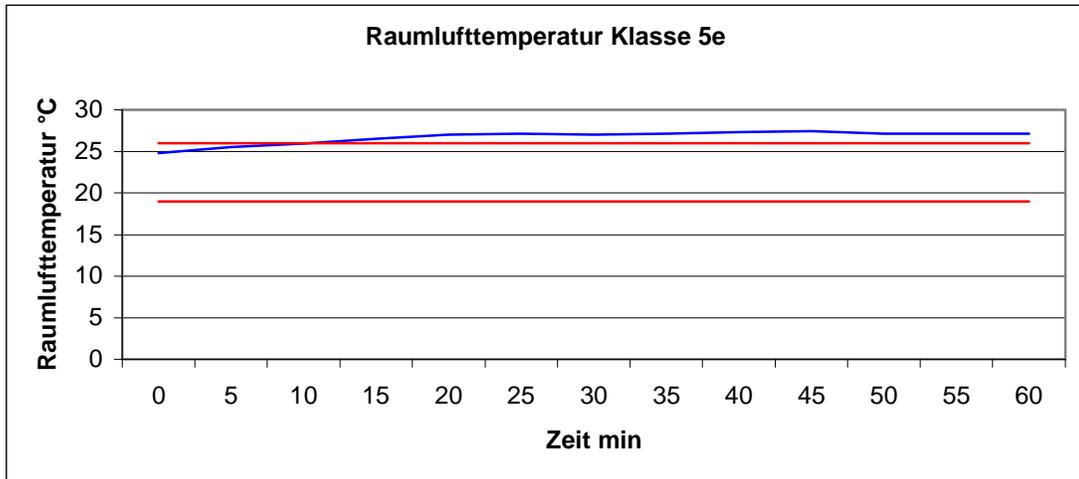


Abb. 14: Raumlufthtemperaturverlauf °C in der Klasse 5e

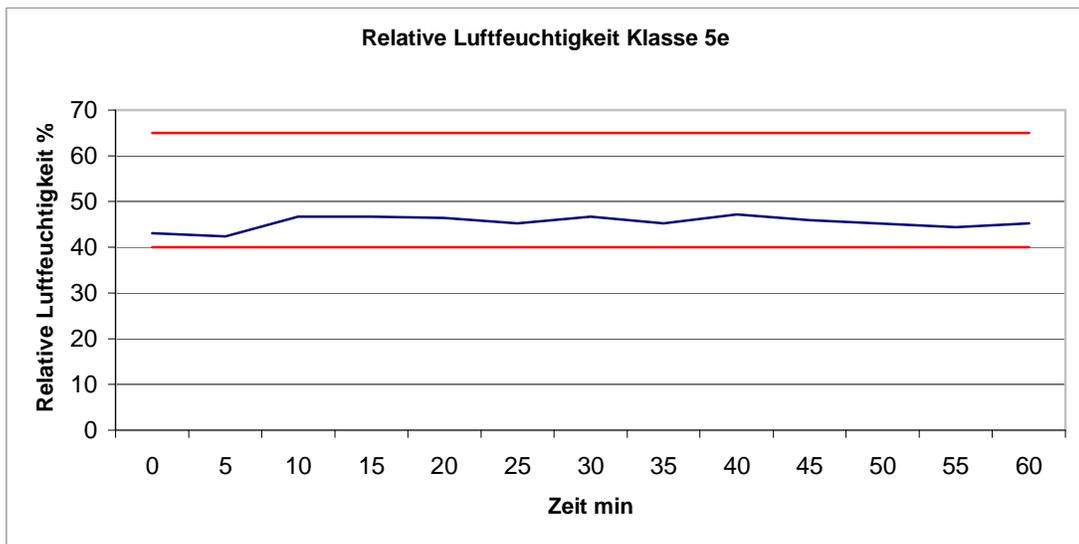


Abb. 15: Relative Luftfeuchtigkeitverlauf % in der Klasse 5e

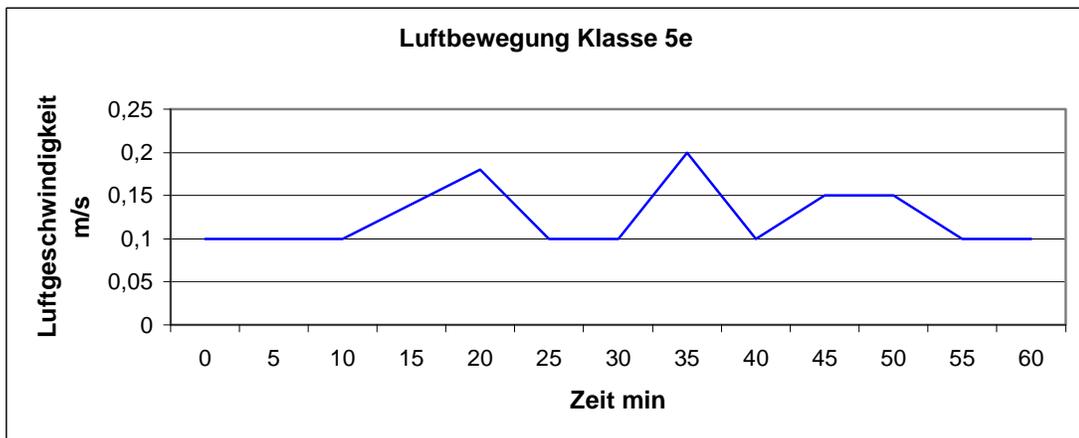


Abb. 16: Luftbewegungsverlauf m/s in der Klasse 5e

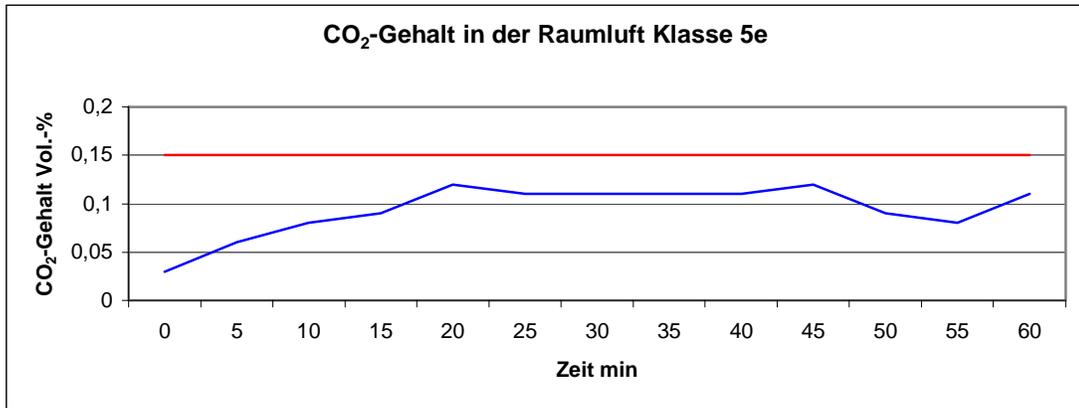


Abb. 17: CO₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 5e

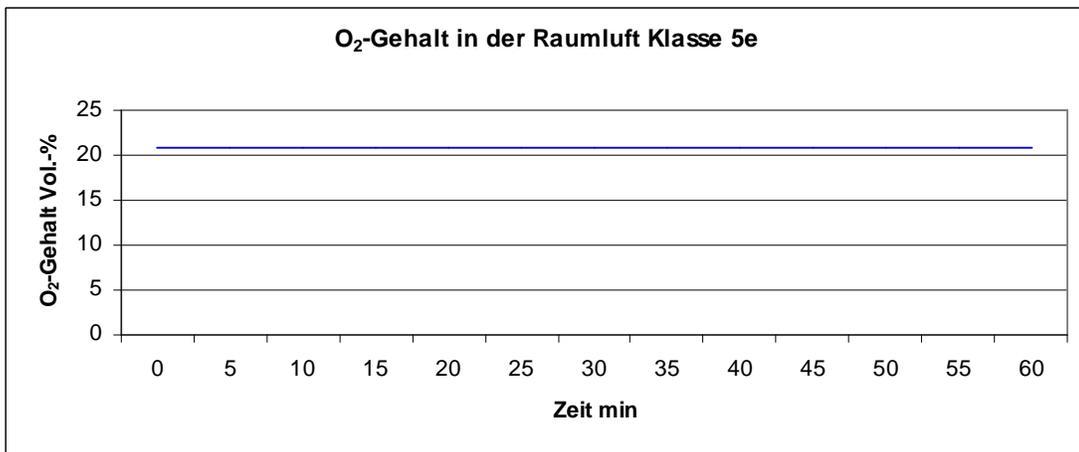


Abb. 18: O₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 5e

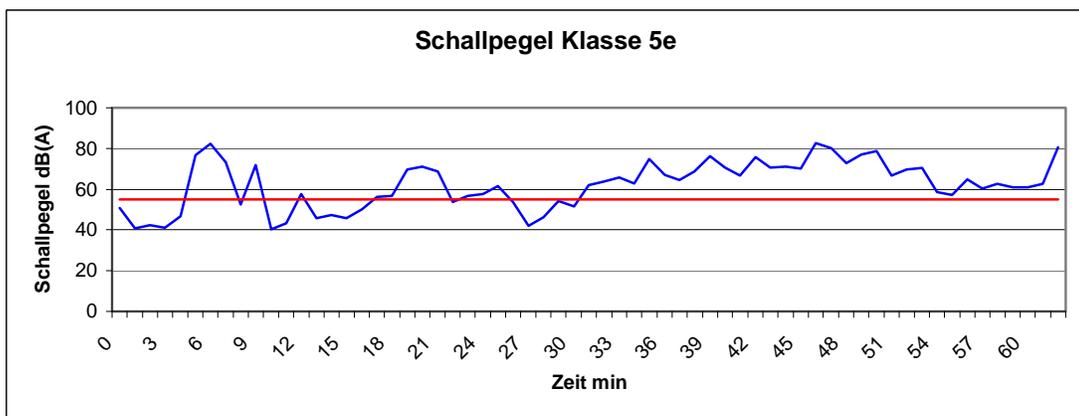


Abb. 19: Schallpegelverlauf in dB(A) in der Klasse 5e

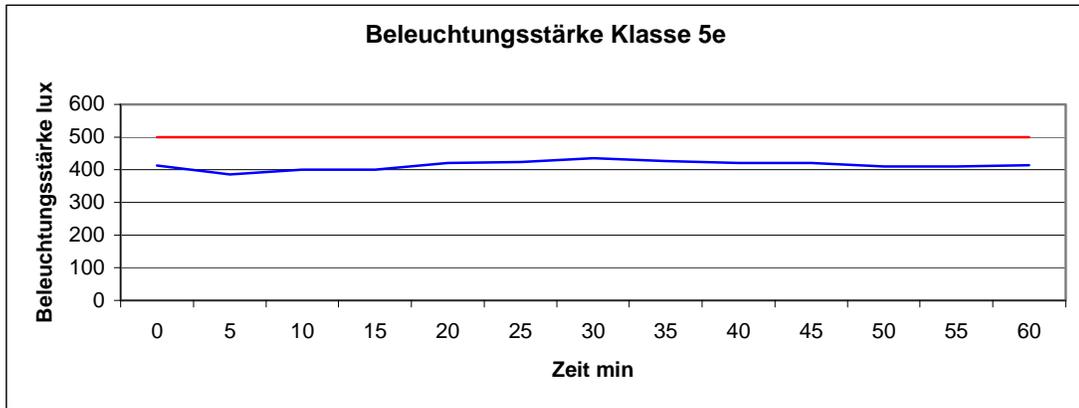


Abb. 20: Messung der Beleuchtungsstärke in lux in der Klasse 5e

Checkliste Sitzen

Die Schüler der Klasse 5e wurden am 4.06.04 beobachtet, die ersten 45 Minuten die ganze Klasse, die nächste 45 Minuten sind ausgefallen.

Körperhaltung  kritisch  ungünstig  o.k.

Grundsitzhaltung		Beurteilung des Sitzens: (+)ja (-)nein							
Anforderungen	Schüler Klasse	1 5e	2 5e	3 5e	4 5e	5 5e	6 5e	7 5e	8 5e
	Füße können mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufstehen		-	-	-	-			
Unter- und Oberschenkel bilden einen rechten Winkel		-	-	-	-				
Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel		-	-	-	-				
Unterarme können bequem auf dem Tisch aufliegen		+	-	+	+				
Die gesamte Sitzfläche des Stuhls wird benutzt		+	+	+	+				
Oberschenkel werden zu 2/3 gestützt		-	-	-	+				
Haltung ist aufrecht		-	+	+	+				
Rückenlehne wird benutzt		-	+	-	+				
Schultern sind nicht angehoben		-	+	-	-				

Abb. 21: Grundsitzhaltung Klasse 5e

Dynamisches Sitzen der Schülerin1		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Körperteil	Zeit/min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Oberkörper		A	BV	BS	AH	BV	BH S	BV	BS
Rücken		A	B	BS	A	B	BS	BS	BS	DS
Schultern		↔	↔	↑↓	↔	↔	↑↓	↑↓	↔	↑↓
Kopf		A	BV	V	V	DS V	V	V	V	DS

Abb. 22: Dynamisches Sitzen Schülerin 1, Klasse 5e

Dynamisches Sitzen des Schülers 2		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit/min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		AH	AH	AH	AH	A	AV	BV	AH	DS
Rücken		A	A	A	A	A	V	B	A	A
Schultern		↔	↑↑	↔	↑↑	↑↑	↑↑	↔	↔	↔
Kopf		AV	AV	V	Ab s.	Ab s.	Ab s.	BS	V	V

Abb. 23: Dynamisches Sitzen Schülerin 2, Klasse 5e

Dynamisches Sitzen des Schülers 3		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit/min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		A	A	BS	AS	ABS	BS	A	A	AS
Rücken		A	A	B	A	B	B	A	A	A
Schultern		↔	↑↑	↔	↔	↑↓	↑↑	↑↓	↑↓	↑↓
Kopf		A	DS	BS	DS	DS	DS	A	V	BS

Abb. 24: Dynamisches Sitzen Schüler 3, Klasse 5e

Dynamisches Sitzen der Schülerin 4		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit/min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		BS	BS	BS	BHS	AB	BHS	BS	BS	A
Rücken		B	B	B	BS	BV	A	B	B	A
Schultern		↑↓	↔	↓↓	↑↓	↑↓	↔	↑↓	↑↑	↑↑
Kopf		DS	DH	DS	DSV	DS	V	V	V	V

Abb. 25: Dynamisches Sitzen Schülerin 4, Klasse 5e

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Klassenraummappe 7a

Raumnummer	3.1
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	21
Anzahl Schülerplätze	24
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04

Grundriss

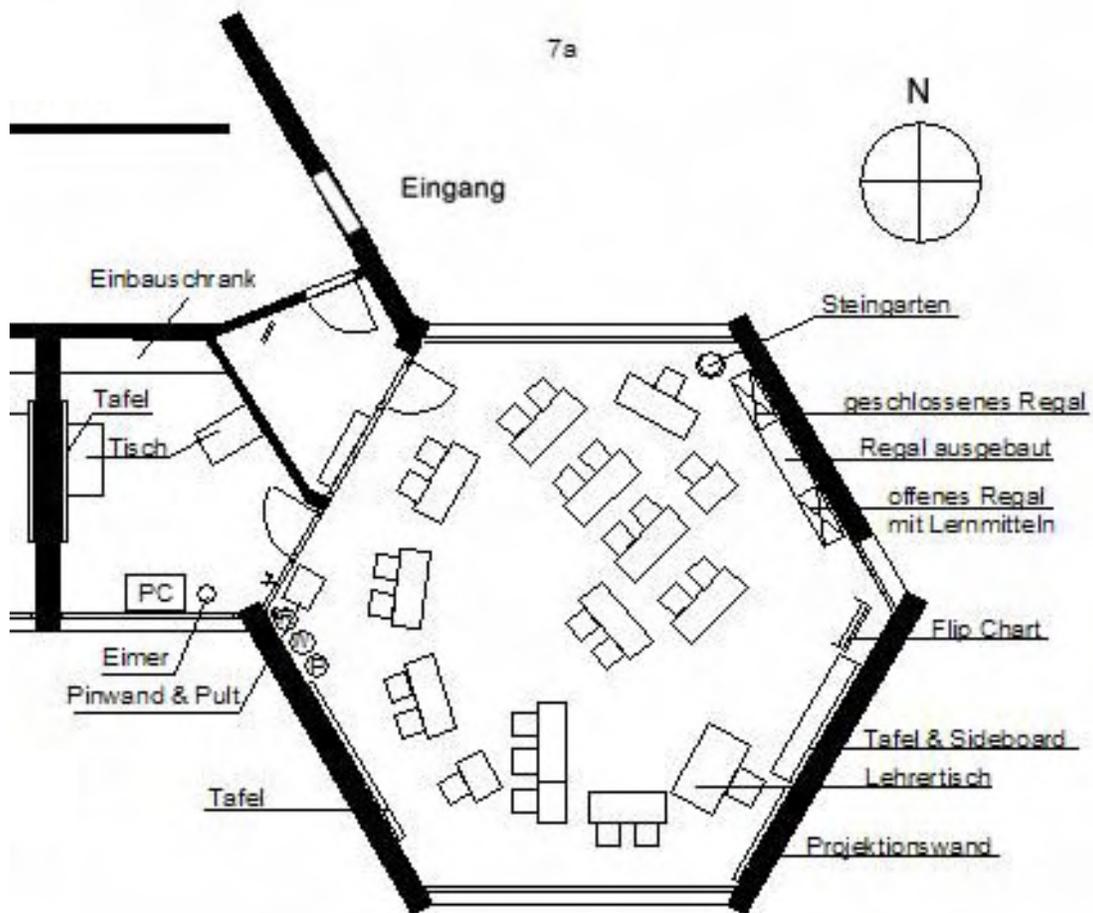


Abb. 26: Grundriss Klasse 7a

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 27: Neue und alte Stühle



Abb. 30: Müllbehälter



Abb. 28: Tafel mit Sideboard



Abb. 31: Einbauschränk



Abb. 29: Unterschiedliche Regale



Abb. 32: Steingarten

Gruppenraum



Abb. 33: Einbauschränk



Abb. 35: PC-Arbeitsplatz



Abb. 34: Aufbewahrungs- und Getränkeboxen



Abb. 36: Tafel und Tisch

Garderobenraum



Abb. 37: Ablagefläche

Klassenraummappe 7b

Raumnummer	3.2
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	27
Anzahl Schülerplätze	30
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04
Datum der Messung und der Beobachtung des Sitzverhaltens	02.06.04

Grundriss

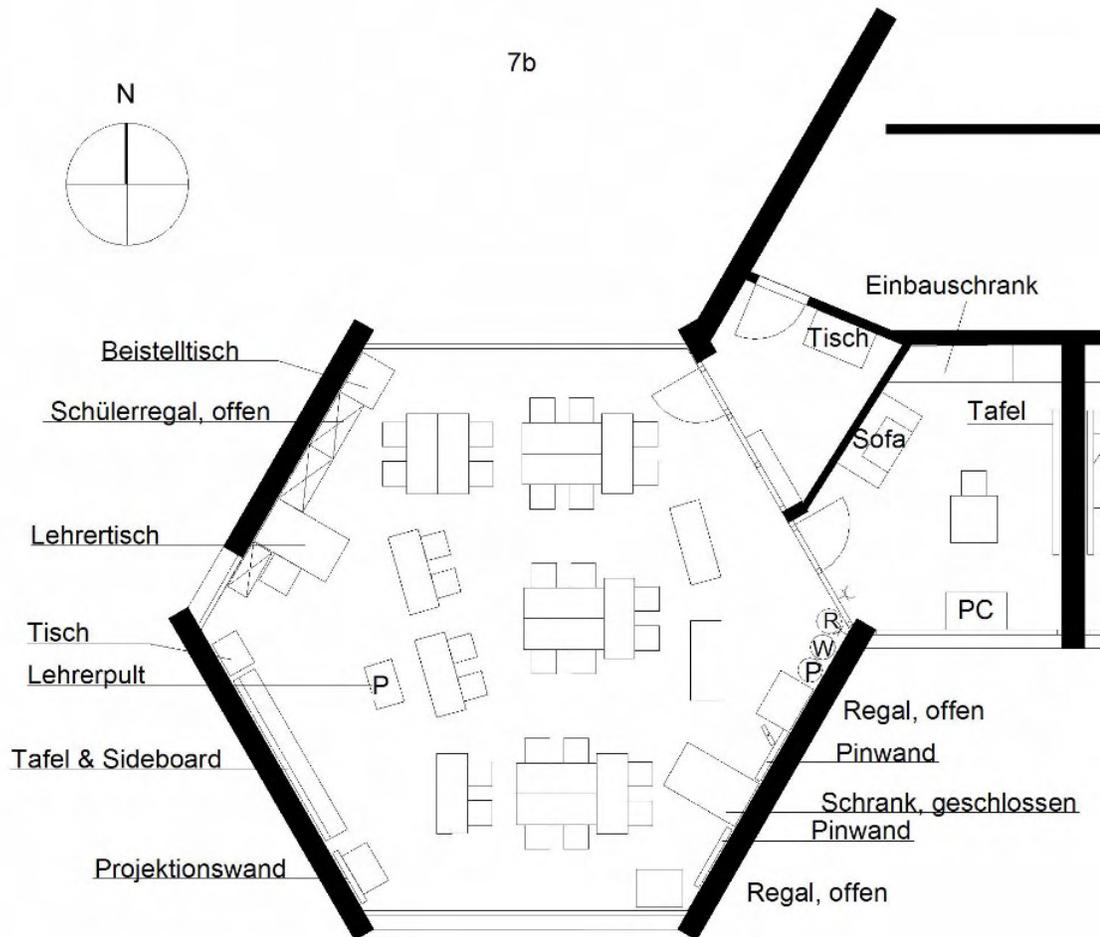


Abb. 38: Grundriss Klasse 7b

- R = Restmüll
- P = Papiermüll
- W = Wertstoffabfall
- PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 39: Alte Stühle, Zusätzliche Leuchten



Abb. 42: Schülerregale



Abb. 40: Lehrer Arbeitstisch



Abb. 43: Kleines Regal, Tafel mit Sideboard



Abb. 41: Regal und Pinwand

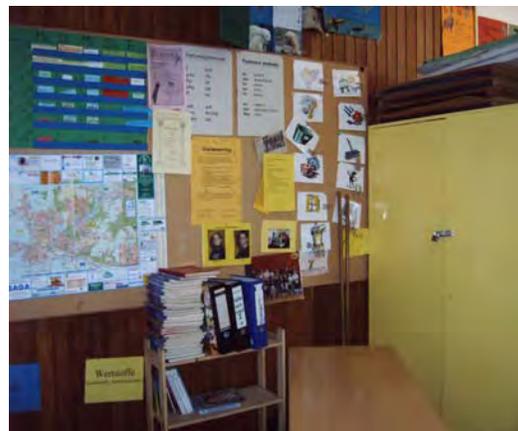


Abb. 44: Pinwand, Schrank, Regal



Abb. 45: Verschmutzter Boden

Gruppenraum



Abb. 46: Einbauschränk

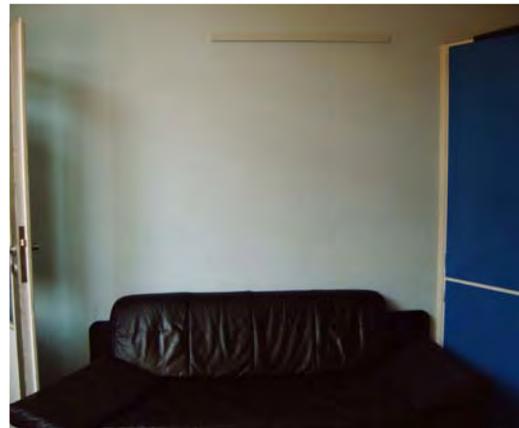


Abb. 48: Ledersofa



Abb. 47: Belegte Fensterbank



Abb. 49: Tafel, Sitzmöbel

Garderobenraum



Abb. 50: Schülerarbeitsplatz

Messprotokoll

Die Messungen finden am 02.06.04 in der Zeit von 9.50 Uhr bis 11.22 Uhr statt.

Die Außentemperatur beträgt 20 °C, es ist teilweise bedeckt, teilweise scheint die Sonne.

Tab. 2: Messprotokoll Klasse 7b

Zeit min	Schallpegel dB(A)	Raumlufttemperatur °C	Relative Luftfeuchtigkeit %	Luftgeschwindigkeit m/s	CO ₂ -Gehalt Vol %	O ₂ -Gehalt Vol %	Beleuchtungsstärke lux	Ereignisse im Raum
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	75,3	22,8	52,8	0,3	0,07	20,9	339	Pause, 4 Kippfenster geöffnet
1	55							Unterricht beginnt
2	61,6							
3	54,8							Frage und Antwort
4	56,8							
5	42,8	23	52,9	0,1	0,07	20,9	378	
6	62,8							
7	49,9							
8	53,3							
9	62,4							
10	47,6	23,3	53	0,1	0,08	20,9	379	
11	44,6							
12	47							
13	44,2							
14	63,7							
15	41,6	23,5	52,3	0,1	0,08	20,9	376	Stillarbeit
16	42,1							
17	61,1							Frage und Antwort
18	54,3							
19	55,7							
20	62,8	23,7	53	0,1	0,08	20,9	382	
21	57,3							
22	59,8							
23	69,3							
24	57,8							
25	62,2	23,8	52,6	0,1	0,09	20,9	378	
26	65,2							
27	63,9							
28	61,6							
29	51,9							Stillarbeit
30	63,7	24	52,5	0,1	0,09	20,9	379	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	54,8							
32	65							
33	53,6							
34	62,9							
35	56,3	24,2	52,5	0,1	0,09	20,9	381	Frage und Antwort
36	46,1							
37	58,1							
38	64,6							
39	58,7							
40	68,6	24,3	52,9	0,1	0,09	20,9	397	
41	57,7							
42	74,9							allgem. Gemurmel
43	58,4							
44	65,3							1 Fenster wird ganz geöffnet
45	72,6	24,5	50,9	0,15	0,09	20,9	335	Pause
46	73,3							
47	68,9							
48	68,6							
49	82,3							Stühle rücken
50	82,7	24,4	50,4	0,2	0,08	20,9	370	
51	71,9							Unterricht beginnt
52	60,1							
53	68,7							allgem. Begrüßung
54	62,3							austeilen
55	46,7	24,5	49,8	0,1	0,08	20,9	326	
56	63,7							
57	67,3							
58	63,6							austeilen
59	57,9							Stillarbeit
60	43,5	24,5	50,2	0,1	0,09	20,9	318	
61	45,3							
62	47,8							
63	58,1							
64	58,9							
65	61,6	24,6	49,8	0,1	0,08	20,9	350	Frage und Antwort
66	53,7							
67	57,4							
68	62,3							
69	57							
70	66,8	24,8	50,3	0,1	0,08	20,9	365	
71	68,9							einige laufen herum
72	64,9							
73	53,2							
74	46,8							Stillarbeit
75	45,2	24,8	50,5	0,1	0,07	20,9	382	
76	46,1							
77	47,1							
78	43,7							
79	47,3							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	44	24,9	49,6	0,1	0,07	20,9	389	
81	45,7							
82	51,5							
83	47,3							
84	50,7							
85	55,6	24,9	49	0,1	0,07	20,9	384	
86	53,6							
87	48,9							
88	57,8							
89	60,5							Frage und Antwort
90	53,1	24,9	48,9	0,1	0,06	20,9	373	
91	50,8							
92	68,4							
93	80,8							alle lachen
94	60,2							Frage und Antwort
95	73	25	49,3	0,15	0,07	20,9	391	Pause
96	81,9							alle gehen raus

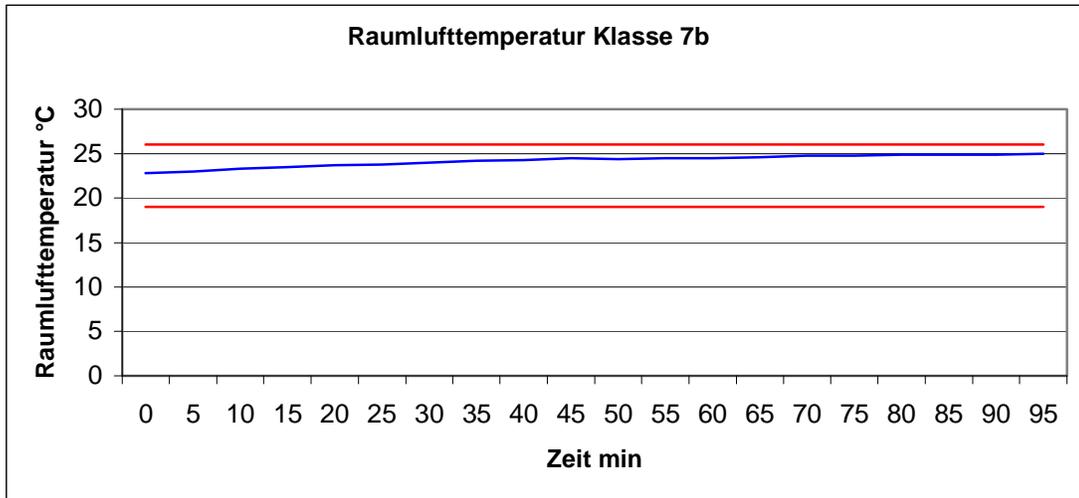


Abb. 51: Raumlufthemperaturverlauf °C in der Klasse 7b

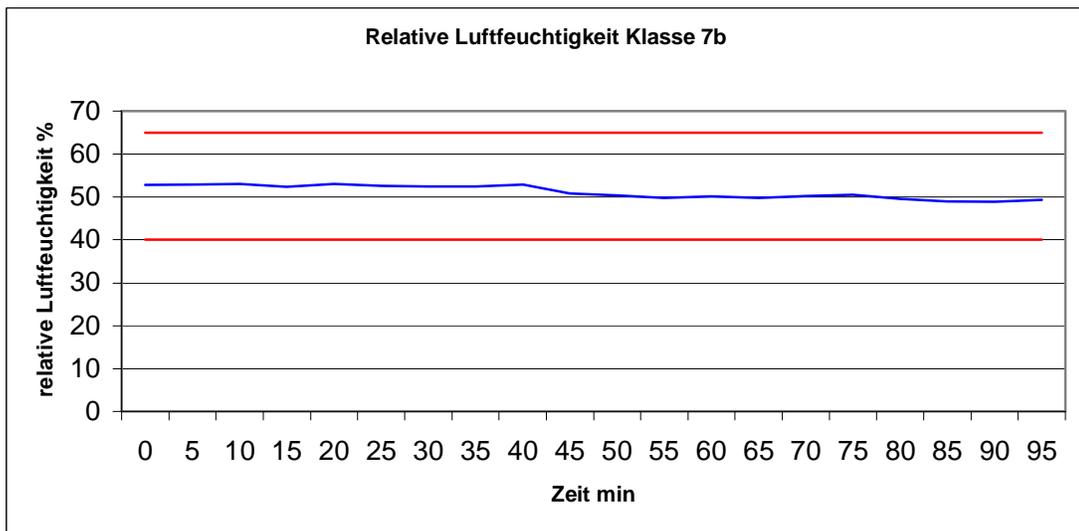


Abb. 52: Relative Luftfeuchtigkeitsverlauf % in der Klasse 7b

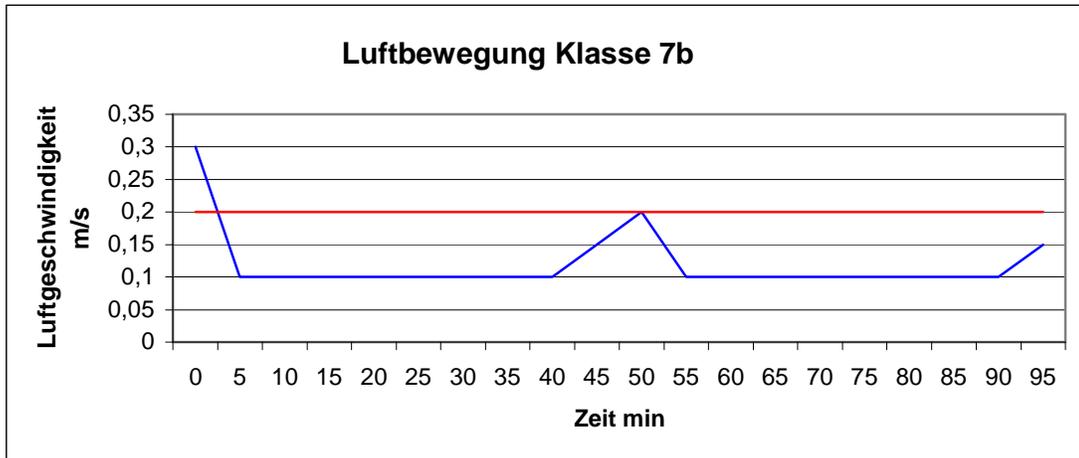


Abb. 53: Luftbewegungsverlauf m/s in der Klasse 7b

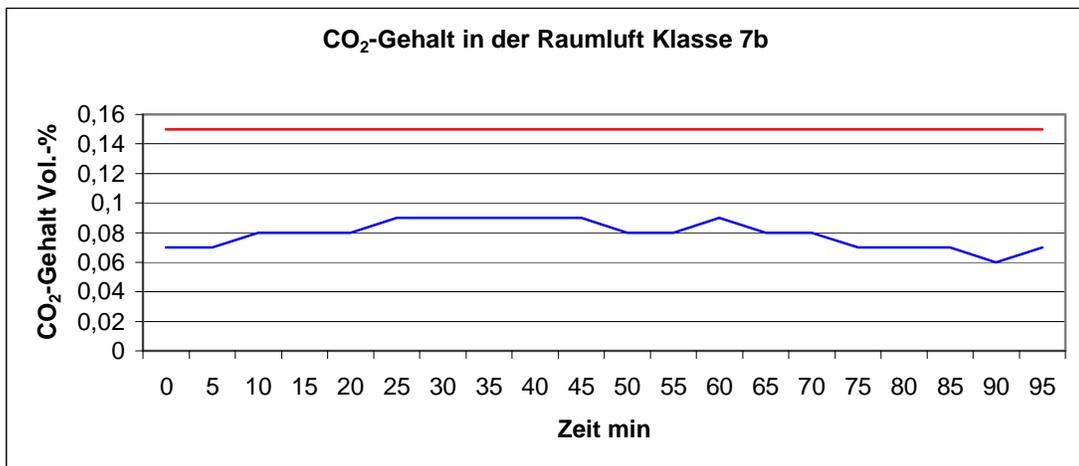


Abb. 54: CO₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 7b

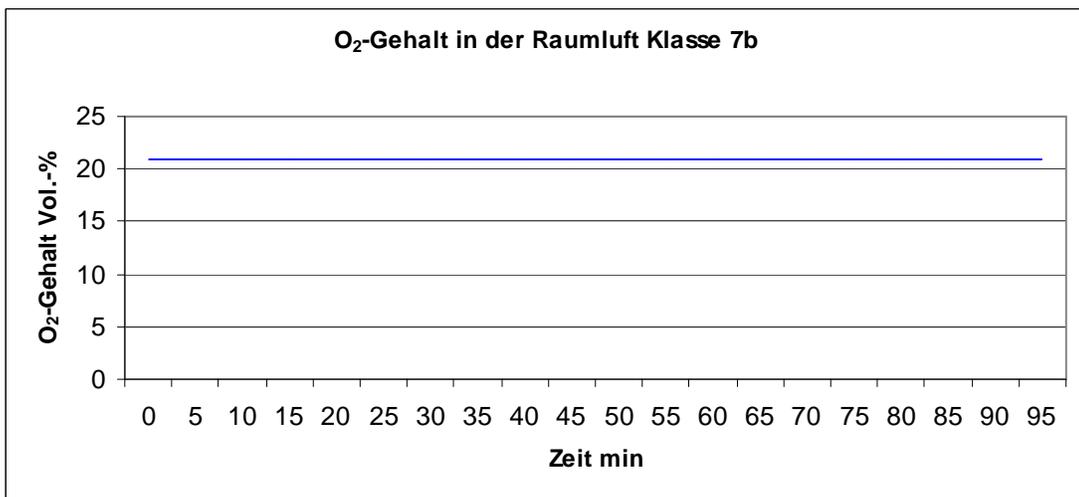


Abb. 55: O₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 7b

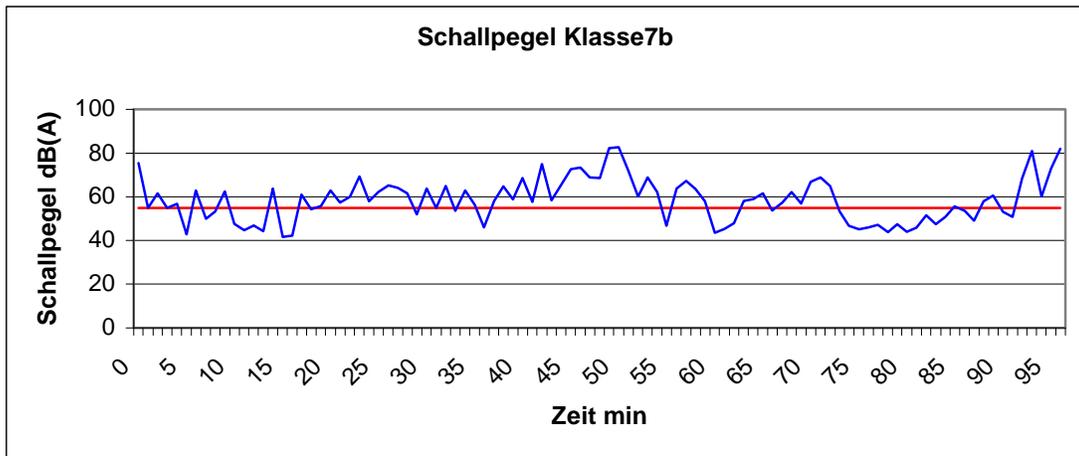


Abb. 56: Schallpegelverlauf in dB(A) in der Klasse 7b

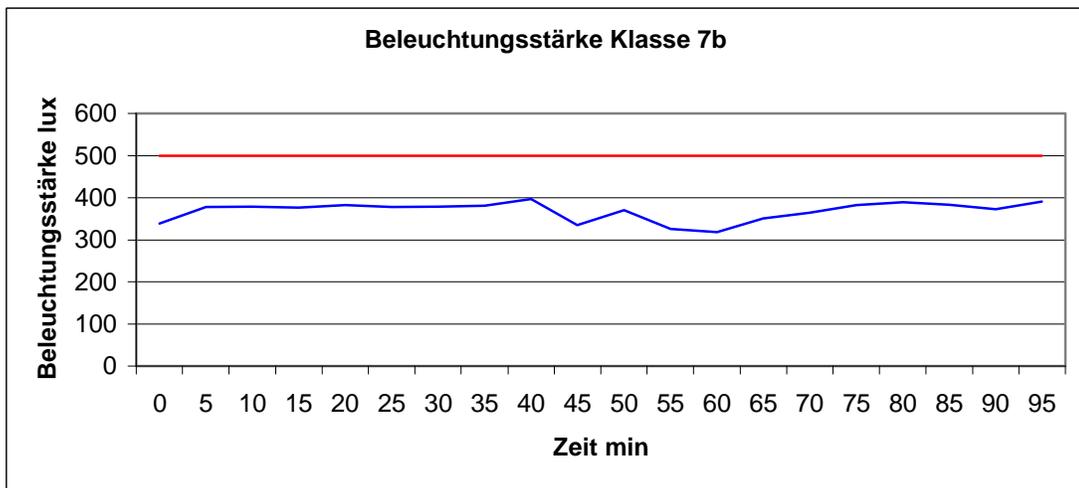


Abb.57: Messung der Beleuchtungsstärke in lux in der Klasse 7b

Bilder der Beobachtung des Sitzverhaltens



Abb. 58: Herumliegende Taschen



Abb. 62: Sitzhaltung des Schülers 2



Abb. 59: Sitzhaltung des Schülers 3



Abb. 63: Sitzhaltung bei der Schreibarbeiten



Abb. 60: Sitzhaltung der Schülerin 4



Abb. 64: Kritische Körperhaltung



Abb. 61: Sitzhaltung der Schülerin 8



Abb. 65: Sitzhaltung bei der
Schreibarbeit

Checkliste Sitzen

Die Schüler der Klasse **7b** wurden am 2.06.04 beobachtet, in den ersten 45 Minuten fand Kursunterricht (halbe Klasse) statt, in den nächsten 45 Minuten wurde die gesamte Klasse unterrichtet.

Körperhaltung ■ kritisch ■ ungünstig ■ o.k.

Grundsitzhaltung	Beurteilung des Sitzens: (+) ja (-) nein							
	1 7b	2 7b	3 7b	4 7b	5 7b	6 7b	7 7b	8 7b
Anforderungen								
Füße können mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufstehen	+	+	+	+	-	+	+	+
Unter- und Oberschenkel bilden einen rechten Winkel	-	-	-	+	-	-	+	-
Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel	-	-	-	-	-	-	-	-
Unterarme können bequem auf dem Tisch aufliegen	+	+	+	+	+	+	+	-
Die gesamte Sitzfläche des Stuhls wird benutzt	+	+	+	+	+	+	+	+
Oberschenkel werden zu 2/3 gestützt	-	-	-	+	+	+	+	+
Haltung ist aufrecht	-	-	-	-	-	-	+	-
Rückenlehne wird benutzt	-	-	-	+	+	+	+	+
Schultern sind nicht angehoben	+	+	+	+	+	+	+	+-

Abb. 66: Grundsitzhaltung Klasse 7b

Dynamisches Sitzen der Schülerin 1	Beurteilung des dynamischen Sitzens									
	Zeit/min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	BS	AV	V	H	A	H	H	BS	-	
Rücken	A	A	BS	BS	BS	AH	A	A	-	
Schultern	A	A	↑↓	A	↑↓	↑↓	A	A	-	
Kopf	A	V	V	V	DS	A	DS	DS	-	

Abb. 67: Dynamisches Sitzen Schülerin 1, Klasse 7b

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen des Schülers 2		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		A	H	H	V	H	SV	DS	BV	BV
Rücken		BV	B	A	BV	DS	BS	VB	B	B
Schultern		V	V	A	↑↓	A	↑↓	V	V↔	V↔
Kopf		BV	DS	A	V	DS	BS	VB	DS	DS

Abb. 68: Dynamisches Sitzen Schüler 2, Klasse 7b

Dynamisches Sitzen des Schülers 3		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		BV	BV	HS	S	S	BS	BS	H	H
Rücken		B	BV	BS	BS	BS	A	BS	BS	BS
Schultern		V	↑↓	A	↑↓	A	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
Kopf		V	DS	A	DS	A	DS	BS	A	DS

Abb. 69: Dynamisches Sitzen Schüler 3, Klasse 7b

Dynamisches Sitzen der Schülerin 4		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		BS	V	V	BS	AV	AS	S	H	H
Rücken		A	A	BV	B	A	DS	A	A	A
Schultern		↑↓	↑↑	V	↓↑	A	↑↓	A	A	A
Kopf		A	A	VB	DB	BV	BV	V	V	V

Abb. 70: Dynamisches Sitzen Schülerin 4, Klasse 7b

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn

↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen des Schülers 5		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		AV	B	BS	BS	H	BS	BS	BS	BV
Rücken		B	B	B	B	A	V	A	A	SD
Schultern		A	A	↑↓	↑↓	A	V	A	↑↓	V
Kopf		V	V	VB	DS	A	V	BS	V	DS

Abb. 71: Dynamisches Sitzen Schüler 5, Klasse 7b

Dynamisches Sitzen des Schülers 6		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		AB	A	V	H	-	-	-	-	V
Rücken		BV	A	B	A	-	-	-	-	B
Schultern		↑↓	A	V	V	-	-	-	-	V
Kopf		DS	V	VD	DS	-	-	-	-	V

Abb. 72: Dynamisches Sitzen Schüler 6, Klasse 7b

Dynamisches Sitzen der Schülerin 7		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		AH	A	H	-	-	-	-	H	H
Rücken		A	A	A	-	-	-	-	A	A
Schultern		A	A	↑↓	-	-	-	-	A	↔
Kopf		V	BV	A	-	-	-	-	A	V

Abb. 73: Dynamisches Sitzen Schülerin 7, Klasse 7b

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn

↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen der Schülerin 8		Beurteilung des dynamisches Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		SV	BV	A	A	B	SV	V	V	V
Rücken		B	BS	B	BS	BS	BS	BS	BV	BV
Schultern		↑↓	↑↓	↑↑	↑↑	↑↓	↑↓	V	↑↑	↑↑
Kopf		V	V	V	V	V	V	V	V	V

Abb. 74: Dynamisches Sitzen Schülerin 8, Klasse 7b

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn

↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Klassenraummappe 7c

Raumnummer	3.3
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	28
Anzahl Schülerplätze	31
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04

Grundriss

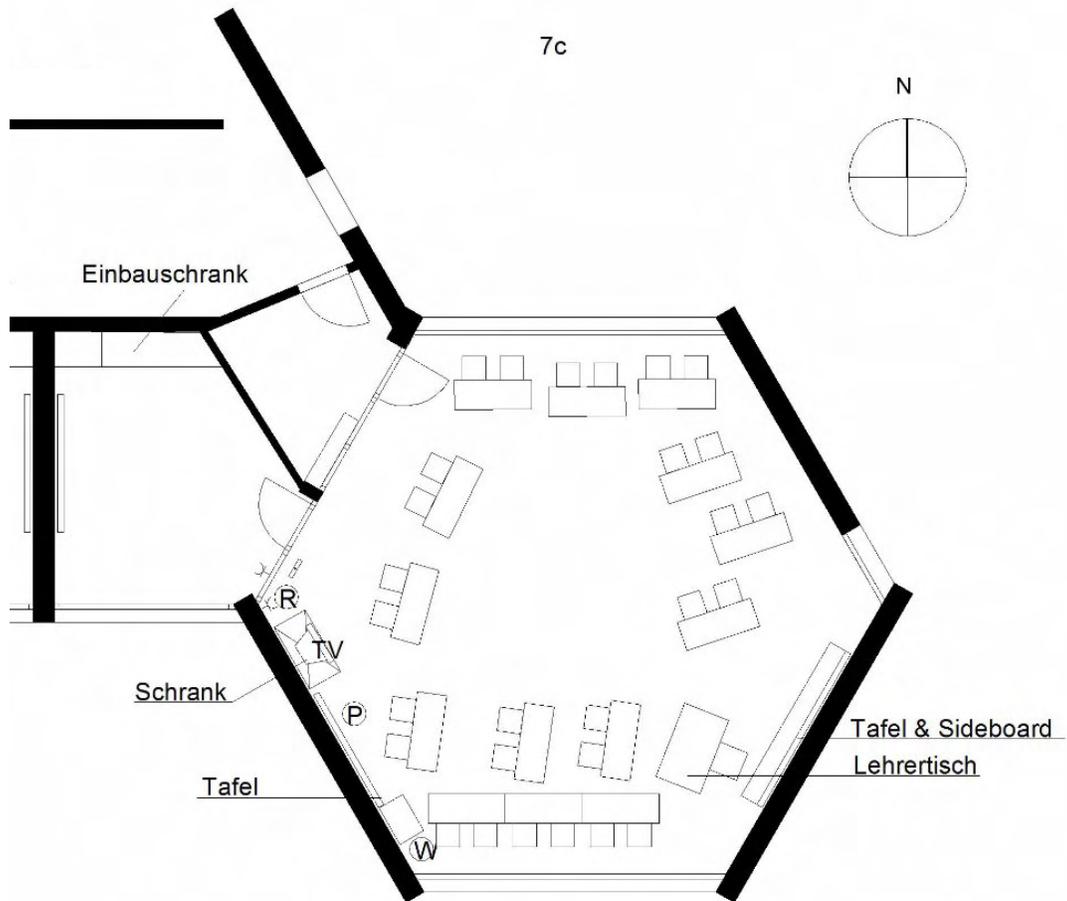


Abb. 75: Grundriss Klasse 7c

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 76: Unterrichtsraum der Klasse 7c



Abb. 79: Neue und alte Stühle und Tische



Abb. 77: Tafel mit Sideboard



Abb. 80: Deckenleuchte



Abb. 78: Fenster mit Einbauschränk



Abb. 81: Schrank mit TV-Gerät

Gruppenraum



Abb. 82: Farbgestaltung / Wischtechnik



Abb. 83: Schrank im Gruppenraum

Klassenraummappe 7d

Raumnummer	3.4
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	28
Anzahl Schülerplätze	28
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04
Datum der Messung und der Beobachtung des Sitzverhaltens	09.06.04

Grundriss

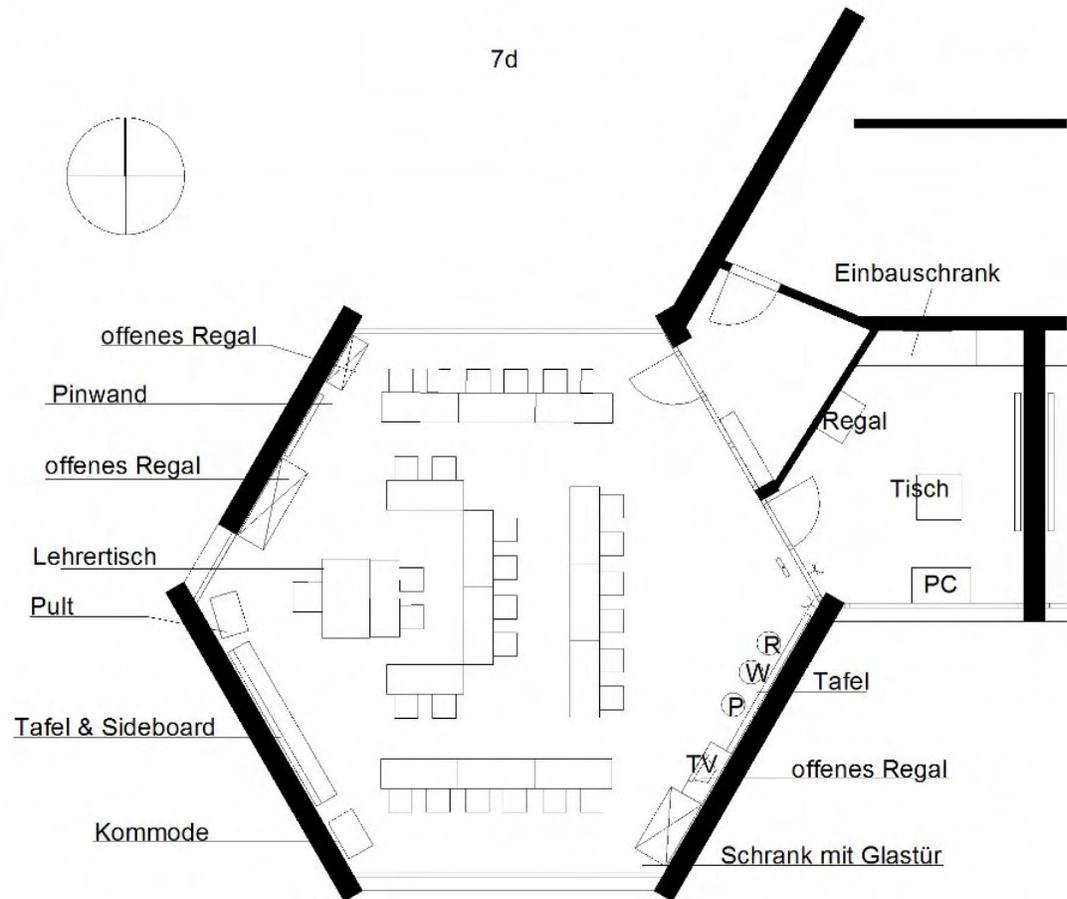


Abb. 84: Grundriss Klasse 7d

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 85: Offenes Regal



Abb. 88: Offenes Regal mit Ablagefächern



Abb. 86: Tafel mit Sideboard



Abb. 89: Kommode



Abb. 87: Uneinheitliche Möblierung



Abb. 90: Bodenverschmutzung

Gruppenraum



Abb. 91: Ungeordneter Zustand



Abb. 93: Zusätzliches Regal neben dem Einbauschränk



Abb. 92: PC-Arbeitsplatz



Abb. 94: Wandbild

Messprotokoll

Die Messungen in dem Unterrichtsraum der Klasse 7d finden am 09.06.04 in der Zeit von 11.45 Uhr bis 13.13 Uhr statt. Die Außentemperatur beträgt 18 °C, es ist bedeckt. Am frühen Morgen hat außergewöhnlich heftiger Starkregen stattgefunden.

Die elektrische Beleuchtung ist während der gesamten Messung ausgeschaltet.

Tab. 3: Messprotokoll Klasse 7d

Zeit	Schallpegel dB(A)	Raumluft- temperatur °C	Relative Luftfeuchtigkeit %	Luft- geschwindigkeit m/s	CO ₂ Vol.-%	O ₂ Vol.-%	Beleuchtungs- stärke lux	Ereignisse im Raum
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	74,3	22,5	59,6	0,1	0,03	20,9	55,7	Einige Kinder sind im Raum, 4 Kippfenster geöffnet
1	75,3							
2								Erklärungen
3								
4								
5	70,7	23,2	59,8	0,1	0,05	20,9	62,8	Unterricht beginnt
6	77,9							
7	62,7							Frage und Antwort
8	54,4							
9	57							
10	50,7	23,4	60,1	0,1	0,06	20,9	102,8	
11	53,7							
12	44,5							
13	57,7							
14	51,8							
15	52,1	23,6	59,6	0,1	0,06	20,9	109,5	
16	49,1							
17	43							
18	49,1							
19	47,7							
20	57	23,7	60,5	0,1	0,06	20,9	136,1	
21	39,9							
22	47,4							
23	50,4							
24	54,3							
25	53,1	23,8	57,8	0,1	0,07	20,9	174,8	
26	57,1							
27	53,1							
28	55,1							
29	62,7							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	42,8	24	58	0,01	0,07	20,9	260	
31	60,9							
32	42,7							
33	61,4							
34	51,7							
35	64,6	24,1	57,4	0,1	0,08	20,9	145,1	
36	67,2							
37	66,7							
38	61,5							
39	50,3							Stillarbeit
40	66,4	24,3	60,8	0,1	0,08	20,9	331	
41	66,9							
42	63,7							
43	64							
44	54,7							
45	67,8	24,5	60,4	0,25	0,09	20,9	232	Pause, gr. Kipfenster wird geöffnet
46	67,7							
47	73,6							
48	79,1							Weitere Kinder kommen herein
49	73,1							
50	78,7	24,5	62,1	0,15	0,08	20,9	249	
51	70,7							Unterricht beginnt
52	68,4							Einsammeln
53	64,4							
54	74,8							Hausaufgaben Abfrage
55	52,9	24,7	61,2	0	0,09	20,9	157,6	Frage und Antwort
56	47,8							
57	50							
58	56							
59	53,7							
60	52,9	24,6	62,7	0,1	0,08	20,9	286	
61	49,4							
62	54,6							
63	47,5							
64	47,4							
65	69,1	24,6	63	0,1	0,09	20,9	341	
66	60							
67	54,7							Stillarbeit
68	57,8							
69	55,7							
70	58,4	24,9	62,8	0,1	0,08	20,9	320	
71	63,4							
72	57,8							
73	62,5							
74	51,2							
75	49,1	25	62,9	0,1	0,09	20,9	283	
76	57,1							
77	69,7							
78	67,6							
79	71,9							

80	53,9	25,1	62,7	0,1	0,09	20,9	237	Frage und Antwort
1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	73							
82	65,7							
83	59,9							Stillarbeit
84	71,1							
85	63,6	25,2	63	0,1	0,09	20,9	180	
86	66,1							Frage und Antwort
87	52,3							
88	87,9							Pause

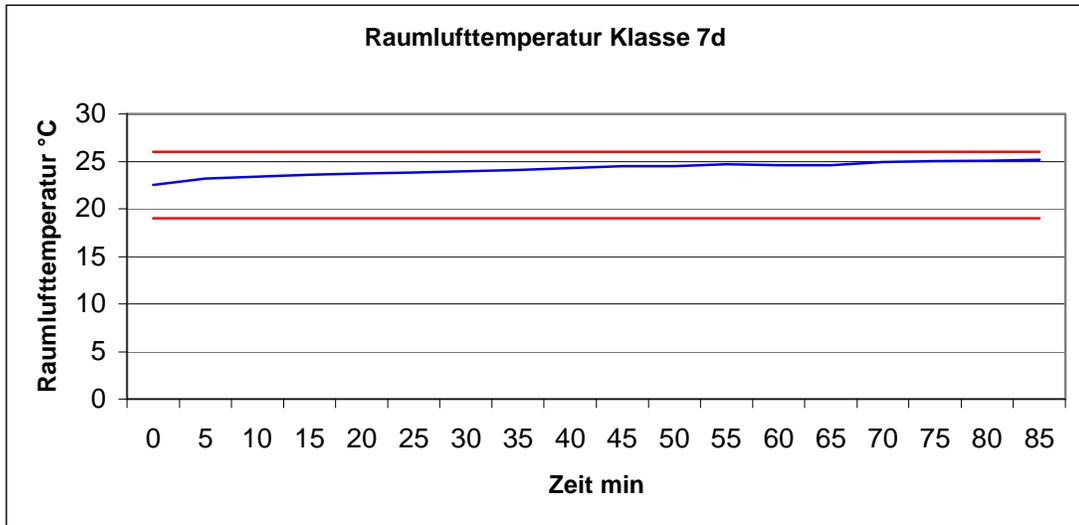


Abb. 95: Raumlufthtemperaturverlauf °C in der Klasse 7d

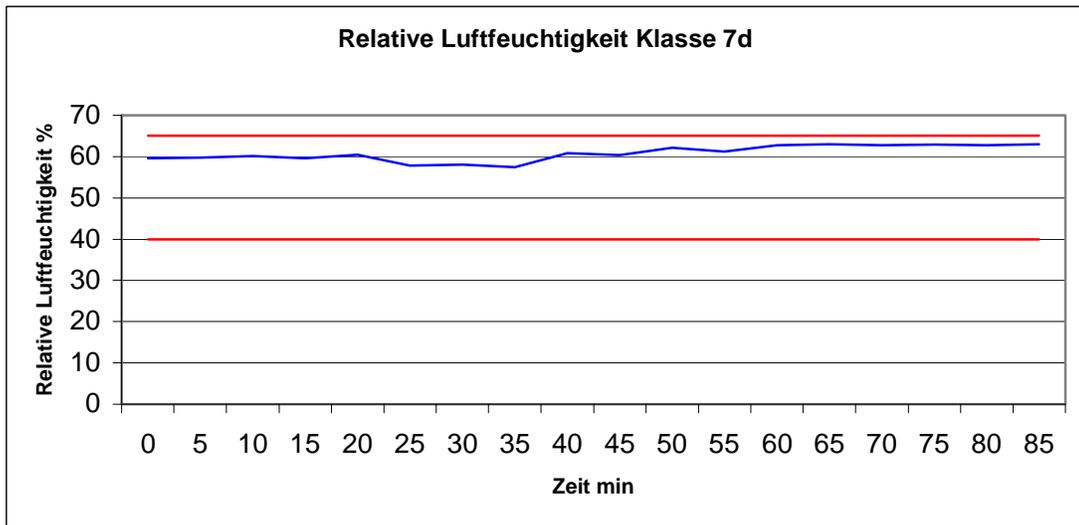


Abb. 96: Relative Luftfeuchtigkeitverlauf % in der Klasse 7d

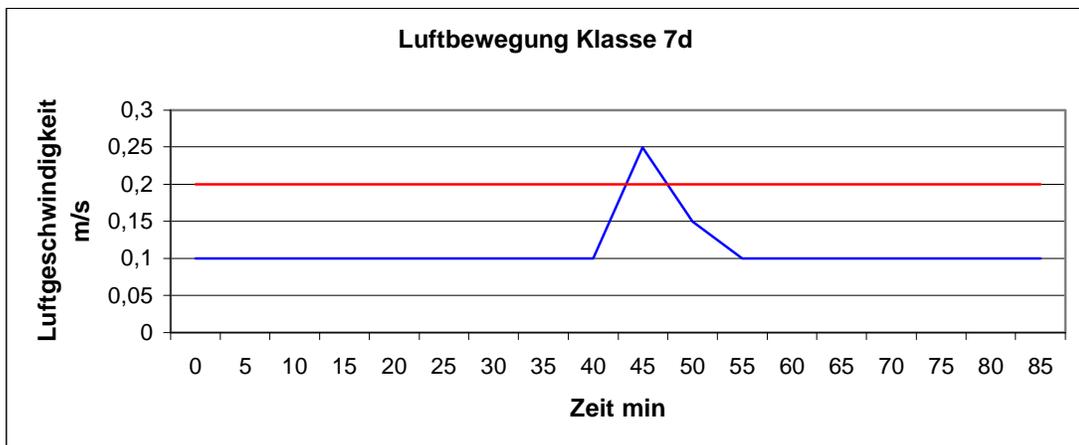


Abb. 97: Luftbewegungsverlauf m/s in der Klasse 7d

Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen. Abb. 98: CO₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 7d

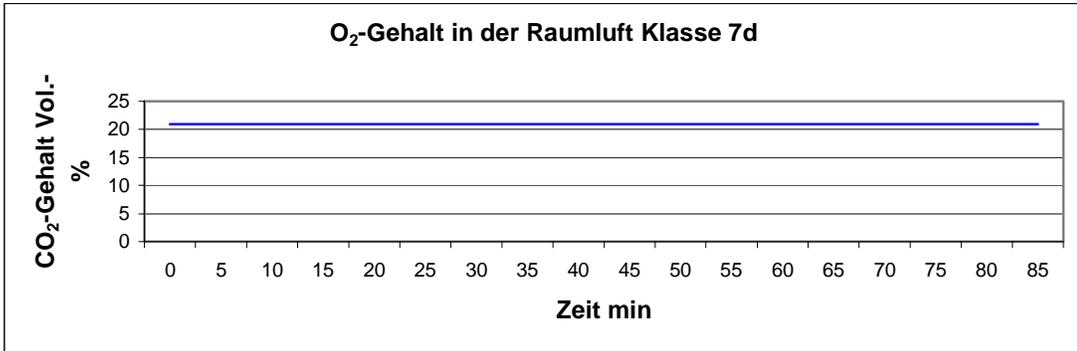


Abb. 99: O₂-Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 7d

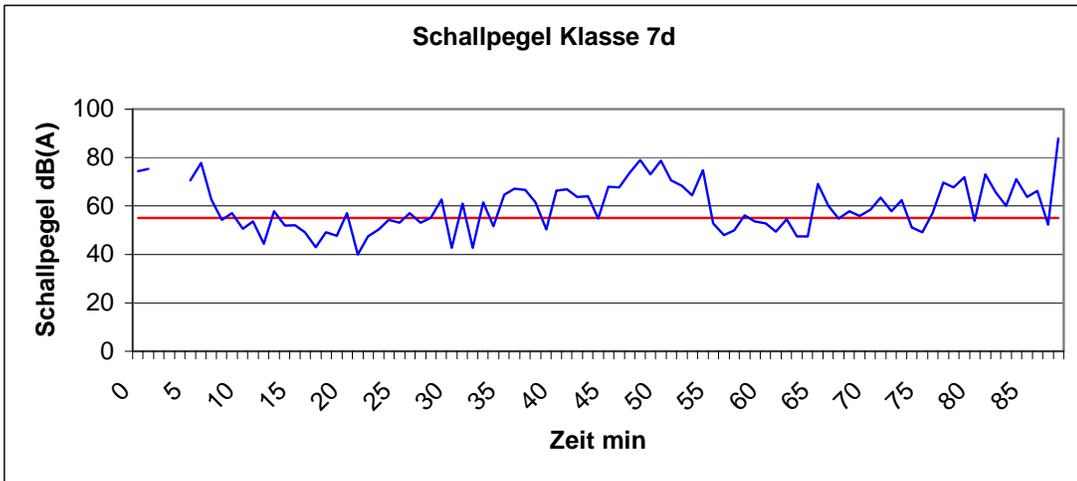


Abb. 100: Schallpegelverlauf in dB(A) in der Klasse 7d

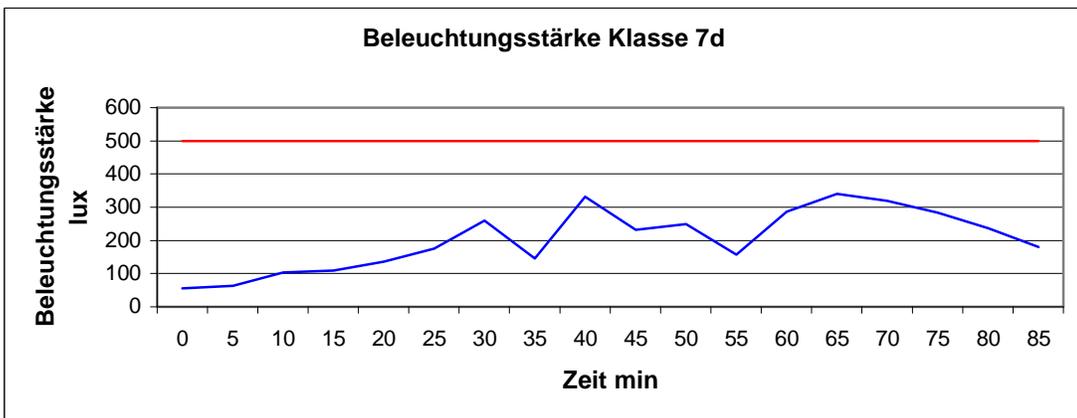


Abb. 101: Messung der Beleuchtungsstärke in lux in der Klasse 7d

Checkliste Sitzen

Die Schüler der Klasse **7d** wurden am 9.06.04 beobachtet, in den ersten 45 Minuten ist Kursunterricht (halbe Klasse), in den nächsten 45 Minuten ist die ganze Klasse anwesend

Körperhaltung  kritisch  ungünstig  o.k.

Grundsitzhaltung	Beurteilung des Sitzens: (+) ja (-) nein						
	Schüler Klasse						
Anforderungen	1 7d	2 7d	3 7d	4 7d	5 7d	6 7d	7 7d
Füße können mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufstehen	+	+	+	+	+	+	+
Unter- und Oberschenkel bilden einen rechten Winkel	+	+	-	-	-	+	-
Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel	-	-	-	-	-	-	-
Unterarme können bequem auf dem Tisch aufliegen	+	+	+	+	+	+	+
Die gesamte Sitzfläche des Stuhls wird benutzt	+	+	+	+	+	+	-
Oberschenkel werden zu 2/3 gestützt	+	-	+	-	-	+	+
Haltung ist aufrecht	+	+	+	+	-	-	-
Rückenlehne wird benutzt	+	+	+	+	+	+	-
Schultern sind nicht angehoben	+	-	+	+	+	+	+

Abb. 102: Grundsitzhaltung Klasse 7d

Dynamisches Sitzen der Schülerin 1	Beurteilung des dynamischen Sitzens									
	Zeit/min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	V	S	BS	A	DSV	DHS	DHS	DS	H	
Rücken	DS	A	A	A	V	H	DS	A	A	
Schultern	↔	↔	↔	↔	↑↓	↑↓	↔	↔	↔	
Kopf	DS	DS	DS	DS	V	V	DS	BV	V	

Abb. 103: Dynamisches Sitzen Schülerin 1, Klasse 7d

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen des Schülers 2	Beurteilung des dynamischen Sitzens									
	Zeit /min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	A	A	A	H	A	BS	BDS	BS	BS	
Rücken	A	A	A	BS	A	BS	S	BS	BS	
Schultern	↔	↑↓	↔	↔	↔	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	
Kopf	BV	BS	DS	BV	DS	DS	DS	DS	BV	

Abb. 104: Dynamisches Sitzen Schüler 2, Klasse 7d

Dynamisches Sitzen des Schülers 3		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		H	H	A	A	BV	BS	BV	BV	BV
Rücken		A	BH	V	A	AV	BV	BV	SD	V
Schultern		↔	↓↓	↔	↑↓	↔	↑↑	A	↔	↑↓
Kopf		V	BS	V	DS	DS	DS	A	V	BV

Abb. 105: Dynamisches Sitzen Schüler 3, Klasse 7d

Dynamisches Sitzen der Schülerin 4		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		A	A	A	BV	A	BV	BV	BS	A
Rücken		A	A	A	A	A	BV	A	BS	A
Schultern		V↔	↔	↔	↔	↔	↔	↑↑	↑↓	↑↑
Kopf		V	V	V	DS	BS	DS	DS	V	DS

Abb. 106: Dynamisches Sitzen Schülerin 4, Klasse 7d

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn

↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen des Schülers 5		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper		V	H	A	BS	BS	V	V	V	V
Rücken		A	A	A	A	V	A	A	A	BV
Schultern		↔	↔	↑↓	↔	↔	↑↓	↑↑	↔	↑↓
Kopf		V	V	V	DS	V	V	V	SV	BS

Abb. 107: Dynamisches Sitzen Schüler 5, Klasse 7d

Dynamisches Sitzen des Schülers 6		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	BS	BV	V	ADS	V	A	A	BS	A	
Rücken	A	BV	V	DS	A	AV	A	A	A	
Schultern	↑↓	↑↑	↑↓	↑↓	↔	↔	↔	↑↓	V↔	
Kopf	V	A	V	V	V	V	V	DS	V	

Abb. 108: Dynamisches Sitzen Schüler 6, Klasse 7d

Dynamisches Sitzen der Schülerin 7		Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min		5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	DHS	BS	BV	BS	HS	SV	BS	H	BDS	
Rücken	DS	BS	BV	BS	H	V	BS	H	BS	
Schultern	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↔	↑↓	↑↓	↑↓	
Kopf	V	V	V	DS	BV	V	V	V	DS	

Abb. 109: Dynamisches Sitzen Schülerin 7, Klasse 7d

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Klassenraummappe 8a

Raumnummer	7.1
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	22
Anzahl Schülerplätze	23
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04

Grundriss

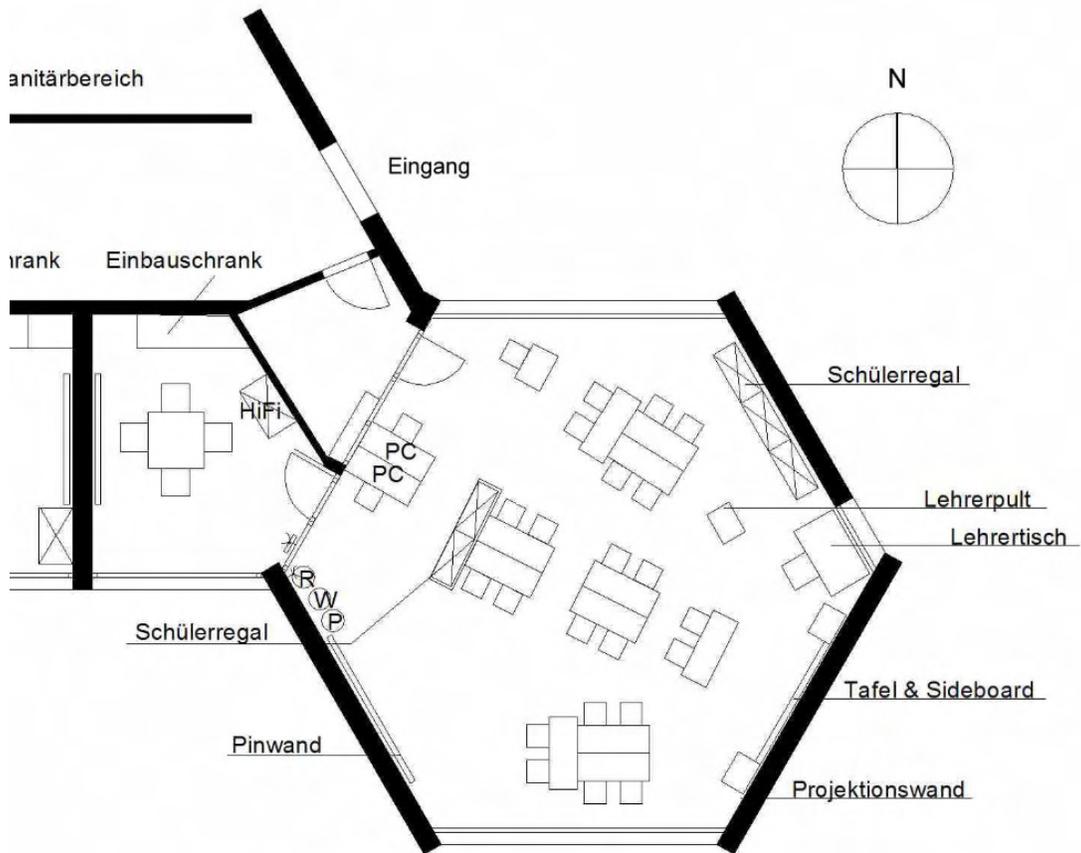


Abb. 110: Grundriss Klasse 8a

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 111: Offene Regale, Pinnwand, Schrank



Abb. 114: Fensterbank



Abb. 112: Tafel



Abb. 115: Lehrertisch



Abb. 113: Schülerregale



Abb. 116: Schülerregal als Raumteiler



Abb. 117: Müllbehälter



Abb. 119: PC Arbeitsplatz



Abb. 118: Staub auf dem Regalboden



Abb. 120: Kabelsalat

Gruppenraum



Abb. 121: Einbauschränk



Abb. 122: Tisch mit Bildschirm, HiFi-Anlage



Abb. 123: Reinigungsgeräte



Abb. 125: Gruppenraumtisch



Abb. 124: Verschmutzte Boden



Abb. 126: Verschmutzte Boden

Garberobenraum



Abb. 127: Garderobenfenster



Abb. 128: Garderobe

Klassenraummappe 8b

Raumnummer	7.2
Raumtyp	A
Anzahl der Schüler	28
Anzahl Schülerplätze	29
Raumfläche	ca. 70 m ²
Raumvolumen	ca. 210 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04

Grundriss

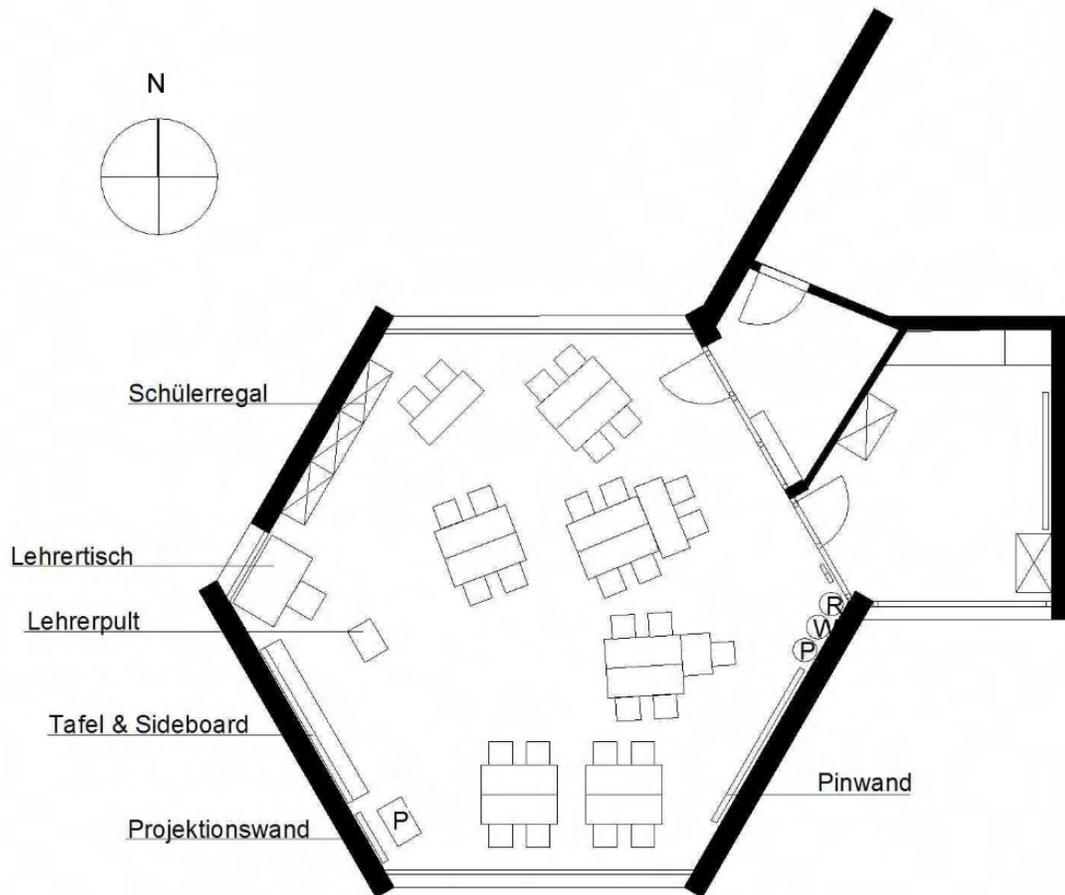


Abb. 129: Grundriss Klasse 8b

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 130: Einbauschränk und Fenster zur Garderobe



Abb. 133: Schülerregale



Abb. 131: Beschädigungen der Bodens

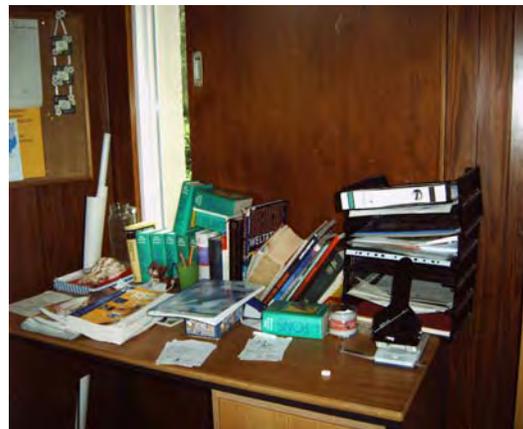


Abb. 134: Lehrtisch



Abb. 132: Tafel & Sideboard



Abb. 135: Tisch mit OH-Projektor



Abb. 136: Inhalt des Unterbauschranks



Abb. 138: Fensterbank



Abb. 137: Tische für Gruppenarbeit



Abb. 139: Müllbehälter

Gruppenraum



Abb. 140: Möblierung



Abb. 142: Tische für den PC



Abb. 141: Abgestellte Sachen

Klassenraummappe 8e

Raumnummer	9.1
Raumtyp	C
Anzahl der Schüler	8
Anzahl Schülerplätze	8
Raumfläche	ca. 60 m ²
Raumvolumen	ca. 177 m ³
Datum der Raumbesichtigung	10.05.04

Grundriss

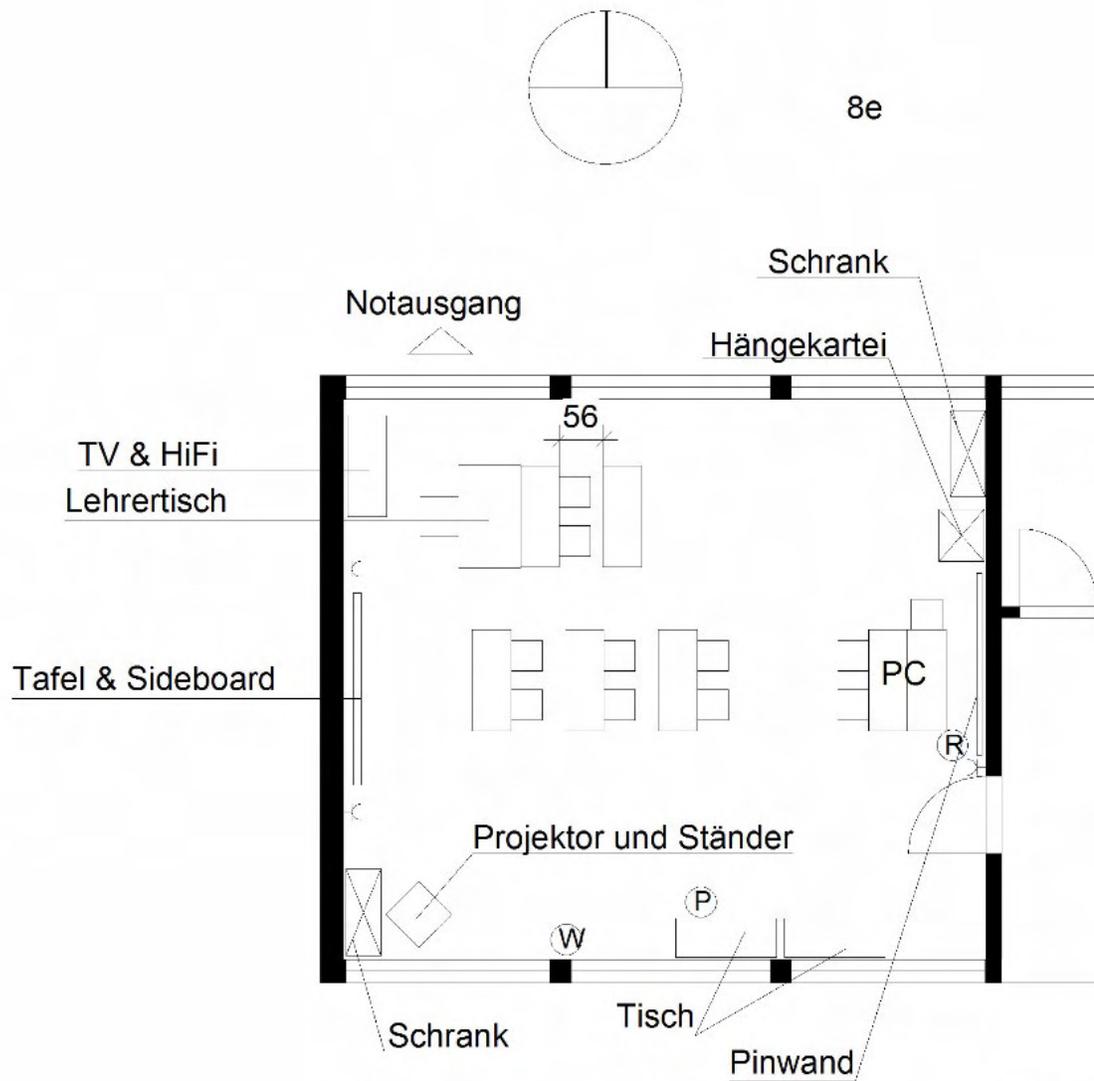


Abb. 143: Grundriss Klasse 8e

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall
PC = PC-Arbeitsplatz

Bilder



Abb. 144: Klassenraum



Abb. 148: Tafel, Schrank



Abb. 145: PC-Tische



Abb. 149: Müllbehälter



Abb. 146: TV-Tisch, Notausgang



Abb. 150: Fensterbänke als Ablage



Abb. 147: Schrank



Abb. 151: Beschädigte Boden

Klassenraummappe 10a

Raumnummer	2.04 , 2.03
Raumtyp	B
Anzahl der Schüler	21
Anzahl Schülerplätze	23
Raumfläche	ca. 47 m ²
Raumvolumen	ca. 199 m ³
Datum der Raumbesichtigung	11.05.04
Datum der Messung und der Beobachtung des Sitzverhaltens	07.06.04

Grundriss

10a

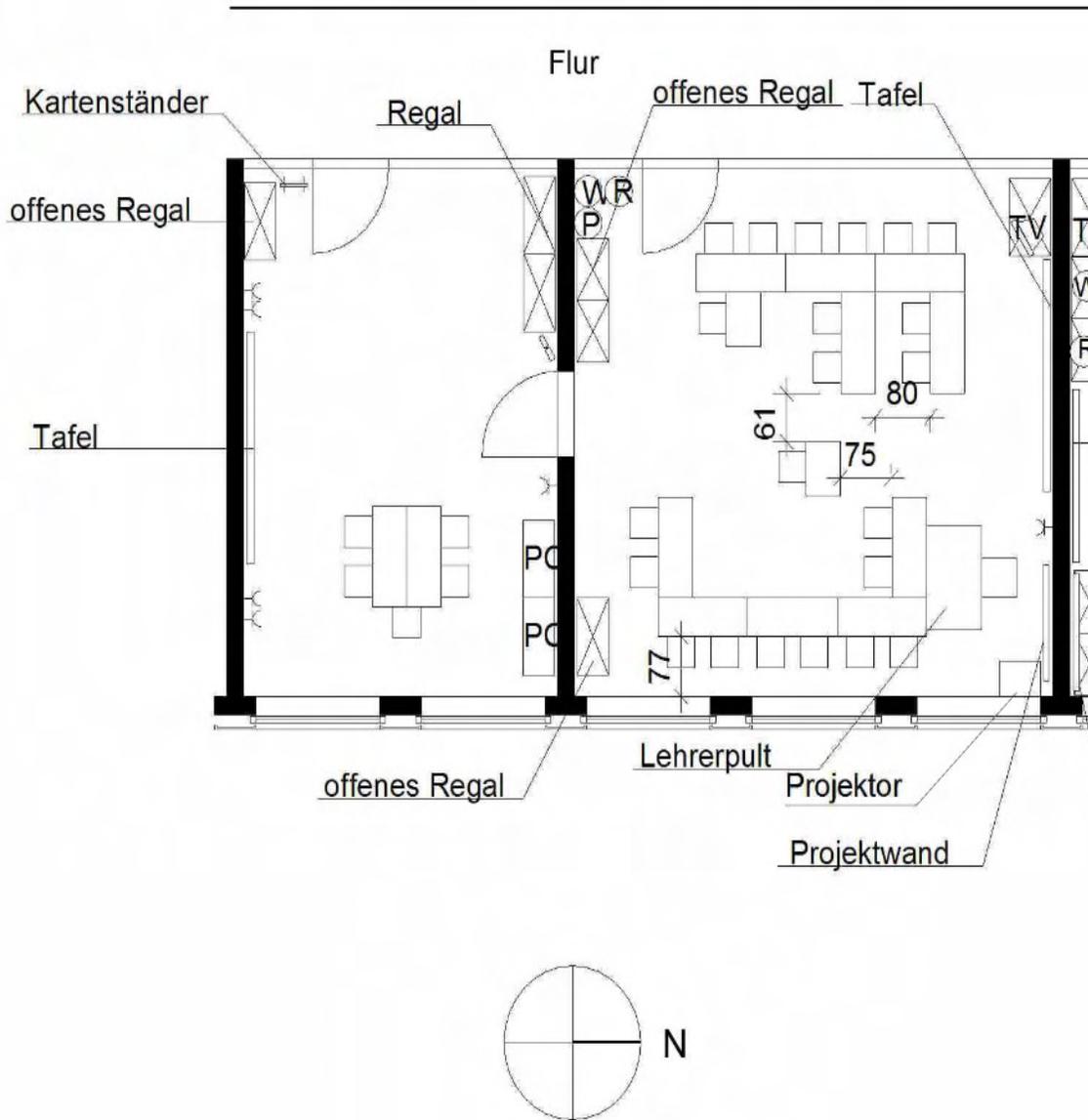


Abb. 152: Grundriss Klasse 10a

R = Restmüll
P = Papiermüll
W = Wertstoffabfall

Bilder

Unterrichtsraum



Abb. 153: Einrichtung



Abb. 156: Lehrertisch



Abb. 154: Unterschiedliche, offene
Schülerregale



Abb. 157: Garderobenhaken



Abb. 155: TV-Schrank,
Verlängerungskabel



Abb. 158: Offenes Regal

Gruppenraum



Abb. 159: Einrichtung



Abb. 162: PC-Arbeitsplätze



Abb. 160: Ungenutzte, defekte Möbel



Abb. 163: Garderobenhaken über einer Kommode



Abb. 161: Reinigungsgeräte

Messprotokoll

Die Messungen in dem Unterrichtsraum der Klasse 10a finden am 07.06.04 in der Zeit von 9.45 Uhr bis 10.40 statt. Im Raum sind zunächst keine Schüler. In der 6. Minuten kommen 5 Schüler und 2 Lehrerin den Raum, in der 21. Minuten kommen 4 weitere Schüler dazu. Die elektrische Beleuchtung ist zunächst nicht eingeschaltet, in der 30. Minute wird die Beleuchtung eingeschaltet.

Das Wetter ist bedeckt, die Außentemperatur beträgt 19 °C.

Tab. 4: Messprotokoll Klasse 10a

Zeit	Schallpegel dB(A)	Raumluft- temperatur °C	Relative Luftfeuchtigk eit %	Luftgeschwi ndigkeit m/s	CO ₂ Vol %	O ₂ Vol %	Beleuchtungs stärke lux	Ereignis
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	41,2	24,5	48,3	0,1	0,03	20,9	370	Keine Schüler im Raum, 5 Fenster auf Kipp, 4 von 6 Gardinen geschlossen
1	43							
2	44,9							3 Schüler sind da
3	45,7							alle Gardinen werden geöffnet, Tür wird geschlossen
4	45,7							
5	57	24,8	49,1	0,1	0,05	20,9	231	
6	60							5 Schüler
7	59,8							
8	46,1							Begrüßung
9- 11								
12	56,5							Unterricht beginnt
13	67,7							Anwesenheitsfrage
14	55,1							Lehrerin spricht
15	48,1	25,1	48,7	0,125	0,05	20,9	740	
16	53,7							Frage und Antwort
17	56,1							
18	56,6							
19	54,3							
20	55,4	25,1	47,9	0,1	0,05	20,9	846	
21	56,7							4 Schüler kommen dazu
22	65,1							
23	51,2							Stillarbeit
24	46,4							
25	48,2	25,3	47,3	0,1	0,05	20,9	871	
26	44,9							
27	38,3							
28	40,6							
29	39							
30	38,5	25,5	46,8	0,1	0,06	20,9	794	Elektrische Beleuchtung wird angeschaltet

31	44,9							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	51,9							
33	41,6							
34	40,6							
35	46,5	25,5	46,9	0,1	0,06	20,9	1194	
36	56,1							
37	50,7							
38	44,7							
39	52,3							
40	48,1	25,6	49	0,1	0,06	20,9	1222	
41	40,4							
42	48,8							
43	55,8							
44	46,7							
45	46,6	25,7	47,7	0,1	0,06	20,9	1435	
46	52,3							
47	46							
48	45							
49	45,7							
50	47,8	25,9	47,1	0,1	0,06	20,9	1560	
51	53,1							
52	55,3							
53	40,4							
54	56,3							
55	59,3	25,9	47,2	0,1	0,06	20,9	1712	

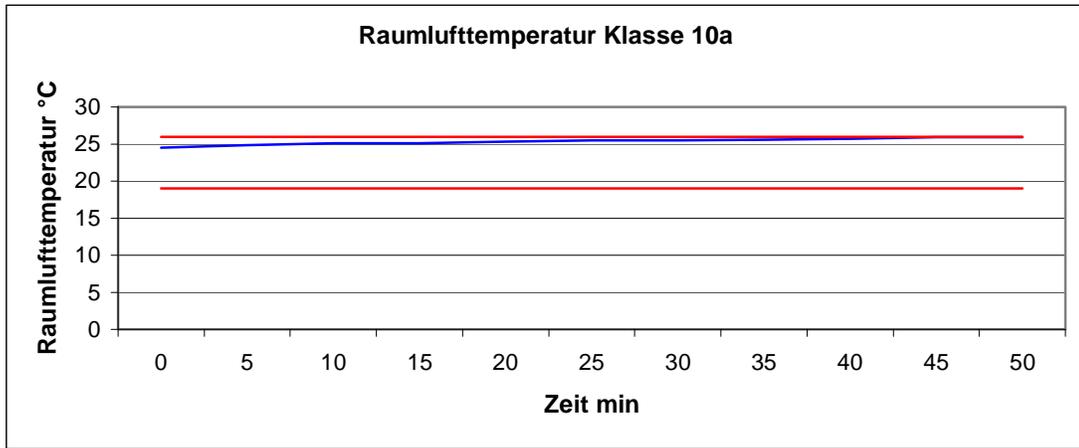


Abb. 164: Raumlufttemperaturverlauf °C in der Klasse 10a

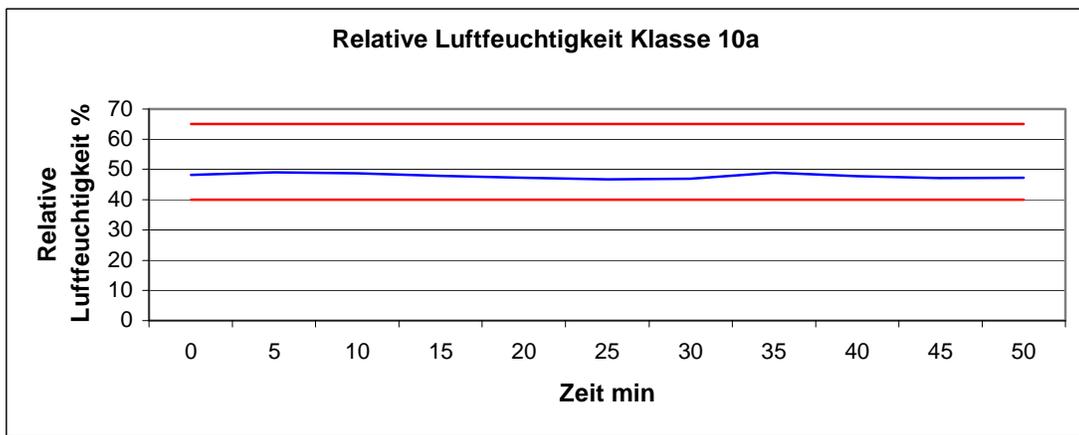


Abb. 165: Relative Luftfeuchtigkeitverlauf % in der Klasse 10a

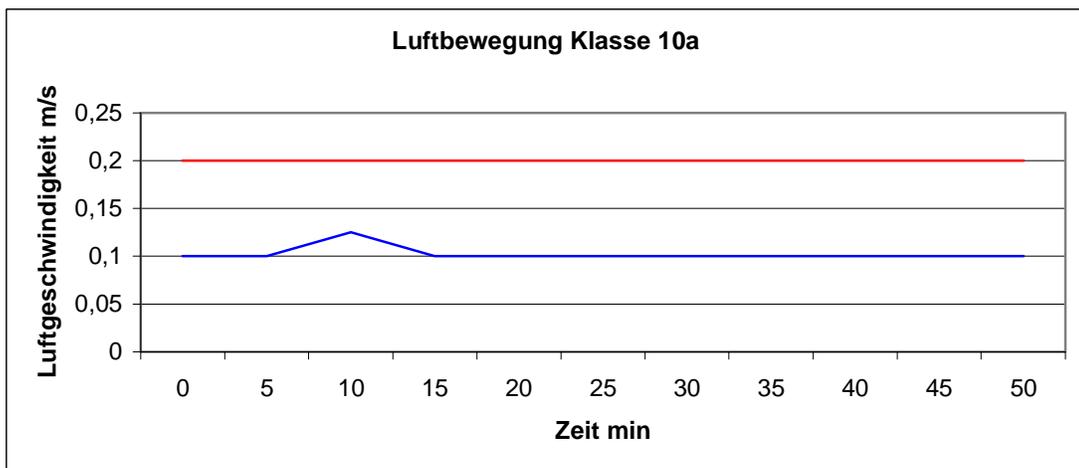


Abb. 166: Luftbewegungsverlauf m/s in der Klasse 10a

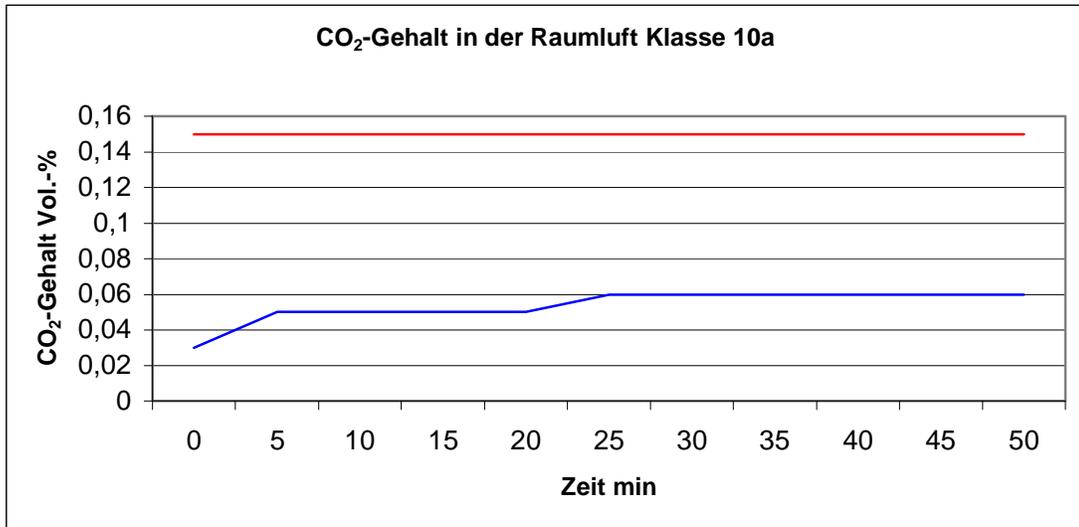


Abb. 167: CO₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 10a

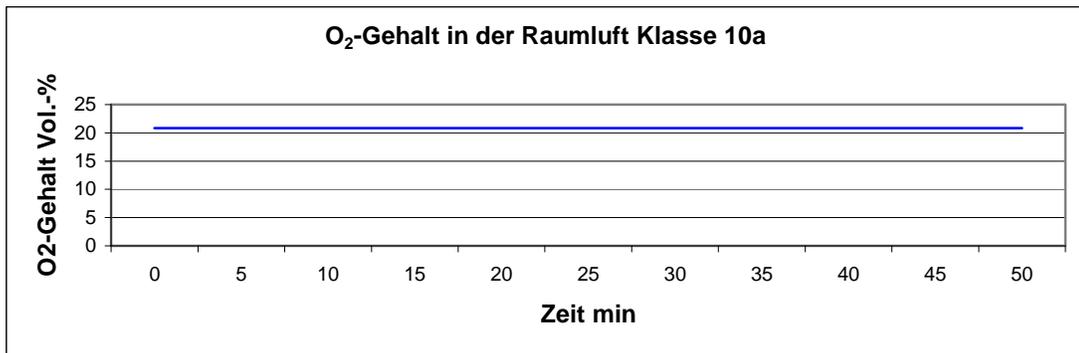


Abb. 168: O₂- Gehalt in Vol.-% in der Raumluft der Klasse 10a

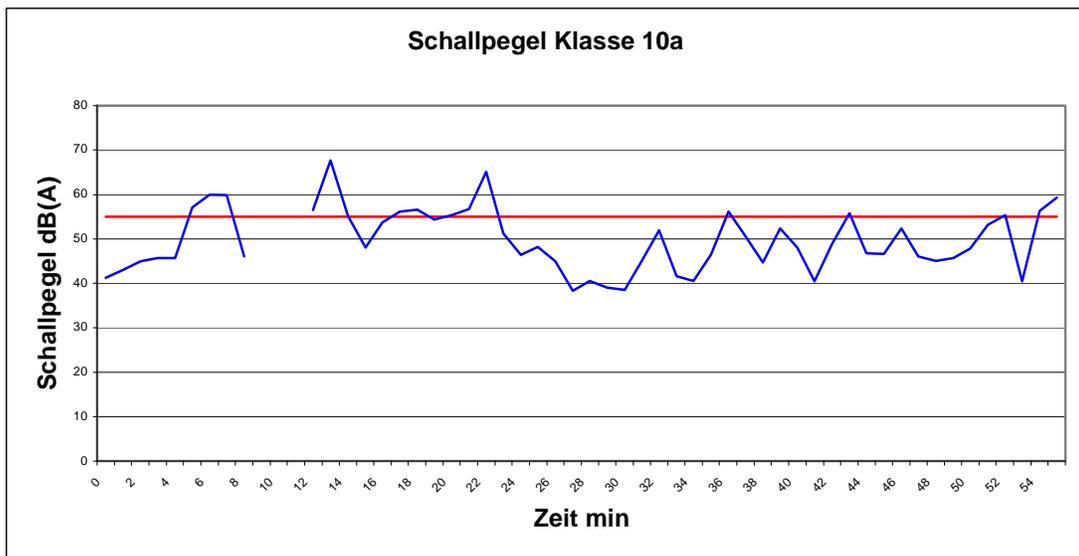


Abb. 169: Schallpegelverlauf in dB(A) in der Klasse 10a

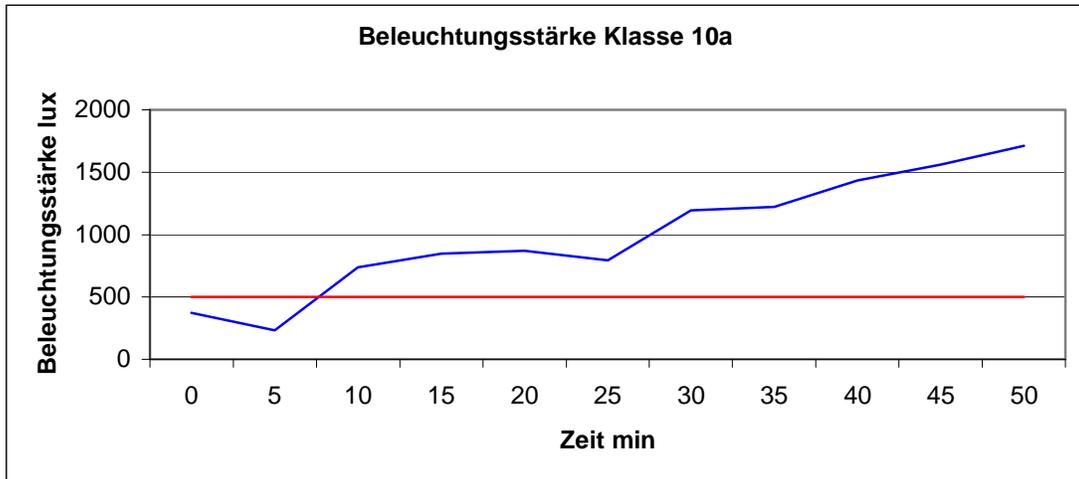


Abb. 170: Messung der Beleuchtungsstärke in lux in der Klasse 10a

Checkliste Sitzen

Die Schüler der Klasse **10a** wurden am 7.06.04 beobachtet. Zunächst waren nur 4 Schüler anwesend.

Körperhaltung  kritisch  ungünstig  o.k.

Grundsitzhaltung	Beurteilung des Sitzens:						
	(+ ja (-) nein						
Anforderungen	Schüler Klasse	1 10a	2 10a	3 10a	4 10a	5 10a	6 10a
Füße können mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufstehen		+	+	-	+		
Unter- und Oberschenkel bilden einen rechten Winkel		+	+	-	+		
Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel		-	+	-	-		
Unterarme können bequem auf dem Tisch aufliegen		+	+	+	-		
Die gesamte Sitzfläche des Stuhls wird benutzt		+	+	-	-		
Oberschenkel werden zu 2/3 gestützt		-	-	-	+		
Haltung ist aufrecht		-	-	-	+		
Rückenlehne wird benutzt		-	-	-	+		
Schultern sind nicht angehoben		-	+	-	+		

Abb. 171: Grundsitzhaltung Klasse 10a

Dynamisches Sitzen des Schülers 1	Beurteilung des dynamischen Sitzens									
	Zeit/min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil										
Oberkörper	BV	BV	BH	BV	DS	BV	BSV			
Rücken	V	V	A	BV	DS	A	BS			
Schultern	↔	↔	↔	↑↑	↑↑	↔	↑↓			
Kopf	V	V	V	DS	DBS	V	DS			

Abb. 172: Dynamisches Sitzen Schüler 1, Klasse 10a

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Dynamisches Sitzen des Schülers 2	Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil									
Oberkörper	BDS	BVD S	DS	A	BV	BV	BV	BV	
Rücken	BV	BV	BV	BV	V	BV	BV	BV	
Schultern	↑↑	↑↑	↑↑	↔	↑↑	↑↓	↑↑	↔	
Kopf	DS	V	V	V	BV	V	V	V	

Abb. 173: Dynamisches Sitzen Schüler 2, Klasse 10a

Dynamisches Sitzen des Schülers 3	Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil									
Oberkörper	BSV	BSV	BV	H	H	H	HS	DS	
Rücken	BS	BS	BV	A	A	A	BS	BS	
Schultern	↑↓	↑↓	↑↑	V	A	A	↑↓	↑↓	
Kopf	DS	DS	BV	DS	V	V	Abs.	DS	

Abb. 174: Dynamisches Sitzen Schüler 3, Klasse 10a

Dynamisches Sitzen des Schülers 4	Beurteilung des dynamischen Sitzens								
Zeit /min	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Körperteil									
Oberkörper	BV	BS							
Rücken	BV	DS							
Schultern	↑↑	↑↓							
Kopf	V	DS							

Abb. 175: Dynamisches Sitzen Schüler 4, Klasse 10a

A = aufrecht **B** = gebeugt **D** = gedreht **H** = nach hinten **S** = zur Seite **V** = nach vorn
 ↑↑ = angehoben ↑↓ = schief ↔ = herunter hängend

Klassenraummappe 10b

Raumnummer	0.205
Raumtyp	B
Anzahl der Schüler	23
Anzahl Schülerplätze	28
Raumfläche	ca. 47 m ²
Raumvolumen	ca. 199 m ³
Datum der Raumbesichtigung	11.05.04

Grundriss

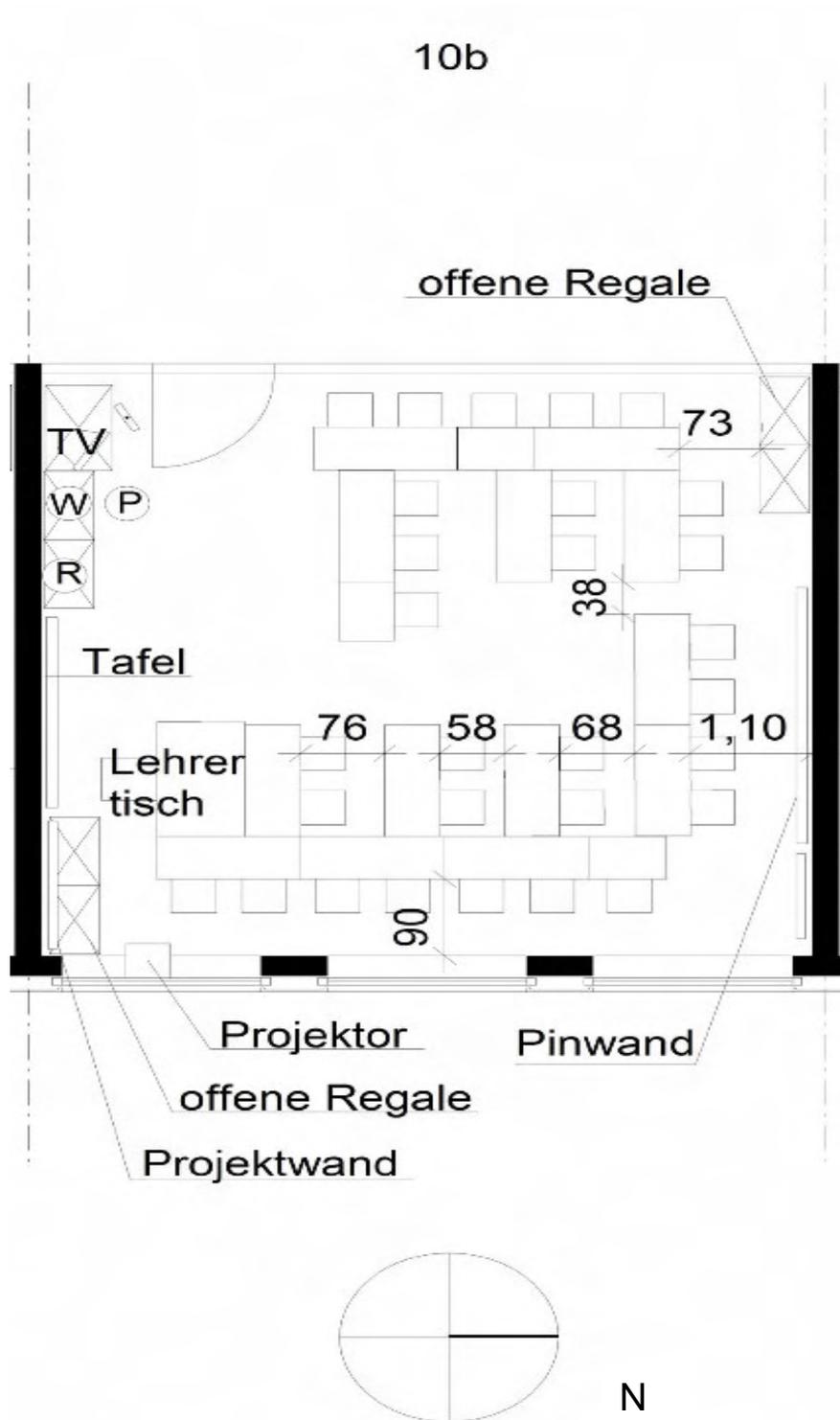


Abb. 176: Grundriss Klasse 10b

R = Restmüll, P = Papiermüll, W = Wertstoffabfall

Bilder



Abb. 177: Offene Regale



Abb. 180: Ungeordnetes Regal



Abb. 178: Oberlichter über den Garderobenhaken



Abb. 181: Abgehängte Deckenleuchten



Abb. 179: Reinigungsgeräte

Klassenraummappe 10c

Raumnummer	0.206
Raumtyp	B
Anzahl der Schüler	26
Anzahl Schülerplätze	27
Raumfläche	ca. 47 m ²
Raumvolumen	ca. 199 m ³
Datum der Raumbesichtigung	11.05.04

Grundriss

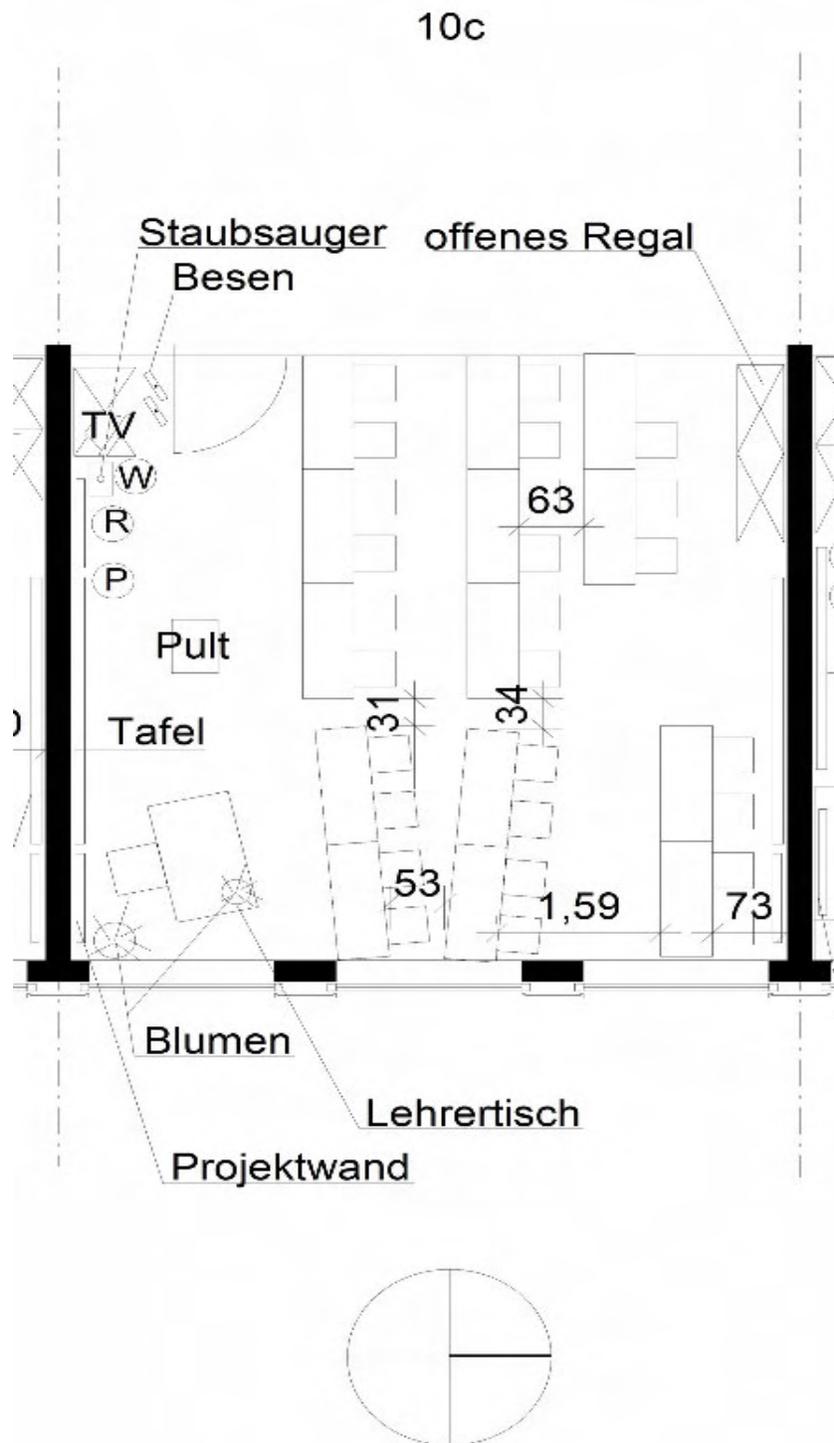


Abb. 182: Grundriss Klasse 10c

R = Restmüll, P = Papiermüll, W = Wertstoffabfall

Bilder



Abb. 183: Einrichtung



Abb. 186: Offenes Regal



Abb. 184: Müllbehälter, Staubsauger,
und anderes



Abb. 187: Garderobenhaken



Abb. 185: Belegte Fensterbank



Abb. 188: Pflanzen



Abb. 189: Enger Durchgang



Abb. 191: Anordnung der Tische



Abb. 190: Unterschiedliche Stuhlhöhen

Klassenraummappe 10d

Raumnummer	0.207
Raumtyp	B
Anzahl der Schüler	26
Anzahl Schülerplätze	27
Raumfläche	ca. 47 m ²
Raumvolumen	ca. 199 m ³
Datum der Raumbesichtigung	11.05.04

Grundriss

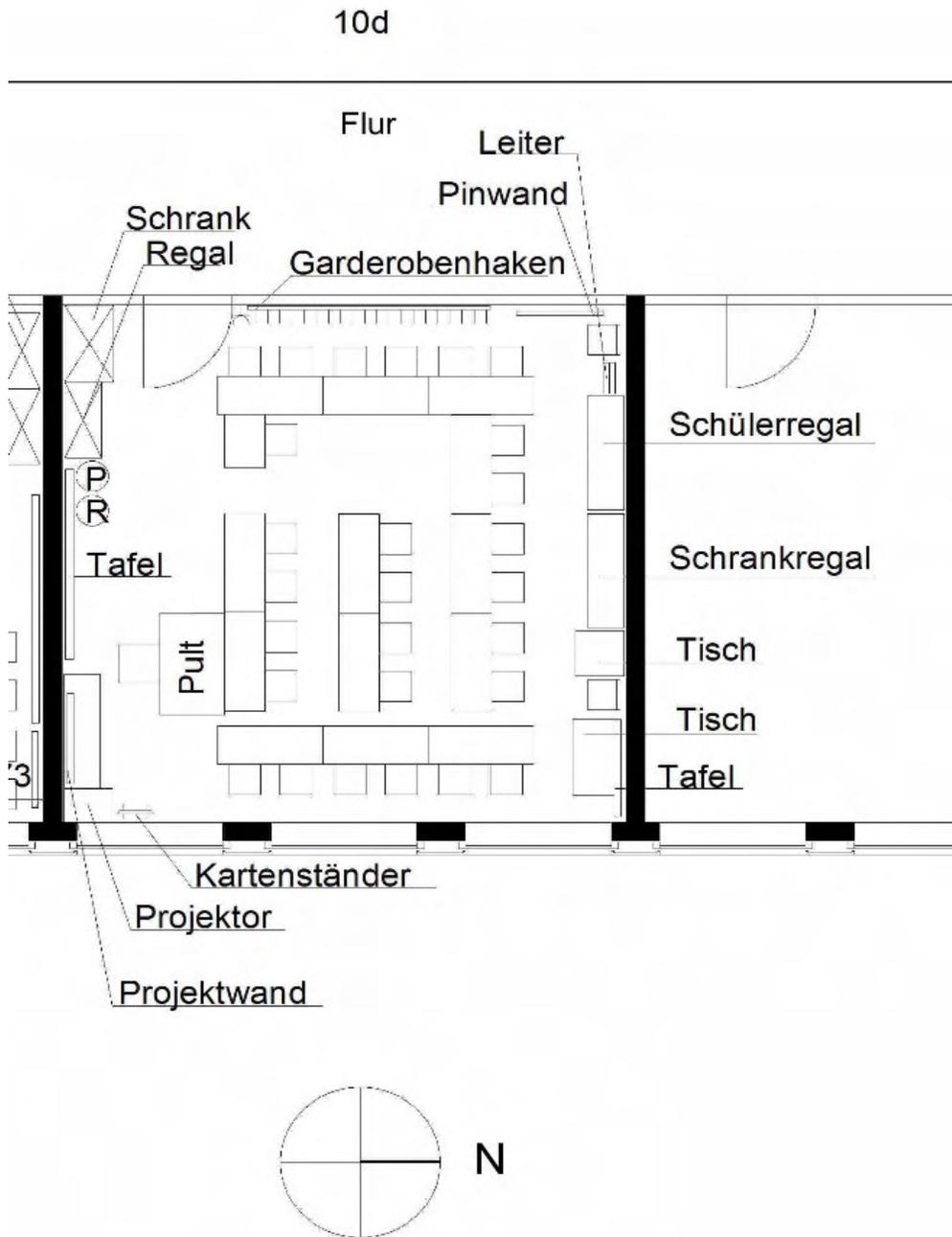


Abb. 192: Grundriss Klasse 10d

R = Restmüll, P = Papiermüll, W = Wertstoffabfall

Bilder



Abb. 193: Regal neben dem Schrank



Abb. 196: Regale



Abb. 194: Große Blumenbehälter auf den Fensterbänken

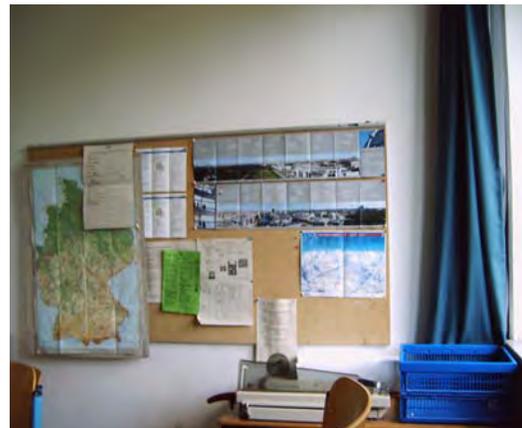


Abb. 197: Pinwand und Tisch



Abb. 195: Einrichtung



Abb. 198: Tischreihe vor den Garderobenhaken

Anlage

CD mit Videoaufnahmen in den Klassen 7d und 5e

