

Wilfried Buddensiek

Werkstattbericht

Das Herforder Modell

für den Ausbau guter und gesunder (Ganztags-)Schulen

Quelle:

Brägger, Gerold/Israel, Georg/Posse, Nobert (Red.): Bildung und Gesundheit. Argumente für gute und gesunde Schulen. Mit Beiträgen von H.-G. Rolff, B. Siegländ, K. Hurrelmann; B. Badura, G. Brägger, B. Bucher, N. Posse u.a. Bern 2008: h.e.p- Verlag.

Aktualisierte Version 2011

Inhalt

1	Das Herforder Modellprojekt	3
2	Neue Qualitätsstandards im «fraktalen» Neubau	6
2.1	Vom geschlossenen Klassenzimmer zur offenen Lernlandschaft.....	9
2.2	Fraktale Schularchitektur.....	13
2.3	Variable Möblierung für flexibles Lernen	14
2.4	Ein innovatives Tafelsystem	16
2.5	Esskultur – im Klassenzimmer?	18
2.6	Gesundheits- und Kommunikationsförderung als Qualitätsmaßstab.....	20
2.7	Ein Modell zur Vernetzung von Raum- und Zeitplanung	22
3	Perspektiven für die Altbau -Umgestaltung	26
3.1	Das Neubauprojekt als Vorbild für den Altbau-Umbau?	26
3.2	f_90-Tische als multifunktionale Bausteine für variable Schülerarbeitsplätze.....	28
3.3	Lernreviere in engen Altbauten.....	31
4	Gelingenbedingungen des Herforder Modellprojekts	33
5	Zusammenfassung und Ausblick	36
	Literatur	38

1 Das Herforder Modellprojekt

Am 25. März 2006 wurde in Frankfurt am Main der Politikpreis des Grundschulverbandes für das beste kommunale Ganztagschulkonzept in Deutschland verliehen. Diese Auszeichnung ging an die Stadt Herford in Nordrhein-Westfalen, deren Konzept bereits auf den beiden Ganztagschulkongressen «Ideen für mehr! Ganztägig lernen» der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung (DKJS) in Berlin im September 2004 und 2005 große Beachtung und Anerkennung gefunden hat (<http://www.ganztagschulen.org/2180.php>).

Das Herforder Ganztagschulprojekt steht unter dem Motto: «Von der Pädagogik zum Raum – und vom Raum zur Pädagogik». Von überregionalem Interesse ist das Herforder Modell vor allem durch seine ambitionierten Neu- und Umbauvorhaben, die sich an schwedischen Standards orientieren und diese in der Neubauarchitektur wie auch in einigen Einrichtungsdetails übertreffen. An zwei der Herforder Grundschulstandorte werden – weltweit erstmalig – zwei «fraktale» Schulgebäude errichtet, deren Grundriss- und Raumgestaltung die Kommunikation und Kooperation des pädagogischen Personals wie auch der Lernenden fördern und ihr soziales Verantwortungsbewusstsein stärken sollen.

Auch beim Umbau vorhandener Schulgebäude wird der Raum als «dritter Pädagoge» betrachtet, der die anspruchsvolle und anstrengende Arbeit des multiprofessionellen pädagogischen Personals einer Ganztagschule unterstützen soll. Lernräume oder «Lernlandschaften» sollen zu ganztägig und multifunktional nutzbaren Lebensräumen werden, die eine hohe Aufenthaltsqualität besitzen (www.fraktale-schule.de).

Um dieses Ziel zu erreichen, wird in Herford eine partizipative Planung praktiziert, die Synergieeffekte durch die Kommunikation und Kooperation in einem multiprofessionellen Gestaltungsteam erzeugt. Das Herforder Modellprojekt ist also nicht nur wegen der erzielten Planungsergebnisse, sondern auch wegen der Prozessorganisation für alle von Interesse, denen es auf die Qualitätsentwicklung von (Ganztags-)Schulen ankommt.

Nach einer intensiven pädagogischen Planungsphase und einer Studienfahrt zu schwedischen Schulen, an denen die Schulleitungen aller elf Herforder Grundschulen beteiligt waren, hat die Stadt Herford im Juli 2004

bezüglich der Neubau- und Umbauplanungen ihrer elf Grundschulen in einem partizipativen Prozess das folgende bildungspolitische, pädagogische und architektonische Leitbild entwickelt:

Wir wollen in Herford bis zum Sommer 2007 sämtliche Grundschulen zu ganztägig genutzten Lern- und Lebensräumen umgestalten, in denen Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und verschiedener Herkunft unter multiprofessioneller Anleitung ihren Entdeckungsdrang ausleben und ihre Wissbegierde befriedigen können.

Durch zunehmend selbst gesteuertes Lernen und Spielen sollen die Kinder zu selbstbewussten, kooperationswilligen und verantwortungsbereiten Persönlichkeiten heranreifen, die den Anforderungen unserer Gesellschaft gewachsen sind.

Aus diesem Leitbild zur Grundschulentwicklung und aus den vorliegenden Forschungsergebnissen des Paderborner KOLEGE-Projekts¹ hat das Herforder Planungsteam fünf raumbezogene Ziele abgeleitet, die insbesondere für den Aufbau eigener Ganztagszüge gelten. Zentrale Aspekte der Gesundheits- und Kommunikationsförderung spielen dabei eine besondere Rolle:

- In der Schule findet jedes einzelne Kind einen Lern-, Lebens-, Bewegungs- und Entfaltungsraum vor, der seine Persönlichkeitsentwicklung fördert. Das pädagogische Personal und die weiteren Arbeitskräfte finden Arbeitsplätze vor, die ihre verantwortungsvolle Arbeit erleichtern.
- Arbeitsplätze, Lernräume, Bewegungsräume und Spielflächen sind in funktionaler Hinsicht so gestaltet sowie von den Nutzern selbst so gestaltbar, dass sie die soziale Begegnung und Verständigung in Klein- und Großgruppen unterstützen und die Gesundheit der Kinder und des Schulpersonals fördern.

¹ Das vom Verfasser initiierte Forschungs- und Entwicklungsprojekt KOLEGE zielt auf eine KOMmunikationsfördernde LERNraumGESTaltung, wie sie auch in unserem theoretischen Beitrag in Teil B dieses Readers beschrieben wird.

- Die Räume sind so angeordnet und ausgestattet, dass sich dezentrale Reviere und Zonen bilden lassen, die von Lehrerteams bzw. Schülergruppen in Eigenverantwortung ausgestaltet und gepflegt werden können.
- Die ästhetische Gestaltung der Räume berücksichtigt die Bedürfnisse der Kinder und des Schulpersonals, lässt eine klare Gestaltungslinie erkennen, fördert das Gefühl und das Urteilsvermögen für Formen und Farben und schafft eine Wohlfühlatmosphäre.
- Die Umgestaltung von Schulräumen bietet vielfältige Möglichkeiten der Partizipation und der curricularen Anknüpfung in einem lebensweltbezogenen Unterricht. Die Teilhabe der Lernenden, Lehrenden und Erziehenden am Umgestaltungsprozess erhöht nicht nur die Akzeptanz für die Umgestaltungsmaßnahme, sondern stärkt zugleich die soziale Verantwortung.

Vor diesem Hintergrund entwickelte das Herforder Planungsteam auf der Basis vorliegender Forschungsarbeiten (vgl. Buddensiek 2001, insbesondere S. 183–212) unter Beteiligung der zuständigen Schulrätin und der elf Schulleiter fünfzehn Qualitätskriterien für die Raumgestaltung und -ausstattung von Ganztagschulen im Primarbereich (vgl. <www.fraktale-schule.de>, Download: «Qualitätskriterien für die Raumgestaltung» unter dem Stichwort: Neubau).

2 Neue Qualitätsstandards im «fraktalen» Neubau

Das erste und für die Raumgestaltung anspruchsvollste Herforder Qualitätskriterium lautet: «Jeder Ganztagszug bildet eine eigene soziale und räumliche Einheit, die zur übrigen Schule einerseits abgegrenzt, andererseits aber auch offen ist. Das räumliche wie auch das soziale Verhältnis von *Offenheit* und *Geschlossenheit* wird durch die jeweiligen pädagogischen Zwecke bestimmt und lässt sich je nach Bedarf flexibel gestalten (z.B. Glaselemente).»

Hinter diesem Kriterium steht die Idee der *Dezentralisierung*, mit deren Hilfe sich kleine, überschaubare *Verantwortungseinheiten* selbst innerhalb einer großen, vierzügigen Grundschule schaffen lassen (vgl. Bildungskommission NRW 1995, S. 62 f., S. 67 und S. 85, sowie Mattsson 1995, S. 9–16). Anhand der Grundrisszeichnungen (Abb. 1 und 2) wird deutlich, wie das multiprofessionelle Planungsteam dieses Qualitätskriterium im Rahmen der Neubauplanung umgesetzt hat. Das Ersatzgebäude für vier marode Schulpavillons bietet etwa 100 bis 120 Kindern, also vier Klassen, einen multifunktional und flexibel nutzbaren Lern- und Lebensraum.

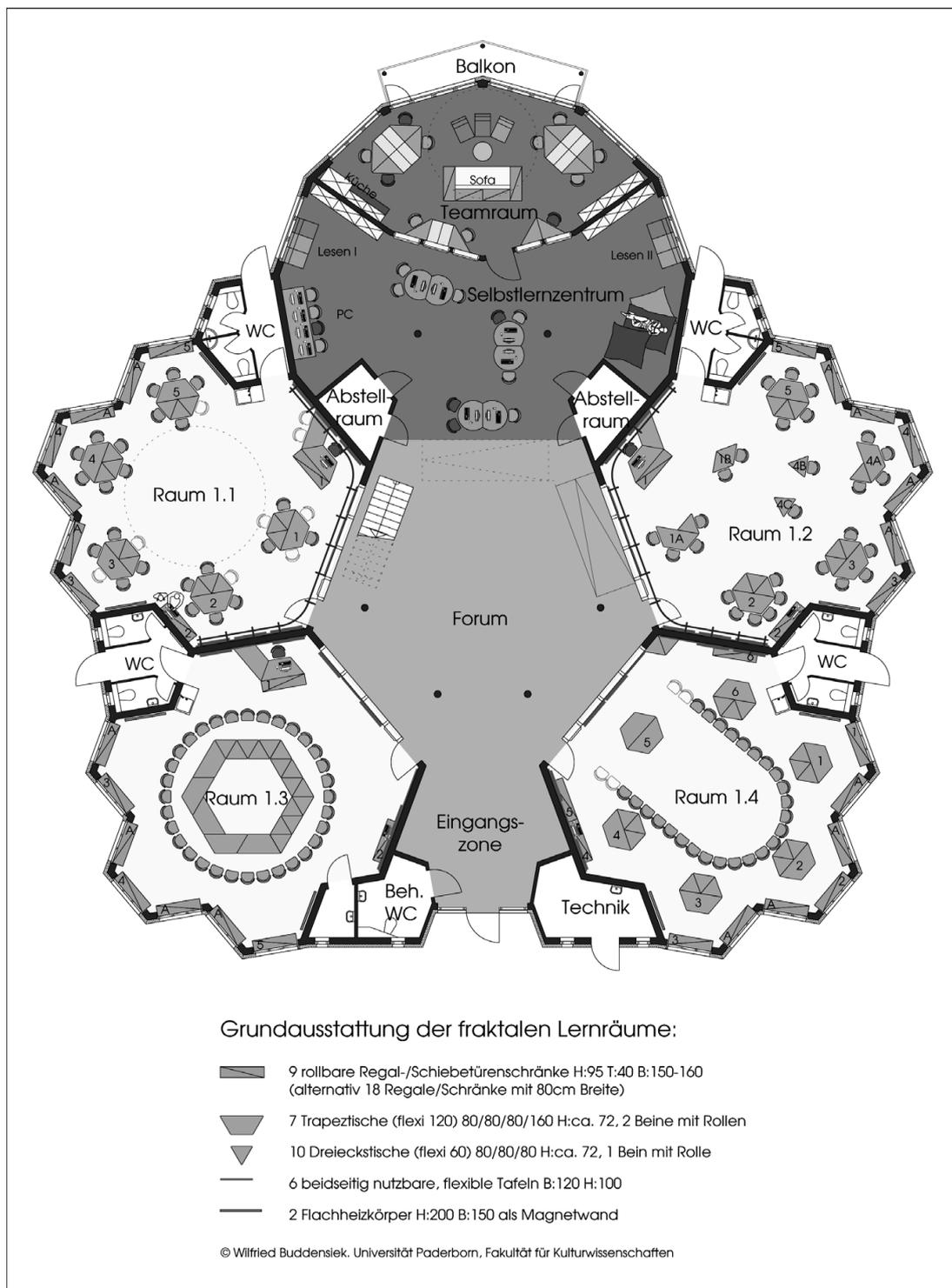


Abbildung 1: Fraktale Schule – «Raum-in-Raum-Konzept» für flexible Formen des individuellen und sozialen Lernens

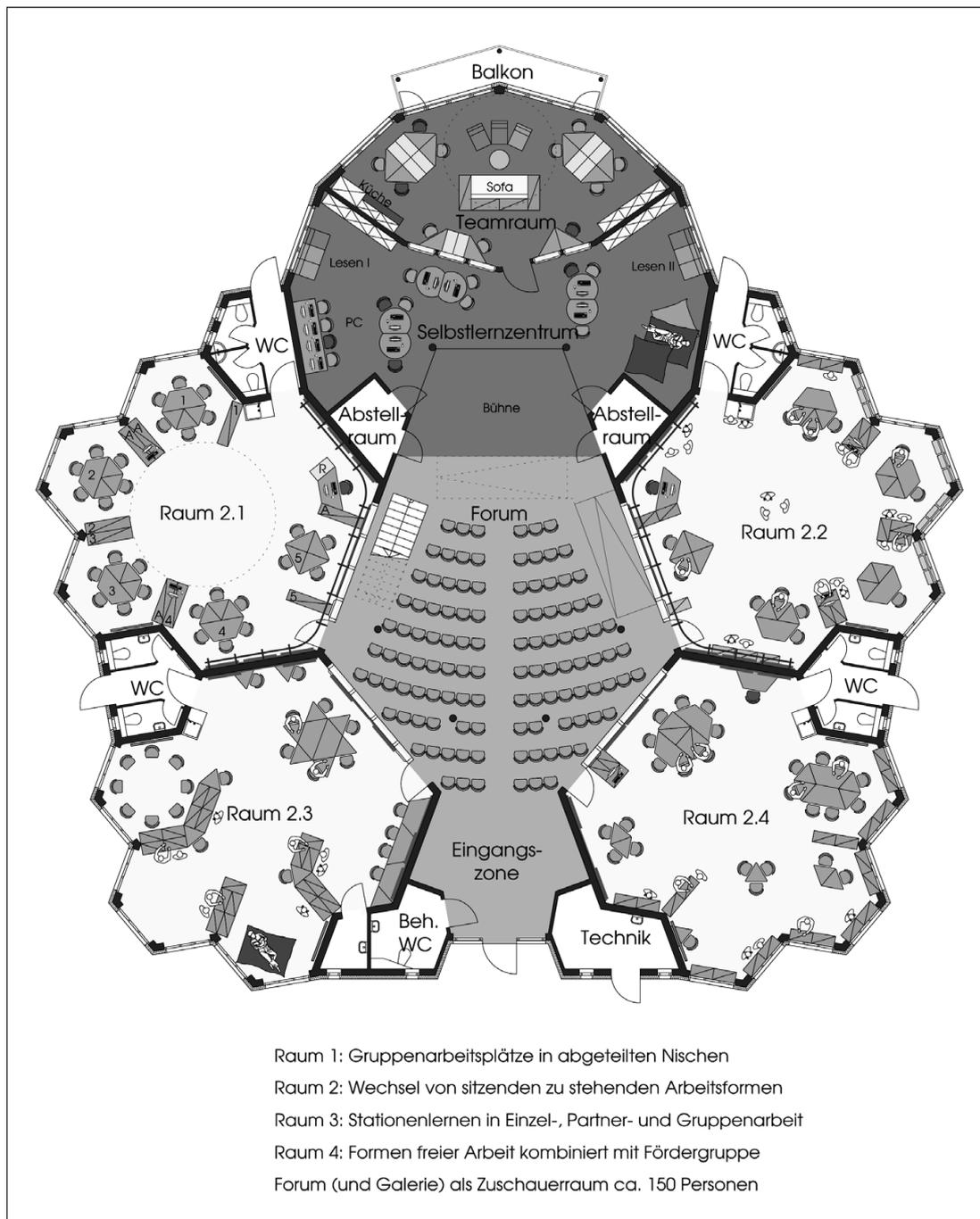


Abbildung 2: Fraktale Schule – ausgewählte Nutzungsvarianten²

² Entwurf der fraktalen Lernräume: Wilfried Buddensiek, Universität Paderborn – Entwurf des Gebäudes: Architekturbüro Sittig + Voges, Göttingen – Computergrafik: Architekturbüro Dornieden, Marsberg.

2.1 Vom geschlossenen Klassenzimmer zur offenen Lernlandschaft

Der in den Abbildungen 1 und 2 dargestellte Grundriss des «fraktalen» Schulgebäudes bietet:

- vier transparente *Lernreviere* (Klassenzimmer) mit halboffenen, abschirmbaren Gruppennischen in einem flurlosen Gebäude,
- einen *Marktplatz*, der zur Hälfte von einer Galerie umgeben ist,
- um 70 cm erhöhte eine Bühne sowie eine Selbstlern- und Spielzone, die durch ein Personalrevier begrenzt wird,
- einen lichtdurchfluteten Personalarbeits- oder Teamraum mit Aussicht auf das Geschehen im Forum und in den Lernrevieren,
- ein «fraktales» Schulgebäude, in dem selbstähnliche Strukturen in vier verschiedenen Größenskalen auftreten (Raum-im-Raum-Prinzip).

Das Forum, die Bühne und das Selbstlernzentrum

Nach dem Betreten des Gebäudes, dem Wechsel der Schuhe und der Ablage der Garderobe fällt die Weite und die lichtdurchflutete Höhe des zentralen Forums ins Auge. Ein nicht mehr als 2,5 m breiter Flur, der als Fluchtweg an vier hintereinanderliegenden Klassenzimmern vorbeiführt, und doch von ganz anderer Qualität.

Ein *Marktplatz* für spontane Kommunikation, ein Ausstellungsort oder bisweilen auch ein Zuschauerraum mit Blick auf eine um 70 cm höher liegende Bühne. Eine Bühne, die in ein *offenes Selbstlernzentrum* übergeht, mit Platz für Lesecken in Nähe der Fenster und einem flexibel nutzbaren PC-Bereich in den dunkleren Zonen. Das Selbstlernzentrum ist nicht als Luxusausstattung für den Neubau konzipiert, sondern entspricht einem weiteren Qualitätskriterium, das für alle Herforder Schulen gilt.

Der Teamraum

Ebenfalls im 70 cm erhöhten Bereich untergebracht ist der Raum für das multiprofessionelle Team aus Lehrern, Erzieherinnen, Sozialpädagogen und anderen Mitarbeiterinnen, die für das gesamte soziale und curriculare Geschehen in diesem Gebäude verantwortlich sind und gemäß den Herforder Qualitätsmerkmalen einen eigenen Personalarbeitsraum haben sollen.

Ein Teamraum mit Balkon, von dem aus weite Teile des Schulhofes einsehbar sind, zugleich aber auch ein Raum, von dem aus sich das Geschehen

im Inneren des Gebäudes und im Eingangsbereich optimal überschauen lässt. Ein Raum mit viel Transparenz, aber auch mit Rückzugsnischen. Vor allem aber bietet der Teamraum Platz für die Einrichtung persönlicher Arbeitsplätze, für die Lagerung häufig genutzter Arbeitsmittel, für die Einzelarbeit mit und ohne PC wie auch für die gemeinsame Konferenz oder für informelle Gespräche bei Kaffee oder Tee.

Die Galerie

Vom Teamraum bzw. Selbstlernzentrum führt ein Weg über die Bühne eine Treppe hinauf zu einer etwa 2,5 m breiten, halbrund gezogenen Galerie, von der aus das Geschehen im Forum, auf der Bühne und im Selbstlernbereich zu überblicken ist. Gleichzeitig ermöglicht die Galerie einen Ausblick nach draußen über die Gründächer der Lernräume hinweg auf das Schulgelände. Ähnlich wie das Forum bietet auch die Galerie einen Bereich, der bei wechselnden Nutzerinteressen unterschiedlich ausgestaltet werden kann.

Die Lernräume

Vom Teamraum führt ein zweiter Weg über die Bühne via eine behindertengerechte Rampe ins Forum und von dort in die Lernräume. Schon auf dem Weg dorthin lässt sich das Geschehen in den Räumen überblicken, weil die Wände zum Forum aus einer Holzrahmenkonstruktion bestehen, die ab ca. 1 m Höhe mit Glas ausgefacht ist. (Bei einer veränderten Nutzung des Gebäudes lässt sich die Konstruktion mit anderen Baustoffen ausfachen oder auch demontieren, ohne dass in die tragende Bausubstanz eingegriffen wird.)

Die einzelnen Lernräume bringen zwei Gliederungsebenen in die soziale Einheit der etwa hundert Lernenden. Etwa 25 bis 30 Kinder teilen sich einen «fraktalen» Raum und etwa 5 bis 6 Kinder einen sechseckigen Gruppenarbeitsplatz, der einer festen Nische oder Zone im Raum zugeordnet ist. Aus dieser Raumgestaltung ergeben sich zwei Verantwortungsebenen: die Tischgruppen, die für die Ordnung und Gestaltung ihres *Raums im Raum* verantwortlich sind, und die Großgruppe oder Klasse, die für den gesamten Raum Verantwortung trägt.

Jeder Tischgruppe ist mindestens ein *rollbares Regal* zugeordnet, in dem sich die Büchertaschen unterbringen lassen und persönliche Ablagefächer in hinreichender Zahl und Größe vorhanden sind. (Dieser Gestaltungsaspekt ist nicht auf eine hexagonale Raumstruktur angewiesen, sondern lässt sich auch in herkömmlichen Räumen anwenden.) Weitere rollbare Regale nehmen die Materialien für die Wochenplan- und Freiarbeit bzw. für Lernwerkstätten auf. Im Idealfall stehen für die einzelnen Fächer und das fächerübergreifende Lernen unterschiedliche Rollregale zur Verfügung. Diese Regale lassen sich entweder an die Wände und in die Fensternischen schieben oder aber als niedrige Raumteiler einsetzen. Bei einer Höhe von ca. 95 cm, einer Tiefe von ca. 42 cm und einer Breite von ca. 160 cm bieten sie eine gute Steharbeitsfläche zum Schreiben sowie für die Arbeit am PC. Dies gilt insbesondere, wenn zwei Regale Rücken an Rücken in den Raum gerollt werden.

Nach schwedischem Vorbild haben die Tische in allen Grundschulklassen eine Einheitshöhe von ca. 72 cm, damit größere und kleinere Kinder in einer Gruppe auf einer einheitlichen Fläche sowohl im Sitzen als auch im Stehen zusammenarbeiten können. Passend zu dieser Tischhöhe wurden Stühle mit einer Sitzhöhe von ca. 50 cm und höhenverstellbaren Fußrasten angeschafft.

Der Grundriss der Lernräume wurde nach dem Leitsatz *form follows function* gestaltet. Auf einer begrenzten Fläche, die mit dem Musterraumprogramm von NRW vereinbar ist, sind die räumlichen Rahmenbedingungen für ein gesundheits- und kommunikationsförderndes Lernen optimiert.

Hauptfunktionen eines gesundheits- und kommunikationsfördernden Lernraums

1. Platz für einen konzentrischen Stuhlkreis, der sich in hinreichender Größe möglichst ohne Umräumen der Tische herstellen lässt,
2. Platz für eine freie Mitte im Raum, auf der sich spontane Aktionen entfalten oder Meditations- und Bewegungsübungen stattfinden können,
3. Platz für eine konzentrierte Gruppenarbeit, bei der die Kommunikationsdistanz innerhalb der einzelnen Arbeitsgruppen möglichst klein und zwischen den Gruppen möglichst groß ist,
4. Platz für eine hinreichende Zahl von (rollbaren) Regalen, in denen alle benötigten Lernmaterialien unterzubringen sind,
5. Platz für eine möglichst ungestörte Einzel- und Partnerarbeit,
6. Platz für Phasen einer frontalen Präsentation mittels unterschiedlicher Medien (Tafel, Tageslichtprojektor, Beamer, Landkarte),
7. Bewegungsfläche für einen möglichst reibungslosen und spontanen Wechsel der genannten Raumfunktionen,
8. eine angemessene Arbeitszone für die Lehrkraft.

Toiletten und Freiflächen

Zwei weitere Herforder Qualitätskriterien haben eine große Bedeutung für die Gesundheitsförderung und das Wohlfühlen insbesondere im Ganztagsbetrieb:

- Den einzelnen Lernräumen oder der sozialen Einheit sind eigene Toilettenräume zugeordnet.
- Der Schulhof lässt sich für die Ganztagschüler auf möglichst kurzem Weg erreichen. Ebenerdige Lernräume verfügen nach Möglichkeit über einen direkten Ausgang auf den Schulhof bzw. auf eine klasseneigene Terrasse (mit Schulgarten).

Beide Kriterien ließen sich in der vorliegenden Neubauplanung erfüllen. Über die klasseneigenen Toiletten führt eine Tür ins Freigelände. Im Brandfall wäre dies zugleich der sicherste Fluchtweg. (Weil das gesamte Gebäude Großraumcharakter hat und von *einer Arbeitseinheit* genutzt wird, gelten für die Nutzung des Forums keine feuerpolizeilichen Einschränkungen.)

2.2 Fraktale Schularchitektur

Die gezeigten Neubaupläne weisen eine beachtenswerte Besonderheit auf, die sich durch die Art der Formenbildung ergibt. Ausgehend von der inneren Funktion der Gruppennische und der Form des Gruppentisches hat sich die äußere Gebäudeform durch einen iterativen Konstruktionsprozess schrittweise entwickelt. Das bedeutet, dass die hexagonale Ausgangsform des Gruppentisches auf verschiedenen Größenskalen erscheint: in der Gruppennische, im Klassenzimmer, im einzelnen, dezentralen Schulgebäude und – je nach Schulgröße – gegebenenfalls auch im gesamten Schulkomplex. Der Iterationsprozess folgt einer einfachen Rückkoppelungsregel aus der fraktalen Geometrie. Diese nicht lineare Geometrie wurde von Mandelbrot als Geometrie der Natur beschrieben (vgl. Mandelbrot 1991). Sie lässt sich zugleich aber auch als Mathematik der Komplexität und der Selbstorganisation bezeichnen (vgl. Capra 1996, S. 134–180).

So wie sich die komplexen Naturformen von Bäumen, Adernsystemen, Korallen, Schnecken u.a. durch Iterationsprozesse aus sich selbst heraus entfalten, ist die fraktale Schularchitektur – ausgehend vom sechseckigen Gruppentisch und unter Anwendung einfacher Rückkoppelungsregeln – *weitgehend aus sich selbst heraus gewachsen*. Die *komplexe* Form des Grundrisses hat sich aus einem *einfachen* Sechseck durch mathematische Selbstorganisationsprozesse entwickelt. Dieser Formgebungsprozess führt zu einem natur-, struktur- und sozialwissenschaftlich beachtenswerten Wechselspiel von Geist und Materie:

Mittels *mathematischer* Selbstorganisationsprozesse lässt sich eine *räumlich-materielle* Struktur schaffen, innerhalb deren *geistige* Prozesse der *sozialen* Selbstorganisation zur Entfaltung kommen.

Während in der herkömmlichen Schularchitektur traditionelles lineares und hierarchisches Denken zum Ausdruck kommt, wird *nicht lineares, syste-*

misches Denken in der fraktalen Schularchitektur sichtbar. Systemischer Geist manifestiert sich in der technischen Materie, und die Materie des Raumes beeinflusst den sozialen Geist. Die Architektur erschließt somit Synergiepotenziale zwischen Geist und Materie. Sie unterstützt die Kommunikation und die Kooperation auf verschiedenen sozialen Systemebenen einer Schule: im Lehrerteam, in der Lerngruppe, im Gesprächskreis der Klasse sowie im Plenum größerer sozialer Einheiten. Kurzum: Die Architektur übernimmt eine pädagogische Funktion und vermag damit Lehrkräfte bei ihrer anspruchsvollen und kräftezehrenden Arbeit zu entlasten.

Die fraktale Schularchitektur wirkt auf verschiedenen Ebenen *selbstbegrenzend* und trägt somit dazu bei, dass *humane Größendimensionen* im Schulbau nicht überschritten werden. In einem dezentralen, eingeschossigen Baukomplex lassen sich nicht mehr als vier Schulklassen, also etwa 100 bis 120 Menschen unterbringen. Innerhalb der einzelnen Klassen wird die Obergrenze der Schülerzahl durch die Zahl der Raumnischen und die Möblierung festgelegt. Fünf Gruppen mit jeweils fünf bis sechs Lernenden finden optimierte Arbeitsplätze vor. Notfalls lässt sich noch ein sechster Gruppentisch unterbringen (vgl. Raum 1.4). Die Gebäude- und Raumgrundrisse eignen sich nicht nur für schulische Bildungszwecke, sondern lassen sich bei wechselndem Bildungsbedarf auch als *Kindergarten*, *Begegnungsstätte für Jugendliche*, *Freizeitzentrum* oder *Altentagesstätte* nutzen und werden damit den wechselnden demografischen Bedingungen eines Stadtteils eher als konventionelle Schulgebäude gerecht.

2.3 Variable Möblierung für flexibles Lernen

Angesichts eines beschleunigten gesellschaftlichen und schulischen Wandels können wir heute noch nicht wissen, wie Kinder in zehn bis zwanzig Jahren lernen werden. Bei der Grundrissplanung und der Möblierung des fraktalen Schulgebäudes wurde deshalb auf eine maximierte Flexibilität geachtet. In den beiden Abbildungen 1 und 2 können lediglich acht verschiedene Raumgestaltungsvarianten gezeigt werden.

Raum 1.1 stellt eine Form der kommunikationsfördernden Basismöblierung dar, bei der die rollbaren Regale von ca. 160 cm Breite in den Fensternischen untergebracht sind. Eine alternative Basismöblierung wird in *Raum 2.1* gezeigt, in der die fünf Arbeitsgruppen in ihren Arbeitsnischen sitzen

und durch die Regale voneinander getrennt sind. Bei beiden Möblierungsvarianten verbleibt in der Raummitte hinreichend Platz für einen Stuhlkreis.

Entgegen ursprünglichen Planungen, die die Ausstattung der Lernräume mit 10 bis 12 Trapeztischen (Kantenlänge 80/80/80/160) vorsahen, findet sich nunmehr eine Kombination von gleichseitigen Dreieckstischen (Kantenlänge 80/80/80) und Trapeztischen. Die *Räume 1.2, 2.3* und *2.4* zeigen, dass sich auf diese Weise ein weitaus höheres Maß an Variabilität bei der Raumnutzung erreichen lässt. In den *Räumen 2.1, 2.2* und *2.4* finden sich außerdem vier gleichschenklige Dreieckstische (Kantenlänge 80/80/110), die sich sowohl mit den Trapeztischen als auch mit den gleichseitigen Dreieckstischen kombinieren lassen. Alle drei Tischformen lassen sich auf Rollen bewegen und auf einfache Weise stapeln. (Die Bewegungsmöglichkeiten, die die fraktalen Räume ohne Tische bilden, werden in den Abbildungen nicht gesondert dargestellt!)

Im *Raum 1.1* wird gezeigt, wie sich ein sechseckiger Tisch für eine konzentrierte Gruppenarbeit in konzentrischen Dreier-, Vierer-, Fünfer- oder Sechserformationen nutzen lässt. *Raum 1.2* veranschaulicht dagegen verschiedene Möglichkeiten eines raschen Wechsels von der Gruppenarbeit zur frontalen Präsentation. Während der Wechsel bei den Fünfergruppen 3 und 5 bereits durch leichte Körperdrehung zur Tafel möglich ist, bieten sich für Sechsergruppen drei verschiedene Möglichkeiten des Umräumens, die sich ohne großen Aufwand realisieren lassen (vgl. Gruppen 1, 2, 4).

In *Raum 1.3* wird dargestellt, wie sich die vorhandenen Tische zu einer konzentrischen, hexagonalen Konferenzform zusammenstellen lassen. Bei einer Arbeitsplatzbreite von 80 cm haben an dieser Formation allerdings nur 18 Personen Platz. Im dargestellten Stuhlkreis sind dagegen über 30 Personen unterzubringen, wobei die Konferenztische durchaus als Stellfläche und Ablage zu nutzen sind.

Raum 1.4 verdeutlicht die Möglichkeit eines raschen Wechsels vom Stuhlkreis zu einer U-förmigen frontalen Präsentation. Außerdem wird gezeigt, wie sich – bei verkleinertem Lehrerarbeitsplatz – eine sechste Arbeitsgruppe im Raum unterbringen lässt, ohne dass die freie Raummitte beansprucht wird.

Während die Lehrerarbeitsplätze in den Räumen 1.1, 1.2 und 1.3 aus zwei Trapeztischen gebildet werden, besteht der Lehrerarbeitsplatz in 1.4 lediglich aus zwei gleichseitigen Dreieckstischen. In den Räumen 2.1 und 2.2 bestehen die Lehrerarbeitsplätze aus einem Trapeztisch, der mit einem tischhohen Rollcontainer kombiniert wird.

Die *Räume 2.1* und *2.2* unterscheiden sich trotz ähnlicher Basismöblierung in dreierlei Hinsicht.

- Raum *2.2* ist mit Rollregalen ausgestattet, die lediglich ca. 80 cm breit und 40 cm tief sind. Diese lassen sich auf flexiblere Art und Weise zu Arbeitsinseln zusammenstellen, wie auch in den Räumen *2.3* und *2.4* deutlich wird.
- Die Büchertaschen sind im Raum *2.2* teilweise nicht in den Rollregalen, sondern in den ca. 20 cm zurückspringenden Fensternischen untergebracht.
- Die Lernenden bewegen sich im Raum *2.2* von ihren Gruppentischen weg und nutzen unterschiedliche Steharbeitsplätze im Raum, wie dies z.B. beim Stationenlernen, der Lernwerkstatt oder der Projektarbeit der Fall ist.

Mit den *Räumen 2.3* und *2.4* kann lediglich beispielhaft angedeutet werden, wie sich die fraktalen Lernräume mit ihren flexiblen Möbeln an wechselnde Nutzungssituationen in einer gesundheitsfördernden (Ganztags-)Schule anpassen lassen.

Ebenso wichtig wie die Flexibilität im Lernraum sind die flexiblen Nutzungsmöglichkeiten des gesamten Gebäudes und der umgebenden Freiflächen. Angesichts der hohen Transparenz im Gebäude lässt sich das Lernen, Spielen und Arbeiten einzelner Gruppen ins Forum, ins Selbstlernzentrum, auf die Galerie oder auf die Terrassen vor den Lernräumen verlagern.

Abbildung 2 zeigt, wie sich das Forum zugleich als Zuschauerraum nutzen lässt. Selbst bei großzügiger Möblierung finden alle vier Klassen mit ihrem gesamten pädagogischen Personal Platz. Wenn die Galerie und die Eingangszone zusätzlich als Zuschauerbereiche genutzt werden, sind im Bedarfsfall durchaus 200 Personen unterzubringen.

2.4 Ein innovatives Tafelsystem

Intensive Planungsdiskurse gab es in Herford um die Frage einer angemessenen Tafelausstattung. Weil diese zu Raum sparenden und kommunikationsfördernden Lösungen führten, die insbesondere auch für kleine Altbauräume interessant sind, sollen die erzielten Planungsergebnisse etwas ausführlicher dargestellt werden.

Zunächst ging es nur um die Alternativen – weiße oder grüne Pylonentafel – als Doppeltafel oder als Klapptafel. Der Standort der Tafel war so lange klar, wie die geplanten Wände zum Forum des fraktalen Neubaus noch aus Mauerwerk bestanden und lediglich die Türen Glasausschnitte bekommen sollten. Eine fest montierte Pylonentafel kollidierte indes mit dem Wunsch nach mehr Transparenz zum Forum. Aber auch dieser Wunsch war keineswegs unumstritten. Immerhin verlangt das erste Herforder Qualitätskriterium, dass das räumliche wie auch das soziale Verhältnis von Offenheit und Geschlossenheit nach pädagogischem Bedarf flexibel gestaltbar sein soll. Wie aber lässt sich diese Anforderung angesichts der nunmehr vorgesehenen 5,5 m breiten Glaswand realisieren, und wie lässt sich verhindern, dass die grundsätzlich erwünschte hohe Transparenz dabei verloren geht?

Die kritischen Gedanken eines Architekten und der Konrektorin einer Bremer Ganztagschule, die nach schwedischem Vorbild arbeitet, brachten nachhaltige Bewegung in den Planungsprozess, die sich bis zur Umgestaltung der Herforder Altbauklassen durchschlug. Während der Architekt fragte, wozu man eine fest montierte Tafel im Klassenzimmer brauche, berichtete die Konrektorin, dass man genau diese Tafel – als letztes Relikt des traditionellen Frontalunterrichts – an ihrer Schule abmontiert habe. Ein weiterer Kooperationspartner berichtete etwa zur gleichen Zeit von einem flexiblen Tafelsystem, mit dem man die Herrschaft über die Tafel von der Lehrperson auf die Lerngruppen verlagern könne – mit dem doppelten Effekt der Entlastung der Lehrkräfte und der Aktivierung der Lernenden (vgl. www.kvartet.de).

Die dänischen Leichtbautafeln, die sich bereits von Grundschulern transportieren und an beliebiger Stelle in ein Schienensystem einhängen lassen, erschienen dem Planungsteam in mehrfacher Hinsicht als Ideallösung für eine kommunikationsfördernde Lernraumgestaltung. In der Grundausstattung sollte jeder Lernraum über fünf bis sechs beidseitig (!) nutzbare Tafeln von etwa 120 cm Breite und ca. 100 cm Höhe verfügen, sodass jede Schülergruppe zur Präsentation von Arbeitsergebnissen eine eigene Tafel zur Verfügung hat. Zur leichteren Handhabung können die Gruppen ihre Tafel nach einer ersten Anleitung selbstständig von der Wand nehmen und auf ihrem Gruppentisch platzieren.

Die Neubauplanung in Herford sieht ein etwa 13 m langes Schienensystem vor, das in ca. 2 m Höhe an den 4 bzw. 6 m langen Wänden der Lernräume montiert wird. Eine zweite, kürzere Hängeschiene soll an den

dafür passenden Wänden in ca. 140–150 cm Höhe montiert werden, sodass sich eine für Grundschul Kinder angemessene Schreibhöhe ergibt. Die Holzrahmenkonstruktion zum Forum soll in ca. 2 m Höhe Querriegel bekommen, sodass sich die Tafeln bei Bedarf vor die Glasflächen hängen lassen. Dort können die doppelseitig nutzbaren Pinnwand-, Magnet-, und Kreidetafeln oder Whiteboards einen doppelten Nutzen entfalten, indem sie nach *innen* aktuelle Arbeitsergebnisse, nach *außen* zum Forum hin besonders vorzeigenswerte Schülerprodukte präsentieren. Der mit den Glaswänden erzielbare Schaukasteneffekt schränkt zwar den Einblick in den Lernraum temporär ein und verringert damit die *Prozestransparenz*, erhöht zugleich aber die *Produkttransparenz*.

Das Schienensystem mit den Tafeln ist ein hervorragendes Mittel gegen den in vielen Grundschulen herrschenden medialen *overkill* von Bildern, Buchstaben und Zahlen. Da die Schiene zugleich als Aufhängung für die doppelseitig nutzbaren Tafeln und als Klemmleiste für Bilder und Plakate fungiert, lässt sich eine Wandfläche dreifach belegen.

2.5 Esskultur – im Klassenzimmer?

Zunächst erschien es allen Herforder Schulleitern selbstverständlich, dass zu einer Ganztagschule eine Mensa gehört. Entsprechend irritiert reagierten sie auf die Frage des wissenschaftlichen Beraters: «Wozu brauchen Sie eine Mensa?» Nachdenklichkeit löste der Besuch einer Münsteraner Grundschule aus, die seit Jahrzehnten Erfahrungen mit der gebundenen Ganztagschule gesammelt und bei ihrem Neubau Mitte der 90er-Jahre bewusst auf den Bau einer Mensa verzichtet hat. Die Argumente der Münsteraner Schulleiterin klangen plausibel:

- Im kleinen Klassenverband lässt sich eine familiäre Esskultur leichter entwickeln als in einer großen Mensa.
- Im Klassenzimmer bleibt mehr Muße zum Essen als in einer Mensa, in der zumindest im Zweischichtbetrieb gegessen wird.
- Das Klassenzimmer bietet einen günstigen Rahmen für persönliche Gespräche zwischen den Schülern und ihren Lehrkräften bzw. Erziehern.

- In einem – akustisch optimierten – Klassenzimmer geht es leiser zu als in einer Mensa, die in vielen Schulen – neben der Turnhalle – zu den lautesten Räumen gehört.
- Bei einem Verzicht auf eine nur kurzzeitig ausgenutzte, aber sehr teure Mensa lassen sich die ganztägig genutzten Lern- und Lebensräume deutlich vergrößern (ca. 20 m² pro Klasse).

Insbesondere in Grundschulen geht es nicht nur um die Frage, ob in der Mensa oder im Klassenzimmer gegessen werden soll, sondern es ist auch zu klären, welche Essgruppenstärke für Grundschüler geeignet ist. In einer Vierergruppe gibt es sechs verschiedene Zweierbeziehungen, in einer Sechsergruppe sind es bereits fünfzehn Zweierbeziehungen und zwanzig mögliche Dreierbeziehungen, und in einer Zehnergruppe steigt die Zahl möglicher Zweierbeziehungen auf 45 an. Wenn das Mittagessen zugleich der sozialen Begegnung dienen soll, spielen Kriterien wie Kleinräumigkeit, Überschaubarkeit und Vertrautheit eine zentrale Rolle.

Bei 20 Kindern in einer Klasse gibt es 190 potenzielle Zweierbeziehungen, bei 30 dagegen schon 435. In einer Mensa mit 100 Menschen sind – rein theoretisch – 4950 Zweierbeziehungen denkbar, aber gerade wegen dieser erdrückenden Zahl ist das Zustandekommen engerer sozialer Beziehungen in einer derart großen Gruppe eher unwahrscheinlich.

Vor diesem Erfahrungs- und Reflexionshintergrund wurde das nachfolgende Herforder Qualitätskriterium formuliert: «Zur gezielten Förderung der Esskultur sowie zur besseren Diagnose und Therapie von Verhaltensauffälligkeiten wird das Mittagessen in den Lernräumen oder in kleinräumig untergliederten Speiseräumen eingenommen. Bei einer Mittagsverpflegung im Klassenzimmer wird sichergestellt, dass die eingesparte Fläche der Mensa zur Erweiterung des Lern- und Lebensraums im jeweiligen Ganztagszug dient (0,66 m² pro Kind).» Für den ebenerdigen fraktalen Neubau ist ein Mittagessen in den 87 m² großen Lernräumen geplant. Das Problem möglicher Essensgerüche wird durch eine Lüftungsanlage gelöst, die für den ganztägigen Betrieb viele Vorteile hat.

2.6 Gesundheits- und Kommunikationsförderung als Qualitätsmaßstab

Über das bisher Gesagte hinausgehend, soll nachfolgend geklärt werden, inwieweit mit der dargestellten Neubauplanung folgendes Herforder Qualitätsmerkmal erfüllt ist: «Die Lernräume sind so zugeschnitten, ausgestattet und möbliert, dass sie den Qualitätsmaßstäben für eine gesundheits- und kommunikationsfördernde Lernraumgestaltung entsprechen.»

Dazu sollen – in der gebotenen Kürze und ohne Anspruch auf Vollständigkeit – zehn Aspekte gesondert herausgestellt werden.

1. Ein wesentliches Merkmal einer gesundheits- und kommunikationsfördernden Schule ist die Schaffung von *Bewegungsflächen* bzw. die Vermeidung von Dichtestress, der insbesondere in engen und/oder übermöblierten Räumen auftritt. Deshalb sollen die Lernräume trotz ihrer Größe von 87 m² mit flächensparenden Trapez- bzw. Dreieckstischen ausgestattet werden. Aufgrund der *räumlichen Transparenz* können einzelne Kinder oder kleine Gruppen in bestimmten Lernphasen ins Forum, ins Selbstlernzentrum, auf die klasseneigene Terrasse oder auf den Schulhof ausweichen.
2. Durch die transparenten Wände zum Forum sowie durch die 14 m (!) langen, gefalteten Fensterfronten entsteht eine optische Weite im Raum, die durch eine einheitliche Regalhöhe von lediglich 95 cm verstärkt wird. Eine klare Linienführung durch einheitliche Brüstungs-, Tisch- und Regalhöhen sowie durch das umlaufende Schienen- und Tafelsystem bringt Ruhe in den Raum, die auf die Nutzerinnen und Nutzer zurückwirkt.
3. Die konzentrischen Gruppentischformationen tragen zu einer konzentrierten Arbeitsatmosphäre bei. Die Tische lassen sich zugleich als Diagnose- und Therapieinstrument bei individuellen Lernstörungen oder bei einem gestörten Sozialverhalten nutzen (vgl. Buddensiek in diesem Band, S. 191; mehr zu diesem Thema findet sich bei Buddensiek 2001, S. 208).
4. Die sechseckigen Gruppentische bieten – ähnlich wie runde Tische – optimale Rahmenbedingungen für die soziale Kommunikation. Sie minimieren die gruppeninternen Kommunikationsdistanzen und tragen zur Integration sozialer Außenseiter bei (vgl. dazu Buddensiek 2001, S. 189–193).

5. Damit es auch bei einer gesprächsintensiven Kleingruppenarbeit möglichst lärmarm zugeht, wurde auf die Optimierung der Akustik durch einen ausgewiesenen Fachplaner besonderen Wert gelegt.
6. Die nach skandinavischem Vorbild gewählte Tischhöhe animiert zum Wechsel zwischen stehender und sitzender Tätigkeit und trägt damit zur Gesundheitsförderung bei.
7. Die Raumstruktur ist auf eine pädagogische Arbeit zugeschnitten, der es um die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein u.a. geht (vgl. auch Buddensiek 2001, S. 194–199).
8. Die Lernräume sind für schüler- und handlungsorientierte Lernverfahren optimiert, die die Selbstständigkeit der Lernenden fördern und ihr Selbstwertgefühl steigern. Bei einer entsprechenden Nutzung ist auf Dauer eine Verbesserung des Lern- und Schulklimas und eine Entlastung der Lehrkräfte zu erwarten (vgl. Buddensiek 2001, S. 213–244).
9. Das gemeinsame Essen in einer vertrauten, familienähnlichen Situation fördert nicht nur die Esskultur, sondern bietet ein breites Übungsfeld zur Übernahme von Verantwortung für das Eindecken der Gruppentische, die Verteilung des Essens, das Abräumen des Geschirrs und das Reinigen der Essplätze. Pädagogisch geschickt eingesetzt, vermögen diese regelmäßig wiederkehrenden Aufgaben das Selbstwertgefühl der Lernenden und ihr Sozialverhalten zu stärken.
10. Der Teamraum für das multiprofessionelle pädagogische Personal einer Ganztagschule schafft die räumlichen Rahmenbedingungen für eine Kooperation auf gleicher Augenhöhe. Die *kollegiale Zusammenarbeit* wiederum wird von allen Gesundheitsexperten als ein zentrales Element einer gesundheitsfördernden Schule angesehen.

An dieser Stelle ist eine Klarstellung wichtig: Die beschriebenen gesundheits- und kommunikationsfördernden Effekte der Raumgestaltung stellen sich nicht automatisch ein, sondern setzen eine Verständigung der pädagogischen Fachkräfte über eine entsprechende Raumnutzung voraus. Die Lernräume und Schulmöbel sind lediglich *Werkzeuge* für ein gesundheitsförderndes Leben und ein kommunikationsförderndes Lernen. Ihre Wirkung können sie erst in den dafür sensiblen Händen pädagogischer Profis entfalten. Die Esskultur kann schlimmstenfalls trotz wohnlich gestalteter Räume verkommen, die Kooperation zwischen Kollegen und Kolleginnen kann

scheitern. Transparente Räume können durch eine übermäßige Bebilderung zugehängt werden, und handlungsorientiertes Lernen kann durch ungeeignete Arbeitsmaterialien oder Arbeitsaufträge misslingen. Der Lernraum ist der dritte Pädagoge, der im günstigsten Fall die Verständigung zwischen den Lehrenden und Lernenden unterstützt. Ohne eine Einstimmung auf diesen «dritten Kollegen» und ohne eine Eingewöhnungsphase kann sich sein Potenzial nicht voll entfalten. Die Grundvoraussetzung für die pädagogische Wirksamkeit des Raumes ist die methodische Kompetenz der Lehrenden, selbst gesteuertes und handlungsorientiertes Lernen zu initiieren und zu begleiten.

2.7 Ein Modell zur Vernetzung von Raum- und Zeitplanung

Wo Schulen eigene Ganztagszüge aufbauen, lässt sich der Schultag neu rhythmisieren. Dabei kann dem Wechsel von Anspannung und Entspannung ebenso Rechnung getragen werden wie den unterschiedlichen Bedürfnissen von Frühaufstehern und Langschläfern. Bei einer geschickten zeitlichen Gliederung des Schultages lässt sich außerdem die multifunktionale Nutzung der Lern- und Lebensräume optimieren. Dies gelingt dort am besten, wo eine mehrzügige Schule in überschaubare dezentrale Arbeitseinheiten gegliedert ist, die über ein eigenes räumliches Revier verfügen. In einer vierjährigen Grundschule kann die Arbeitseinheit beispielsweise aus einem Ganztagszug der Klassen 1–4 bestehen. Denkbar ist aber auch, je zwei parallele Ganztagsklassen der Stufe 1 und 2 bzw. 3 und 4 zu einer Arbeitseinheit von insgesamt vier Klassen zusammenzufassen. (Eine Reihe von Gesamtschulen haben Arbeitseinheiten auf der Ebene einzelner Jahrgangsstufen gebildet.)

Unabhängig von der Frage, ob einer möglichst altersgemischten oder einer altershomogenen Zusammensetzung der Vorzug zu geben ist, bietet eine überschaubare Arbeitseinheit einen angemessenen sozialen Handlungsrahmen für eine verantwortungsbewusste, multifunktionale Nutzung des Lernreviers. Wie sich die Raumnutzung durch eine geschickte Zeitplanung im Rahmen von *gebundenen* Ganztagschulen optimieren lässt, soll nachfolgend am Beispiel des dargestellten fraktalen Neubaugrundrisses modellhaft erläutert werden.

- 7.30 – 9.00:** **Flexibler Schulbeginn**
- 7.30 – 8.30: Möglichkeit zum (gesondert bezahlten) Frühstück im Klassenraum 1, anschließend Aufräumen
- 7.30 – 9.00: Möglichkeit zum Lesen oder zum Arbeiten bzw. Spielen am Computer im Selbstlernzentrum vor dem Teamraum (mindestens eine pädagogische Fachkraft im Teamraum)
- 8.00 – 8.45: Möglichkeit für freies Arbeiten und Spielen in den Klassenräumen 2 und 4 (evtl. Wochenplanarbeit) für Frühaufsteher, anschließend Aufräumen
- 9.00 – 10.30:** **Lernphase I**
- 9.00: Obligatorischer Schulbeginn für alle Schüler
Lernen im Klassenverband, ggf. unter Nutzung des Selbstlernzentrums und der (klasseneigenen) Terrasse
- 10.30 – 11.00:** **Pause**
- Getränke (und kleine Zwischenmahlzeit) im Klassenraum
Bewegung und Spiel auf dem Schulhof bzw. (bei Regen) im Forum
- 11.00 – 12.30:** **Lernphase II**
- Lernen im Klassenverband, ggf. unter Nutzung des Selbstlernzentrums und der (klasseneigenen) Terrasse
Alternativ: Lernen in klassenübergreifenden Projekten
- 12.30 – 14.00:** **Mittagspause**
- Bewegung und Spiel auf dem Schulhof
- Parallel bis spätestens 13.00: Eindecken der Tische in den Klassenräumen für ein Mittagessen in Kleingruppen (Tischdienst durch wechselnde Schülergruppen)
- Gemeinsames Essen im Klassenverband unter Beteiligung von mindestens einer pädagogischen Fachkraft
- Spätestens 13.40: Abdecken der Tische und Aufräumen des Klassenzimmers durch wechselnde Schülergruppe
- 14.00 – 14.45:** **Klassenübergreifendes Lernen**
- Leistungsdifferenzierte Lernangebote, z.B.:
- Klassenraum 1: Mathe 1
Klassenraum 2: Mathe 2
Klassenraum 3: Sprache 1
Klassenraum 4: Sprache 2

(Die verschiedenen Klassenzimmer sollten über eine entsprechende Ausstattung an mathematischen bzw. sprachlichen [Selbst-]Lernmaterialien und didaktischen Spielen verfügen)

Alternativ: Lernen in klassenübergreifenden Projekten, die sich auch über einen gesamten Nachmittag erstrecken können. Dabei Nutzung des gesamten fraktalen Schulgebäudes und ggf. des Freigeländes

14.50 – 16.00: Neigungsorientierte Angebote

Klassenraum 1:	Malen, Kneten, evtl. Töpfern,
Klassenraum 2:	Lesen, Ruhen, Stillarbeit
Klassenraum 3:	Bauen, Basteln, Spielen
Klassenraum 4:	Freiarbeit und ggf. Wochenplanarbeit insbesondere für Langschläfer
Selbstlernzentrum:	Computerarbeit/Computerspiele
Alternativ auf der Bühne:	Theater AG
Zusätzlich:	Nutzung der Sporthalle, des Freigeländes, des Musikraumes sowie ggf. anderer Fachräume der Schule und außerschulischer Lernorte

Nach 16.00: Bedarfsangebote, temporär

Klassenraum 4:	Verlängertes Betreuungsangebot
Klassenraum 1:	Elterntreff
Klassenraum 2:	Lehrergesamtkonferenzen/Besucherschulung
Klassenraum 3:	Volkshochschulangebote, die von pädagogischen Fachkräften der Schule erbracht werden
Bühne:	Theater AG im Stadtteil
Bühne und Forum:	Stadtteilbezogene Versammlungen, Aufführungen usw.

Eine derart multifunktionale Nutzung von Lern- und Lebensräumen einer Schule setzt eine angemessene Raumausstattung voraus. So muss der Klassenraum 4 beispielsweise nicht nur hinreichend mit Regalen für Büchertaschen und persönliche Arbeitsmaterialien der Schüler ausgestattet sein, sondern daneben auch über Regale und Schränke für allgemeine Freiarbeitsmaterialien sowie für die Sprachförderung verfügen. Im Klassenraum 3 ist neben der Grundausstattung an Schülerregalen insbesondere Lagerkapazität für die Materialien zur Sprachförderung sowie für Baukästen und Baumaterial vorzuhalten. Im Hinblick auf Lehrerkonferenzen und Besucherschulung ist im Klassenraum 2 eine multimediale Präsentationstechnik bereitzustellen. Alle Klassenräume sollten so möbliert sein, dass Kinder wie Erwachsene (an den Tischen) gleichermaßen gut sitzen und arbeiten können (einheitliche Stühle mit höhenverstellbaren Fußrasten).

Nicht nur wegen der erforderlichen Lagerkapazität, sondern auch im Hinblick auf einen hinreichenden Bewegungsraum müssen multifunktional genutzte Lernräume eine angemessene Raumgröße bieten. Im Beispiel der fraktalen Schule liegt diese bei ca. 85 m² und erreicht damit etwa die 1,5-fache Größe vieler herkömmlicher Klassenzimmer.

Im Rahmen von Altbau-Umbauten können ähnliche Größenverhältnisse überall dort erreicht werden, wo sich aus drei herkömmlichen Klassenzimmern ein Lernrevier für zwei Klassen bilden lässt. Angesichts der demografischen Entwicklung ergeben sich diese Möglichkeiten insbesondere dort, wo die Schülerzahlen so weit abnehmen, dass auf Dauer weniger Klassen gebildet werden. Ideale Bedingungen für die räumliche Umgestaltung von Altbauten sind gegeben, wenn eine ehemals dreizügige Schule zukünftig nur noch zweizügig geführt wird. Aber auch in Schulen, die von der Vierzügigkeit zur Dreizügigkeit wechseln, ergibt sich nach einer gründlichen räumlichen Bestandsaufnahme (unter Einbeziehung von Fachräumen, Materiallagern und Dachgeschossen) nicht selten ein hervorragendes räumliches Umgestaltungspotenzial. Bevor Schulträger einzelne Schulen wegen abnehmender Schülerzahlen schließen, sollten sie die Chancen prüfen, die die demografische Entwicklung für eine zukunftsfähige Gestaltung schulischer Lern- und Lebensräume bietet.

3 Perspektiven für die Altbau-Umgestaltung

3.1 Das Neubauprojekt als Vorbild für den Altbau-Umbau?

Das dargestellte Neubauprojekt, das eine Erweiterung eines vorhandenen Schulgebäudes darstellt, war schulintern keineswegs unumstritten. Schulleitung und Kollegium sorgten sich, dass die Diskrepanzen zwischen den Altbau- und Neubauklassen zu groß würden und es im Kollegium zu Konflikten um die Nutzung der Neubauräume käme. Immerhin werden zukünftig mindestens vier Ganztagsklassen im Altbau unterzubringen sein. Ein ähnliches Problem sah der Leiter der Schulabteilung in Bezug auf alle Herforder Grundschulen, die aufgrund der vorhandenen Bausubstanz nicht mit Neubaumaßnahmen rechnen können. Aus dieser Situation entstand der Vorschlag für ein Konzept des Altbau-Umbaus, mit dem die Altbauklassen den qualitativen Standards des Neubauvorhabens angenähert werden können. In den Sommerferien des Jahres 2004 wurde zu diesem Zweck ein modellhafter Umbau von zunächst drei 64 m² großen Lernräumen durchgeführt. Dieser dient als Experimentierfeld für den Altbau-Umbau aller Herforder Grundschulen.

Die Grundidee ist einfach. Die Kinder im zukünftigen Ganztagszug bekommen einen um 50 Prozent erweiterten Lern- und Lebensraum, in dem sie u.a. auch ihr Mittagessen einnehmen. Deshalb wurden drei nebeneinanderliegende Klassenräume zu einer räumlichen und sozialen Einheit für zwei Klassen umgebaut. Dafür wurden die beiden Zwischenwände zum mittleren Klassenraum auf einer Länge von ca. 5 Metern eingerissen und – ab einer Höhe von ca. einem Meter – durch eine transparente Glaswand mit (Schiebe-)Tür ersetzt. Eine Transparenz zum Flur wurde in diesem Fall durch Glasausschnitte hergestellt, die sich in die vorhandenen Türen einpassen ließen.³

³ Vgl. <www.fraktale-schule.de>, Stichwort: Umbau, mit Download.



Abbildung 3: Ein flexibles Raumkonzept: Wechsel von der Gruppenarbeit zum Sitzkreis ohne Umräumen der Tische

Die beiden außen liegenden Räume werden weiterhin als Klassenzimmer genutzt, während der mittlere Raum beiden Klassen als Multifunktionsraum dient. Kuschel- und Lesecken, Medien- und Bastecke, Aquarium und Kochgelegenheit (Küchenzeile) oder auch Regale für Spiele und Freiarbeitsmaterialien, die die Bewegungsfläche im Klassenzimmer verringern, können in den Multifunktionsraum ausgelagert werden. Nach kollegialer Absprache sind vielfältige Nutzungsvarianten der drei Lernräume denkbar:

- Freiarbeit, Stationenlernen, Projektarbeit und anderes, bei denen sich die Schülerinnen und Schüler der sozialen Einheit beliebig mischen und über die drei Räume verteilen, die gegebenenfalls auch von einer Aufsichtsperson zu überschauen sind;
- wechselweise Nutzung des mittleren Raums durch jeweils eine der beiden Klassen;
- gemeinsame Nutzung des Multifunktionsraums durch Schülerinnen und Schüler beider Klassen.

Die in Herford realisierte Lösung ist erheblich kostengünstiger als der Bau einer Mensa und der Ausbau von Betreuungsräumen, die lediglich am Nachmittag genutzt werden. Während beim üblichen Raumkonzept für die *offene* Ganztagschule im Schnitt 2,5 Stühle (mit entsprechenden Tischflächen) pro Kind benötigt werden, besteht bei der Herforder Umbauvariante lediglich halb so viel Möblierungsbedarf. Stattdessen steht den Kindern ein deutlich vergrößerter Bewegungsraum zur Verfügung, den sie *ganztätig* nutzen können.

Auch wenn sich pädagogische Nebenfunktionen in einem benachbarten, gut einsehbareren Raum auslagern lassen, bleibt es in herkömmlichen Klassenzimmern verhältnismäßig eng und unbeweglich. Beim Herforder Altbau-Umbau konnte mittels eines neuen Möblierungskonzepts Abhilfe geschaffen werden. Kernelemente sind flexible Dreieckstische, aus denen sich quadratische Arbeitsplätze für Vierergruppen bilden lassen (➔ Teil B). Jeder der zurzeit sechs Gruppen steht ein rollbares Regal zur Verfügung, in dem sich neben Büchertaschen und Eigentumsfächern diverse Lern- und Freiarbeitsmaterialien unterbringen lassen. Die Regale lassen sich bei Bedarf zu Steharbeitsinseln zusammenschieben oder als Raumteiler nutzen und erfüllen damit die gleichen Funktionen wie im fraktalen Neubau. Wesentliche Unterschiede zum Neubau sind neben den unterschiedlichen Raumstrukturen:

- Vierer- statt Sechsergruppen (das kann Vorteile für die Gruppenbildung im ersten und zweiten Schuljahr haben),
- freie Raummitte für einen Stuhlkreis o. Ä. nur bei maximal 24 Schülern,
- geringere räumliche Abtrennungen zwischen den Gruppen.

3.2 f_90-Tische als multifunktionale Bausteine für variable Schülerarbeitsplätze

Aus der Analyse von «Kommunikationsbeziehungen an Schülerarbeitstischen» (➔ Teil B) entstanden im Rahmen des KOLEGE-Projekts an der Universität Paderborn Entwürfe für dreieckige Schülerarbeitstische, die sich zu quadratischen Partner- und Gruppentischen unterschiedlicher Größe zusammenschieben lassen. Wegen der großen Flexibilität einerseits und des rechten Winkels in der Spitze der gleichseitigen Dreieckstische erhielt der Tisch den Arbeitstitel f_90, der für das spätere Serienprodukt übernommen wurde. Die wichtigsten Eigenschaften dieses pädagogischen Arbeitsgerätes lassen sich steckbriefartig zusammenfassen:

f_90 entstand aus der Suche nach Schülerarbeitsplätzen, die dem Einzelnen mehr Bewegungsfreiheit geben, eine konzentrierte Gruppenarbeit fördern und trotz häufig enger Klassenzimmer einen unkomplizierten Wechsel der Sozialformen zulassen. Die Tischform wurde für Schulen entworfen, die sich zu Häusern eines bewegten und bewegenden Lernens entwickeln wollen.	Innovationen für Häuser des Lernens
f_90 lässt sich platzsparend stapeln, ist rollbar und hilft aufgrund seiner «Schubkarrenfunktion», die physische Balance zu finden und zu halten.	Leicht zu rollen und zu stapeln
f_90 ermöglicht einen schnellen und geräuscharmen Wechsel der Arbeits- und Sozialformen von der Einzel- und Partnerarbeit zu frontalen Präsentationsphasen oder zum Stuhlkreis und – nicht zuletzt – zur konzentrierten Kleingruppenarbeit.	Spontaner Methodenwechsel
Der Tisch beansprucht nicht mehr Fläche als herkömmliche Schultische, bietet aufgrund seines dreieckigen Zuschnitts aber eine um mehr als 50 % vergrößerte Arbeitsplatzbreite und Ellenbogenfreiheit.	Große Ellbogenfreiheit
Bei einer diagonalen Anordnung im Raum lassen sich quadratische Gruppentischformationen platzsparend aufstellen. Sie bieten den Lernenden eine optimal zugeschnittene Bewegungsfläche.	Platzsparende, diagonale Anordnung
Während bei herkömmlichen Reihen- und Hufeisenformationen nur ca. 0,5 m ² freie Bewegungsfläche für die einzelnen Lernenden verbleiben, bietet der f_90-Tisch bei einer geschickten Anordnung doppelt so viel Bewegungsraum für die Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit.	Verdoppelter Bewegungsraum
Viererguppen wird eine konzentrische und damit zugleich konzentrationsfördernde (!) Sitzformation geboten. Die Blickwinkel zum Tischnachbarn sind optimiert und mit 45° nur halb so groß wie an herkömmlichen Gruppentischen.	Konzentrationsfördernde Konzentrik
Die kommunikationsfördernde Gruppentischformation wird aufgrund ihrer Konzentrik zum Diagnoseinstrument für Kommunikationsstörungen. Lernende, die sich längere Zeit physisch aus der Konzentrik zurücknehmen, signalisieren damit ihre innere Distanz zur Gruppe bzw. ihre momentane psychische Verfassung.	Diagnose von Kommunikationsstörungen
Einzelgänger und soziale Außenseiter werden durch die konzentrische Gruppenformation eingeladen und aufgefordert, sich in die Gruppe einzubringen. Damit wirkt f_90 als Therapieinstrument zur sozialen Integration.	Integration von sozialen Außenseitern

<p>f_90 wurde in erster Linie entworfen, um die räumlichen Rahmenbedingungen für die Kleingruppenarbeit zu verbessern und damit den Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsbereitschaft zu erleichtern. Der dafür optimierte dreieckige Zuschnitt der Tische ist unter Umständen gewöhnungsbedürftig.</p>	<p>Optimierung für die Kleingruppenarbeit</p>
<p>Platzprobleme können insbesondere dort auftauchen, wo mehrere gleichzeitig aufgeklappte Ringhefter und/oder großformatige Bücher ohne Einsatz von Buchstützen an Gruppentischen eingesetzt werden. (Zur Schonung der Nackenmuskulatur ist generell die Nutzung von Buchstützen empfehlenswert.)</p>	<p>Gewöhnungs - und Platzprobleme beachten</p>
<p>Sobald die Tische auseinandergerückt und als Einzelarbeitsplatz genutzt werden, können großformatige Arbeitsmaterialien so platziert werden, dass sie die Tischkanten überlappen. Damit ergibt sich bei gleichbleibender Tischfläche die Möglichkeit zur Vergrößerung der Einzelarbeitsfläche.</p>	<p>Vergrößerung der Einzelarbeitsfläche</p>
<p>f_90 bietet vielfältige Stellmöglichkeiten in dreieckigen, quadratischen und achteckigen Formationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen(arbeits)plätze an quadratischen Tischformationen mit variablen Kantenlängen und Tischflächen: $0,8\text{ m} \times 0,8\text{ m} = 0,64\text{ m}^2$ (2 Tische für 2–4 Personen) $1,13\text{ m} \times 1,13\text{ m} = 1,28\text{ m}^2$ (4 Tische für 4–6 Personen) $1,6\text{ m} \times 1,6\text{ m} = 2,56\text{ m}^2$ (8 Tische für 6–10 Personen) • (Eck-)Arbeitsplätze für die konzentrierte Einzel- oder Partnerarbeit ohne und mit PC auf einer Dreiecksfläche von $0,32\text{ m}^2 \rightarrow 1\text{ Tisch für 1 Person}$ $0,64\text{ m}^2 \rightarrow 2\text{ Tische für 1–2 Personen}$ $1,28\text{ m}^2 \rightarrow 4\text{ Tische für 2–3 Personen}$ <p>Kreative Tischlandschaften in unterschiedlichen Größen und vielfältigen Formationen</p>	<p>Vielfältige Stellmöglichkeiten</p>

Die ersten 30 Prototypen dieses Tisches wurden im Herbst 2004 in einer der Herforder Modellklassen eingesetzt und haben sich seitdem in der Praxis bewährt. Die pädagogische Funktionalität dieses Tisches hat inzwischen viele Schulleitungen, kommunale Verwaltungen und Raumplaner – nicht nur in Deutschland – überzeugt. Insbesondere in Kombination mit einem flexiblen Tafelsystem (vgl. Abschnitt 2.4) trägt der f_90-Tisch inzwischen vielerorts zur Etablierung einer neuen, kommunikationsfördernden Lernkultur bei (aktuelle Abbildung vgl. <www.kvartet.de>).

3.3 Lernreviere in engen Altbauten

Das räumliche und pädagogische Gestaltungspotenzial, das sich durch die Kombination von f_90-Tischen und dem flexiblen dänischen Tafel-system ergibt, wird ausführlich und anhand farbiger Folien dargestellt in dem Arbeitsheft: Lernräume – analysieren und gestalten (vgl. Buddensiek 2006). Aus diesem Arbeitsheft werden nachfolgend zwei verkleinerte Schwarz-Weiß-Abbildungen wiedergegeben, die aus dem Herforder Modellprojekt entwickelt wurden. Die Abbildungen zeigen modellhaft, wie sich selbst ein hundertjähriges Schulgebäude mit engen Räumen und dunklen Fluren durch behutsame Baumaßnahmen und eine neue Möblierung umgestalten lässt.

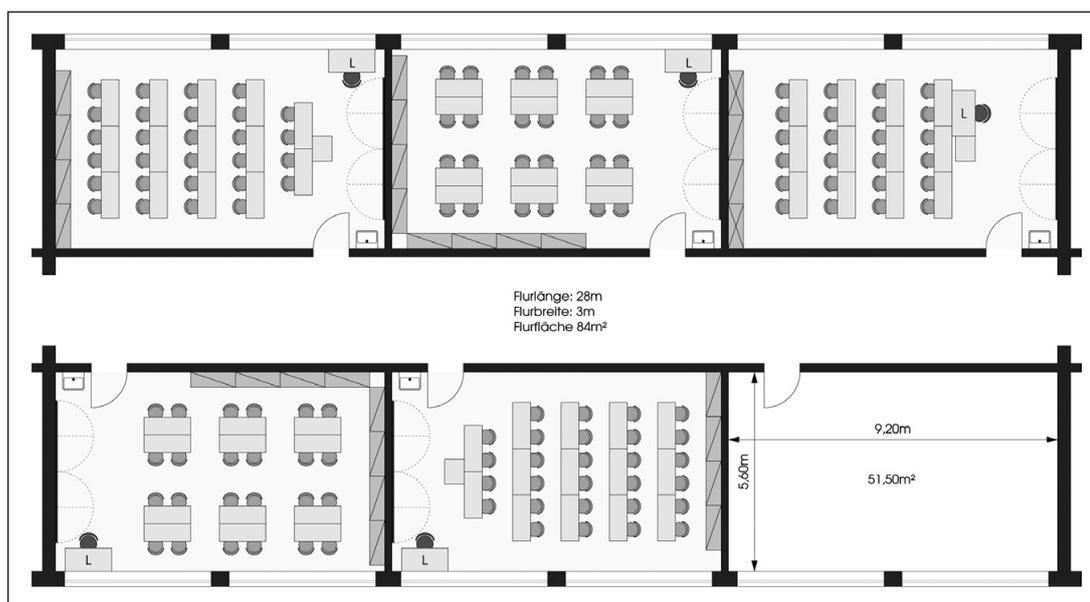


Abbildung 5: Von der Enge geschlossener Klassenräume ...⁴

⁴ PROJEKTGRUPPE FLEXIBLES LERNEN – Entwurf: Dr. Wilfried Buddensiek, Universität Paderborn.

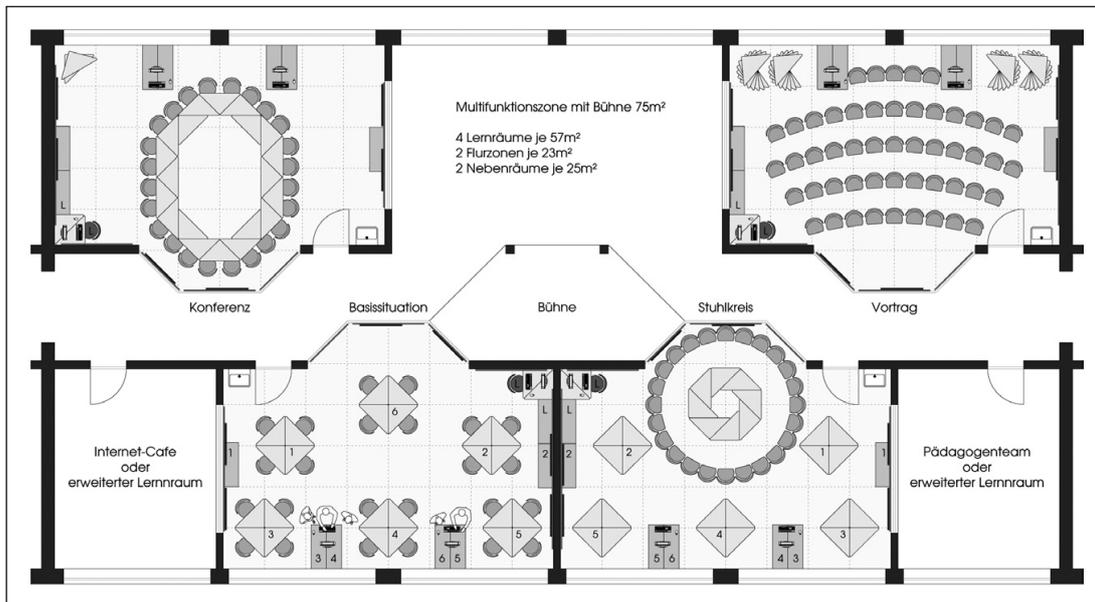


Abbildung 6: ... zu einer ausgeweiteten Lernlandschaft⁵

Im Vergleich der Abbildungen 5 und 6 wird deutlich, wie aus einer geschlossenen und dunklen Flur-Schule ein offenes und helles Revier für eine soziale Arbeitseinheit werden kann. Im Zentrum entsteht durch den Abriss einer (tragenden) Wand ein lichtdurchfluteter Mehrzweckbereich mit einer erhöhten Bühne, in die zwei – aus statischen Gründen erforderliche – Stützen integriert sind. Nicht nur über den Multifunktionsraum, sondern auch über die ca. vier Meter breiten verglasten Erker der Lernräume sowie durch die Glasausschnitte in den Türen gelangt viel Tageslicht auf den ehemals innen liegenden Flur. Dessen Linearität wird durch die Erker und die Bühne aufgelöst. Zugleich kann der Flur seine Fluchtweg-Funktion verlieren, wenn die Brandschützer nicht länger von vier geschlossenen Schulklassen, sondern von einer transparenten Arbeitseinheit ausgehen. (In diesem Fall beginnt der Fluchtweg erst an den beiden Enden des Flures.)

Mit dieser Form des Umbaus lassen sich selbst alte Lehranstalten in offene Häuser des Lernens verwandeln, wenn die Möglichkeit besteht, zwei von sechs Klassenräumen für eine veränderte Nutzung aufzugeben.

⁵ PROJEKTGRUPPE FLEXIBLES LERNEN – Entwurf: Dr. Wilfried Buddensiek, Universität Paderborn.

4 Gelingensbedingungen des Herforder Modellprojekts

Schlüsselfragen

Die Herforder Neu- und Umbauvorhaben wurden inzwischen vielfach auf Fachtagungen in verschiedenen Bundesländern sowie auf bundesweiten Kongressen präsentiert. Dabei fanden die ambitionierten und für deutsche Verhältnisse innovativen «Qualitätskriterien für die Raumgestaltung und -ausstattung von Ganztagschulen im Primarbereich» und die darauf basierenden Baumaßnahmen eine besondere Beachtung. Anerkennung und Bewunderung mischten sich dabei mit Fragen und Zweifeln:

- Wie konnten die für deutsche Verhältnisse innovativen baulichen und räumlichen Umgestaltungsmaßnahmen in Herford – innerhalb relativ kurzer Planungszeiten – gelingen?
- Welche Schwierigkeiten und Konflikte hat es dabei gegeben, und wie wurde damit umgegangen?
- Inwieweit sind die Herforder Konzepte zum Neu- bzw. Umbau von Schulen auf andere Orte übertragbar?

Grundvoraussetzung: Die Bereitschaft zur Übernahme kommunaler Verantwortung für die Qualität von Schule

Für die Qualitätsentwicklung von Schulen sind in Herford wie in ganz NRW unterschiedliche Institutionen zuständig. Die Verwaltung und Unterhaltung von Schulen ist je nach Schulform eine Aufgabe der Stadt oder des Kreises. Die Schulaufsicht ist bei der unteren Schulbehörde angesiedelt, während die Lehrkräfte Landesbedienstete sind, die sich die Schulen im Rahmen schulcharakterer Ausschreibungen (teilweise) selbst aussuchen können. Der pädagogische und curriculare Handlungsrahmen der Schulen wird durch die Richtlinien und Lehrpläne des Landes im Rahmen seiner Kulturhoheit festgelegt. Die Entwicklung von Schulprogrammen, spezifischen Schulprofilen und schuleigenen Curricula ist hingegen eine Aufgabe der Einzelschulen. Die Initiative zum Ausbau von Ganztagschulen sowie die Bereitstellung von Fördermitteln ist vom Bund ausgegangen, der die Verteilung dieser Mittel an die Länder delegiert hat. Die Bereitstellung eines mindestens zehnpromzentigen Eigenanteils ist Sache des Schulträgers, in diesem Fall der Stadt Herford, die

ihren Eigenanteil sogar auf ca. 50 Prozent aufgestockt hat. Die Beurteilung der Herforder Förderanträge und die Bewilligung der beantragten Mittel für den Um- und Ausbau der Schulen erfolgt beim Regierungspräsidenten in Detmold. Die bauliche Umsetzung vor Ort ist Aufgabe des Schulträgers und wird in Herford unter der Regie des Hoch- und Tiefbauamtes durchgeführt. Durch den Ganztagsbetrieb kommt es zu weiteren institutionellen Zuständigkeiten, die vor allem die unterschiedlichen Jugendhilfeträger auf kommunaler Ebene wie auf Landesebene betreffen. Insgesamt sind die Verantwortlichkeiten für die Qualität der (Ganztags-)Schulentwicklung so verteilt, dass sich daraus keine Gesamtverantwortung einer einzelnen Institution ergibt.

In diesem Dschungel der Zuständigkeiten hat die Stadt Herford die Initiative für die Qualitätsentwicklung ihrer elf Grundschulen ergriffen und dabei die Unterstützung der Schulaufsicht und des Regierungspräsidiums gefunden. Ausschlaggebend war der parteienübergreifend mitgetragene politische Wille, die Standortqualität der Stadt Herford durch innovative Bildungsangebote zu verbessern. Dieser Wille der Kommune, Verantwortung für die Grundschulentwicklung zu übernehmen, wurde in der Startphase der Ganztagschuldebatte insbesondere durch die Vorsitzende des Schulausschusses und den Bürgermeister offensiv vertreten. Sowohl der Leiter der Schulabteilung als auch der Leiter des Hoch- und Tiefbauamtes griffen den politischen Auftrag unverzüglich auf und entwickelten in enger Abstimmung mit der Politik eine Strategie zur Umsetzung. Dabei spielte die Formulierung eines mit allen Beteiligten abgestimmten Leitbilds eine zentrale Rolle.

Synergie als zentraler Erfolgsfaktor

So grundlegend wie die eingangs gestellte Frage nach den Gelingensbedingungen ist, so schwierig ist es, darauf eine hinreichende Antwort zu finden. Einerseits sind es vielfältige lokale Rahmenbedingungen, die in ihrem konstruktiven Zusammenwirken zum Gelingen der Herforder Projekte beigetragen haben, andererseits aber ist der Erfolg maßgeblich auf ein Projektmanagement zurückzuführen, das mit den gegebenen Rahmenbedingungen und auftretenden Schwierigkeiten geschickt umzugehen wusste. Es macht deshalb wenig Sinn, einzelne lokale Bedingungen oder einzelne Maßnahmen der Projektleitung aufzulisten, zu beschreiben oder zu analysieren, weil der Herforder Erfolg nur aus dem synergetischen Zusammenwirken vielfältiger Faktoren zu erklären ist. Darum werden die Gelingensbedingungen in einer Synopse zusammengefasst.

Drei grundlegende Erfolgsfaktoren

In den äußeren Sechsecken von *Abbildung 7* werden drei grundlegende Erfolgsfaktoren herausgestellt und in jeweils sechs Unterpunkten stichwortartig erläutert:

- eine konsequente *Zielorientierung*,
- eine intensive *Information und Kommunikation* zwischen den Prozessbeteiligten,
- eine problemlösungsorientierte *Kooperation* aller Planungsbeteiligten.

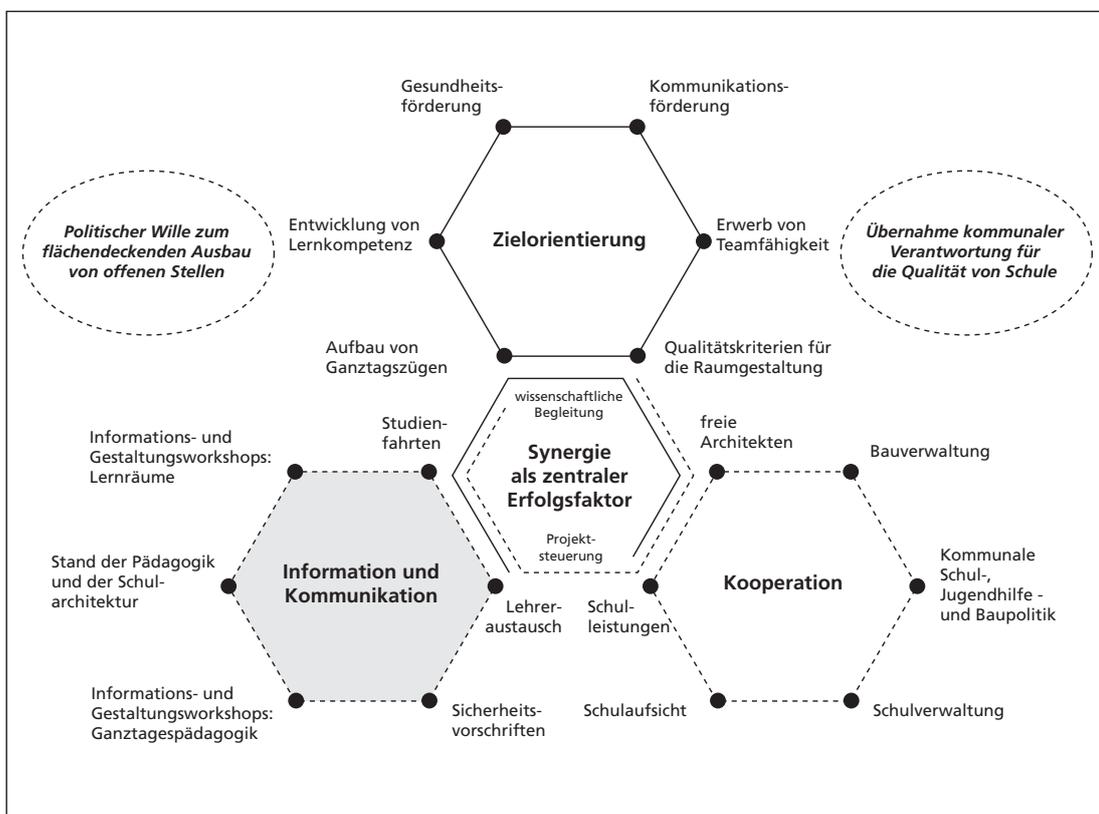


Abbildung 7: Gelingensbedingungen des Herforder Modellprojekts

Eine besondere Bedeutung haben die beiden Klammern, die ineinandergreifend das mittlere Sechseck bilden. Die *Projektsteuerung* einerseits und die *wissenschaftliche Begleitung* andererseits wirken komplementär und sichern die *zielorientierte Information und Kommunikation* ebenso wie die *zielorientierte Kooperation* der Planungsbeteiligten.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Enge herkömmlicher Klassenzimmer erweist sich als ein Haupthindernis beim Umbau unserer Schulen zu Häusern eines gesundheits- und kommunikationsfördernden Lernens. Bei vorhandenen Schulgebäuden sind grundsätzlich zwei Problemlösungen denkbar, die sich im Idealfall miteinander kombinieren lassen:

1. eine zugleich raumsparende und kommunikationsfördernde Möblierung der vorhandenen Unterrichtsräume,
2. eine Ausweitung des Lern- und Lebensraumes durch räumliche Erweiterungen bzw. zusätzliche Nutzung von Nebenräumen.

Maßnahmen einer gesundheits- und kommunikationsfördernden Gestaltung von Lehrer- und Schülerarbeitsplätzen können sich darüber hinaus auf die Bildung dezentraler Reviere für Arbeitseinheiten von ca. 60 bis 100 Schüler beziehen (z.B. altersgleiche Jahrgangsguppen oder altersgemischte Züge). Bei diesem Konzept von kleinen Schulen in der großen Schule gehen schulorganisatorische Maßnahmen der Teambildung mit baulichen Maßnahmen einher (Teamräume mit vollwertigen Arbeitsplätzen/bauliche Verantwortungsbereiche mit Reviergrenzen).

Räumliche Umgestaltungsmaßnahmen sind kein Selbstzweck, sondern stehen im Dienste einer neuen Lernkultur, bei der der Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikations- und Teamfähigkeit – nicht nur aus Gründen des Gesundheitsschutzes – eine besondere Rolle spielt (➔ Teil B). Die Umgestaltung von Lehrer- und Schülerarbeitsplätzen kann nur dort zu einem erfolgreichen Mittel der Etablierung einer gesundheitsfördernden Lernkultur werden, wo sie mit der Arbeit am Schulprogramm und der Reflexion über die Rolle von Lehrenden und Lernenden einhergeht.

Während eine neue Rhythmisierung des Lernens sich zunächst auf eine Veränderung immaterieller Zeitstrukturen beschränken kann, bedeuten räumliche Veränderungen Eingriffe in die vorhandene Materie. Derartige Eingriffe kosten Geld und setzen Investitionsentscheidungen voraus. Diese werden häufig nicht schulintern getroffen, sondern von externen Schulverwaltungsexperten und Baufachleuten, die Schule und Unterricht aus einer anderen Perspektive wahrnehmen als Pädagogen und Pädagoginnen.

Eine erfolgreiche Umgestaltung von Schulen und Lernräumen erfordert eine neue Kommunikations- und Planungskultur und setzt eine zielorientierte Verständigungsbereitschaft zwischen Pädagogen, Schulbauplanern und Schulverwaltungsexperten voraus. Am Beispiel der Neu- und Umbaupläne der Stadt Herford wird das Innovationspotenzial erkennbar, das durch eine von Synergie getragene multiprofessionelle Planungsarbeit erwachsen kann.

Literatur

- Bildungskommission NRW (1995): Zukunft der Bildung – Schule der Zukunft. Denkschrift der Kommission «Zukunft der Bildung – Schule der Zukunft» beim Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen. Neuwied: Luchterhand.
- Buddensiek, W. (2001): Zukunftsfähiges Leben in Häusern des Lernens. Göttingen: Verlag Die Werkstatt.
- Buddensiek, W. (2006): Lernräume – analysieren und gestalten. Stuttgart: Deutscher Sparkassenverlag.
- Capra, F. (1996): Lebensnetz. Ein neues Verständnis der lebendigen Welt. Bern: Scherz.
- Frey, B. (2005): Ganztage als kommunale Gestaltungsaufgabe. Ein Praxisbericht aus NRW. Arbeitshilfe 4 der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung (Hrsg.). Berlin. <www.djks.de>.
- Mandelbrot, B.B. (1991): Die fraktale Geometrie der Natur. Basel: Birkhäuser.
- Mattsson, I. (1995): Skola 2000 – Framtidens Skola. In: Skola 2000! – en antologi. Stockholm: Skolverket.
- Watschinger, J./Kühebacher, J. (Hrsg.) (2007): Schularchitektur und neue Lernkultur. Neues Lernen – Neue Räume. Bern: h.e.p.