

Zum Beitrag S. 54 ff., Kopiervorlage

Klaus Wloka



ZU DIESEM HEFT

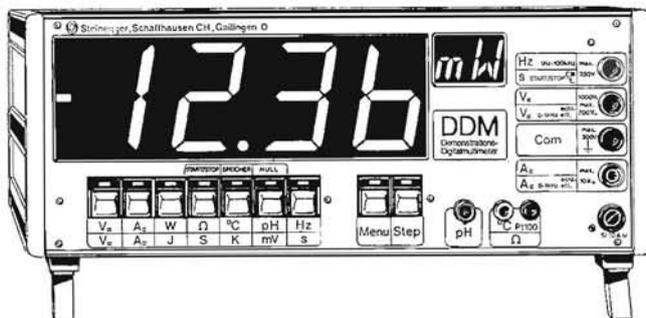


Liebe Leserinnen, liebe Leser,

selten haben wir bei einem Themenheft so viele spontane Zuschriften erlebt wie bei dem, das Sie eben in Händen halten. Haben „Offene Lernformen“ also bereits überall Eingang in den Unterricht gefunden? Wohl kaum! Eher ist es so, dass die Leserschaft von Unterricht Chemie unter den Chemielehrerinnen und -lehrern zu finden ist, die überdurchschnittlich experimentierfreudig sind – wahrscheinlich in doppeltem Sinn, die das Lernen der Schülerinnen und Schüler genau im Blick haben und nach Antworten suchen auf eine veränderte Schülerschaft und ein verändertes Bild von Unterricht. Ihrem Engagement ist es zu verdanken, dass dieses Thema mit so vielfältigen Beispielen illustriert werden konnte und so viele verschiedene Facetten von „Offenheit“ deutlich werden. Begrüßen werden Sie sicher auch die Tatsache, dass keine Autorin, kein Autor „Offenheit“ als Gegensatz zu dem versteht, was den Unterrichtsalltag der meisten von Ihnen ausmacht – sehr wohl aber als sinnvolle Ergänzung zur Gestaltung produktiver Lernprozesse, zur Förderung der Interessen- und Persönlichkeitsentwicklung und als Hilfe im Umgang mit Heterogenität.

*B. Wloka
Lutz Wloka
guter Tag*

Demonstrations-Digitalmultimeter DDM (Art.-Nr. 26)



Preis inkl. MwSt. nur € 1.268,-

- Misst: Spannung, Strom, Wirkleistung, Energie, Widerstand, Temperatur, pH-Wert, Zeitintervall und Frequenz
- 56 mm hohe LED-Ziffern und 9999 Messpunkte
- Automatische und manuelle Bereichsumschaltung
- Viele Zusatzgeräte direkt anschließbar
- Einfacher Datenaustausch mit PC/Mac im Multitasking über die standardmäßig eingebauten Serienschnittstellen
- 2 freiprogrammierbare Analogausgänge

Gehäuseabmessungen: L x B x H = 340 x 185 x 132,5 mm

Die kostenlose Kurzbeschreibung zum Demonstrations-Digitalmultimeter DDM (Art.-Nr. 26) erhalten Sie direkt vom Hersteller:

Steinberger GmbH
Sagenbuck 6
78262 Gailingen



077 34/18 25
Fax: 077 34/16 65
Internet: www.steinberger.de
E-Mail: steinbrb@steinberger.de

Schweiz: Steinberger & Co., Rosenbergstrasse 23, CH-8200 Schaffhausen
Telefon 052/625 58 90, Fax 052/625 58 60

Herausgeber: Dr. Burkard Lutz,
Günter Wagner und Dr. Lutz Stäudel, Kassel

BASISARTIKEL

Lutz Stäudel
Offene Lernformen 4

Bernd Schäpers
Selbstbestimmung fördern 7

UNTERRICHTSPRAXIS

Burkard Lutz
Das Offene Labor 13

Tim Schäfer und Burkard Lutz
Cracken von Paraffinöl 18

Martin Schwab
Chemie einmal anders 22

Ilse Kühn
„Betreten verboten“ 29

Sigrid Müller-Balhom
Die Lust am Forschen fördern 34

Traude Kohl
Frühzeitig Interesse wecken 38

Thomas Günkler und Wolfgang Münzinger
Der Laborschein 41

Helga Lazar
Wochenplanarbeit im Chemieunterricht 45

Dorothea Minkels
Der Lehrer als Coach 50

Klaus Wloka
Heimexperimente 54

Stefan Rottmann
Düngemittel und Grundchemikalien 58

Peter Slaby
Mit Maus und Tastatur 62

Milan Dlabal und Hans Joachim Bader
Expertenunterricht 64

Lars Hollensen
Haare und Haarkosmetik 68

Lalima Schulze
Lernen in Projekten 76

Bernd Nussinger
Facharbeiten im Chemieunterricht 79

Martin Gröger, Jochen Schmitz und Eva Katharina Kretzner
Studienhuis und Seminarfach 82

Bettina Gerland und Lutz Stäudel
Den Unterricht öffnen 85

MAGAZIN

ANREGUNG Bianca Kräling und Lutz Stäudel
Chemie ist überall 89

Holger Wöhrmann und Günter Wagner
Das Kistenprojekt 90

Jutta Moschner
Chemie im Kindermuseum Nürnberg 92

Anne-Sophie Koch
Experimentieren macht Spaß! 93

Andreas Kometz
Das Projekt Chemobil 95

INFORMATION M. K. El-Marsafy und Peter Schwarz
Geräte zum Experimentieren im
Kleinmaßstab 96

REZENSION Robert M. Hanson
Molekül-Origami 97

VERSUCHSKARTEIEN Regeln zur Salzbildung 99

Helga Lazar
Element oder Verbindung? 99

Vorschau/Rückschau/Impressum 98

Ihre Service-Nummern im Friedrich Verlag

Abo-Service: (05 11) 4 00 04-151

Leserservice: (05 11) 4 00 04-188

Redaktion: (05 11) 4 00 04-230

www.friedrich-verlag.de

Offene Lernformen

Von Lutz Stäudel

Robert Mager, der Vater der Lernzielformulierungen, hat in den 70er Jahren einen folgeschweren Satz niedergeschrieben: „Wer nicht weiß wohin er will, muss sich nicht wundern, wenn er ganz woanders herauskommt“ [1]. Gleichzeitig war es – inhaltlich betrachtet – die Zeit der Verwissenschaftlichung des Unterrichts, und welche Fächer hätten sich besser für diese doppelte Modernisierung geeignet, als Physik und Chemie. Also wurden fortan fachwissenschaftlich legitimierte Unterrichtsinhalte in Lernziele gekleidet; Schülerinnen und Schüler, sollten „kennen lernen“, „erfahren“, „verstehen“, und weil es so besser überprüfbar ist sollten sie „benennen“, „hinschreiben“ und „erläutern können“. Es blühte ein fast grenzenloses Vertrauen in die Didaktik auf: kaum jemand widersprach, wenn J. S. Bruner [2] ein wenig verkürzt zitiert wurde, dass es möglich sei, jeden Sachverhalt in praktisch jedem Alter angemessen zu vermitteln.

Die Gründe für die damaligen Entwicklungen waren vielfältig; es war die Zeit des Sputnik-Schocks und es war die Rede von der deutschen Bildungskatastrophe [3]. Dies soll hier aber nicht diskutiert werden, wohl aber das damalige Verständnis vom Lernen – und seine Veränderung – weil sie für das Thema dieses Heftes von einiger Bedeutung sind.

Vermutlich waren es nicht die Lernziele an sich, sondern eher eine eng ausgelegte Interpretation, die das Lernen einer Gruppe oder Klasse als etwas erscheinen ließen, was sich im Gleichschritt vollzieht: Die Lehrerin oder der Lehrer formuliert oder präsentiert eine wohlüberlegte Problemfrage und schon keimen bei den so motivierten Schülerinnen und Schülern gleichsinnig die passenden Vorstellungen, wird das Denken angestoßen, und zwar von Anfang an in die richtige Richtung. Entsprechend erlebte während der folgenden zwei Jahrzehnte das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch seine Blütezeit. Die Eleganz dieser Unterrichtsform ließ vergessen, dass es womöglich immer die gleichen Schülerinnen und Schüler waren, die weiterführende Antworten auf

die Fragen der Lehrkraft gaben, dass sich viele wegduckten konnten, und dass schließlich von einer Effektivität des Chemie- und Physikunterrichts kaum mehr die Rede sein konnte.

Vielleicht bedurfte es tatsächlich so nachdrücklicher Hinweise, wie TIMSS [4] und PISA 2000 [5] sie uns in den letzten Jahren gegeben haben, damit das Nachdenken über den Unterricht und das Lernen ein Stück grundsätzlicher wurde und sich das schleichende Unbehagen nicht weiter verdrängen ließe.

Das Bild vom Lernen im Gleichschritt hat, wie wir wissen, viele „Strickfehler“. Einer betrifft die Kommunikation: 25, 28, 32 Schülerinnen und Schüler nehmen durchaus unterschiedliches wahr, wenn die Lehrkraft vorne spricht. Das hängt ab vom Grad der Aufmerksamkeit, der nicht beliebig herzustellen ist, vom Sprachverständnis, das bei manchen zusätzlich belastet ist durch die Herkunft aus einer Migrantenfamilie, weiter wird die Kommunikation beeinflusst von sozialen Faktoren und schließlich muss man zweifeln, inwieweit zwei Menschen überhaupt das gleiche denken können, wenn der eine spricht und der andere zuhört. Man muss aber das zuletzt angeführte Argument nicht unbedingt teilen – ebenso wenig wie die anderen zentralen Thesen des Konstruktivismus [6] – um das Lernen eher aus der je individuellen Perspektive der Lernenden zu betrachten: Schon lange ist die Rede von unterschiedlichen Lerntypen, die ganz verschieden ansprechen auf Sprache, Schrift, Bilder oder real „begreifbare“ Gegenstände oder Modelle. Und ebenso lange wissen wir, dass ein und dieselbe Aufgabe für den einen eine Überforderung darstellt, während sie einen anderen eher unterfordert. Die internationalen Vergleichstests haben besonders diesen Aspekt ins Bewusstsein geholt, nämlich dass auch ein gegliedertes Schulsystem wie unseres keine Garantie bietet für leistungsmäßig auch nur annähernd homogene Gruppen.

Wenn das Bild von der homogenen Gruppe, die im Gleichschritt zum Ziel eilt, nicht zutrifft, welche Vorstellungen wären dann eher angemessen? Ein guter

Führer wird zunächst versuchen, den ihm Anvertrauten das Ziel deutlich zu machen, auch wenn die, die es noch nicht kennen, sich nur bedingt eine realistische Vorstellung davon machen können. Dann wird er klären, was unbedingt mitzunehmen ist: Wasser, Proviant, das geeignete Outfit und Hilfsmittel je nach Situation. Er wird Teilstrecken benennen, solche die schwierig sind und während derer möglichst alle beieinander bleiben und seinen Anweisungen und seinem Rat folgen sollten, und dann die anderen Strecken, auf denen es für viele etwas zu entdecken gibt, für den einen seltene Pflanzen, für den anderen interessante Mineralien oder Insekten. Für diese Strecken werden Regeln und Grenzen vereinbart, wie weit sich die Einzelnen entfernen dürfen und wann sich alle wieder treffen, und schließlich wird man manchen ganz persönlich raten, nicht allzu weit vom Hauptweg abzuweichen, anderen wiederum wird man beschwerlichere Herausforderungen zumuten. Das Bild zeigt die Lehrperson beim Ausbreiten einer Lernlandkarte [7], beim Eröffnen von Wegen, auf denen sich die Neugier und Interessen der Lernenden entfalten können, auf denen sie ihre spezifischen Stärken herausfinden können, und wo Scheitern nur in einem gewissen Umfang droht. Ein Ziel ist bei dieser Art Lernen nach wie vor gefragt, und ebenso gibt es weiterhin den gemeinsamen Weg, die Instruktion, den Dialog, das fragend-entwickelnde Gespräch, die gemeinsame Reflexion.

Fragt man danach, welches die konkreten Formen sind, in denen sich ein solch teilweise offener Unterricht vollzieht, dann stößt man in der aktuellen Diskussion zunächst auf eine Reihe von Kriterien, an denen sich solche Formen lassen müssen:

- Stets ist ein Ziel die stärkere Aktivierung der Schülerinnen und Schüler im Unterricht: was also trägt eine Unterrichtsform dazu bei, die Lernenden kognitiv und/oder praktisch in Aktivitäten zu verwickeln?
- Lernsituationen müssen sich befragen lassen, inwieweit sie individuelle We-

ge erlauben und damit einen differenzierten, produktiven Umgang mit der Heterogenität; neben der Bezugnahme auf verschiedene Leistungsfähigkeit spielt auch die Förderung bzw. Entfaltung unterschiedlicher Interessen eine wichtige Rolle.

- Methodische Vielfalt darf aber auch nicht Selbstzweck sein, sondern muss in einem nachvollziehbaren Verhältnis zu den Inhalten stehen.

In den vergangenen Jahren hat sich diese Zeitschrift bereits einiger dieser Aspekte mit eigenen Themenheften angenommen, einmal mit dem Heft „Methodenvielfalt“ (Nr. 53 (1999)), dann mit dem „Lernen an Stationen“ (Nr. 58/59 (2000)) als innovativer Unterrichtsmethode, die einen hohen Grad an Schülerbeteiligung erreichen lässt, und zuletzt den „Methodenwerkzeugen“ (Heft 64/65 (2001)), die u. a. darauf abzielen, Experiment, Lehrervortrag und Unterrichtsgespräch durch Arbeitsmaterialien für die Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit zu ergänzen, Übungsphasen und damit den Unterrichtsalltag vielfältig zu gestalten.

Das Thema „Offene Lernformen“ versteht sich ganz in dieser Tradition. Entsprechend steht es nicht im Gegensatz zu anderen Formen von Unterricht, weder zum Lehrervortrag noch zum fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch. Es wäre auch ein Missverständnis, „Offene Lernformen“ mit der Beliebigkeit von Inhalten zu assoziieren. Am ehesten lässt sich dieses Heftthema durch die Tendenz beschreiben, durch eine partielle Öffnung des Unterrichts Spielräume schaffen zu wollen für unterschiedliche „Lerner“, die Entfaltung spezifischer Interessen zu unterstützen, die Selbsttätigkeit und Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Umgekehrt verändern die vorgeschlagenen Ansätze auch die Lehrerrolle: Zeitweise wird die Lehrkraft eher zum Berater, zum Anleiter, der Lernsituationen unterstützend gestaltet – wodurch manche Unterrichtssituation entspannt werden kann, auch wenn dies insgesamt hohe Anforderungen stellt und oft intensiver Vorbereitungen bedarf.



Zuschimmung: Uwe Müllke

Die Beiträge dieses Heftes

Wie der einleitende Beitrag „Selbstbestimmung fördern“ von Bernd Schäpers zeigt, gibt es in der Geschichte der Pädagogik zahlreiche prominente Vertreter der „Öffnung“; Bernd Schäpers charakterisiert am Beispiel der drei bekanntesten (Montessori, Freinet und Petersen) die Wurzeln dieser alten Forderung. Interessanterweise paaren sich dabei oft klar definierte Aufgaben mit verhältnismäßig großer Offenheit, etwa bei Maria Montessoris pädagogischem Konzept des „Hilf mir es selbst zu tun“.

Der Autor zeigt zudem auf, wie die gewandelte Lehrerrolle dazu beitragen kann, die kognitive und die emotionale Entwicklung der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen (s. S. 7 ff.).

Forschergeist unterstützen bei Einzelnen und Gruppen

Die erste Gruppe von Praxis-Beiträgen beschäftigt sich mit der individuellen Interessen- und Kompetenzförderung durch Teilnahme an Wettbewerben. Ginge es dabei vordergründig um die Unterstützung einzelner besonders interessierter Schülerinnen und Schüler, die durch Zusatzarbeit einen Preis gewinnen wollen, dann wäre hier sicher nicht der Platz für eine Erwähnung. Dass man diese eher traditionelle Individual-Förderung aber auch fest in das didaktisch-pädagogische Konzept einer Schule einbinden kann, zeigt Burkhard Lutz am Beispiel

des Offenen Labors an der Gesamtschule Waidau (s. S. 13 ff.). Hier ist Platz für „Freies Arbeiten“ bei gleichzeitig klarem Struktur-Rahmen, hier finden auch die jungen Forscher ihren Ort und können sich mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen ebenso auseinandersetzen wie andere vielleicht eher spielerisch ihre (chemische) Neugier befriedigen. Wie vielgestaltig diese Auseinandersetzung mit der Chemie sein kann, macht der Artikel von Sigrid Müller-Balhorn deutlich (s. S. 34 ff.), in dem erfolgreiche Beispiel-Arbeiten aus unterschiedlichen Jahrgangsstufen konfrontiert werden mit Selbsteinschätzungen von Lernenden und Lehrkräften bzgl. der Frage, was es gebracht hat, sich den (offenen) Herausforderungen eines Wettbewerbs zu stellen.

Eine andere Variante der Öffnung stellt das Angebot von freiwilligen Arbeitsgemeinschaften dar. Ilse Kühn zeigt, dass sich die Arbeit in solchen AGs durchaus um ernsthafte Fragestellungen drehen kann, dass die bearbeiteten Themen sich dann kaum auf chemische Fragestellungen reduzieren lassen, dass die beteiligten Schülerinnen und Schüler dabei Kompetenzen in vielen Bereichen erwerben, Einblicke in Wissenschaft erhalten und zuletzt, dass dieses Engagement auch vor der Öffentlichkeit wahrgenommen und honoriert wird (s. S. 29 ff.). Dass besondere Herausforderungen oft zu besonderen Leistungen führen zeigt auch der Beitrag von Martin Schwab (s. S. 22 ff.). Eine Showstunde mit chemischen Überraschungen macht Spaß; offenbar

noch mehr Spaß macht es, eine solche Chemieshow selbst zu gestalten. Ähnlich wie im Beispiel von Ise Kühn überrascht es nicht, wie vielfältig die Erfahrungen und die gewonnene Expertise auf Seiten der Lernenden ausfallen. Auf den ersten Blick ganz anders erscheint der Ansatz von Traude Kohl, der es aber mit ihrem Angebot für die unteren Klassen der Sekundarstufe I ebenfalls gelingt, Neugier zu wecken und den Boden für die spätere „ernsthafte“ Beschäftigung mit der Chemie zu bereiten (s. S. 38 ff.).

Selbstständigkeit fördern – für alle

In der zweiten Gruppe von Beiträgen geht es weniger um die Förderung einzelner besonders interessierter Schülerinnen und Schüler, im Zentrum stehen hier vielmehr Überlegungen, wie die ganze Klasse erreicht werden kann. Damit die Lernenden selbstständig und möglichst gefahrlos experimentieren können – z. B. im Rahmen einer Gruppenarbeit oder kleinerer Projekte – macht es Sinn, ihre diesbezüglichen Qualifikationen gezielt zu stärken und ihnen dann auch förmlich zu bescheinigen. Wolfgang Münzinger schlägt hierfür einen Lernzirkel vor, bei dem die wichtigsten Labortätigkeiten trainiert und anschließend durch einen „Laborschein“ ähnlich einem Führerschein testiert werden (s. S. 41 ff.).

Ebenfalls um die Förderung der Selbstständigkeit geht es Helga Iazar mit ihrem praxiserprobten Vorschlag, Wochenplanarbeit auch im naturwissenschaftlichen Bereich zu verankern (s. S. 45 ff.). Offenheit zielt hier darauf ab, die Verantwortung für das eigene Lernen zumindest ein Stück weit zu übernehmen und auf diese Weise die Lernprozesse bewusster werden zu lassen.

Dorothea Minkels geht es neben Unterstützung der Selbsttätigkeit um die Förderung der Wahrnehmung bei chemischen Experimenten; durch einen hohen Formalisierungsgrad einzelner Unterrichtsabschnitte kann sie den Ablauf weitgehend den Lernenden selbst überlassen und sich der Beratung Einzelner zu widmen, sozusagen als Coach, der das Lernen begleitet (s. S. 50 ff.).

Klaus Wloka setzt ein im Auslandsschuldienst erprobtes Experimentierset ein, das im Unterricht experimentelles Arbeiten gefahrlos, kostengünstig und

auf breiter Front erlaubt, zum anderen aber auch experimentelle Hausaufgaben möglich macht und so den Lernenden zusätzliche Chancen zum Üben und Vertiefen aber auch für eigene kreative Forschungen einräumt (s. 54 ff.).

Durcharbeiten und Präsentieren

Die Gruppe der folgenden sieben Beiträge hat eines gemeinsam: Mittels sehr unterschiedlicher Mittel und Methoden fordern sie die Schülerinnen und Schüler im Unterricht dazu heraus, sich über weite Strecken selbst mit chemischen Fragestellungen auseinander zu setzen und ihre Ergebnisse schließlich möglichst professionell zu präsentieren. Stefan Rottmann wählt dazu die Unterstützung von Referaten durch Lernplakate (s. S. 58 ff.), Peter Slaby führt seine Schüler in die zielgerichtete Nutzung des PCs ein und fordert am Ende der Sekundarstufe I fachmännische Präsentationen (s. S. 62 f.), Hans-Joachim Bader und Milan Dlabal vertrauen auf die Wirksamkeit der Expertenmethode für die Durcharbeitung chemischer Probleme (s. S. 64 ff.) und Lars Hollensen lässt seine Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe mit hohem fachlichen und didaktischen Anspruch selbst Lernstationen entwickeln (s. S. 68 ff.).

Einen Balanceakt besonderer Art beschreibt Lalima Schule am Beispiel der Reformschule Kassel (s. S. 76 ff.); dort wird, aufbauend auf die verschiedensten Formen angeleiteten und selbstständigen Arbeitens in den vorhergehenden Stufen, in den Klassen 9/10 ein Konzept themenbezogener Projektarbeit – ergänzt durch Lernkurse – auch im naturwissenschaftlichen Bereich verfolgt.

Hohe Ansprüche an Selbstorganisation und fachliche Qualifikation stellen Facharbeiten, wie sie etwa in Bayern institutionell von Oberstufenschülerinnen und -schülern – bei freier Wahl des Bezugsfachs – eingefordert werden; Bernd Nussinger liefert hierzu Informationen zu Rahmenbedingungen und Anforderungsprofil (s. S. 79 f), Waltraut Tkotz-Habelitz stellt ein aktuelles Beispiel mit Chemie-Bezug vor (s. S. 81). Welchen Gewinn die jungen Erwachsenen davon haben, wie Lehrkräfte vergleichbare Einrichtungen wie Seminarfacharbeit und Profilarbeit einschätzen, haben Martin Gröger und Jochen Schmitz in einer empirischen Studie für Thüringen ermittelt (s. S. 82 ff.).

Den Unterricht öffnen – nach draußen gehen

Abschließend wird mit der Zusammenfassung einer weiteren empirischen Arbeit dokumentiert, welche Bedeutung einer Öffnung des Unterrichts im Wortsinn zukommt. Exkursionen und Außerschulische Lernorte gehören zwar nur bedingt in den Reigen der zuvor dargestellten Ansätze, sie zeigen aber deutlich das Potential für das Lernen, wenn Offenheit und Struktur sich ergänzen (s. S. 85 ff.).

Ganz in diesem Sinn sind auch die Beispiele im Magazinteil zusammengestellt: zur Unterstützung der Lehrkräfte beim Bemühen, einen Unterricht mit hohem Aufforderungscharakter zu gestalten. Damit hoffen wir der Vision von Weinert [8] ein Stück näher zu kommen, der der Überzeugung war, dass Lernsituationen dann als positiv erfahren werden und entsprechend produktiv sind, wenn sie schülerorientiert sind und lehrergeleitet.

Literatur

- [1] Mager, R. F.: Lernziele und Unterricht, Weinheim 1978
- [2] Bruner, J. S.: Lernen, Motivation und Curriculum, Frankfurt 1974
- [3] Picht, G.: Die deutsche Bildungskatastrophe, Olten 1964
- [4] Baumert, J., Lehman, R., Lehrke, M.: TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: deskriptive Befunde. Opladen 1997
- [5] Baumert, J. u. a.: PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen 2001
- [6] Maturana, H. R., Varela, F. J.: Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. München 1990
- [7] Messner, R., Heipcke, K.: Curriculumentwicklung unter dem Anspruch praktischer Theorie. In: Zeitschrift für Pädagogik, Heft 3/1973, S. 351–374
- [8] Weinert, F. E.: Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten. In: Bayr. Staatsministerium f. Unterricht, Kultur, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.): Wissen und Werte für die Welt von morgen, München 1998, S. 101–125

► Dr. Lutz Stäudel, geb. 1948, seit 1976 wiss. Mitarbeiter an der Universität Gh Kassel (Chemiedidaktik)

Eisenschmiede 76, 34125 Kassel
lutzs@uni-kassel.de ◀