

Klopsch, Britta; Sliwka, Anne

Schulqualität als Resultat einer Verschränkung von Systemebenen.

Datengestützte Schulentwicklung in der Provinz Alberta, Kanada

"Neue Steuerung" - Renaissance der Kybernetik? Münster; New York : Waxmann 2020, S. 58-73. - (Die Deutsche Schule, Beiheft; 15)



Quellenangabe/ Reference:

Klopsch, Britta; Sliwka, Anne: Schulqualität als Resultat einer Verschränkung von Systemebenen. Datengestützte Schulentwicklung in der Provinz Alberta, Kanada - In: "Neue Steuerung" - Renaissance der Kybernetik? Münster; New York : Waxmann 2020, S. 58-73 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-241438 - DOI: 10.25656/01:24143

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-241438>

<https://doi.org/10.25656/01:24143>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Beiheft
15

DDS

Die Deutsche Schule

Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik
und pädagogische Praxis

Herausgegeben von der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft

Detlef Fickermann, Veronika Manitus, Martin Karcher (Hrsg.)

„Neue Steuerung“ – Renaissance der Kybernetik?



Die Deutsche Schule

Zeitschrift für Erziehungswissenschaft,
Bildungspolitik und pädagogische Praxis

Herausgegeben von der Gewerkschaft
Erziehung und Wissenschaft

15. Beiheft

Detlef Fickermann,
Veronika Manitius,
Martin Karcher (Hrsg.)

„Neue Steuerung“ – Renaissance der Kybernetik?



Waxmann 2020
Münster · New York

Gefördert von der Max-Träger-Stiftung



Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-4161-3

E-Book-ISBN 978-3-8309-9161-8

DOI: <https://doi.org/10.31244/9783830991618>

© Waxmann Verlag GmbH, 2020

Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Anne Breitenbach, Münster

Umschlagabbildung: © Blue Planet Studio – stock.adobe.com

Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses Buch ist verfügbar unter folgender Lizenz: CC-BY-NC-ND 4.0 Namensnennung-
Nicht kommerziell-Keine Bearbeitungen 4.0 International



INHALT

EDITORIAL

Detlef Fickermann, Veronika Manitiuss & Martin Karcher
„Neue Steuerung“ – Renaissance der Kybernetik?.....9

Gutachter*innen von Beiträgen für Beiheft 1522

ANSÄTZE EINER THEORIE ZUR „NEUEN STEUERUNG“

Nils Berkemeyer
„Neue Steuerung“ im Schulsystem als kybernetisches Steuerungsmodell?
Klärungsversuche entlang der politischen Kybernetik und
der dezentrierten Demokratie25

SYSTEMMONITORING

Annina Förschler & Sigrid Hartong
Datenpraktiken des Schulmonitorings in staatlichen Bildungsbehörden
Beobachtungen jenseits des Regelkreises41

Britta Klopsch & Anne Sliwka
Schulqualität als Resultat einer Verschränkung von Systemebenen
Datengestützte Schulentwicklung in der Provinz Alberta, Kanada.....58

DIE EBENE DER EINZELSCHULE

Melanie Schmidt
Schulentwicklung durch (Daten-)Einsicht?
Kybernetische und pädagogische Verbindungslinien zu Schulinspektionen.....75

Daniel Goldmann
Steuerung von evolutionärer Veränderung?
Anregungen einer Kybernetik zweiter Ordnung zur einzelschulischen
Entwicklung92

Stefan Hahn, Stanislav Ivanov & Roumiana Nikolova

Innovation und Transfer brauchen mehr als Daten zum Output

Erkenntnisse aus der begleiteten internen Evaluation mit KESS 106

„VERDATUNG“ DES PÄDAGOGISCHEN?

Anke Redecker

Von der Selbststeuerung zur interaktiven Irritation

Ein kritischer Blick auf schulische Kontrollsubjekte 123

Markus Reinisch

Big Data und Algorithmen: Instrumente einer neuen kybernetischen

Steuerung an Schulen? 134

Martin Karcher

Die (kybernetische) Bändigung des Zufalls

Dataveillance und Learning Analytics als Herausforderung erziehungs-
wissenschaftlicher Reflexion: Versuch einer Technikfolgenabschätzung 151

CONTENTS

EDITORIAL

Detlef Fickermann, Veronika Manitijs & Martin Karcher
“New Governance” – Renaissance of Cybernetics?9

Reviewers of Articles for Supplement 1522

APPROACHES TO A NEW THEORY OF EDUCATIONAL GOVERNANCE

Nils Berkemeyer
“New Educational Governance” of the School System as Cybernetic Governance?
Attempts of Clarification with Approaches of Political Cybernetics and
Decentered Democracy25

SYSTEM MONITORING

Annina Förschler & Sigrid Hartong
Data Practices in State Agencies’ School Monitoring
Observations beyond the Loop Circle Model.....41

Britta Klopsch & Anne Sliwka
School Quality as the Result of Linking System Levels
Data-Informed Decision-Making in the Canadian Province of Alberta58

THE LEVEL OF SINGLE SCHOOLS

Melanie Schmidt
School Improvement via (Databased) Insight?
Cybernetic and Pedagogical Relations to School Inspections.....75

Daniel Goldmann
Control of Evolutionary Change?
Suggestions from Second Order Cybernetics for Individual School Development92

Stefan Hahn, Stanislav Ivanov & Roumiana Nikolova

Innovation and Transfer Need More than Output-Data

Insights from the Guided Internal Evaluation with KESS 106

“DATAFICATION” OF EDUCATION?

Anke Redecker

From Self-Guidance to Interactive Irritation

A Critical Look at Subjects of Control in the Context of School Education 123

Markus Reinisch

**Big Data and Algorithms: Instruments of a New Cybernetic Control
at Schools?**

134

Martin Karcher

The (Cybernetic) Taming of Chance

Dataveillance and Learning Analytics as a Challenge for Reflections of
Educational Theory: An Attempt of a Technology Assessment 151

Britta Klopsch & Anne Sliwka

Schulqualität als Resultat einer Verschränkung von Systemebenen

Datengestützte Schulentwicklung in der Provinz Alberta, Kanada

Zusammenfassung

*Am Beispiel der datengestützten Schulentwicklung in der kanadischen Provinz Alberta zeigt der Beitrag auf, wie ein „komplexes adaptives System“ im Sinne der Kybernetik dazu beitragen kann, dass das Lernen von Schüler*innen sich durch die konzertierten Bemühungen aller Professionellen im System verbessert. Dazu müssen „Daten als Fakten“ in Verbindung gebracht werden mit Beobachtungen und Wahrnehmungen professioneller Akteure im System, die auf (horizontal) und zwischen (vertikal) allen Ebenen so zusammenarbeiten, dass sie regelmäßig digital zur Verfügung gestellte Daten gemeinsam interpretieren, um daraus strategische Handlungsschritte abzuleiten, die dann in professionellen Lerngemeinschaften umgesetzt werden. Das daraus resultierende komplexe adaptive System geht über das traditionelle Verständnis von Kybernetik hinaus, weil es die Stärke systematischer Datennutzung mit der Stärke menschlicher Kooperation systematisch zum Nutzen der Lernenden in Beziehung setzt.*

Schlüsselwörter: Kybernetik, Komplexität, Adaptivität, komplexes adaptives System, datengestützte Schulentwicklung, dateninformierte Entscheidungsfindung, kooperative Professionalität

School Quality as the Result of Linking System Levels

Data-Informed Decision-Making in the Canadian Province of Alberta

Abstract

Using the example of data-based school improvement in the Canadian Province of Alberta, the paper argues that a “complex adaptive system” in the sense of cybernetics can contribute to improve student learning, when all professionals in the system collaborate in the use and interpretation of data. This becomes possible when “data as facts” are combined and discussed in relation to the professional teachers’, school principals’ and administrators’ more subjective observations and perceptions. These professionals collab-

orate both within (horizontally) and between (vertically) the education system's different levels to interpret data (provided by the system digitally) in order to derive strategies for joint action in professional learning communities. The resulting complex adaptive system goes beyond the traditional understanding of cybernetics, because it combines the strength of systematic data use with the strength of human professional collaboration with the aim of enhancing and improving student learning.

Keywords: cybernetics, complexity, adaptivity, complex adaptive system, data-based school improvement, data-informed decision-making, collaborative professionalism

1. Einleitung

Im internationalen Vergleich unterschiedlicher Schulsysteme fällt auf, dass viele Schulsysteme zunehmend Daten erheben, um daraus handlungsleitende Erkenntnisse für die Steuerung von Qualität abzuleiten (vgl. bspw. Lindsay, Mujis, Arweck, Harris, Chapman & Goodall, 2007; Darling-Hammond, 2018; Kennedy, 2011; Sliwka, Wittek & Trumpp, 2017). Auf den ersten Blick scheint dies anschlussfähig an den Grundgedanken der Kybernetik, Systeme bewusst steuern zu können (vgl. Reich, 1977).

Der Begriff Kybernetik ist abgeleitet vom griechischen Begriff „kybernetes“ (κυβερνητική), der mit „Steuermann“ übersetzt werden kann. Das kybernetische Denkmodell lässt sich am Bild des Steuerns eines Schiffes prägnant verdeutlichen (vgl. Frank, 1961, S. 417 ff.): Der Kapitän setzt das Ziel und gibt es an den Lotsen weiter. Dieser entwickelt vor dem Hintergrund des aktuellen Ist-Standes ein Programm zur Erreichung dieses Ziels. Daran anschließend „ordnet [der Steuermann] die [...] Steuerungsmaßnahmen zu Befehlen und führt die Steueroperation leitend durch.“ (Reich, 1977, S. 196) Das Antriebssystem reagiert auf die (neuen) Vorgaben und handelt entsprechend. Als Ergebnis der Steuerungsleistung tritt eine Veränderung der Außenwelt ein. Werner S. Nicklis (1967, S. 12 ff.) spricht in diesem Bild davon, dass das aufgezeigte Schema von Kapitän-Lotse-Steuermann-Antrieb in seiner Gesamtheit als Spieler verstanden werden kann, dem die Außenwelt als Gegenspieler gegenübersteht.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts entwickelte sich durch die neu entstehenden technologischen Möglichkeiten die sogenannte Komplexitätstheorie, die sich aufbauend auf der Systemtheorie und der Kybernetik mit komplexen Systemen auseinandersetzt. Dabei nutzt sie aktiv technologische Möglichkeiten, wie bspw. Computersimulationen, um sich weitaus komplexeren Systemen, als sie traditionell durch die Kybernetik analysiert wurden, nähern zu können (vgl. Chan, 2001).

Der folgende Beitrag soll am Beispiel der kanadischen Provinz Alberta aufzeigen, wie komplexe adaptive Systeme in einem Schulsystem so genutzt werden können, dass sie

über unterschiedliche Ebenen hinweg dazu beitragen, komplexe Bildungsziele zu erreichen, mit dem Ziel, das Schüler*innenlernen zu verbessern. Auch wenn der Zusammenhang zwischen den beschriebenen Datennutzungspraktiken und dem Bildungsniveau in Alberta nicht im engeren kausalanalytischen Sinne erwiesen ist, so scheint es doch von Interesse, die dortige systemische Vorgehensweise gerade im Hinblick auf den daraus abzuleitenden Erkenntnisgewinn vor dem Hintergrund einer auch in Deutschland zunehmenden schulischen Datennutzung zu analysieren.

2. Das Schulsystem als komplexes adaptives System

Komplexität kann, abgeleitet aus den lateinischen Wortstämmen „cum“ [zusammen mit] und „plectere“ [flechten], als etwas ineinander Verflochtenes beschrieben werden. Im Zusammenspiel mit Systemen bezieht sich Komplexität darauf, dass diese viele Komponenten besitzen, die auf verschiedene Weise miteinander und mit ihrer Umwelt interagieren können.

Diese Komponenten können auch individuelle sowie kollektive Akteure innerhalb des Systems sein, die durch ihre professionellen Rollen in bestimmte prozessbezogene Handlungsabläufe eingebunden sind. Lehrkräfte, Schulleitungen und Mitarbeitende der Schulaufsicht füllen solche professionellen Rollen aus, die systemwirksam werden. Die Handlungsmuster in komplexen Systemen folgen dabei oftmals vorwiegend ihren eigenen Regeln und können auf höheren Ebenen oder aus anderen Blickwinkeln teilweise nur schwer nachvollzogen werden (vgl. Johnson, 2001, S. 19). Dies liegt beispielsweise daran, dass innerhalb von Interaktionen neue Variablen entstehen können, die nicht vorhersehbar waren und das weitere Verhalten nachhaltig beeinflussen (vgl. Radford, 2008, S. 510).

Die Komplexität von Schulsystemen zeigt sich – in Weiterführung dieses Gedankens – daran, dass, auch wenn Einzelteile des Systems „are perfectly understood, woven together they can exhibit behavior that is too intricate to be easily explained“ (Lloyd, 1996, S. 104). Das zusätzliche Hinzuziehen des Adjektivs „adaptiv“ zur Beschreibung der komplexen Systeme weist darauf hin, dass sich die Systeme dynamisch verhalten und aufgrund einer wechselseitigen Anpassung der beteiligten Personen untereinander und der Umwelten bzw. der Begebenheiten darin ein Ökosystem entstehen lassen, das auf auftretende Situationen erfolgreich reagieren kann. Das Verhalten innerhalb eines komplexen adaptiven Systems ist damit das ständige Resultat unzähliger Entscheidungen, die individuell und situationsspezifisch getroffen werden, aber gleichzeitig dem Ziel des Systems unterstehen. Kohärentes Verhalten kann dabei durch Kommunikation und Kooperation entwickelt und erhalten werden (vgl. Chan, 2001).

3. Der Umgang mit Daten im Schulsystem

Ein Zugang, die Komplexität des Schulsystems greifbarer zu machen und einzelne Elemente – wie bspw. Leistungen, Lernprozesse oder auch individuelle Wahrnehmungen – detaillierter fassen zu können, liegt in der Erhebung und strategischen Nutzung von Daten. Der Umgang mit Daten im Schulsystem lässt sich dabei an die Vorstellung knüpfen, „we might identify some ‚reasonably stable regularities‘ that will support our management of the system“ (Hargreaves, 1999, S. 246).

Um eine Vielzahl an Variablen bei Erkenntnissen berücksichtigen zu können, müssen vielschichtige statistische Analysen genutzt werden (vgl. Teddlie & Reynolds, 2000, S. 4). Die systematische Erhebung und Nutzung von Daten, um Entwicklungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen des Schulsystems zu unterstützen, dient in den letzten Jahren nicht mehr ausschließlich der Forschung oder dem Bildungsmonitoring. Daten werden immer häufiger handlungsleitend auf der Schulsystemebene, auf der Ebene der Einzelschule und der des Unterrichts als Evidenzgrundlage und Ansatzpunkt konstruktiver Entwicklungsprozesse genutzt (vgl. Klopsch, 2019). Problematisch für die unmittelbare Nutzbarkeit der Daten im Schulsystem ist jedoch, dass nicht eindeutig definiert ist, was überhaupt genau unter dem Begriff „Daten“ zu verstehen ist (vgl. bspw. Coburn & Turner, 2011).

In der Literatur liegen hauptsächlich zwei unterschiedliche Auffassungen von Daten vor:

- Daten als Fakten oder konkrete belastbare Zahlen (vgl. Beywl, 2017), wie sie in der quantitativen Forschungstradition vorkommen, und
- Daten als Beobachtungen (vgl. Mandinach, 2012), wie sie in der qualitativen Forschungstradition genutzt werden.

Daten sind aus der ersten Perspektive „objektive reproduzierbare Ergebnisse von Messungen, die wahre Aussagen über die Realität liefern“ (Voß, 2013, S. 1). Im schulischen Umfeld kann sich dies beispielsweise auf demografische Daten (vgl. Donohoo & Velasco, 2016) oder Leistungsdaten von Schüler*innen beziehen. Leistungsdaten werden oftmals in großflächig angelegten Überprüfungen erhoben, bspw. durch Lernstandserhebungen wie VerA oder internationale Schulstudien wie PISA. Zudem können Schulprozessdaten (Bernhardt, 2000), d.h. Informationen über „assessment strategies, programs and interventions“ (vgl. Donohoo & Velasco, 2016, S. 56), zu den Fakten zählen.

Daten als Beobachtungen („data as observations“) (vgl. Mandinach, 2012) lassen sich als aufgezeichnete Wahrnehmungen verstehen. Sie werden oftmals auch als „perceptual data“ (vgl. Bernhardt, 2000) bezeichnet. Diese Daten sind subjektiv. Sie erhalten Bedeutung dadurch, dass sie mit Kontextwissen in Verbindung gebracht werden. Darüber hinaus stammen sie in der Regel von unterschiedlichen Personen bzw.

Perspektiven und ermöglichen somit eine multidimensionale Betrachtung des beobachteten Gegenstandes. Um diese Daten in rezipierbare Informationen zu übertragen, müssen sie gefiltert werden. Beispiele für diese Art von Daten sind Notizen von Lehrkräften zu Unterrichtsbeobachtungen, Berichte von Schüler*innen über ihren Lernzuwachs, bspw. in Reflexionstagebüchern oder Portfolios, oder Informationen und Wahrnehmungen von Eltern (vgl. Klopsch, Sliwka & Yee, 2019).

Der Nutzen der Daten für das System Schule lässt sich in Anlehnung an eines der Hauptprinzipien der Kybernetik, das Ashby'sche Gesetz der erforderlichen Varietät (vgl. Ashby, 1956), verdeutlichen. Dieses besagt, dass ein System, das ein anderes steuert, umso mehr Störungen im Steuerprozess ausgleichen kann, je größer seine Handlungsvarietät ist. Die Varietät beschreibt dabei die Zunahme an Wirk-, Handlungs- und Kommunikationsmöglichkeiten eines Systems. Sie dient der Messung der Komplexität eines Systems. Der Rückgriff auf unterschiedliche Daten ermöglicht dem System Schule, Wirk-, Handlungs- und Kommunikationsmöglichkeiten wahrzunehmen und individuell passende Angebote zu entwickeln.

Die Schwierigkeit bei der Nutzung der Daten durch Lehrkräfte besteht oftmals im konkreten Umgang mit den zur Verfügung gestellten Daten. Vielmals ist Lehrkräften nicht klar, welche Daten zur Bearbeitung einer bestimmten Frage oder Problematik hilfreich wären und deshalb zusammengestellt werden müssten und wie dann mit diesen unterschiedlichen Arten von Daten umzugehen ist. Oftmals werden Daten in Form von Zahlen präsentiert, wodurch der Eindruck entstehen kann, dass diese Daten Fakten seien und die damit verbundenen Erkenntnisse damit unmittelbar in diesen Zahlen lägen. Dies greift allerdings, wie wir heute wissen, zu kurz (vgl. Sermsuksan, 2017; Datnow & Park, 2019), denn jede Art von Daten, die zu einer Verbesserung des Lernens bei Schüler*innen führen soll, muss zunächst interpretiert werden. Nicht die Daten enthalten Antworten, sondern die reflektierende Auseinandersetzung mit den Daten in einem vernunftgeleiteten deliberativen Prozess. Der Interpretationsraum kann sich dabei, je nach zugrundeliegenden Daten und Zielsetzungen, von schulspezifischen Handlungsschritten über fachspezifische Unterrichtsmethodik bis hin zur Einzelförderung eines Lernenden erstrecken.

In Rückbezug auf das Verständnis von Schulsystemen als „komplexen Systemen“ wird dabei für einzelne Lehrkräfte deutlich: „In a non-linear world where we cannot track a clear chain, something that may appear to me unimportant now may turn out to be virtually important later“ (Cilliers, 2001, S. 138).

Um wichtige Entscheidungen für die Lernprozesse der Schüler*innen zu treffen, arbeiten Lehrkräfte und weiteres pädagogisches Personal optimaler Weise in multi-professionellen Teams zusammen. Dies ermöglicht es, im deliberativen Dialog unterschiedlicher professioneller Akteure Daten zu validieren. Es geht darum, gemeinsam die den Daten zugrundeliegenden Bedeutungen aufzudecken und aus den Daten

Informationen und schließlich Erkenntnisse abzuleiten (vgl. Mandinach, 2012, S. 73). Datengestützte Prozesse der Qualitätsentwicklung an Schulen sind folglich nicht von den Daten vorbestimmt („data-driven“), sondern vielmehr durch sie informiert („data-informed“) (vgl. Yee, 2016). Die relevanten, mit Daten in Verbindung stehenden Entscheidungen basieren damit gleichermaßen auf den Daten wie auf Handlungs- und Erfahrungswissen der Schulleitungen und Lehrkräfte (vgl. Klopsch et al., 2019), das in den deliberativen Prozessen ebenso wie die rohen Daten Berücksichtigung findet.

4. Die Provinz Alberta als Beispiel zur Datennutzung im Schulsystem

Das Bildungssystem der Provinz Alberta im Westen Kanadas gilt als eines der leistungsstärksten weltweit. Seine spezielle Charakteristik liegt neben exzellenten Ergebnissen in internationalen Vergleichsstudien darin, dass die Leistungsergebnisse der Schüler*innen wenig sozio-ökonomische oder ethnische Disparitäten aufzeigen (vgl. OECD, 2015; Sliwka, Klopsch & Yee, 2017). Besonderes Merkmal der Provinz Alberta ist zudem, dass sie sich strategische Ziele für die Schulentwicklung setzt. So sollen neben einem möglichst hohen Leistungsniveau („excellence“) auch Chancengerechtigkeit („equity“) und Zufriedenheit und Wohlbefinden von Schüler*innen und von Lehrkräften („well-being“) erreicht werden (Sliwka, Klopsch & Yee, 2017; Sliwka & Klopsch, 2018a).

Ein möglicher Erklärungsansatz für die erfolgreiche Auseinandersetzung mit diesen drei Zielen liegt in der systematischen Beschäftigung mit schulischen und schülerspezifischen Daten, die in allen drei Bereichen erhoben werden und nicht nur auf den kognitiven Leistungszuwachs abzielen.

Ein kausalanalytischer Zusammenhang zwischen der systematischen Datennutzung und dem Bildungsniveau in Alberta ist jedoch nur schwer nachzuweisen, da in den Bereich des Kompetenzerwerbs Lernender noch viele individuelle Dispositionen hineinspielen. Der große Nutzen der Auseinandersetzung mit den Daten liegt darin, dass das Lernen der Schüler*innen mehrdimensional wahrgenommen wird und aus systemischer Sicht ganzheitlich an der Bewältigung der Lernprozesse und Kompetenzzuwächse gearbeitet wird.

Die systematische Auseinandersetzung mit den Daten erfolgt auf allen Ebenen des Schulsystems, von der einzelnen Lehrkraft, der Schulleitung, der Schulaufsicht bis hin zum Bildungsminister bzw. zur Bildungsministerin. Die jährlich in einem festgelegten Zyklus erhobenen Daten, die digital aufbereitet und zielgruppenspezifisch zugänglich gemacht werden, dienen dabei als Information darüber, wo eine einzelne Schule und

das ganze Schulsystem stehen, und sind Ansatzpunkt von zyklisch terminierten strategischen Gesprächen und daraus abgeleiteten gemeinsamen Handlungsschritten auf mehreren Ebenen des Schulsystems.

5. Die Steuerung des Schulsystems mittels Daten in Alberta

Der datengestützte Blick auf Schulen in Alberta basiert auf Daten, die aus unterschiedlichen Perspektiven erhoben werden. Sie umfassen beispielsweise die von den Schüler*innen erreichten Kompetenzstandards in provinzwweiten „learning assessments“, Schulabschlussquoten, sozio-demografische Daten, Informationen zur Schülerzufriedenheit, zur Elternpartizipation, zur Schulkultur sowie zur Sichtweise der Lehrkräfte auf die Schule (Sliwka & Klopsch, 2018b). Diese Datenvielfalt erlaubt es, die Komplexität des Systems Schule innerhalb vieler Bereiche abzubilden. Die Daten werden den Schulen und der Schulaufsicht von der Provinz zur Verfügung gestellt. Somit erhalten alle Systemebenen die gleichen Informationen. Diese breite Informationsgrundlage ermöglicht die strategische Weiterentwicklung von Schule und Unterricht. Die im Folgenden dargelegte Vielfalt an Daten kann natürlich aufgrund der Herausforderungen des Datenschutzes und der potenziellen Nutzbarkeit als Kontrollinstrumente auch kritisch bewertet werden. Da im Spannungsfeld von Nutzen bzw. Risiken und Nebenwirkungen einer umfassenden Datensammlung im deutschen Diskurs bisher die Hervorhebung der Risiken überwiegt, soll es jedoch, gerade vor dem Hintergrund der großen Herausforderungen, vor denen das deutsche Bildungssystem steht (z.B. mehr Bildungsgerechtigkeit zu ermöglichen), in diesem Text auch um die Potenziale der Datennutzung für das Erreichen strategischer Ziele von öffentlichem Interesse in der Bildungssteuerung gehen.

Die Herausforderung der Nutzung solch umfangreicher Daten liegt darin, dass die Lehrkräfte Datenkompetenz („data literacy“) besitzen müssen, d.h., dass sie die eher passive Kenntnisaufnahme verlassen und aktiv Daten heranziehen, um Entscheidungen vorzubereiten, zu treffen und zu begründen (vgl. Mandinach, 2012, S. 77).

Zur Bewältigung dieser Herausforderung nutzt die Provinz Alberta drei Ansatzpunkte, die alle direkt anschlussfähig an die Auseinandersetzung mit komplexen Systemen sind. Zunächst basiert sie auf einer kooperativen Professionalität. Durch sie lassen sich mehrperspektivische Interpretationen aktueller Situationen und darauf aufbauende Handlungsmöglichkeiten entwickeln (vgl. Abschnitt 5.1). Daneben werden die Daten zielgruppenorientiert digital zur Verfügung gestellt (vgl. Abschnitt 5.2), und alle Handlungsschritte, die sich aus der Interpretation der Daten ableiten lassen, werden horizontal und vertikal in der Hierarchie des Schulsystems verknüpft (vgl. Abschnitt 5.3).

5.1 Kooperative Professionalität

Einzelne Personen und deren Handlungen beeinflussen sich gegenseitig im System, so wurde oben deutlich. Kohärentes Verhalten kann in komplexen Systemen nur durch Kooperationen erzeugt werden (Chan, 2001). Für die Effektivität des Schulsystems ist daher eine kooperative Professionalität unabdingbar (Hargreaves & O'Connor, 2018). Diese kann als tiefgreifende Form einer professionellen Kooperation angesehen werden. Das Adjektiv „kooperativ“ bezieht sich darauf, wie Menschen einer oder mehrerer Professionen zusammenarbeiten, jenseits davon, dass sie sprechen, Dinge teilen und gemeinsam reflektieren. Es beinhaltet einen tiefgreifenden Dialog, konstruktives Feedback und eine stetige gemeinsame Erforschung des Unterrichts (vgl. ebd.). Wechselseitiges Feedback dient dabei als Schlüssel der Systemveränderung (Ligus, Ligusova, Sarnovshy, Zotolova & Gazda, 2011, S. 3), die das Ergebnis unzähliger kommunikativ validierter Einzelentscheidungen ist (Chan, 2001) und dem System seine Wirksamkeit rückspiegelt. Die in Alberta ablaufenden Prozesse der kooperativen Professionalität basieren auf dem „teacher inquiry and knowledge-building cycle“ nach Helen Timperley (2011, S. 11). Er kann als Zyklus der gemeinsamen Erkundung und Generierung von Wissen beschrieben werden.

Die professionelle Entwicklung von Schulleitungen, Lehrkräften und weiterem pädagogischen Personal in Alberta, wie bspw. Literacy Coaches, verfolgt ambitionierte Ziele. Sie ist konsequent auf die Lernentwicklung der Schüler*innen ausgerichtet (vgl. Yee, 2016). Dazu erkunden Lehrkräfte und Schulleitungen in Abstimmung mit speziellen (Förder-)Fachkräften stetig datengestützt, in welchen Bereichen die Schüler*innen Unterstützung benötigen, um noch erfolgreicher lernen zu können. Im Zusammenhang damit steht permanent die Frage, welches Wissen die Lehrenden benötigen, um die Schüler*innen in ihrem Lernen optimal zu unterstützen (vgl. Kaser & Halbert, 2009). Durch den doppelten Fokus auf das Lernen der Schüler*innen einerseits und das der Lehrenden andererseits und die Verschränkung der Entwicklung beider Gruppen wird ein systemisches Vorgehen deutlich. Mit diesem fest institutionalisierten zyklischen Verbesserungsmodell gelingt es der Provinz Alberta, die Datennutzung und kooperative Professionalität so zu verbinden, dass sich das dortige Schulsystem kontinuierlich verbessert (Sliwka, Klopsch & Yee, 2017; Sliwka & Klopsch, 2018b).

5.2 Zielgruppenorientierte Datenaufbereitung

Wie auch in anderen komplexen Systemen profitiert die Nutzung von Informationen im Schulsystem in großem Maße von den Möglichkeiten der Digitalisierung (vgl. Lloyd, 1996, S. 105).

Dies gilt auch für das in Alberta praktizierte Modell der datengestützten Schulentwicklung. Es wäre ohne die Möglichkeiten der Digitalisierung nicht durchführbar. Alle vom Schulsystem jährlich erhobenen unterschiedlichen Daten werden den Lehrkräften, den Schulleitungen und der Schulaufsicht bedarfsgerecht und zeitnah digital zur Verfügung gestellt. Die Datenaufbereitung erfolgt mittels digitaler Dashboards (vgl. Alberta Education, 2018). Diese Dashboards können als tabellarische Übersicht beschrieben werden, die alle Bereiche, in denen Daten erhoben wurden, darstellen. Die Dashboards sind folglich die notwendige technologische Infrastruktur, um Daten aufzubereiten und den zielgruppenorientierten Datenzugang zu organisieren (vgl. Schifter, Natarajan, Ketelhut & Kirchgessner, 2014, S. 429; Mandinach, 2012, S. 75).

Zugriff auf die Dashboards haben jeweils nur die verantwortlichen Personen (vgl. Yee, 2016). Schülerdaten sind mit Hilfe einer individuellen Schüler-ID kodiert, so dass Datenschutzrechte vollumfänglich eingehalten werden. Umfrage-Daten von Schüler*innen, Eltern und Lehrkräften sind anonymisiert. Jedes Schulamt und jede Einzelschule erhält eine tabellarische Übersicht über alle Bereiche, in denen Daten erhoben wurden. Zusätzlich zu bestimmten soziodemographischen Daten wird das aktuelle schulische Entwicklungsstadium in sechs Oberkategorien (Schulkultur, Schülerleistung, Lerngelegenheiten, Elternarbeit, Vorbereitung auf die Lebens- und Arbeitswelt, kontinuierliche Schulentwicklung) dargestellt. Jede Schule erhält Informationen zu ihrem aktuellen Stand, den Vergleich zum Vorjahr und den Vergleich zum Durchschnitt der letzten drei Jahre. Als besonders zielgruppenorientiert gilt die Aufbereitung der Daten nach einem Ampelsystem. Die Rückmeldung ist farblich unterlegt, so dass auf einen Blick Stärken (grün und blau) und Schwächen (rot und orange) der Schulen erkennbar sind. Auf diese Weise können die Gespräche über die Daten gleich an sensiblen Bereichen der Schule oder des Schulbezirks ansetzen.

Für jede einzelne Oberkategorie können die Verantwortlichen durch Klicken zur nächsten Ebene zusätzliche Informationen aufrufen. Im Bereich der Leistungsmessung bezieht sich die dort zur Verfügung gestellte Information beispielsweise auf die Jahrgangsstufen und deren Erreichung der Regel- und Optimalstandards. Daneben werden die einzelnen geprüften Leistungsbereiche detailliert dargestellt, beispielsweise in Mathematik der Teilbereich der Geometrie. Zu sehen ist, welcher Anteil der Schüler*innen einer Klasse beziehungsweise einer Schule bestimmte Aufgaben korrekt bearbeitet hat. Auf diese Weise erhalten die Lehrkräfte detaillierte Informationen über den Stand ihrer Klasse und einzelner Lernender auf Basis konkreter Kompetenzbeschreibungen (vgl. Yee, 2016). Diese Informationen können dann zur Unterrichtsentwicklung und zur Planung von Förder- und Differenzierungsmaßnahmen genutzt werden (vgl. Schifter et al., 2014, S. 426). Da die jeweils verantwortlichen Lehrkräfte die codierten (und immer nur ohne Klarnamen der Lernenden aufbereiteten) Daten den einzelnen Lernenden zuordnen können, können

sie auf der Klassenebene auch dazu dienen, mit anderen Lehrkräften, Eltern und den Schüler*innen selbst ins Gespräch zu kommen und Veränderungen anzustoßen.

5.3 Die Rolle von Daten bei der horizontalen und vertikalen Verknüpfung im Bildungssystem

Die enge horizontale und vertikale Verschränkung der einzelnen Ebenen im Schulsystem durch Daten wurde in Alberta eingeführt, um die Schulen und ihre Lehrkräfte gezielt zu unterstützen (vgl. Yee, 2016). Die Daten und deren Interpretation bleiben dabei nicht alleinige Aufgabe der Schulen. Alle Ebenen des Systems fühlen sich für die Erreichung der drei strategischen Ziele der Provinz – Leistung, Chancengerechtigkeit und Wohlbefinden – gleichermaßen verantwortlich und arbeiten dafür eng zusammen. Dabei gilt das Prinzip, dass jede Verbesserung ein Erfolg ist und dass jede Schule erfolgreich sein kann, wenn sie auf der Grundlage nachvollziehbarer Erkenntnisse Entscheidungen trifft.

Die jährliche datengestützte Arbeit beginnt im Oktober. Die Schulen und die Schulämter erhalten über eine digitale Plattform jeweils die Daten, die ihren Arbeitsbereich betreffen (vgl. Yee, 2016). Alle Schulamtsleitungen treffen sich nach der Bekanntgabe, um ihre Ergebnisse miteinander zu besprechen, sich gegenseitig Hilfestellung zu geben, wie mit den Daten umzugehen ist, und sowohl Ziele als auch Handlungsschritte festzulegen.

Die einzelnen Schulamtsleitungen legen schulamtsspezifische Ziele fest und überlegen, wie im Schulamt mit den erhaltenen Informationen umgegangen werden kann. Dann treffen sie sich mit den Schulleitungen der Schulen in ihrem Zuständigkeitsbereich, um gemeinsam darüber nachzudenken, wie die individuelle Schulentwicklung gelingen kann.

Jede Schule muss sich dann strategische Entwicklungsziele setzen. Dies geschieht nach einem „Roll-out-Modell“. Dies bedeutet, dass jedes Jahr im Herbst Dreijahresziele und Ziele für das aktuelle Schuljahr formuliert und in Form einer Zielvereinbarung schriftlich festgehalten werden. Der Entwicklungsplan schreibt sich somit immer weiter fort und kann datenbasiert an aktuelle Situationen angepasst werden.

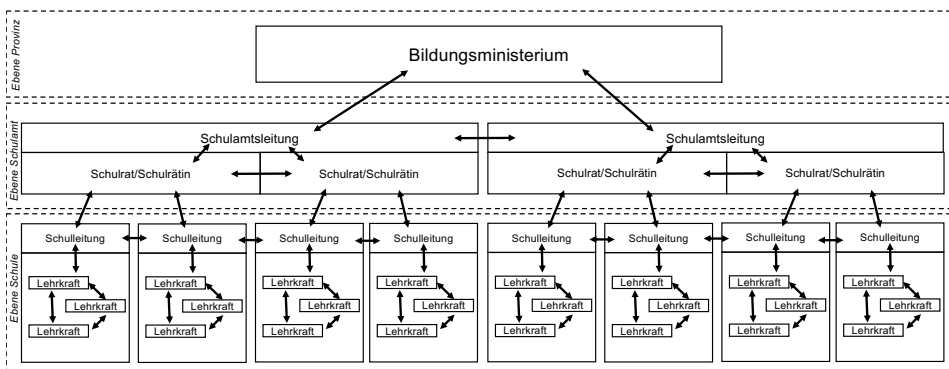
Um das horizontale Lernen zwischen Schulen und Schulleitungen zu ermöglichen, werden mehrere Schulen zu einer Schulfamilie zusammengefasst. In diesen professionellen Lerngemeinschaften treffen sich die Schulleitungen und die zuständige Schulaufsicht in einem vierwöchigen Rhythmus, um sich wechselseitig zu beraten und sich gemeinsam ko-konstruktiv weiterzuentwickeln. Diese regelmäßigen halbtägigen Arbeitssitzungen stellen den Kern des professionellen Lernens von

Schulleiter*innen dar. Hier interpretieren sie gemeinsam Daten, schauen sich wechselseitig an ihren Schulen gute Praxis an und besprechen aktuelle wissenschaftliche Befunde zu Schule und Unterricht.

Dieser Prozess des horizontalen Voneinander- und Miteinander-Lernens spiegelt sich dann auf der Ebene der Einzelschulen. Aus den schulbezogenen Daten leiten Schulleitung und Lehrkräfte wiederum Zielstellungen ab, die sie in einem Jahr beziehungsweise in drei Jahren durch strategisch geplante Maßnahmen erreichen möchten. Entscheidend ist hier, dass die Daten nicht schon die Entscheidungen vorwegnehmen: Der gemeinsame erkenntnisinteressierte und ergebnisoffene Blick auf die schulbezogenen Daten und zusätzliche wissenschaftliche Evidenz bilden die Grundlage für einen ko-konstruktiven Dialog „auf Augenhöhe“, der von Vertrauen in die Kraft des gemeinsamen professionellen Arbeitens getragen wird.

Alberta gelingt auf diese Weise sowohl eine horizontale Verknüpfung durch die strategische Zusammenarbeit auf der gleichen Ebene (in den Schulfamilien zwischen den Schulen und den professionellen Lerngemeinschaften innerhalb der Schulen) als auch eine vertikale Verknüpfung durch die Zielvereinbarungen zwischen Ministerium, Schulaufsicht und Schulleitungen (vgl. Abb. 1). Ein fortlaufendes systemisches Lernen des gesamten Schulsystems ist durch die klaren und für alle verbindlichen Prozessabläufe gewährleistet.

Abb. 1: Horizontale und vertikale Verknüpfung des Schulsystems



Quelle: eigene Darstellung

Grundlage dieses Ineinandergreifens der Teilsysteme („strategic alignment“) ist einerseits der Gedanke, dass eine signifikante Weiterentwicklung nur möglich ist, wenn über alle Ebenen eines Schulsystems Klarheit herrscht, welche Ziele eigentlich erreicht werden sollen. Andererseits wird als ausschlaggebend für den Erfolg angesehen, dass alle Akteure die Bedeutung von empirischen Daten und wissenschaftlicher

Evidenz anerkennen und in professionellen Lerngemeinschaften regelmäßig eng zusammenarbeiten (vgl. Sliwka, Klopsch & Yee, 2017).

6. Dateninformierte Schulentwicklung als Renaissance der Kybernetik?

Die Kybernetik umfasst die Kontrolle von „Large-scale systems [and] social systems“ (Ligus et al., 2011, S. 4) und kann als Wissenschaft der Kommunikation und Information (Wiener, 1968) beschrieben werden. Auch die datengestützte Schulentwicklung dient der Information der Beteiligten auf unterschiedlichen Systemebenen, um mit Hilfe von Daten Entwicklungsstände des Lernens und der Schulentwicklung einschätzen und besprechen zu können. In der Zusammenschau der datengestützten Schulentwicklung in Alberta und der Konzeption „komplexer adaptiver Systeme“ in der Kybernetik fällt auf: Das Schema „Kapitän – Lotse – Steuermann – Antrieb“ lässt sich bei einem Verständnis von Schulsystemen als „komplexen adaptiven Systemen“ auf das Bildungssystem in Alberta übertragen. „Ministerium – Schulamt – Schule – Lehrkraft – Handlungsschritte für das Lernen der Schüler*innen“ sind vertikal (durch die deliberativen Gespräche zwischen den Ebenen) und horizontal (durch die deliberativen Gespräche auf den Ebenen) verbunden. Sie definieren die grobe Zielstellung, die direkt vom Ministerium vorgegeben ist, in der Gesamtschau mit den Daten für die jeweilige Handlungsebene so, dass datengestütztes strategisches Handeln möglich wird. Die Rückkopplungen der einzelnen Beteiligten auf den Ebenen (horizontale Verschränkung) machen dabei einen Teil der Adaptivität des Systems aus. So hält Norbert Wiener (1968) fest, dass jedes System Rückkopplungen braucht, damit Handlungsanweisungen am Ort des Handelns nachvollzogen und so adaptiert werden, dass sie für die Handelnden „Sinn machen“. Anders als in rein mechanischen Systemen sei in von Menschen getragenen Systemen auch „ein menschliches Glied in der Kette der Übertragung und Rückkehr von Informationen“ (Wiener, 1968, S. 126) erforderlich. In Alberta kann die kooperative Professionalität, die die horizontalen Ebenen wie auch die vertikalen Kommunikationsstränge verbindet, als eine solche kybernetische Rückkopplung verstanden werden. Die „zum Regelzentrum zurückgeleitete Information zielt dahin, der Abweichung der Regelgröße vom Sollwert entgegenzuwirken“ (ebd., S. 127). Der Anspruch, die „Funktionen der Regelkreise durch übergeordnete Regelkreise [zu] überwach[en]“ (Hentig, 1965, S. 12), kann durch das „strategic alignment“, also das strategische Ineinandergreifen der Teilsysteme, erfüllt werden.

Die Stärke eines solch komplexen Systems besteht dabei in der „relativen Autonomie der Einzelteile“ (ebd., S. 12), die zwar durch die Nutzung einer gemeinsamen Datengrundlage verschränkt sind, aber zugleich innerhalb des gemeinsamen Rahmens relativ flexibel bleiben und damit adaptiv auf Gegebenheiten vor Ort reagieren kön-

nen (vgl. Ligus et al., 2011). Man könnte argumentieren, dass die Flexibilität über das streng Technokratische der traditionellen Kybernetik hinausgeht:

„Dem Kybernetiker [geht es bei der Analyse von Verhältnissen] um die Frage, was sich verhält, nicht darum, warum es sich verhält; es geht um das Aufdecken des Prozesscharakters von Verhaltensweisen im Sinne der Unterscheidung unterschiedlicher Einzelzustände [...] nicht aber um die Frage des inhaltlich durchgesetzten Prozesses“ (ebd., S. 196).

Dies kann auch daran liegen, dass „if the system is sufficiently complex, it might not be practical or perhaps even possible to know the details of each local interaction“ (Lansing, 2003, S. 185). Die „Kybernetik zielt [somit] nicht auf vertiefende verstehende inhaltliche Durchdringung eines Gegenstandes, sondern auf pragmatische Operationen, auf Handlungen bzw. Management“ (Reich, 1977, S. 197). Dabei bedient sich die Kybernetik der Daten als Fakten oder belastbare Zahlen. Daten als Beobachtungen und Wahrnehmungen kommen in der traditionellen Kybernetik kaum vor. Im Kontext von Schulsystemen scheint es kaum möglich, auf sie zu verzichten. Es ist allerdings genau diese inhaltliche Verschränkung zwischen der Nutzung von Daten als Fakten und Daten als Beobachtungen/Wahrnehmungen, die die Qualität des Schulsystems von Alberta als einem „komplexen adaptiven System“ ausmacht. Um gemeinsam herauszufinden, wie die Lernprozesse von Schüler*innen verbessert werden können, reicht die Nutzung von Daten als Fakten nicht aus. Dazu müssen die Daten immer auch gemeinsam interpretiert und unter Hinzuziehung von Beobachtungen und Wahrnehmungen validiert werden.

Die oberflächliche Übereinstimmung zwischen traditioneller kybernetischer Vorgehensweise und datengestützter Schulentwicklung nach dem Modell von Alberta muss bei näherer Betrachtung folglich mit deutlichen Einschränkungen versehen werden.

Eine entsprechende Kritik an der pragmatischen Weitergabe von Informationen zur Verbesserung von Lernprozessen ist nicht neu. Werner S. Nicklis formuliert bereits 1967, dass das „so gewonnene Weltbild ein Schattenspiel von bestechender Einfachheit und Übersichtlichkeit [ist], das, wie alle Silhouettenrisse, über die Tiefendimensionen der projizierten Gegenstände nichts aussagt“ (ebd., S. 130). Überraschend aktuell bleibt daher die Warnung von Ernst König und Harald Riedel (1973):

„Es lohnt nicht, aufwendige Instrumente im wissenschaftlich- und technisch-didaktischen Bereich zu entwickeln, wenn nicht klar ist, auf welche Ziele hin sie im Einzelnen angewendet werden sollen. Nur wenn sichergestellt ist, dass sich die einzelnen Mikroziele nicht gegenseitig ausschließen, kann der Anspruch erhoben werden, dass die Makroziele tatsächlich erreicht werden“ (ebd., S. 5).

Die datengestützte Schulentwicklung der kanadischen Provinz Alberta zeigt durch die enge vertikale und horizontale Verschränkung von Datennutzung und deliberativer Dateninterpretation in professionellen Lerngemeinschaften, dass es möglich ist, gelingende Entwicklungen zum Wohle der Schüler*innen anzustoßen. Für die im deutschen Bildungswesen vorliegende Datennutzung ungewohnt sind dabei die intensiven Aushandlungsprozesse bezüglich einer bestmöglichen Unterstützung von Lernenden, die auf den einzelnen Ebenen durchgeführt werden und nicht im Gegensatz zur horizontalen Führung des Systems stehen, sondern als deren Bereicherung dienen. Gelingensbedingung dabei ist – im Gegensatz zur Kybernetik –, keine spezifischen „Verfahrensvorschriften“ zu erarbeiten, die quasi automatisch die gegebenen Ziele erreichen sollen (vgl. Reich, 1977, S. 209), sondern die gewonnenen Daten mit den Beobachtungen und Wahrnehmungen der professionellen Akteure so zusammenzubringen, dass in der Gesamtschau handlungsleitende Strategien zur Verbesserung des Schülerlernens entstehen. Dazu bedarf es unbedingt der beteiligten Menschen, ihrer Erfahrungen und Wahrnehmungen, auf deren Grundlage die Daten interpretiert werden können und durch deren ko-konstruktive Auseinandersetzung auch unter den Bedingungen von Komplexität bestmögliche Lernbedingungen adaptiv geschaffen werden.

Literatur und Internetquellen

- Alberta Education (2018). *Director's Dashboard*. Zugriff am 01.12.2018. Verfügbar unter: <https://education.alberta.ca/supports-for-visual-impairments/directors-dashboard/everyone/directors-dashboard/>.
- Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. New York: Wiley. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.5851>
- Bernhardt, V. (2000). Intersections: New Routes Open when One Type of Data Crosses Another. *Journal of Staff Development*, 21 (1), 33–36.
- Beywl, W. (2017). Datengestützte Schul- und Unterrichtsentwicklung aus wissenschaftlicher Sicht. In Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.), *Datengestützte Schul- und Unterrichtsentwicklung an beruflichen Schulen* (S. 5–9). Konzept OES. Stuttgart: Eigenverlag.
- Chan, S. (2001). *Complex Adaptive Systems*. Zugriff am 18.08.2019. Verfügbar unter: <http://web.mit.edu/esd.83/www/notebook/Complex%20Adaptive%20Systems.pdf>.
- Cilliers, P. (2001). Boundaries, Hierarchies and Networks in Complex Systems. *International Journal of Innovation Management*, 5 (2), 135–147. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000312>
- Coburn, C. E., & Turner, E. O. (2011). Research on Data Use. A Framework and Analysis. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, 9 (4), 173–206. <https://doi.org/10.1080/15366367.2011.626729>
- Darling-Hammond, L. (2018). *Empowered Educators*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Datnow, A., & Park, V. (2019). *Professional Collaboration with Purpose. Teacher Learning towards Equitable and Excellent Schools*. New York: Routledge.
- Donohoo, J., & Velasco, M. (2016). *The Transformative Power of Collaborative Inquiry. Realizing Change in Schools and Classrooms*. New York: Corwin.

- Frank, H. (1961). Kybernetik – Brücke zwischen den Wissenschaften. *Die Umschau über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik*, 61 (14).
- Hargreaves, D. (1999). Revitalising Educational Research: Lessons from the Past and Proposals for the Future. *Cambridge Journal of Education*, 29 (2), 239–249. <https://doi.org/10.1080/0305764990290207>
- Hargreaves, M., & O'Connor, M. (2018). *Collaborative Professionalism*. New York: Corwin.
- Hentig, H. v. (1965). *Die Schule im Regelkreis*. Stuttgart: Klett.
- Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities*. New York: Scribner.
- Kaser, L., & Halbert, J. (2009). *Leadership Mindsets: Innovation and Learning in the Transformation of Schools*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203881156>
- Kennedy, M. M. (2011). *Data Use by Teachers: Productive Improvement or Panacea?* Working Paper #9, May 2011. Lansing, MI: Education Policy Center at Michigan State University.
- Klopsch, B. (2019). „Man kann viel, wenn man sich viel zutraut“ – Evaluationskompetenz entwickeln. In T. Stricker (Hrsg.), *Zehn Jahre Fremdevaluation in Baden-Württemberg. Zwischenbilanz und Perspektiven* (S. 57–69). Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25778-1_5
- Klopsch, B., Sliwka, A., & Yee, D. (2019). Datengestützte Schulentwicklung in der Provinz Alberta, Kanada. In H. G. Buhren, G. Klein & S. Müller (Hrsg.), *Handbuch Evaluation in Schule und Unterricht* (S. 293–306). Weinheim: Beltz.
- König, E., & Riedel, H. (1973). *Systemtheoretische Didaktik*. Weinheim: Beltz.
- Lansing, S. (2003). *Complex Adaptive Systems*. Zugriff am 18.08.2019. Verfügbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/a134/2a50da1ca195ac5219170fdf78b7ede15cd2.pdf>.
- Ligus, J., Ligusova, J., Sarnovsky, J., Zotolova, I., & Gazda, T. (2011). *Education as Cybernetic System*. Zugriff am 18.08.2019. Verfügbar unter: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6165724/citations#citations>.
- Lindsay, G., Mujis, D., Arweck, E., Harris, A., Chapman, C., & Goodall, J. (2007). *Evaluation of the Federations Policy*. Evaluations of Federations Program DCSF 2003171. London: Department of Children's Services.
- Lloyd, S. (1996). Frontiers of Complexity: The Search for Order in a Chaotic World. *Scientific American*, 274 (5), 104–108.
- Mandinach, E. B. (2012). A Perfect Time for Data Use: Using Data-Driven Decision Making to Inform Practice. *Educational Psychologist*, 47 (2), 71–85. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.667064>
- Nicklis, W. S. (1967). *Kybernetik und Erziehungswissenschaft*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- OECD (2015). *PISA 2015 – PISA Results in Focus*. Zugriff am 02.12.2018. Verfügbar unter: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
- Radford, M. (2008). Prediction, Control and the Challenge to Complexity. *Oxford Review of Education*, 34 (5), 505–520. <https://doi.org/10.1080/03054980701772636>
- Reich, K. (1977). *Theorien der allgemeinen Didaktik*. Stuttgart: Klett.
- Schifter, C. C., Natarajan, N., Ketelhut, D. J., & Kirchgessner, A. (2014). Data-Driven Decision Making: Facilitating Teacher Use of Student Data to Inform Classroom Instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 14 (4), 419–432.
- Sermuksan, C. (2017). *Data-Informed and Data-Driven*. Zugriff am 03.12.2018. Verfügbar unter: <https://www.startupgrind.com/blog/which-is-better-data-driven-or-data-informed/>.
- Sliwka, A., & Klopsch, B. (2018a). Schule in Kanada. In M. Gläser-Zikuda, M. Haring & C. Rohlf (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 63–70). Münster: Waxmann.

- Sliwka, A., & Klopsch, B. (2018b). *Bildungsmonitoring. Warum der Blick nach Alberta lohnt*. Zugriff am 19.11.2018. Verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/stimmen/warum-der-blick-nach-alberta-lohnt/>.
- Sliwka, A., Klopsch, B., & Yee, B. (2017). Kanada. In S. Trumpa, D. Wittek & A. Sliwka (Hrsg.), *Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder: Finnland, Südkorea, Japan, China und Kanada im Vergleich* (S. 109–138). Münster: Waxmann.
- Sliwka, A., Wittek, D., & Trumpa, S. (2017). Die Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder – vier Analogien und ein kritisches Resümee. In S. Trumpa, D. Wittek & A. Sliwka (Hrsg.), *Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder: Finnland, Südkorea, Japan, China und Kanada im Vergleich* (S. 163–170). Münster: Waxmann.
- Teddlie, C., & Reynolds, D. (2000). *The International Handbook of School Effectiveness Research*. London: Falmer.
- Timperley, H. (2011). *Realizing the Power of Professional Learning*. New York: Open University Press.
- Voß, J. (2013). Was sind eigentlich Daten? *LIBREAS. Library Ideas*, 23. Zugriff am 27.11.2018. Verfügbar unter: <https://libreas.eu/ausgabe23/02voss/>.
- Wiener, N. (1968). *Kybernetik*. Düsseldorf & Wien: Rororo Wissen.
- Yee, D. (2016). *Alberta School Accountability Measures and School Development Planning*. Tagung Qualitätskonzept Baden-Württemberg. Zugriff am 12.02.2019. Verfügbar unter: <https://www.ls-bw.de/Lde/Startseite/Service/Datengestuetzt+Schulqualitaet+management/?LISTPAGE=4252300>.

Britta Klopsch, Dr., geb. 1982, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Bildungswissenschaft der Universität Heidelberg.
E-Mail: klopsch@ibw.uni-heidelberg.de

Anne Sliwka, Prof. Dr., geb. 1969, Professorin für Bildungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Schul- und Schulsysteme in international-vergleichender Perspektive an der Universität Heidelberg.
E-Mail: sliwka@ibw.uni-heidelberg.de

Korrespondenzadresse: Universität Heidelberg, Institut für Bildungswissenschaft, Akademiestr. 3, 69117 Heidelberg