

PROSUMAGE IN DER INGENIEURPÄDAGOGIK

K. Kathy Meyer-Ross

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden/ meyer-ross@htw-dresden.de

Abstract 1 *Dieser Beitrag stellt ein neu entwickeltes didaktische Modell vor, den „Prosumage Ansatz“. In ihm werden die Bloomschen Taxonomiestufen mit Biggs' Constructive Alignment zusammengeführt und Studierende übernehmen die Rolle von Prosumenten. Lehrende sollen hierdurch ein umfassendes und vertieftes Verständnis des Geschehens erhalten und bei den Studierenden wird erwartet, dass sie mit der Entwicklung ihres eigenen Produkts die Fähigkeit ausbauen, sich auch in unterschiedliche Sichtweisen anderer Beteiligter zu versetzen und kritisch zu reflektieren, ob und wie das zu Lernende abgespeichert, d. h. „gelernt“ werden kann. Der Prosumage-Ansatz soll konkret innovative und reflexive Kompetenzen fördern.*

Dieser Beitrag stellt das neue Modell vor, weitere Beiträge behandeln dann dessen didaktische Umsetzung und Evaluation

Keywords *Constructive Alignment, Lernzieltaxonomie, Prosumage, Multigrid*

Abstract 2 *This article presents a newly developed didactic model, the “Prosumage Approach”. In it, Bloom's taxonomy levels are merged with Biggs' Constructive Alignment and students take on the role of prosumers. This should give teachers a comprehensive and in-depth understanding of what is happening and the students are expected to develop their own product with the ability to put themselves in the different perspectives of other participants and to reflect critically on whether and how that is to be learned stored, meaning, can be "learned". The prosumage approach is specifically intended to promote innovative and reflective skills.*

This article introduces the new model; further articles deal with its didactic implementation and evaluation

Keywords *Constructive Alignment, Learning Objective Taxonomy, Prosumage, Multigrid*

1 EINLEITUNG

Durch das Zusammenführen der Taxonomiestufen von Bloom und des Constructive Alignment von Biggs soll erreicht werden, dass die beiden Ansätze nicht nur nebeneinander, sondern zusammen gedacht werden und eine integrierte Vorstellung gebildet wird. Weiterhin wird, was die Aktivität der Studierenden im Lerngeschehen betrifft, eine Analogie zum Prosumage-Ansatz in der Energiewirtschaft gebildet. Der Lernerfolg (der Kompetenzerwerb) einer Lehrveranstaltung entwickelt und gestaltet sich sowohl aus dem, was die Lehrenden konzeptuell einbringen, als auch aus den Impulsen und Aktivitäten der Studierenden. Diese Analogie aus der technischen Vorstellungswelt spricht das Vorverständnis vieler Teilnehmer in technikdidaktischen Fortbildungen an und öffnet die Wahrnehmung für das pädagogische, zwischenmenschliche Zusammenspiel.

Die Taxonomiestufen sind das Ergebnis der Bloomschen Forschung Ende der 1940er Jahre [Bloom, 1956]. Er wollte Bildungsziele klassifizieren und entwickelte ein System zur Klassifizierung von drei Domänen:

- die kognitive Domäne mit mentalen Fähigkeiten oder Einstellungen
- die affektive Domäne mit Gefühlen und emotionalen Fähigkeiten oder Einstellungen und
- die psychomotorische Domäne einschließlich manueller oder körperlicher Fähigkeiten [Bloom, 1956].

Die Ergebnisse seiner ersten Domäne veröffentlichte er 1956 und sind heute in der Hochschuldidaktik als Blooms Taxonomie der kognitiven Domäne bekannt [Bloom, 1956]. Die Bildungsziele sind hier hierarchisch angeordnet, um intellektuelles Verhalten zu messen. Seine Theorie legt nahe, dass Lernen in Ebenen und Stufen erfolgt. Er argumentiert, dass die Ebenen aufeinander aufbauen und aufeinander folgen sind. Um zur nächsthöheren Ebene zu gelangen, muss erst die Ebene darunter gemeistert sein. Die Ebenen sind laut Bloom [1956] sukzessiv. Jede Ebene wird von der Höheren subsumiert, was heißt, dass ein Lerner, der sich in der höchsten Stufe befindetet, die unteren Stufen ebenfalls beherrscht [Forehand, 2012].

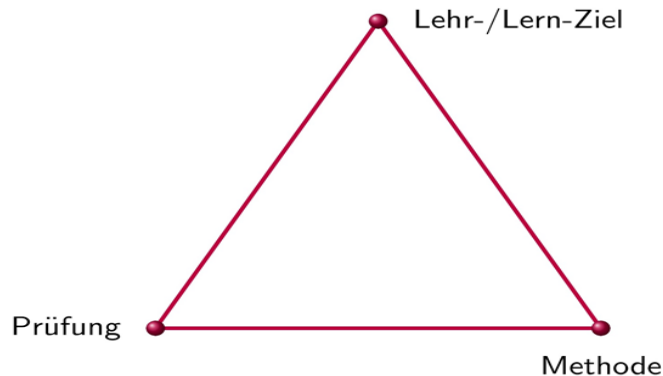
Bloom veröffentlichte seine Ebenen mit der niedrigeren Denkfähigkeit Wissen anfangend, über Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese aufsteigend zur Bewertung. In den 90er Jahren aktualisierte Anderson, ein ehemaliger Schüler Blooms, die ursprünglichen Taxonomiestufen, um die Relevanz der Gegenwart besser widerspiegeln zu können (vgl. Tabelle 1) und formulierte für die Substantive Verben [Kratwohl, 2002].

Tabelle 1
Lernzieltaxonomieverben und ihre Auslegung (eigene Darstellung, 2020)

Creating	kreieren, generieren, hypothesieren, planen, designen, produzieren, konstruieren
Evaluating	bewerten, auswerten, prüfen, koordinieren, erkennen, überwachen, testen, kritisieren, urteilen
Analysing	analysieren, differenzieren, unterscheiden, fokussieren, selektieren, organisieren, integrieren, gliedern, umreißen, strukturieren, zuschreiben, dekonstruieren
Applying	anwenden, ausführen, implementieren, benutzen
Understanding	interpretieren (klären, paraphrasieren, repräsentieren, übersetzen), ableiten (illustrieren, instanzieren), klassifizieren (kategorisieren, subsumieren), zusammenfassen (abstrahieren, generalisieren), ableiten (schließen, extrapolieren, interpolieren, vorhersagen), vergleichen (kontrastieren, abbilden, abgleichen), erklären (Modelle konstruieren)
Remembering	erinnern, erkennen, identifizieren, abrufen

Biggs formulierte 2011 das Constructive Alignment-Framework [Biggs, 2011]. Es wird häufig in der Hochschulbildung eingesetzt [z. B. Iowa State University, 2020]. Biggs befragte Lernende nach ihren Lernstrategien und wie sie das beabsichtigte Lernergebnis erreichten. Biggs setzte diese Erkenntnisse in Beziehung zur Prüfungsleistung und den verwendeten Lehr- und Lernaktivitäten, sowie zu der Methode, wie der Stoff vermittelt wurde [Biggs, 2007]. Alle drei Punkte, das Lehr-/Lernziel, die Prüfung und die Methode (Lehr- und Lernaktivitäten) stehen laut Biggs in unmittelbarer Beziehung zueinander (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1
Constructive Alignment (eigene Darstellung, 2020)



Biggs [2011] argumentiert, dass dieser Ansatz gesunder Menschenverstand ist und dass Eltern ihn ständig anwenden. Wenn das beabsichtigte Lernergebnis für ihre Kinder zum Beispiel darin besteht, ihre Schuhe zu binden, zeigt ihnen die entsprechende Methode (z. B. Eltern demonstrieren, wie die Schleife gebunden wird), wie das geht, und lässt ihre Kinder es selbst tun. Die Bewertung bezieht sich darauf, wie gut das Kind seine Schuhe bindet [Biggs, 2011]. Unter Berücksichtigung der Taxonomie von Bloom [1956] besteht die Möglichkeit verschiedener (Ab)Prüfungen. Das Kind bindet die Schleife und ist damit in den höheren Taxonomiestufen angekommen, kann aber auch z. B. eine gebundene Schleife auf einem Foto erkennen und benennen und meistert damit auch die niedrigeren Taxonomiestufen.

Durch die Verbindung der Lernzieltaxonomiestufen mit dem Constructive Alignment Dreieck in einer Pyramide wird gewährleistet, dass in jeder Ebene das Lehr-/Lernziel, die Methode und die Prüfung angepasst sind (vgl. 1.1). Dieser vereinte Pyramiden-Ansatz wird beim Prosumage-Ansatz integriert und es wird dargestellt, was passiert, wenn der Lernende als Konsument im Lernprozess agiert, als Konsument und Produzent auftritt oder, wenn er zusätzlich zum Konsumieren und Produzieren auch Wissen speichert und ein Ergebnis in der Hochschule verbleiben könnte (vgl. 2.2). Weiterhin wurde auch untersucht, ob es möglich ist, mit dem Ansatz eine Multigrad zu erschaffen, in dem Lernende ohne Lehrenden an dem pyramidischen Modell 'align' hohe Taxonomiestufen erreichen könnten.

Tabelle 2 zeigt, dass der Pyramiden-Ansatz implizit Taxonomiestufen und Anwendungsformulierung (Lehr-/Lernziel; Methode; Prüfung) beinhaltet. Somit geht er einen Schritt weiter als die eindimensionalen kognitiven Taxonomien und das Constructive Alignment-Dreieck, das nur explizit die Taxonomien beinhaltet. Die Taxonomiestufen zeigen lediglich die kognitiven Fähigkeiten auf, die pro Stufe erreicht werden. Hingegen zeigt das Constructive Alignment-Dreieck (indirekt) den Weg (Methode), der (die) ggf. innerhalb einer Stufe zum gewünschten Ergebnis führt und überprüft das Ergebnis. Nicht klar getrennt sind hier die unterschiedlich zu erreichenden Stufen. Prosumage zeigt, was nach Erreichung der (höchsten) Taxonomiestufe überprüft und gewertet an der Hochschule z.B. für zukünftige Generationen gespeichert werden könnte.

Tabelle 2
Kriterienkatalog (eigene Darstellung, 2020)


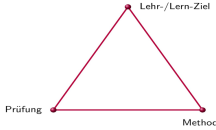
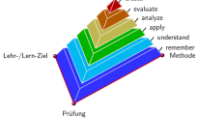
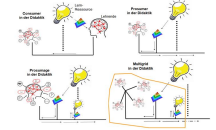
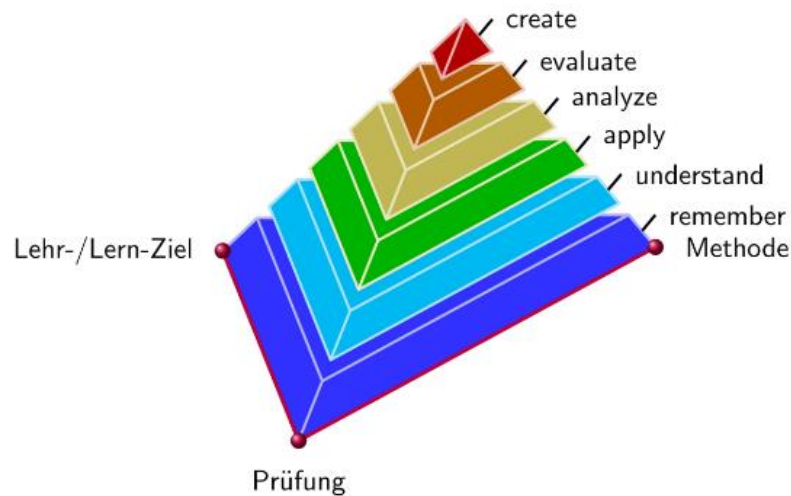
Didaktische Modelle Kompetenzen	Bloom 	Biggs 	Meyer-Ross 	Prosumage 
z. B. lesen, organisieren, schreiben	Eindimensional kognitive Domäne mit mentalen Fähigkeiten oder Einstellungen Sichtweise von Lehrenden	Zweidimensional (kognitive) Lernstrategie in Beziehung zur Methode + Prüfung Sichtweise von Lehrenden + explizit von Lernenden	Dreidimensional kognitive Fähigkeiten für Lernstrategien in Beziehung zu Methode + Prüfung Sichtweise von Lehrenden + explizit von Lernenden	Dreidimensional/Speicher kognitive Fähigkeiten f. Lernstrategien in Beziehung zu Methode + Prüfung Sichtweise v. Lehrenden + Lernenden

Tabelle 2 katalogisiert die Entwicklung des eindimensionalen Taxonomiedreiecks über den zweidimensionalen Ansatz des Constructive Alignments zur Didaktikpyramide, die im Gegensatz die Taxonomiestufen von Lehrenden und Lernenden berücksichtigt.

2 BIGGS UND BLOOM

Abbildung 2 zeigt das Biggsche Dreieck des Constructive Alignments [2011]. Auf dieses beschriebene Dreieck ist die Bloomsche Lerntaxonomie-Pyramide platziert. Jede Lehr-/Lernzielformulierung beinhaltet die Festlegung, was ein Studierender am Ende können soll z. B. das reine Erinnern oder vielleicht eine Analyse. Dementsprechend wählt der Anwender der Pyramide die Lehr-Methode aus, die es ermöglicht, dass der Adressat etwas verstehen oder analysieren kann und schließlich muss der Anwender die geeignete Prüfungsleistung dazu wählen. Möchte der Anwender, dass der Adressat sich lediglich an etwas erinnert oder will er überprüfen, ob etwas verstanden wurde, eignet sich durchaus die Klausur als Prüfungsleistung, wohingegen das Kreieren eher nicht in einer solchen abfragbar ist. Blooms Taxonomiestufen und Biggs Dreieck werden gerne nebeneinander gezeigt, aber vielleicht auch teilweise zusammen gedacht. Abbildung 2 argumentiert, dass es wichtig ist, diese beiden zu verbinden und in einer größeren Dimension zu denken, wenn es um Hochschuldidaktische Ansätze geht.

Abbildung 2
Constructive Alignment und Lernzieltaxonomie (eigene Darstellung, 2020)



3 PROSUMAGE

Ist eine Person gleichzeitig Konsument, also Verbraucher einer Ressource bzw. eines Gutes und Produzent dieser Ressource bzw. dieses Gutes zugleich, wird sie laut Toffler [1983] als Prosumer bezeichnet, eine Person, die ein Produkt oder eine Dienstleistung erzeugt und entwirft, um dies(e) für den persönlichen Gebrauch zu verbrauchen. Roy [2015] sagt, dass der Begriff in der Energiewirtschaft genutzt wird. Er bezeichnet Energieverbraucher, die selbst Elektrizität produzieren und sich damit zumindest teilweise selbst versorgen (z. B. Besitzer von Solaranlagen). Werden zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils zusätzlich Energiespeicher genutzt, beispielsweise an Solaranlagen gekoppelte Batterien, wird auch von Prosumage (engl. producer, consumer und storage) gesprochen, schreibt Schill [2017].

Abbildung 3 zeigt oben links den Consumer, der die Energieressource Sonne mittels z. B. einer ausgelagerten Solaranlage zur Energieumwandlung nutzt, um für sich selber Energie zur Verfügung zu haben und diese konsumieren zu können. Oben rechts besitzt der Prosumer z. B. eine eigene Solaranlage und kann von der Energiequelle Sonne die Energie selbst umwandeln und für sich selbst nutzen. Unten links erfolgt Prosumage. Die z. B. eigene Solaranlage wird genutzt, um von der Energiequelle Sonne die Energie umzuwandeln und für sich selbst nutzen zu können. Weiterhin kann diese Energie auch noch gespeichert werden, um sie später zu nutzen oder gar abzugeben, also an andere zu verteilen. Im Multigrid unten rechts in der Abbildung 3 wird die Energie der Energieressource Sonne in der z. B. eigenen Solaranlage umgewandelt, mehreren vernetzten Nutzern zur Verfügung gestellt und je nach Bedarf untereinander verteilt und gespeichert. Somit kann sie wieder später genutzt werden oder auch abgegebene werden, um sie anderen zur Verfügung zu stellen. Die vernetzten Nutzer mit der eigenen Energieumwandlung und dem eigenen Speicher sind autark und können überschüssige Energie zusätzlich aus ihrem System exportieren.

Abbildung 3
 Prosumage und Multigrind (eigene Darstellung, 2020)

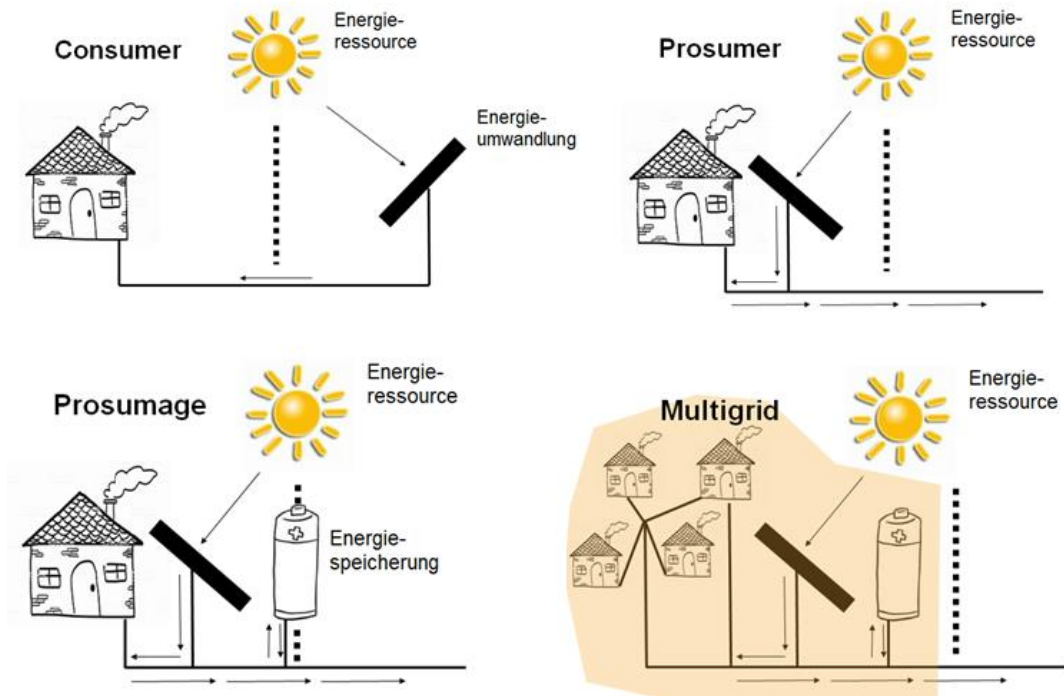


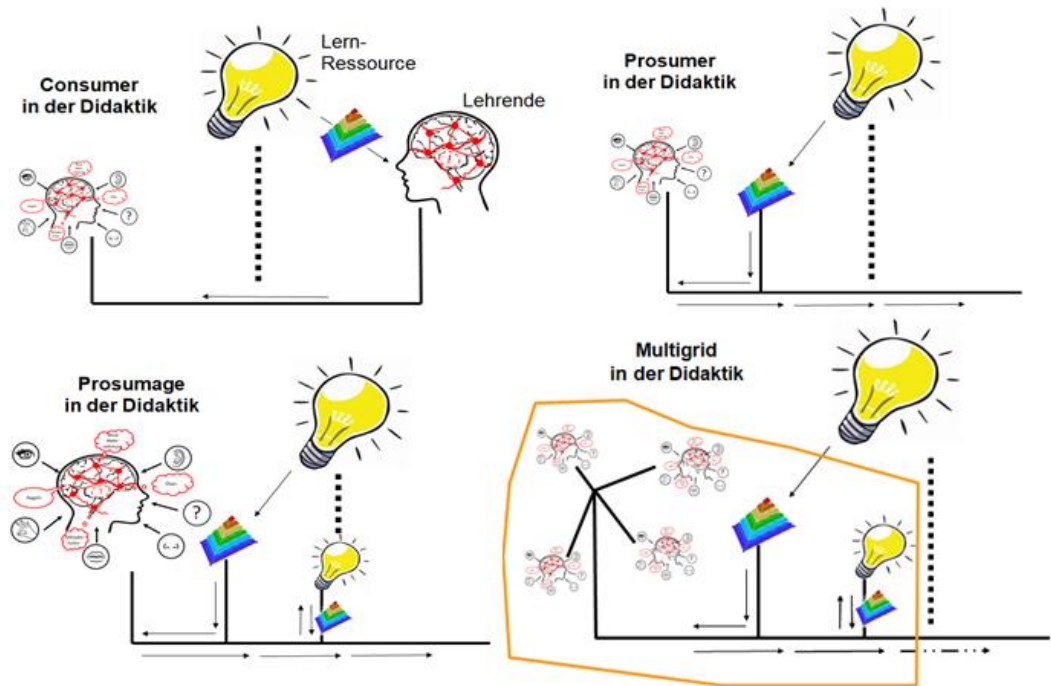
Abbildung 4 zeigt oben links den Consumer in der Didaktik, der eine Lernressource mittels einem ausgelagerten z. B. Lehrenden zur Lernumwandlung nutzen lässt, um für sich selber Lernergebnisse zur Verfügung stehen zu haben und diese konsumieren zu können. Dabei wird nach Biggs und Bloom (vgl. 2) idealerweise vom Lehrenden das Lehr-/Lernziel formuliert, die geeignete Lehrmethode und Prüfungsleistung gewählt und entsprechend an die Taxonomiestufen angepasst und bereitgestellt.

Oben rechts besitzt der Prosumer in der Didaktik eine eigene Lernressource und kann von dieser selber entsprechende Lernmethoden und Taxonomiestufen wählen und für sich selber nutzen. Ein Lehrender ist nicht unbedingt nötig.

Unten links erfolgt Prosumage. Die eigene Lernressource wird genutzt, um von ihr selber entsprechende Lernmethoden und Taxonomiestufen zu wählen und für sich selber zu nutzen. Sie kann außerdem auch noch gespeichert werden, um die Lernergebnisse später nutzen zu können oder gar abzugeben, also an andere zu verteilen.

Unten rechts in der Abbildung 4 wird im Multigrind in der Didaktik das Wissen der Lernressource entsprechend umgewandelt, mehreren vernetzten Nutzern zur Verfügung gestellt und je nach Bedarf untereinander verteilt, und gespeichert. Diese können entsprechend später genutzt oder abgegeben werden, um sie anderen zur Verfügung zu stellen. Die vernetzten Nutzer mit der eigenen Lernumwandlung und dem eigenen Speicher sind autark und können überschüssige Lernerfolge zusätzlich aus ihrem System exportieren.

Abbildung 4
 Prosumage und Multigrad in der Didaktik (eigene Darstellung, 2020)



In der Regel erfolgt die Produktion von Lerninhalten von Seiten der Lehrenden. Es wird fleißig, immer wieder neu für jeden einzelnen Studierenden produziert. Verlässt der Studierende die Hochschule, nimmt er sein eigenes Wissen mit. Studierende produzieren eher weniger im Handlungsfeld Hochschullehre. Die Motivation kommt von außen, vom Hochschullehrer. Der „shift from teaching to learning“ ist zwar im Vollzug und der Lernende wird in den Mittelpunkt gestellt [Biggs, 2011], doch liegt die Lehrproduktion beim Lehrenden.

Die Konsumenten der Lehre sind im Moment vorrangig die Studierenden. Sie konsumieren das für sie Produzierte. Sie nehmen Angebote an und werden extrinsisch motiviert, ihr Lernen zu überdenken. Sie erleben den „shift from teaching to learning“ [Biggs, 2011], werden in den Fokus gestellt und z.T. in die eigene Lernverantwortung genommen. Der nächste Schritt für die Studierenden ist es, Prosumer zu werden.

Als Prosumer konsumieren Studierende an den Universitäten nicht mehr die ihnen zur Verfügung gestellte Lernressource, sondern produzieren selbst. Das angeeignete Wissen und die erlebten Erfahrungen ermöglichen ihnen eine intrinsische Weiterentwicklung und Filterung, um im Sinne des im Fokus stehenden Studierenden zu lernen und sich weiter zu entwickeln. Die Kunst besteht nun darin, dieses Wissen auch zu speichern und abzurufen. Erste Ansätze sind Lernvideoproduktion von Studierenden für Studierende oder veröffentlichte Abschlussarbeiten.

Im Multigrad wird das erlernte Wissen und die Lern-Erfahrung entsprechend umgewandelt, mehreren vernetzten Nutzern zur Verfügung gestellt und je nach Bedarf untereinander verteilt und gespeichert, um die gespeicherten Informationen, Prozesse und Produkte später nutzen zu können. Sie können auch abgegeben werden, um sie anderen Systemen nutzbar zu machen. Die vernetzten Lernenden mit der eigenen Lernumwandlung und dem eigenen Speicher sind autark und können ihr Wissen

zusätzlich aus ihrem System exportieren und eine Nachhaltigkeit schaffen. Ansätze und Ideen gibt es bereits, es geht nun darum, Multigrids zu bilden und sich zu stärken. Somit steht der Studierende weiter im Fokus (shift from teaching to learning) und die Lehre muss nicht immer wieder neu erfunden werden, sondern der „shift from researching (wertvolle Anerkennung und monetäre Mittel) to learning“ (Studierendenfokus beim teaching durch Studierende) sollte als nächster Schritt genommen werden.

4 SYNTHESE

Hier wurde ein neues didaktische Modell vorgestellt. Über die Pyramide gelingt es, Lernzieltaxonomiestufen und Constructive Alignment einheitlich zu denken und dies in den Prosumageansatz zu integrieren. Sowohl Lehrende als auch Studierende können mit der Pyramide sowohl ihr Lehren als auch ihr Lernen ganzheitlich überprüfen. In zukünftigen Veröffentlichungen sollen Beispiele in den Ingenieurwissenschaften untersucht und der Prosumageansatz mit der integrierten Pyramide angewendet und die Umsetzungen evaluiert werden.

Referenzen

Biggs, John; Tang, Catherine (2011). Teaching for Quality Learning at University, Buckingham: Open University Press/McGraw Hill (2011)

Bloom, Benjamin S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook 1; Cognitive Domain.

Bloom, Benjamin S. (Hrsg.) (1972): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. 4. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz.

Forehand, Mary (2012). Bloom's Taxonomy. tqa.iuh.edu.vn. http://tqa.iuh.edu.vn/wp-content/uploads/2018/04/Appendix_1a__Revised_bloom_taxonomy_why_and_changes.pdf (Stand: 30.07.2020)

Iowa State University (2020) n.d. [celt.iastate.edu](http://www.celt.iastate.edu). <https://www.celt.iastate.edu/teaching/effective-teaching-practices/revise-bloomstaxonomy/> (Stand 03.08.2020).

Krathwohl, David (2002). 'A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview.' Theory into Practice, Volume 41, 2002 (S. 212-218), College of Education, The Ohio State University.

Roy, Daniel T. (2015). Intelligente Energiesysteme der Zukunft: Die Entwicklung von Smart Metering und Smart Grid im Jahre 2025. Diplomica Verlag, 2015, S. 116.

Schill, Wolf-Peter; Zerrahn, Aleyande; Kunz, Friedrich (2017). Prosumage of solar electricity: pros, cons, and the system perspective. In: Economics of Energy & Environmental Policy. Band 6, Nr. 1.

Szymusiak, Tomasz (2013). Prosumption – ein neues Konzept. Zwischen Markt und Ökologie. Sustainability Solutions, München 2013.

Toffler, Alvin (1983). Die dritte Welle, Zukunftschance. Perspektiven für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts. (The third wave 1980), München, Goldmann.