

Erneuerbare Energie und Energiesparen um 1600

Heinrich Schickhardt und die Holzsparkunst (1)

Maria Würfel (Gymn.Prof. a.D)

Seit den ersten, 1972 alle Welt schockierenden Hochrechnungen des Club of Rome verstummt die bange Frage nicht mehr, wie lange unsere Rohstoffe und Energieträger wohl noch reichen werden. Damit verbunden ist die Forderung nach einem verantwortungsbewussten, sparsamen Umgang mit ihnen. Doch waren die Wissenschaftler des Club of Rome keineswegs die ersten, die solche Fragen beschäftigten.

Im Jahre 1634 bereits schrieb Heinrich Schickhardt in einem Gutachten zur Aufforstung der Wälder, bestimmt für den württembergischen Herzog: *„In waß großen Abgang, die gehölz Im ganzen Herzogthumb württemberg, laider von Jar Zu Jar kommen, erfahrt mann täglich (...).“*(2) Und in seiner Denkschrift über holzsparendes Salzsieden umschrieb er um 1620 seine Aufgabe damit, *„ an zu zeigen, wie man das holtz spahren, und an statt des selbigen (:wa man die gelegenheit haben kann:) dorfferden [Torf] oder stain kolen brauchen, und den wald so vil miglich veschonen soll.“* (3) – eine Zielsetzung, die als Holzsparkunst bezeichnet wurde.

Holzsparkunst im Unterricht (4)

Heinrich Schickhardt (1558-1635), Universalgenie der Renaissance (Ingenieurtechniker, Wasserbautechniker, Brückenbaumeister, Renaissancearchitekt, Festungsbaumeister, Gartenarchitekt, Feldvermesser, Kartograf, Prospektor im Bergbau) und schließlich württembergischer Landbaumeister, beschäftigte sich ein langes Berufsleben hindurch in Gutachten, Denkschriften, technischen Zeichnungen und Konstruktionen bereits mit Problemen, die uns heute – 400 Jahre später – noch immer, wenn auch in komplexerer Gestalt, geläufig sind:

- Sparsamkeit und Effizienz im Umgang mit Energie;
- Erneuerbarkeit von Energieträgern;
- Suche nach einem Energiemix, der sich damals in einer Zeit, in der man sich gerade erst mit der Bedeutung fossiler Energieträger zu beschäftigen begann, auf die Alternative von Holz, Torf und die Anfänge der Steinkohle-Nutzung beschränkte.

Fragen rund um das Thema Energie sind auch Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Schularten und Altersstufen vertraut – allerdings eher z.B. aus dem Fach Geografie als aus dem Geschichtsunterricht. Kann dieser jedoch einen Beitrag zum Thema leisten, wie dies für Heinrich Schickhardts Bemühen um die „Holzsparkunst“ der Fall ist, bietet sich fächerverbindendes Arbeiten an:

Das Fach Geografie bzw. die geografischen Anteile in den schulartspezifischen Fächerverbänden, wo Fragen zum Umgang mit Energie angesiedelt sind, leisten ihren fachspezifischen Beitrag zu den raumbezogenen Fragen – im Wesentlichen rund um die Standorte, sowohl die der Entstehung und Gewinnung der Energieträger als auch die der Nutzung gewonnener Energie.

Das Fach Geschichte gewährt in seinem Part Einblick in

- die sozioökonomischen Ursachen des Verfalls der Wälder;
- den technischen Stand der Zeit um 1600;
- den Techniktransfer, wie ihn Schickhardt praktizierte;
- den Umgang mit den von ihm hinterlassenen technischen Zeichnungen – was letztendlich ein archivpädagogischer Aspekt ist;
- die Transfermöglichkeiten.

Da sich das Thema als zeitlos erweist, eignet es sich im Geschichtsunterricht sehr gut zur Aktualisierung. Diese wiederum intensiviert das Problembewusstsein der Lernenden, das seinerseits deren Problemlösungskompetenz fördert: Denn sie erkennen am Beispiel des Holzes Maßnahmen und widerstreitende Interessen beim Umgang mit einem Energieträger.

Außerdem weckt die Aktualisierung das Verständnis für den schon erwähnten Transfer, indem die Schüler (5), von den historischen, für sie überschaubaren und nachvollziehbaren Vorgängen rund um Holz-, Torf- und Steinkohle-Nutzung ausgehend, ansatzweise Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum weitaus komplexeren Umgang mit anderen Energieträgern der Gegenwart feststellen.

Der Zustand der Wälder

Die Schüler nehmen die heutige nachhaltige Forstwirtschaft ganz selbstverständlich und damit unreflektiert hin. Sie reagieren deshalb in der Regel mit Erstaunen, wenn sie durch **Lehrervortrag** oder über ein **Arbeitsmaterial** (6) mit der Situation der Wälder, wie sie Schickhardt kannte, konfrontiert werden. Dadurch haben die ihnen ungewöhnlich erscheinenden Nutzungsformen eine motivierende **Einstiegsfunktion**:

- unregelmäßige Entnahme von Brennholz (unter Berufung auf alte Rechte);
- Holz als Teil-Besoldung herzoglicher Beamter;
- Wald als Viehweide, vor allem zur Eichel- und Bucheckernmast;
- Abbiss junger Anpflanzungen durch weidende Ziegen;
- Wildschaden durch Hirsche und Rehe (Jagdverbot);
- Bauholz (Holzbauweise);
- Zugriff durch holzintensive Gewerbe (Glasmacherei, Köhlerei);
- Bergbau (Herzog lieferte Holz gegen Finanzbeteiligung an Bergwerken);
- Verkauf von Holländertannen.

Die Schüler erkennen daraus, dass der Grundsatz der Nachhaltigkeit nicht beachtet wurde: Da keine geregelte Neuanpflanzung durchgeführt und mehr aus den Wäldern entnommen wurde, als nachwachsen konnte, kam es zum extremen Holzmangel. Der bis heute für erneuerbare Energien gültige Grundsatz, dass man einem System nicht mehr entnehmen darf, als es regenerieren kann, war missachtet worden.

Was der Herzog dagegen tat

Meist genügt schon ein auswertendes **Arbeitsgespräch**, und die Schüler von heute erkennen – unbefangen gegenüber Traditionen und Abhängigkeiten – schneller als die herzoglichen Beamten der frühen Neuzeit die Doppelrolle der Landesherren in dem Hazardspiel um das Schicksal der Wälder:

- Die teilweise Bezahlung ihrer Beamten durch Naturalien sparte zwar Bargeld ein,
- die Förderung des Bergbaus hob zwar die Wirtschaftskraft des Landes,
- aber beides ging auf Kosten der Wälder.

Daran änderten die Landesherren nichts, obwohl sie auf dem Weg der Gesetzgebung mehrfach versuchten, dem Verfall der Wälder, der sich zu einem europäischen Problem entwickelt hatte, entgegen zu wirken:

Sie erhoben Anspruch auf die Forsthoheit in den landesherrlichen Wäldern und erließen Forstordnungen (7), in denen die Nutzung der Wälder neu geregelt wurde. Fünf Forstordnungen zwischen 1534 und 1614 machten Württemberg zwar formal zu einem der führenden Länder in der Bekämpfung des Holzmangels, aber die Erfolge waren äußerst gering. Vor allem fehlte eine Zentralbehörde, die sich für die Umsetzung der Vorschriften einsetzte. Also entschied jeder Forstmeister anders und war zudem noch der Bestechung durch reiche Waldnutzer ausgesetzt. Wer ein altes Recht auf Holzentnahme zu haben meinte, beugte sich den neuen Vorschriften nicht.

Was Heinrich Schickhardt dagegen tat

Da es auf rechtlichem Wege nicht gelang, Holz als erneuerbaren Energieträger wirkungsvoll zu regenerieren, bemühten sich die Landesherren um sparsamen Einsatz von Holz (Holzsparkunst). Sie warben dazu technische Spezialisten an, die auf zwei Wegen dieses Ziel anstrebten:

- Verbesserung des Brennvorgangs mit dem Ziel einer höheren Effizienz der eingesetzten Energie;
- Suche nach Ersatzenergieträgern wie Torf und Steinkohle.

Die württembergischen Herzöge fanden in der Person Heinrich Schickhardts den für das Land dringend notwendigen technischen Spezialisten, der seinerseits mit anderen Fachleuten der Holzsparkunst in anderen Landesherrschaften in Verbindung stand. Dieser Gedankenaustausch konnte über Briefwechsel oder über gegenseitige Besuche erfolgen. Häufig zeichnete Schickhardt auch für ihn interessante Heizanlagen, die er auf Reisen zufällig sah, einfach ab. Anschließend setzte er sich mit dem Vorgefundenen auseinander, trug Lob und Kritik daran in die Zeichnungen ein und machte Verbesserungsvorschläge. Auf diese Weise fanden technische Errungenschaften über Landesgrenzen hinaus Verbreitung – eine Form des Techniktransfer in einer Zeit, in der es noch keine technischen Hochschulen oder Fachzeitschriften gab. Der besondere Wert von Schickhardts Zeichnungen besteht darin, dass sie nicht nur bloße Entwürfe waren, sondern auch wirklich ausgeführt wurden, da er als Landbaumeister der Herzöge derartige Aufgaben auch im Land realisieren musste.

Die entworfenen Heizanlagen sollten aber nicht nur beim Verbrennen von Holz effizient und damit sparsam arbeiten, sondern auch zugleich für den Einsatz anderer Brennstoffe – Torf und Steinkohle – geeignet sein. So lobte Schickhardt z. B. einen dafür geeigneten Stubenofen, den er in Hessen gesehen hatte, und experimentierte selbst mit solchen Heizanlagen z.B. für die Erwärmung des Wassers in den Heilbädern des Landes.

Der gewünschte Erfolg dieser frühen Form eines Energiemix blieb allerdings aus: Schickhardts Gegner kritisierten die Geruchsbelästigung beim Verbrennen von Torf, und er selbst stellte den Abbau von Steinkohle am Kriegsberg bei Stuttgart wieder ein, weil der hohe Kostenaufwand angesichts der geringen Fördermenge nicht zu vertreten war.

Schickhardts Zeichnungen für die Hand der Schüler

Die Holzsparkunst spiegelt sich in Schickhardts technischen Zeichnungen. Sie bilden ein wertvolles **Arbeitsmaterial**, das sich durch ein hohes Maß an Konkretheit und Anschaulichkeit auszeichnet. Dies erleichtert nicht nur die Arbeit der Schüler daran,

sondern es motiviert sie vor allem dazu. Es handelt sich durchweg um exakte Darstellungen der Heizanlagen, die oft sogar mehrfach aus unterschiedlichen Blickwinkeln wiedergegeben wurden – eine Genauigkeit, die Schüler zum Nachvollzug dessen anregt, was bei dem jeweiligen Beispiel das Besondere der Holzsparkunst ausmachte:

Schickhardts Holzsparkunst an zwei Beispielen (Bilderläuterungen)

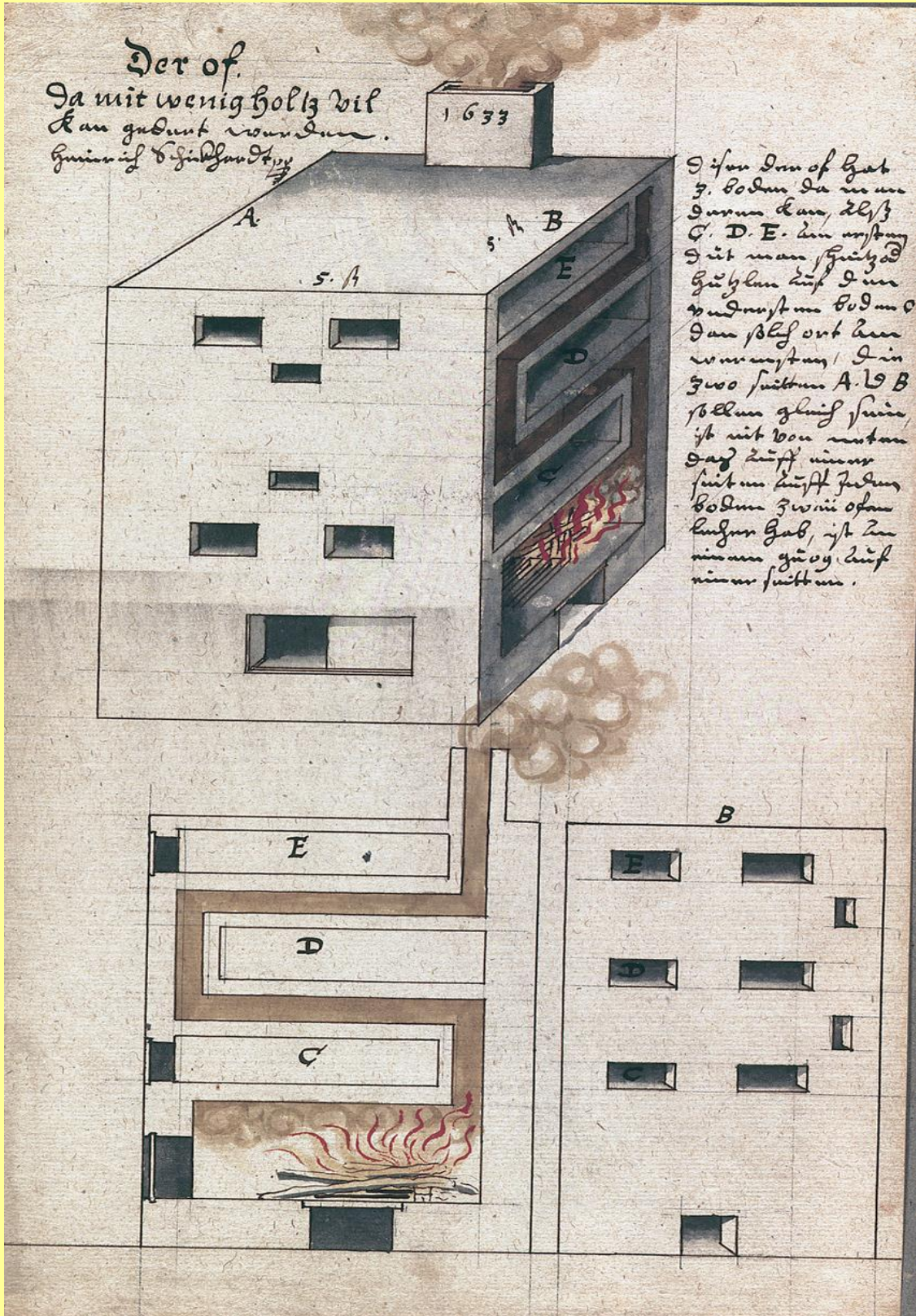
1. Beispiel: **Dörrofen** von 1633 – eine wichtige technische Einrichtung angesichts der großen Bedeutung, die dem Trockenobst in der Vorratshaltung der Zeit zukam. In der linken oberen Ecke der Vermerk: *„Der of. da mit wenig holtz vil kan gedert werden.“* Darunter die eigenhändige Unterschrift Schickhardts. Um die Technik gut durchschaubar zu machen, wurde der Ofen in mehreren Ansichten dargestellt. Für Schüler bietet wohl der Schnitt links unten den übersichtlichsten Zugang (entspricht der auf der Gesamtdarstellung offen gelegten rechten Seite des Ofens), da das Feuer, der Weg der Abwärme und die Dörrebenen (die von Hitze und Rauch umgebenen „Kästen“ C,D,E) am besten erkennbar sind. Schickhardt vermerkte dazu, dass der Dörrofen drei Ebenen habe, auf denen Schnitze/Hutzeln getrocknet werden könnten, beginnend mit der untersten, wo die Wärme am höchsten sei.

Die Zeichnung rechts unten zeigt die Abdeckung der offen gelegten rechten Seite des Ofens; deren Öffnungen dienten nach Schickhardts Angabe der Luftzufuhr.

2. Beispiel: **Holzsparende Kochherde**. Die 1634 erstellte Zeichnung, von Schickhardt eigenhändig unterschrieben, trägt den Vermerk: *„Wieman zu einer gros oder kleinen haushaltung mit wenig holtz kochen soll“*. Schickhardts Hauptaugenmerk richtete sich darauf, möglichst mit „verdecktem Feuer“ zu arbeiten, im Gegensatz zum damals üblichen aufgemauerten Herdblock, auf dem ein offenes Feuer unterhalten und darin die Speisen zubereitet wurden (a). Der Holzverbrauch und der Verlust an ungenutzter Abwärme waren dementsprechend hoch.

Genau durchdacht und umgesetzt hat Schickhardt das Sparprinzip in dem Herd für die kleine Haushaltung (4 Töpfe). Durch das verdeckte Feuer wird das Entweichen von Hitze eingedämmt und doch eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet: An der Feuerungsöffnung (A) sollte deshalb nach seinem Vorschlag eine verschiebbare Eisentüre angebracht werden, um die Luftzufuhr zu regeln, während seitlich die Schieber B und C verschlossen werden konnten. Für die Kochtöpfe war vorgesehen, dass sie durch Öffnungen in der Herdplatte ins Feuer hineinragten: *„so kann nichtdt vil hitz vergeblich hinweg gehen“*, vermerkte Schickhardt.

Es handelt sich also bei dieser Umsetzung der Holzsparkunst um eine frühe Form eines Herdes mit verdecktem Herdfeuer, entworfen für Schickhardts Auftraggeber, die aus dem Adel und der städtischen Oberschicht kamen. Dagegen setzten sich verdeckte Herdfeuer allgemein, vor allem im bäuerlichen Milieu, erst wesentlich später durch. (b)



Der of.
 Da mit wenig Holz vil
 Kan gedunt worden.
 In der of die ofen

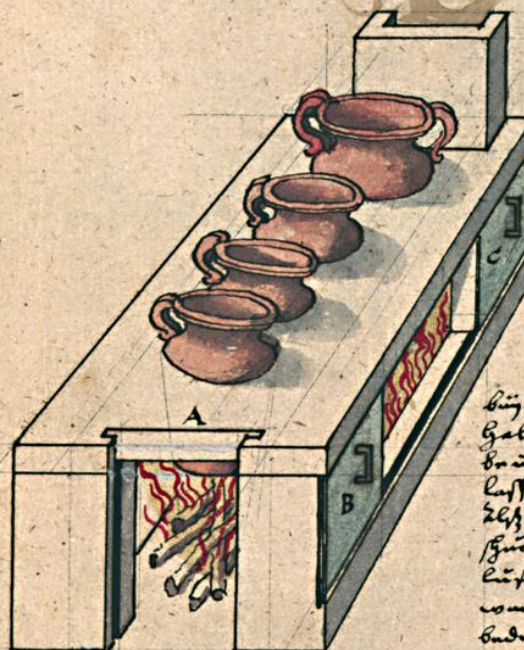
1633

Dieser Ofen of hat
 3. Boden da in ein
 Darnen Kan, d. h. 3
 C. D. E. die in ofen
 Die man ofen
 ofen die in
 und ofen Boden
 Da ofen ofen
 von ofen. In
 3. Boden A. B
 ofen ofen
 ofen von ofen
 ofen ofen
 ofen ofen
 Boden 3. Boden
 ofen ofen, ofen
 ofen ofen ofen
 ofen ofen ofen
 ofen ofen.

Dörrofen von 1633

© N 220 T 55-2, HStA Stuttgart

Wie man zu einer gros oder kleinen
 Haushaltung mit wenig Holz das Feuer soll, 1634.
 Geimig v. G. J. G. v. d. H.



Die A soll ein Eisen schloß
 haben, das man wann das Feuer
 bräunt, zu bedung nicht
 lassen kann bis oder wann
 es man will, wann es
 die A offen bleibt hat das Feuer
 nicht genug, man mag das
 wann das Feuer bräunt, die
 beide in dem Schloß B. und C
 zu machen, so kann nicht viel
 Holz vergeblich gehen weg gehen.

Holzsparende Kochherde, Zeichnung von 1634

© N 220 T 55-1, HStA Stuttgart

- Die Schüler erkennen, dass es trotz beträchtlicher Unterschiede im Einzelnen ein übergeordnetes Prinzip gab: Der Spareffekt beruhte im wesentlichen auf einer aus Schickhardts Sicht optimalen Nutzung der Abwärme, die er auf die jeweilige Funktion die eine Heizanlage hatte, abstimmte (vgl. Beispiel 1 und 2).
- Obwohl Schickhardt seinen Entwürfen erläuternde Texte hinzugefügt hat, konzentrieren sich die Schüler bei ihrer Arbeit völlig auf die Zeichnungen als Bildquellen, da seine Anmerkungen wegen der hohen Schriftbarriere – von wenigen Begriffen in den Überschriften abgesehen – für sie nicht entzifferbar sind. Zur Arbeit an den Zeichnungen stehen Abbildungen und Digitalisate zur Verfügung (8). Die Begegnung mit den Originalen kann über einen Archivbesuch im HStA Stuttgart erfolgen, wo der technische Nachlass Schickhardts verwahrt wird.
- Als Starthilfe für die Arbeit an den Zeichnungen sollte man den Schülern spezielle **Leitfragen** an die Hand geben, die ihnen helfen, die Auswertung zu systematisieren – vom einfachen Beschreiben bis zur Aktualisierung. Die folgenden Beispiele sind überwiegend transferierbar formuliert, so dass sie für unterschiedliche holzsparende Anlagen eingesetzt werden können (9):

- Beschreibe, was du auf der Zeichnung siehst.
- Beschreibe, wie die Teile dieser Anlage miteinander zusammenhängen.
- Verfolge, wie der Rauch geführt wird.
- Erkläre, wodurch in der Brennanlage Holz gespart wird.
- Der Dörrofen hat drei Trocknungsebenen übereinander.
Wie stellst Du dir den Verlauf der Trocknung vor?
- Beurteile auf Grund deiner Recherchen im Internet
 - das Verhältnis von Aufwand und Ertrag beim Dörren.
 - die Unterschiede der Herde vor und nach Schickhardt.
- Nenne und erkläre Beispiele des Energiesparens heute und vergleiche sie mit den Beispielen von damals.

Zum Schluss ein Blick auf die Vielseitigkeit Schickhardts, die sich auch in der Vielfalt von Aufträgen spiegelt, die er zur Holzsparkunst erhielt – dazu eine kleine Auswahl:

Der Herzog verlangte von ihm die Konstruktion von Öfen, mit denen in der herzoglichen Kanzlei je zwei Räume mit einem Ofen beheizt werden konnten – Schickhardt erhielt Aufträge für holzsparende Stubenöfen in großen Räumen, wohl in Schlössern und aufwändigen Bürgerhäusern – es gibt Entwürfe für Kochherde von seiner Hand, bestimmt für private Haushalte, aber auch für Großküchen, wie sie in Schlössern gebraucht wurden – als er die Badeanlagen für Bad Boll errichtete, entwarf er holzsparende Kalköfen für die Baustelle – für die Saline in Sulz am Neckar konstruierte er holzsparende Siedeanlagen, dringend notwendig, da die umliegenden Wälder schon alle für den Holzbedarf der Saline abgeholzt waren.

Anmerkungen

1. Die folgende Darstellung integriert unterrichtspraktische Anregungen in die (didaktisch reduzierten) Informationen über die Holzsparkunst.
2. N 220 T 253 HStA Stuttgart
3. N 220 T 18 Bl 1 HStA Stuttgart
4. Ich greife im Folgenden auf meine Darlegungen zur Didaktik des Themas in meinen beiden Veröffentlichungen zu Schickhardts Holzsparkunst zurück, siehe LV Nr.7 und 8
5. Aus sprachökonomischen Gründen wird im Folgenden von Schülern gesprochen, es sind aber damit stets Schülerinnen und Schüler gemeint.
6. Texte aus Forstordnungen der Zeit um 1600 – siehe LV Nr.7 und 8
7. Recherchemöglichkeit für die Schüler siehe Literaturverzeichnis und Internet (über Suchbegriffe)
8. Siehe LV Nr.7 sowie www.landesarchiv-bw.de (Archivabteilung Hauptstaatsarchiv)
9. Übernommen aus LV Nr.8
 - a) Tränkle, Margret, LV Nr.6, S.38ff
 - b) An dieser Stelle sei Frau Emma Sonntag-Forderer, Bellamont, herzlich für die Anregungen gedankt, die sie aus ihrer vielfältigen Erfahrung im Umgang mit historischen Herden beigetragen hat

Verzeichnis der verwendeten Literatur (LV)

1. *Hauff, Dorothea*: Zur Geschichte der Forstgesetzgebung und Forstorganisation des Herzogtums Württemberg im 16. Jahrhundert. In: Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg Band 47, Stuttgart 1977
2. *Gluckert, Ehrenfried*: Heinrich Schickhardt. Architekt und Ingenieur. Eine Monographie. In: Herrenberger historische Schriften Bd.4, 1992
3. *Ökonomie mit Energie*. Grundlagenband. Westermann Verlag Braunschweig (Bildungshaus Schulbuchverlage) 2007.
4. *Popplow, Marcus*: Heinrich Schickhardt als Ingenieur. In: Lorenz, Sönke und Setzler, Wilfried (Hrsg.): Heinrich Schickhardt – ein europäischer Baumeister. Leinfelden-Echterdingen 1999, S.75-82
5. *Popplow, Marcus*: Heinrich Schickhardts Maschinenzeichnungen. Einblicke in die Praxis frühneuzeitlicher Ingenieurtechnik. In: Kretzschmar, Robert (Hrsg.): Neue Forschungen zu Heinrich Schickhardt. Stuttgart 2000, S.145-170
6. *Tränkle, Margret*: Zur Geschichte des Herdes – Vom offenen Feuer zur Mirowelle. In: Oikos. Von der Feuerstelle zur Mirowelle. Haushalt und Wohnen im Wandel. Ausstellungskatalog 1992. Gießen 1992, S.37-52
7. *Würfel, Maria*: Heinrich Schickhardt – Geboren in Württemberg – zu Hause in Europa. Hrsg.v. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, Stuttgart, in Kooperation mit dem Landesarchiv Baden-Württemberg, Hauptstaatsarchiv Stuttgart. Stuttgart 2009
8. *Würfel, Maria*: Heinrich Schickhardt als Ingenieur-Techniker: Die Holzsparkunst – Energiesparen mit Tradition. www.landeskunde-bw.de (Unterrichtsbeispiele)

Dieser Aufsatz ist abgedruckt in: Projekte regional, Schriftenreihe des Arbeitskreises Landeskunde und Landesgeschichte im Regierungsbezirk Stuttgart, 8/2013, S. 6 – 16